

CONCURSO FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD (FIC) AYSÉN 2014 ENTIDADES RECEPTORAS

FORMULARIO PRESENTACIÓN DE INICIATIVAS





1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA INICIATIVA

1.1 Nombre de la Iniciativa

No más de 60 caracteres

Generando valor: Innovando con Pino ponderosa de Aysén

1.2 Período de ejecución

Duración (meses): 24

Fecha inicio proyectada: Diciembre 2014

1.3 Ubicación y Cobertura territorial:

Indique localidades, comunas y/o provincias para:

- a) Ubicación del proyecto: Se ejecuta en las ciudades de Coyhaigue y Concepción
- b) Ubicación de beneficiarios: Región de Aysén (Coyhaique, Chile Chico, Rio Ibáñez, Cochrane)

1.4 Beneficiarios

Beneficiarios Directos

Este programa identifica como beneficiarios directos a los propietarios de los bosques de Pino ponderosa de la Región de Aysén, destacando comunas como Coyhaique, Cochrane, Rio Ibáñez, Chile Chico. En Coyhaique existen 479 pequeños propietarios y 10 medianos propietarios de plantaciones forestales que igualmente obtienen un beneficio directo de esta iniciativa. Además de las plantaciones de Mininco.

Hectáreas	TIPO propietario				
Comuna	CMPC	CONAF	PYMP	Total comuna	% comunal
Aysén	793.7	4,8	10.9	809.42	3
Chile Chico		40	1,968.9	2,008.9	8
Río Ibáñez	1,953.6		1,706.7	3,660.4	15
Cochrane		50	2,559.7	2,609.7	11
O'Higgins			449.8	449.8	2
Coyhaique	9,366.4	318.15	4,238.8	13,923.3	58
Lago Verde		2.5	540.9	543.4	2
Total propietario	12,113.7	415.45	11,475.7	24,005.0	100

También, como beneficiarios directos están presentes los más de 12 aserraderos en la comuna de Coyhaique y los presentes en las otras comunas, donde se genera madera aserrada principalmente de Lenga, sin embargo, están con equipamiento adecuado para poder trabajar con Pino ponderosa. En estos aserraderos trabaja un promedio de 4-5 personas, lo que se transforma en una externalidad positiva al darle continuidad laboral a las más de 50 personas que representan a una familia, generando beneficios a las más de 200 personas.





Productores locales o empresas constructoras menores pueden ser beneficiarios directos, ya que pueden tomar este proyecto como iniciativas para generar nuevos emprendimientos, como: generación de sistemas constructivos, cámaras de secado, plantas de impregnación, entre otras.

Como beneficiarios directos se encuentran los profesionales de SERVIU, MINVU, CONAF, INFOR, actores que se capacitarán con este proyecto, consiguiendo con esto un plus para el mejoramiento habitacional a partir del recurso propio existente en la región, como el Pino ponderosa y así poder entregar transferencia a otro público objetivo, tales como: carpinteros, técnicos en construcción, charlas en colegios a fines, entre otros.

Beneficiarios Indirectos

Los beneficiarios indirectos de este proyecto son las más de 500 familias (2000 personas, de las cuales pueden existir 1200 mujeres y 800 hombres) que buscan y postulan a una solución habitacional anualmente por intermedio de diferentes vías, tales como: comités, particulares, familiar, etc. En el presente año ya se han entregado 116 viviendas en Cochrane y más de 150 entre Coyhaique y Puerto Aysén. Sin embargo, la solución habitacional debe adecuarse a las condiciones climáticas de la zona, incorporando además una identidad patagónica, y eficiencia energética. Autoridades señalan aplicar un subsidio diferenciado por ámbito territorial, considerando que hay regiones como la nuestra que presentan situaciones especiales que ameritan una diferenciación.

1.5 Monto Iniciativa

Solicitado Total a FIC: \$ 144.717.578 Solicitado a FIC 2014: \$ 25.584.537 Aporte Propio: \$ 16.050.854 Aporte Asociados: \$ 8.296.000 Monto Total: \$ 169.064.432

1.6 Resumen ejecutivo:

Indique brechas abordadas, mérito innovador de la solución propuesta, objetivo general y principales resultados y productos.(no más de 500 palabras)

En la región de Aysén existe abundante superficie cubierta con pino ponderosa sin un destino comercial definido (24.404 hectáreas).

En los países desarrollados el uso principal de la madera aserrada es la construcción de viviendas. En Chile, la madera de pino ponderosa no puede ser utiliza como material de construcción por no estar incorporada en normas chilenas relacionadas con la madera, las cuales son mencionadas en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), cuerpo normativo de la Ley de Construcción, y en consecuencia con el carácter de obligatorias. En términos prácticos, el SERVIU/MINVU no puede licitar proyectos de vivienda social construidos con madera aserrada de pino ponderosa porque no tienen los antecedentes técnicos que respalden su uso. SERVIU/MINVU necesitan conocer las propiedades mecánicas de los grados estructurales visuales de la madera, su durabilidad natural (que define la necesidad de impregnar), además de los aspectos de habitabilidad de las soluciones constructivas (resistencia al fuego, aislación térmica, aislación acústica).





El proyecto "Construcción sustentable de viviendas sociales con madera aserrada estructural de pino ponderosa de la Región de Aysén", de 24 meses de duración, tiene por objetivo general "Mejorar la capacidad de emprendimiento en la región de Aysén, incorporando oficialmente la madera aserrada de pino ponderosa como material de construcción sustentable en Chile" y poder con esto replicar en otras comunas como Cochrane.

En su etapa de ejecución, el proyecto FIC Aysén 2014 desarrollará las actividades que se indican:

- a) determinación de las tensiones admisibles de 2 grados estructurales visuales de la madera aserrada de pino ponderosa. Considera 800 ensayos en el Laboratorio de Madera Estructural (LME) de INFOR Bío Bío (Nota: Acreditado como laboratorio oficial de ensayos ante el Instituto Nacional de Normalización (INN) e inscrito en el registro de laboratorios de control de calidad de materiales de construcción del MINVU);
- b) caracterización mecánica de muros con estructura de pino ponderosa. Considera 44 ensayos en el LME INFOR Bío Bío;
- c) caracterización de habitabilidad (resistencia al fuego, eficiencia energética, aislación acústica) de soluciones constructivas fabricadas con madera aserrada de pino ponderosa. Considera un subcontrato con el Instituto de Investigaciones y Ensayos de Materiales de la Universidad de Chile (IDIEM);
- d) actualización de 3 normas chilenas del área maderas (NCh 789/1, NCh 1207, NCh 1198). Considera un subcontrato con el Instituto Nacional de Normalización (INN).
- e) actividades de difusión, que consideran la construcción de una vivienda prefabricada en Coyhaique, cuyo diseño surge del concurso regional "La Vivienda Social de la Patagonia Chilena"; un curso de actualización técnica en el uso de la madera en la construcción, dirigido a profesionales públicos (SERVIU, MINVU) y privados de Aysén, además de una capacitación en aspectos de construcción con madera para profesionales de SERVIU y CONAF en el Laboratorio de Madera Estructural de INFOR Bío Bío.

Las bases del concurso para el diseño de la vivienda patagónica son preparadas por el MINVU y SERVIU Coyhaique y será definida por una comisión integrada por representantes del Gobierno Regional, MINVU, SERVIU, Medio Ambiente, Energía e INFOR.





2. ANTECEDENTES DEL POSTULANTE Y ASOCIADOS

2.1 Identificación de la entidad postulante		
Nombre	Instituto Forestal	
RUT	61.311.000-3	
Dirección	Km 7,5 camino a Coronel. San Pedro de La Paz. Concepción	
Teléfonos	041-2853260	

2.2 Identificación Representante Legal			
Nombre	Fernando Rosselot Téllez		
CI			
Dirección	О		
Teléfonos			
E-mail			
Firma ¹			

2.3 Identificación de Representante Técnico			
Nombre	Victor Barrera Barrera		
CI			
Dirección			
Teléfonos			
E-mail ²			
Firma			

¹ La postulación de iniciativas a esta Convocatoria acredita para todos los efectos legales, que el representante legal de la institución que postula conoce y acepta el contenido íntegro de las presentes bases y se sujetará a los resultados del presente Concurso.

² Las comunicaciones oficiales, para efectos de coordinación de la iniciativa, se realizarán a esta dirección de correo electrónico.





2.4 Presencia Regional del postulante

Refiérase a instalaciones físicas, administrativas, contables y recursos humanos presentes en la región y que el postulante pondrá a disposición para el desarrollo de la iniciativa.

El Instituto Forestal (INFOR) es un Instituto Tecnológico de Investigación del Estado de Chile, adscrito al Ministerio de Agricultura (MINAGRI). Nace en el año 1961 como Proyecto de FAO y es creado oficialmente por el Gobierno de Chile el año 1965.

INFOR dispone de 5 sedes a lo largo del país: Diaguitas (Serena), Metropolitana (Santiago), Bío (San Pedro de La Paz), Valdivia (Valdivia) y Patagonia (Coyhaique).

INFOR cuenta con seis líneas de investigación: a) Inventario Forestal Continuo, b) Información y Análisis Estratégico Forestal, c) Manejo y Recuperación de Bosques Nativos, d) Conservación y Mejoramiento Genético, e) Cambio Climático y Agua, y f) Apoyo a la Pyme Forestal y Maderera.

Su organigrama considera al Consejo Directivo, Dirección Ejecutiva, Sub Dirección Ejecutiva, de la cual dependen la Gerencia de Administración y Finanzas y la Unidad de Recursos Humanos, Gerencia de investigación, desarrollo e innovación, Gerencia sede Metropolitana (de la cual depende la sede Diaguitas), Gerencia sede Bío Bío (de la cual depende la sede Patagonia), Gerencia sede Los Ríos, además de otras unidades de apoyo.

La sede Patagonia de INFOR, ubicada en el Camino Coyhaique Alto, kilómetro 4, Coyhaique, cuenta con una oficina de 115 m2 de superficie, equipadas para acoger a 8 profesionales, además de un vivero de plantas que apoya la ejecución de proyectos de investigación loca. En la sede trabajan 4 investigadores, 3 técnicos y 1 persona dedicada a labores administrativas.

En los últimos 3 años INFOR sede Patagonia ha ejecutado y liderado proyectos de investigación en torno al Pino ponderosa, entre ellos: a) Caracterización tecnológica del pino ponderosa de Aysén (FIC 2011); b) Disponibilidad de pino ponderosa en la región de Aysén; c) Inventario de plantaciones de pino ponderosa; d) Generación de diferentes productos a partir del pino ponderosa regional, entre otros.

En la actualidad, los profesionales de INFOR sede Patagonia asesoran a un productor maderero local en la implementación de una cámara de secado. El proyecto, denominado "Generando valor agregado al negocio del aserrío: implementación de un secador artificial de maderas, mediante la utilización de biomasa, en aserradero San Manuel, en la Región de Aysén", código PYT-2013-0082, cuenta con financiamiento del Fondo Innovación Agraria en la Región de Aysén. El secador debe estar operativo al final del 2015.





2.5 Identificación de asociados			
Nombre asociado 1	Seremi de Vivienda y Urbanismo, Región de Aysén		
Giro	Servicio Público		
Rut	61.836.000-8		
Dirección	Ramón Freire N° 3, Coyhaique		
Teléfonos	(067) 2210 172		
Contacto	Fernando Arancibia Meza		
E-mail			

Nombre asociado 1	Corporación Nacional Forestal (CONAF)
Giro	Servicios Forestales
Rut	61.313.000-4
Dirección	Avenida Ogana 1060, Coyhaique
Teléfonos	Fono: (067) 2212109 Fax: (067) 2212101
Contacto	Leonardo Yáñez Alvarado (Director Región de Aysén)
E-mail	lyanez@conaf.cl

Nombre asociado 2	SERVIU, Región de Aysén
Giro	Servicio Público
Rut	61.823.000-7
Dirección	Ramón Freire N° 5, Coyhaique
Teléfonos	(067) 2210 131
Contacto	Claudia Novoa Zamora
E-mail	





3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LA INICIATIVA

3.1 Pertinencia y aporte de la iniciativa

Describa el problema a abordar en relación y coherencia con el análisis diagnóstico del Sistema Regional de Innovación de la Región de Aysén. (Aprovechando las fortalezas y ventajas comparativas identificadas y descritas en los documentos elaborados durante el proceso de construcción de la Estrategia Regional de Innovación de Aysén (en adelante ERI Aysén).

La construcción sustentable se define como "edificaciones que generan valor al mejorar la calidad de vida de las personas, equilibrando los aspectos sociales, económicos y medioambientales, a lo largo de todo el ciclo de vida de la edificación" (Fuente: Programa de Innovación para el Desarrollo de una Industria de la Construcción Sustentable. 2014).

Dentro de los materiales de construcción disponibles, la madera es el de más bajo impacto ambiental. La producción de madera aserrada demanda menos energía que cualquier otro material conocido. Gracias al efecto sumidero de carbono del bosque, la producción de madera presenta emisiones de CO₂ negativas. Respecto de otros materiales, la construcción de viviendas con estructura de madera consume menos energía y libera menos dióxido de carbono a la atmosfera. Su empleo reduce el gasto energético por concepto de calefacción. Los productos de madera presentan condiciones únicas al finalizar su vida útil, pudiendo reciclarse para la elaboración de tableros o como sustituto de combustibles fósiles. El empleo de de sistemas prefabricados y montaje en seco contribuye a la construcción sustentable.

En el escenario de privilegiar materiales de construcción de viviendas con bajo impacto ambiental para una construcción sustentable, la región de Aysén es privilegiada al disponer de la mayor superficie cubierta con plantaciones de pino ponderosa (*Pinus ponderosa* Dougl.) del país. El año 2012 se registraron 28.080 hectáreas, concentrándose en las regiones de Aysén (86,91%), Araucanía (9,78%), Bío Bío (2,46%), Los Lagos (0,84%) y Los Ríos (0,01%) (Fuente: INFOR. 2012).

El creciente volumen industrial de madera de pino ponderosa que se proyecta para los años siguientes, despierta el interés del sector público y privado de la región de Aysén por utilizar un recurso renovable regional en la construcción de viviendas de interés social, otorgándoles un sello característico a este tipo de soluciones sociales. Un beneficio adicional que se observa con esta iniciativa, considera el reemplazo de la madera aserrada de pino radiata proveniente de otras regiones del país, generando un importante beneficio económico y ambiental por concepto de traslado de materias primas, aspecto que se podría traducir en una mayor superficie de las viviendas sociales.

No obstante la disponibilidad del recurso maderero y el interés del sector público y privado por incorporar la madera de pino ponderosa como material de construcción de viviendas sustentables, aún hay aspectos técnicos y administrativos que no permiten alcanzar este objetivo.

Dentro de los aspectos técnicos se mencionan la determinación de las tensiones admisibles de la madera, insumo que permite al ingeniero calcular la estructura de la vivienda y entregar soluciones habitacionales seguras para sus ocupantes, y la caracterización mecánica (ensayos de muros) y de habitabilidad (ensayos de resistencia al fuego, térmico y acústico de muros) del sistema constructivo plataforma elaborado con madera de pino ponderosa.





En los aspectos administrativos, falta incorporar la especie pino ponderosa en normas chilenas que se mencionan en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), cuerpo normativo de la Ley General de Urbanismo y Construcciones; condición que permitirá el empleo de esta madera en los proyectos de construcción público y privados.

En lo particular, hay que actualizar 3 normas chilenas: NCh 789/1: clasificación de maderas comerciales por su durabilidad natural, NCh 1207: clasificación visual estructural del pino radiata, y NCh 1198: construcciones en madera, cálculo.

Los antecedentes técnicos que permiten cambios en la NCh 789/1 fueron generados en el marco del proyecto FIC 2013 "Investigación del pino ponderosa de la Región de Aysén", ejecutado por el Instituto Forestal (INFOR), que califica a la madera de pino ponderosa como "no durable", al igual que el pino radiata, condición que obliga a impregnarla para las aplicaciones estructurales (cerchas, muros, vigas de piso). La norma NCh 1207, referida al pino radiata, se debe ampliar al pino ponderosa, en tanto que la NCh 1198 demanda un estudio de las tensiones admisibles de la madera.

El proyecto que postula INFOR apoya el logro del Eje Estratégico 4 de la Estrategia Regional de Innovación 2014-2020 de la región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, referido a Polo de Conocimiento en Recursos Humanos y Ecosistemas; líneas 4.1 y 4.2 (ver Nota).

El proyecto FIC canaliza esfuerzos públicos y privados interesados en encontrar usos comerciales a un recurso natural, renovable y que se concentra mayoritariamente en la región de Aysén (86,91%). En este ámbito, el Instituto Forestal, en un trabajo coordinado de sus sedes de la Patagonia y Bío Bío, apoya con investigación aplicada los emprendimientos locales en torno a la construcción sustentable de viviendas.

Nota:

Línea 4.1: Promover la investigación alrededor de los recursos naturales, la biodiversidad y el cambio climático en la región de Aysén: Programa 1: Plataforma de conocimiento "Ecosistemas en Aysén", iniciativa de <u>investigación aplicada para apoyar decisiones del sector público o de</u> instancias de planificación.

Línea 4.2: Transferencia y uso de conocimiento para un uso sustentable de los recursos naturales, promover la producción limpia y reducir los efectos negativos sobre el medioambiente: Programa 3: Creación de casas sustentables.

Bibliografía:

Gobierno Regional de Aysén 2014. Estrategia Regional de Innovación 2014 – 2020. INFOR 2012. Informe final de los recursos forestales de Chile. INFOR 2013. La industria de aserrío 2013. Boletín estadístico 141.





3.2 Objetivo general

Corresponde indicar cuál es el resultado directo a ser logrado como consecuencia de la utilización de los objetivos entregados por el programa. Es decir, la contribución específica a la solución del problema diagnosticado. Se debe tener en cuenta que cada programa tiene un solo propósito u objetivo general.

Mejorar la capacidad de emprendimiento en la región de Aysén, incorporando oficialmente la madera aserrada de pino ponderosa como material de construcción sustentable en Chile.

3.3 objetivos específicos

Corresponde identificar y describir cuáles son los productos (bienes y/o servicios) específicos que produce o entrega el programa para cumplir su propósito. Cada objetivo debe ser justificado en relación a su contribución al logro del propósito.

- a) Determinar las tensiones admisibles de 2 grados estructurales visuales de la madera aserrada de pino ponderosa.
- b) Caracterizar aspectos mecánicos y de habitabilidad de soluciones constructivas fabricadas con madera aserrada de pino ponderosa.
- c) Incorporar la madera aserrada de pino ponderosa en las normas chilenas que permiten su uso en la construcción de viviendas.
- d) Difundir y transferir el conocimiento tecnológico adquirido con la ejecución del proyecto al sector público y privado de la región de Aysén.





3.4 Mérito innovador (máximo 1 página)

Breve descripción de la iniciativa, su mérito innovador y nivel de diferenciación respecto de soluciones disponibles o iniciativas ya desarrolladas.

La construcción de viviendas con estructura de madera en Chile se sustenta en el pino radiata, aspecto que se gráfica con la producción de madera aserrada el año 2012. De un total de 7.160.197 m3, el 96% correspondió al pino radiata, el 1,62% a especies nativas y el 2,38% restante a otras exóticas (Fuente. INFOR. 2013).

En la región de Aysén existe abundante superficie cubierta con pino ponderosa, sin un destino comercial definido (24.404 hectáreas).

En Aysén se están construyendo mediaguas con madera aserrada de pino ponderosa para familias afectadas por inundaciones o incendios. Estas soluciones temporales, de 30 m² de superficie, permiten albergar a una familia conformada por 4 a 5 personas, generando una serie de inconvenientes para sus ocupantes (hacinamiento, higiene, relaciones humanas, otras).

El empleo de la madera aserrada de pino ponderosa en la construcción de mediaguas desacredita la madera como material de construcción, considerando que no se emplea adecuadamente (verde, sin grado estructural, sin tratamiento de preservación, sin recubrir). El mal uso genera una mala imagen de la madera en las personas, situación que aprovechan otros materiales de construcción para aumentar su participación de mercado (por ejemplo el metalcom y la albañilería).

El uso de la madera aserrada de pino ponderosa en la construcción de viviendas (no mediaguas) no está formalizado en Chile, por lo tanto no puede ser utilizada. Para salvar este aspecto hay que desarrollar investigación aplicada, incorporar la madera en 3 normas chilenas, situación que automáticamente la habilita en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones; además de difundir los resultados del proyecto en la comunidad de Aysén.

El merito innovador del proyecto consiste en incorporar la madera aserrada de pino ponderosa como material de construcción en viviendas, cuyo diseño considera la identidad regional, utiliza recursos renovables de la región, promueve la eficiencia térmica (menor gasto por concepto de calefacción para los ocupantes) y promueve emprendimientos locales en aserraderos, unidades de prefabricación de componentes para viviendas, entre otros.





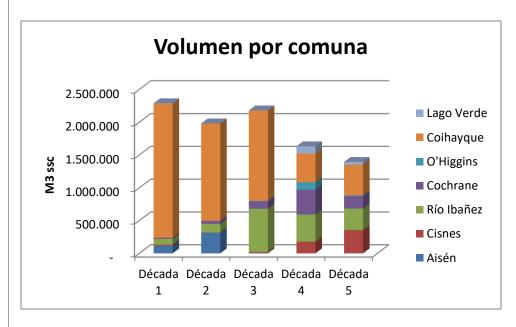
3.5 Diagnóstico de la situación actual

Describa qué acciones se han realizado en el ámbito regional, nacional e internacional en relación al problema a abordar y los resultados que se han obtenido. Incluya aspectos técnicos, comerciales, sociales, ambientales incorporar

Proyectos I&D Región de Aysén

Entre los años 2011 y 2013 se ejecutó el proyecto FIC de la región de Aysén "investigación del pino ponderosa de la región de Aysén". La publicación del INFOR informe Técnico 192 "caracterización del pino ponderosa de Aysén" recopila 6 estudios tecnológicos. El primero cuantifica los rendimientos de las calidades visuales de la madera aserrada para aplicaciones estructurales, muebles, apariencia y remanufactura, industriales; el segundo identifica programas de secado artificial para maderas de 25 y 50 mm de espesor; el tercero registra las propiedades físicas y mecánicas; el cuarto define la durabilidad natural de la madera; el quinto proporciona un programa de preservación vacío y presión para impregnar la madera con sales CCA; el sexto y último describe la aptitud de la madera vaporizada para el curvado mecánico.

Las disponibilidad actual y proyecciones de Pino ponderosa en la Región de Aysén, la determino INFOR en el estudio FIC "Investigación de Pino ponderosa de la Región de Aysén", es así como se obtuvo información de disponibilidad y proyección del volumen con esta especie, por tipo de producto (aserrable y dendroenergético) y además por comuna.



La visualización por década es más clara, observándose el predominio de la comuna de Coyhaique, para finalizar las dos últimas décadas con una distribución más homogénea respecto a las otras comunas. Con esto se da a conocer que existe recurso para poder generar emprendimientos relacionados con la construcción de viviendas sociales u otro tipo de construcción en Aysén.





El pino ponderosa en Chile

Industria de Aserrío

Cifras de INFOR señalan que al año 2012 se registran 28.080 hectáreas de pino ponderosa en Chile, concentrándose en las regiones de Aysén (86,91%), Araucanía (9,78%), Bío Bío (2,46%), Los Lagos (0,84%) y Los Ríos (0,01%) (Fuente: INFOR. 2012).

En año 2012 se registraron 51 aserraderos trabajando en la región de Aysén, 5 permanentes y 46 móviles (Fuente: INFOR. 2013). El mayor número de aserraderos se concentra en la provincia de Aysén (53%), Coyhaique (23,5%), Capitán Prat (11,75%) y General Carrera (11,75%).

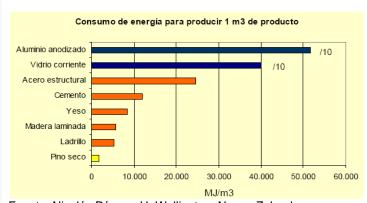
El mismo año, la producción total de madera aserrada de pino ponderosa en el país fue 762 m³, con el 100% generado en la XI región. Su producción se concentró en las provincias de Aysén (37%) y Coyhaique (63%).

Industria de la construcción

El año 2011 se registraron 151.071 permisos de edificación de viviendas en Chile, donde cerca del 19% correspondió a viviendas con estructura de madera, es decir, 29.854 unidades. De esta última cifra, el 1,3% correspondió a permisos solicitados en la XI región (Fuente: INE 2012).

Los cuadros siguientes resumen los beneficios ambientales de la construcción con madera.

La producción de madera consume poca energía:

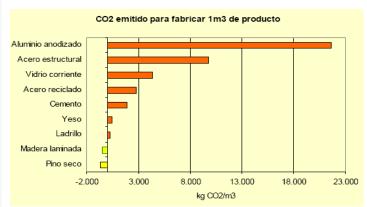


Fuente: Nicolás Pérez – U. Wellington, Nueva Zelanda





La producción de madera tiene un balance negativo de CO₂ (captura - emisión)



Fuente: Fuente: Nicolás Pérez - U. Wellington, Nueva Zelanda

La construcción con madera gasta menos energía y libera menos CO₂ a la atmosfera que otros materiales de construcción.

Caso 1:

Vivienda en MINNEAPOLIS (clima frio). Compara vivienda estructura madera con acero.

MINNEAPOLIS HOUSE	Wood Frame	Steel Frame	Difference	Steel vs Wood (% change)
Embodied Energy (GJ)	651	764	113	17%
Global Warming Potential (CO 2 kg)	37,047	46,826	9,779	26%

Caso 2:

Vivienda en ATLANTA (clima calido). Compara vivienda estructura madera con albañilería.

ATLANTA HOUSE	Wood Frame	Concrete Frame	Difference	Concrete vs Wood (% change)
Embodied Energy (GJ)	398	461	63	16%
Global Warming Potential (CO 2 kg)	21,367	28,004	6,637	31%

Fuente: APA- The Engineered Wood Association; CORRIM – Consortium for Research on Renewable Industrial Materials; EEUU, 2009.





El pino ponderosa en el hemisferio norte

El pino ponderosa presenta el área de distribución más amplia del genero *Pinus* en Norteamérica. Se extiende desde el sur de Canadá (51° LN) hasta México (33° LN), y desde las mesetas de Nebraska y Oklahoma (99° Longitud Oeste) hasta la costa del Pacifico de los EE.UU. Ocupa unas 13,8 millones de hectáreas. En EE.UU las plantaciones se concentran en el estado de Oregón.

La especie alcanza grandes alturas, registrando en su hábitat natural alturas de 70 metros, con diámetros a la altura del pecho mayores a 160 cm. Los árboles jóvenes son delgados y cónicos. Aunque la forma puede ser variable con la edad, usualmente presenta un hábito ahusado con copas estrechas y con fustes rectos hasta muy avanzada edad (Fuente: INFOR. Pino ponderosa y pino oregón, coníferas para el sur de Chile. 2003).

El año 2010, la producción de madera aserrada en Estado Unidos fue de 1,75 millones de m3.

Entre los usos de la madera de pino ponderosa se mencionan las estructuras ligeras, revestimiento de paredes, y entablado de pisos y techos. La madera se trata fácilmente con preservantes a presión, por lo cual es ideal para terrazas y otras obras de construcción al aire libre. Al no ser tan resistente como otras maderas de coníferas más densas, la combinación de su estabilidad dimensional, resistencia y facilidad de maquinado y acabado del pino ponderosa la hacen ideal para la mayoría de trabajos de estructura liviana. La madera resiste el astillamiento al clavarse, lo cual permite emplear clavos más grandes y aumentar la retención de los mismos.

Los grados estructurales del pino ponderosa se utilizan en casos que se necesitan niveles de resistencia ligeros o moderados. Los tamaños 2x4 y 2x6 son especialmente populares para construir terrazas, una vez que la madera ha sido tratada a presión con preservantes para usarse a la intemperie, tanto en el suelo como por encima del mismo.

(Fuente: http://www.softwood.org/cms/data/img/uploads/files/SEC-PondPine MS.pdf)

La madera de pino ponderosa se seca fácilmente. En el secadío al aire hay que tener cuidado, considerando la susceptibilidad de la albura a la mancha azul (Fuente: INFOR. Pino ponderosa y pino oregón, coníferas para el sur de Chile. 2003).





3.6 Resultados esperados

Enumere los principales resultados que se esperan obtener de la ejecución de la iniciativa

- 1. Especie pino ponderosa en NCh 789/1 (durabilidad natural de la madera); NCh 1207 (grados estructurales visuales de la madera aserrada) y NCh 1198 (tensiones admisibles de los grados estructurales visuales de la madera aserrada).
- 2. Parámetros mecánicos de grados estructurales visuales de la madera aserrada.
- 3. Parámetros mecánicos de muros y de habitabilidad de soluciones constructivas fabricadas con madera aserrada de pino ponderosa (resistencia al fuego, aislación térmica y acústica).
- 4. Vivienda social prefabricada con estructura de madera aserrada estructural de pino ponderosa, construida en Coyhaique, de aproximadamente 50 m² de superficie, que considera un registro técnico y fotográfico del proceso de prefabricación y construcción.
- 5. Curso de actualización técnica en el uso de la madera aserrada en la construcción, dirigido a profesionales públicos (SERVIU; MINVU) y privados.
- 6. Curso de capacitación para profesionales de CONAF y SERVIU en el Laboratorio de Madera Estructural de INFOR, sede Bío Bío.
- 7. Seminario de clausura del proyecto, que considera la participación de todos los actores relevantes.





Describa la dimensión, la magnitud y el tipo de los impactos económicos, sociales y/o ambientales que la iniciativa espera causar entre los beneficiarios y la población objetivo

Incentiva nuevas plantaciones, cubriendo superficies desprovistas de vegetación, que ayudan a mitigar los efectos del cambio climático (Nota: por cada m^3 de crecimiento, un árbol captura 1 tonelada de CO_2 y libera 0,7 toneladas de O_2 a la atmosfera).

En la región de Aysén se estima que hay 1 millón de hectáreas (ha) desprovistas de bosques. Para cubrirla en un plazo de 12 años se necesitan 30 millones de plantas, situación que implica la implementación de nuevos viveros y más puesto de trabajo, principalmente del género femenino; además de mano de obra para la forestación (Notas: a) el cálculo considera la plantación de 2.000 ha/año, que equivale al promedio de los últimos 10 años, y 1.250 plantas/ha; b) en Aysén se registran 5 viveros en operación, 3 de CONAF (El Mallín, Las Lengas, Valle Simpson) y 2 privados (Mañihuales, El Trepial). En su conjunto generan 3 millones de plantas/año y entregan empleo a 15 personas; c) la forestación de 2.000 ha demanda 10.000 jornadas/hombre).

Incentiva el manejo de las plantaciones de pino ponderosa (24.404 ha). Esta actividad genera puestos de trabajo en labores silvícolas y mejora la calidad de la madera aserrada que resulta del proceso de aserrío de trozas (Nota: Las actividades de poda y raleo en plantaciones de 12 años de edad demandan 8 puestos de trabajo / hectárea, considerando 4 personas para actividades de poda y 4 personas para actividades raleo).

Los subproductos derivados de la poda, raleo y cosecha generan una externalidad positiva desde el punto de vista energético. Los desechos se pueden transformar en astillas o pellets para la generación de energía limpia, aspecto que contribuye al desarrollo de energías renovables no convencionales (ERNC), además de disminuir los niveles de contaminación ambiental de la región.

Promueve la construcción sustentable de viviendas. Respecto de otros materiales de construcción, producir madera aserrada y construir viviendas con estructura de madera, gasta menos energía y libera menos CO₂ a la atmósfera. La madera se puede reciclar. Los montajes no consumen agua.

Genera ahorro a las familias por concepto de calefacción. En comparación con una vivienda de albañilería, el gasto energético por calefacción se reduce en un 48%.

Promueve emprendimientos comerciales en aserraderos y unidades de prefabricados:

- a) Aserraderos: Un aserradero en otra región con capacidad de producción anual entre 10.000 y 20.000/m³ de madera aserrada, entrega empleo a un total de 30 personas: 2 profesionales y técnicos, 3 administrativos y ventas, 7 operarios calificados y 18 operarios no calificados.
- b) Unidad de prefabricados: 20.000 m³/año de madera aserrada podrían abastecer una unidad de prefabricados de vivienda (muros, cerchas, envigados de piso) para una producción de máxima de 4.000 viviendas sociales/año ((20.000/m³ / (0,1 m³/m² x 50 m² superficie)). La unidad de prefabricados podría entregar empleos a 10 personas.

En el área de la educación, el proyecto incentiva a los Liceos de la Enseñanza Media Técnico Profesional a implementar carreras del área Maderas (procesos de la madera, productos de madera). Los Centros de Educación podrían generar la mención "Construcción en Madera".



3.8 INDICADORES

estructurales visuales

Caracterizar aspectos

de la madera

ponderosa. Objetivo especifico 2

mecánicos

soluciones

habitabilidad

constructivas

aserrada de pino



determinadas

Soluciones

fabricadas

constructivas

de

de

FORMULARIO DE PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014

Indicador³ **Objetivos** Meta⁴ Medios de Verificación⁵ Madera aserrada de Solicitud de INFOR al **Objetivo general:** pino ponderosa en SERVIU Aysén. Mejorar la capacidad Especificaciones Ingreso de de emprendimiento Técnicas (EETT) del parámetros técnicos en la región de a SERVIU SERVIU Aysén. Aysén, incorporando la madera aserrada de pino ponderosa de Aysén como material de construcción sustentable en Chile. 5 parámetros técnicos Informe Técnico de Objetivo por grado estructural INFOR, con específico 1 visual de la madera Número de metodología, resultados Determinar las aserrada estructural y conclusiones del tensiones tensiones admisibles de pino ponderosa estudio. admisibles por de 2 grados (flexión, compresión grado estructural

paralela, tracción,

cizalle, modulo de

4 parámetros técnicos

por configuración de

ensayos mecánicos

vertical, carga lateral,

de muros (carga

flexión, impacto).

Informe Técnico de

v conclusiones del

metodología, resultados

INFOR, con

estudio.

elasticidad).

³ Corresponde a una especificación cuantitativa de la relación de dos o más variables (fórmula) que permite verificar el logro alcanzado por el programa en el cumplimiento de sus objetivos. Cuando corresponda los indicadores deben incorporar el enfoque de género y territorial.

⁴ Corresponde al valor deseado del indicador al término del programa. Cada indicador debe contar con una meta.

⁵ Corresponden a las fuentes de información primaria o secundaria que se utilizaran para obtener los valores de los indicadores que verifiquen el grado de cumplimiento de los objetivos. Fuentes primarias son producidas por el programa mientras que las secundarias son independientes a él.





fabricadas con madera aserrada de pino ponderosa.	Profesionales del SERVIU y CONAF Capacitados con sistema constructivo.	3 parámetros técnicos por configuración de ensayos de habitabilidad de muros (resistencia al fuego, transmitancia térmica, aislamiento acústico). Dos profesionales de CONAF, SERVIU en LME INFOR Bío Bío.	Acta con las actividades desarrolladas.
Objetivo específico 3 Incorporar la madera aserrada de pino ponderosa en las normas chilenas que permiten el uso en la construcción de viviendas.	Número de normas incorporadas	3 normas chilenas incorporan antecedentes técnicos de la madera de pino ponderosa.	Contrato de servicios entre el Instituto Nacional de Normalización (INN) y el Instituto Forestal (INFOR). Copias actualizadas de las NCh 1198, NCh 1207 y NCh 789/1.
Objetivo específico 4 Difundir y transferir el conocimiento tecnológico adquirido con la ejecución del proyecto al sector público y privado de la región de Aysén.	Vivienda social construida. Curso de capacitación implementado. Transferencia a actores del área de la construcción.	vivienda social construida con madera estructural de pino ponderosa en la ciudad de Coyhaique. curso de actualización técnica en el uso de la madera en la construcción.	Acta de entrega de la vivienda social. Informe de ensayo de la madera estructural de pino ponderosa, emitido por un laboratorio inscrito en registro MINVU. Registro técnico y fotográfico del proceso de construcción. Lista de asistencia y evaluación de contenidos y relatores.

3.10 Detalle de Actividades





Corresponde indicar cuáles son las principales actividades que se deben desarrollar para generar los productos (objetivos) del programa. Las actividades deben presentarse agrupadas por objetivo. De ser necesario, considerar el enfoque de género y territorial.

OBJETIVO	Actividad	Descripción
Determinar las tensiones admisibles de 2 grados estructurales visuales de la madera aserrada de pino ponderosa.	1.1 Preparación de la madera en trozas, caracterización de rodales en Coyhaique, para	Considera la cosecha de árboles, traslado a Concepción, aserrío, secado y clasificación visual (NCh 1207).
	envío a laboratorio y posterior generación de madera aserrada para ensayos de laboratorio.	Son ensayos de flexión, tracción, compresión y cizalle. Los ensayos se ejecutan en el laboratorio de madera estructural de INFOR (NCh 3028/1).
	1.2 Ejecución de ensayos de laboratorio con madera aserrada de largo comercial.	Análisis de datos (NCh 3028/2).
	1.3 Determinación de las tensiones admisibles por grado estructural visual.	
 Caracterizar aspectos mecánicos y de habitabilidad de soluciones constructivas fabricadas con madera 	2.1 Fabricación de muros con madera aserrada de pino poderosa.	Considera la fabricación de muros de madera bajo sistema constructivo plataforma, con madera pino ponderosa grado G2 (NCh1207).
aserrada de pino ponderosa.	2.2 Ejecución de 44 ensayos mecánicos de muros.	Ensayos de carga vertical (NCh 801), carga lateral (NCh 802), flexión (NCh 803) e impacto (NCh 804), de muros de madera de pino ponderosa grado estructural G2 (NCh1207).
	2.3 Contrato de servicios con IDIEM.	Contrato de prestación de servicios que define los productos, plazos y montos.
	2.4 Ejecución de 2 ensayos de resistencia al fuego de muros.	Ensayo resistencia al fuego (NCh 935/1) de una solución constructiva básica de muro bajo sistema constructivo plataforma, con madera pino ponderosa grado G2 (NCh1207).
	2.5 Ejecución de 1	Ensayo de conductividad térmica (NCh 850)





	ensayo de conductividad térmica de madera de pino ponderosa. 2.6 Ejecución de 2 ensayos de aislamiento acústico de muros.	de la madera de pino ponderosa y determinación de la transmitancia térmica de solución constructiva básica de muro, mediante método analítico (NCh 853). Ensayo de aislación acústica (NCh 2786) de una solución constructiva básica de muro bajo sistema constructivo plataforma, con madera de pino ponderosa grado estructural G2 (NCh1207).
	2.7 Curso de capacitación para profesionales de CONAF y SERVIU en LME INFOR Bío Bío.	Considera ensayos mecánicos de madera aserrada, muros, visitas a unidades de prefabricación, aserraderos, entre otros.
Incorporar la madera aserrada de pino ponderosa en las normas chilenas que	3.1 Contratación de servicios al INN.	Contrato prestación de servicios que define los productos, plazos y montos.
permiten el uso en la construcción de viviendas.	3.2 Incorporación de modificaciones en las normas chilenas.	Considera la conformación de un comité técnico por norma, la consulta púbica, redacción final y declaración de norma oficial.
4. Difundir y transferir el conocimiento tecnológico adquirido con la ejecución del proyecto al sector público y privado de la región de Aysén.	4.3 Definición del proyecto de vivienda social patagónico.	Contempla un concurso de arquitectura e ingeniería regional. Las bases del concurso "la vivienda social de la Patagonia chilena" son preparadas por MINVU Aysén.
	4.4 Prefabricación de los componentes de la vivienda.	Construcción de cerchas y tabiques en una industria de prefabricados de la región del Bío Bío. Se utiliza madera certificada por el laboratorio de madera estructural de INFOR. Contempla la participación de profesionales de constructoras de Aysén.
	4.5 Construcción de la vivienda de interés social en Coyhaique.	La empresa que fabrica los componentes de la vivienda en la región del Bío Bío construye la vivienda en Coyhaique, considerando la asistencia de una constructora local.
	4.6 Curso de actualización técnica del uso de la madera en la construcción, en Coyhaique	Considera antecedentes de la construcción con madera en Chile y otros países. Determinación de humedad y preservación de madera. Parámetros de habitabilidad. Diseño de estructuras, entre otros.





3.11 Metodología

Debe señalar la modalidad de producción de cada objetivo (mecanismos de ejecución o formas de proveer los productos y/o servicios, especificando en quién recae la responsabilidad de la ejecución de los productos o parte de ellos (entidades públicas o privadas).

Objetivo específico 1: Determinar las tensiones admisibles de 2 grados estructurales visuales de la madera aserrada de pino ponderosa.

1.1 Madera

La madera de pino ponderosa requerida para los ensayos se obtendrá de trozas provenientes de la Reserva Nacional Coyhaique, Región de Aysén, Chile.

La madera debe cumplir las siguientes especificaciones:

- Madera aserrada, calibrada en sus 4 caras.
- Contenido de humedad entre 12% y 16%.
- Escuadría 2x4 (45x94 mm), con tolerancia espesor (-0,+3mm) y tolerancia ancho (-0,+5mm)

El proceso de selección de trozas estará a cargo de profesionales de INFOR Coyhaique.

Los procesos de aserrío, secado y calibrado se realizarán en un centro productivo del Bío Bío, bajo la supervisión de profesionales de INFOR Bío Bío.

1.2 Clasificación visual

La clasificación visual estructural de la madera se realizará según NCh 1207: Pino radiata — Clasificación visual para uso estructural — Especificaciones de los grados de calidad. El alcance de la norma NCh 1207 aplica a madera aserrada y cepillada de pino radiata, sin embargo los principios de clasificación especificados se pueden aplicar a pino ponderosa, pino oregón u otra especie conífera, tal como ocurre a nivel internacional donde la mayoría de las especies se agrupan generalmente cuando las características de la madera de dos o más especies son muy similares, o por conveniencia de marketing.

La aplicación de la norma de clasificación estructural visual será realizada por clasificadores del Laboratorio de Madera Estructural del Instituto Forestal (LME-INFOR). El LME-INFOR se encuentra en la Sede Bío Bío. Cuenta con acreditación NCh-ISO 17.025 vigente hasta 2017, y es parte del Registro Oficial de Laboratorios del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU).

1.3 Ensayos físicos y mecánicos

Se realizarán ensayos mecánicos de la madera aserrada de pino ponderosa en tamaño comercial, bajo diferentes disposiciones de carga: resistencia y rigidez en flexión, resistencia a la tracción paralela a las fibras, resistencia a la compresión paralela a las fibras, y la resistencia al cizalle paralelo a las fibras. Además se determinará la densidad y contenido de humedad de cada pieza de madera ensayada.

Todos los ensayos se realizarán en el Laboratorio de Madera Estructural del Instituto Forestal, bajo las





especificaciones de la norma chilena NCh 3028/1: Madera estructural – Determinación de propiedades físicas y mecánicas de la madera clasificada por su resistencia – Parte 1: Métodos de ensayo en tamaño estructural.

La cantidad de piezas a ensayar y sus respectivos largos, por grado estructural, se detallan en la tabla 1.1. Se requieren 600 piezas de 3,2 m de largo, y 200 piezas de 4,0 m de largo.

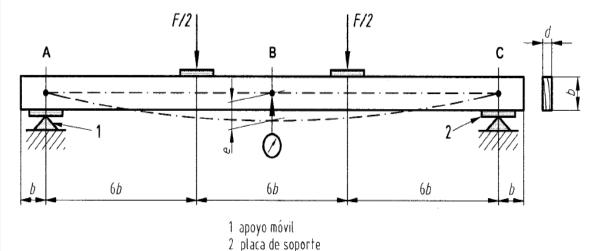
Tabla 1.1: Cantidad de piezas de pino ponderosa a ensayar según NCh3028/1.

Grado	·	Piezas 3,2 m		Piezas 4 m		
estructural	Flexión	Compresión	Cizalle	Tracción paralela	Total	
G1 y mejor	100	100	100	100	400	
G2	100	100	100	100	400	
Total	200	200	200	200	800	

1.3.1 Resistencia y rigidez en flexión

El esquema de ensayo de resistencia y rigidez en flexión se muestra en la figura 1.1. A una pieza de madera de luz 18 d se debe aplicar una carga en dos puntos a igual distancia entre los apoyos de los extremos, con cada carga igual a F /2. En la figura 1.2 se observa la implementación de un ensayo para medir la resistencia y rigidez en flexión, en el LME-INFOR.

Figura 1.1: Esquema de ensayo de resistencia y rigidez en flexión.



Fuente: NCh 3028/1



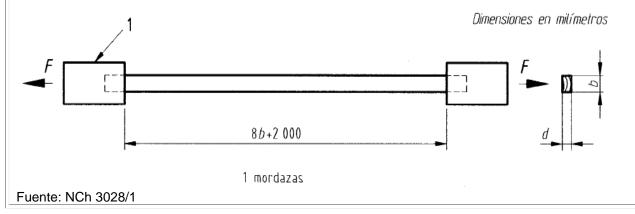


Fuente: Laboratorio de Madera Estructural del Instituto Forestal (LME-INFOR).

1.3.2 Resistencia a la tracción paralela a las fibras

El esquema de carga aplicada en el ensayo de tracción paralela a las fibras se ilustra en la figura 1.3. La longitud (L) de la pieza de madera entre las mordazas debe ser de 2.000 milímetros más 8 veces el ancho (b) de la probeta, la cual se debe cargar hasta la falla. En la figura 1.4 se observa la aplicación de un ensayo de tracción paralela.

Figura 1.3: Esquema de ensayo de resistencia a la tracción paralela a las fibras.









Fuente: Laboratorio de Madera Estructural del Instituto Forestal (LME-INFOR).

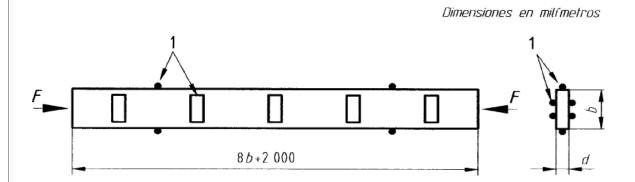
1.3.3 Resistencia a la compresión paralela a las fibras

El esquema de carga aplicada en el ensayo de compresión paralela a las fibras se ilustra en la figura 1.5. La pieza de madera debe tener una longitud total de 2.000 milímetros más 8 veces el ancho (b) de la probeta; esta se debe comprimir axialmente por medio de una carga hasta que se produzca la falla. En la figura 1.6 se observa la aplicación de un ensayo de compresión paralela, donde se puede apreciar la zona de carga y los dispositivos de fijación lateral.

Figura 1.5: Esquema de ensayo de resistencia a la compresión paralela a las fibras.







fijación lateral

Fuente: NCh 3028/1

Figura 1.6: Aplicación de un ensayo de resistencia a la compresión paralela a las fibras.



Fuente: Laboratorio de Madera Estructural del Instituto Forestal (LME-INFOR).

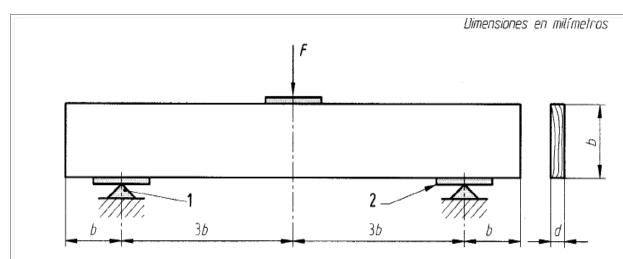
1.3.4 Resistencia al cizalle paralelo a las fibras

El esquema de carga aplicada en el ensayo de cizalle paralelo a las fibras se ilustra en la figura 1.7. A una pieza de madera de luz 6 b se debe aplicar una carga central puntual igual a F. En la figura 1.8 se observa la aplicación de un ensayo de cizalle paralelo.

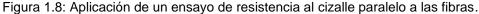
Figura 1.7: Esquema de ensayo de resistencia al cizalle paralelo a las fibras.







Fuente: NCh 3028/1





Fuente: Laboratorio de Madera Estructural del Instituto Forestal (LME-INFOR).

1.4 Determinación de los valores admisibles y característicos

La determinación de los valores admisibles para los grados estructurales visuales de pino ponderosa destinados al mercado nacional, se realizará según el análisis estadístico y especificaciones de la norma chilena NCh 3028/2: Madera estructural — Determinación de propiedades físicas y mecánicas de la madera clasificada por su resistencia — Parte 2: Muestreo y evaluación de los valores característicos de piezas en tamaño estructural.





Además, con el fin de evaluar la calidad de la madera de pino ponderosa respecto a los requerimientos estructurales de los mercados australiano y europeo, se determinarán los valores característicos según las siguientes normas:

- Norma australiano-neozelandesa AS/NZS 4063.2: Caracterización de madera estructural.
 Parte 2: Determinación de valores característicos
- Norma europea EN 384: Madera estructural-Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y la densidad

La determinación de los valores admisibles y característicos será realizada por el LME-INFOR.

Objetivo específico 2: Caracterizar aspectos mecánicos y de habitabilidad del sistema constructivo plataforma utilizando madera aserrada de pino ponderosa.

2.1 Madera

La madera de pino ponderosa requerida para los ensayos, se obtendrá de trozas provenientes de la Reserva Nacional Coyhaique, Región de Aysén, Chile.

La madera debe cumplir las siguientes especificaciones:

- Madera aserrada, calibrada en sus 4 caras.
- Contenido de humedad entre 12% y 16%.
- Escuadría 2x4 (45x94 mm), tolerancia en espesor (-0,+3mm) y tolerancia en ancho (-0,+5mm)

El proceso de obtención de trozas estará a cargo de profesionales de INFOR Coyhaique.

Los procesos de aserrío, secado y calibrado se realizarán en un centro productivo de la VIII región, bajo la supervisión de profesionales del INFOR Bío Bío.

2.2 Clasificación visual

La clasificación visual estructural de la madera de pino ponderosa se realizará según la norma chilena NCh 1207: Pino radiata – Clasificación visual para uso estructural – Especificaciones de los grados de calidad.

Se obtendrán piezas de grado G2, necesarias para la fabricación de muros de madera según sistema constructivo plataforma.

La aplicación de la norma de clasificación estructural visual será realizada por clasificadores del Laboratorio de Madera Estructural del Instituto Forestal (LME-INFOR).

2.3 Caracterización mecánica de muros de madera

Todos los ensayos mecánicos de los muros de madera se realizarán en el Laboratorio de Madera Estructural del Instituto Forestal (LME-INFOR). Se ensayarán dos tipologías:

Tipología 1: Madera aserrada estructural G2 de pino ponderosa, escuadría de 45x69 mm (2x3);





pie derechos a 406 mm a eje uno de otro; y placa de madera OSB de 9,5 mm de espesor.

- Tipología 2: Madera aserrada estructural G2 de pino ponderosa, escuadría de 45x94 mm (2x4); pie derechos a 406 mm a eje uno de otro; y placa de madera OSB de 9,5 mm de espesor.

Los muros a ensayar tendrán una altura de 2,44 m y ancho de 1,22 m. La cantidad de ensayos se detalla en la tabla 2.1.

Tabla 2.1: Cantidad de muros a ensavar

Ensayo mecánico	Muro tipología 1	Muro tipología 2	Total
Carga vertical (NCh 801)	5	5	10
Carga lateral (NCh 802)	5	5	10
Flexión (NCh803)	6	6	12
Impacto (NCh804)	6	6	12
Total	22	22	44

2.3.1 Ensayo de compresión

El método de ensayo que se aplicará es el descrito en NCh 801.of2003: Elementos de construcción – Paneles – Ensayo de compresión. La implementación del ensayo se muestra en la figura 2.1.

Figura 2.1: Implementación ensayo de compresión.



Fuente: Informe Técnico N° 191, INFOR, 2012

2.3.2 Ensayo de carga horizontal

El método de ensayo que se aplicará es el descrito en NCh 802.Eof71: Arquitectura y construcción – Paneles prefabricados – Ensayo de carga horizontal. La implementación se muestra en la figura 2.2.





Figura 2.2: Implementación ensayo carga horizontal.



Fuente: Informe Técnico N° 191, INFOR, 2012

2.3.3 Ensayo de flexión

El método de ensayo empleado es el descrito en la norma chilena NCh 803.of2003: Elementos de construcción – Paneles – Ensayos de flexión. La implementación del ensayo se muestra en la figura 2.3.

Figura 2.3: Implementación ensayo flexión muros.



Fuente: Informe Técnico N° 191, INFOR, 2012

2.3.4 Ensayo de impacto

El método de ensayo empleado es el descrito en la norma chilena NCh 804.of2003: Elementos de construcción – Paneles – Ensayo de impacto. La implementación del ensayo se muestra en la figura 2.4.

Figura 2.4: Implementación ensayo impacto en muros.







Fuente: Informe Técnico N° 191, INFOR, 2012

2.4 Caracterización de habitabilidad de muros

La caracterización de habitabilidad (o físico-ambiental) de los muros con estructura de madera se realizará mediante ensayos de resistencia al fuego, ensayos de conductividad térmica y cálculos térmicos, y ensayos de aislación acústica.

Todos los ensayos se realizarán en el Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales de la Universidad de Chile (IDIEM, bajo la supervisión de profesionales de INFOR Bío Bío.

2.4.1 Ensayo de resistencia al fuego

Los ensayos de resistencia al fuego se realizarán en el Laboratorio de Incendios del Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales de la Universidad de Chile (IDIEM). El método de ensayo que se utilizará es el descrito en la norma chilena NCh 935/1of.97, el cual consiste en exponer el elemento a ensayar por una de sus caras al calor de un incendio normalizado. La figura 2.5 expone la implementación del ensayo de resistencia al fuego.

Figura 2.5: Implementación ensayo resistencia al fuego.







Fuente: Informe Técnico N° 191, INFOR, 2012

2.4.2 Conductividad térmica y cálculos térmicos

La determinación de la conductividad térmica de la madera de pino poderosa se realizará según las especificaciones de la norma chilena NCh 850.Of83: Método para la determinación de la conductividad térmica en estado estacionario por medio del anillo de guarda.

Para la determinación de la transmitancia térmica de muros de madera, se utilizará la metodología de cálculo descrita en la norma chilena NCh 853.of2007: Acondicionamiento térmico - Envolvente térmica de edificios - Cálculo de resistencias y transmitancias térmicas.

2.4.3 Ensayo de aislación acústica

Las mediciones acústicas se realizarán en el Laboratorio de Pérdida de Transmisión Sonora del Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales de la Universidad de Chile (IDIEM).

El método de ensayo que se utilizará es el indicado en la norma chilena NCh 2785.of2003: Acústica - Medición de aislación acústica en construcciones y elementos de construcción – Mediciones; el cual requiere de dos recintos adyacentes, denominados recinto emisor y recinto receptor; ambos recintos son separados por el elemento (muro) bajo prueba. La implementación del ensayo de aislación acústica se muestra en la figura 2.6.

Figura 2.6: Implementación ensayo aislación acústica.







Fuente: Informe Técnico N° 191, INFOR, 2012

Objetivo específico 3: Incorporar la madera aserrada de pino ponderosa en las normas chilenas que permiten su uso en la construcción de viviendas.

Considera un subcontrato con el Instituto Nacional de Normalización, entidad pública encargada de emitir y modificar normas chilenas.

Objetivo especifico 4: Difundir y transferir el conocimiento tecnológico adquirido con la ejecución del proyecto al sector público y privado de la región de Aysén.

Considera la construcción de una vivienda prefabricada en Coyhaique, cuyo diseño surge del concurso regional "La Vivienda Social de la Patagonia Chilena"; un curso de actualización técnica en el uso de la madera en la construcción, dirigido a profesionales públicos (SERVIU, MINVU) y privados de Aysén, además de una capacitación en aspectos de construcción con madera para profesionales de SERVIU y CONAF en el Laboratorio de Madera Estructural de INFOR Bío Bío.





Objetivo /	TIEMPO (meses)											
ACTIVIDAD	1/2	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	17/18	19/20	21/22	23/24
Objetivo 1. Determinar las tensiones admisibles de 2 grados estructurales visuales de la madera aserrada de pino ponderosa. Actividad 1.1. Preparación de la madera en Coyhaique y posterior envío para generar madera aserrada para ensayos de laboratorio (6).	X	x	x	x	x							
Actividad 1.2. Ejecución de ensayos de laboratorio con madera aserrada de largo comercial (3).					x							
Actividad 1.3. Determinación de las tensiones admisibles por grado estructural visual (1). Hito: Propiedades mecánicas por grado estructural visual												
Objetivo 2. Caracterizar aspectos mecánicos y de habitabilidad de soluciones constructivas fabricadas con madera aserrada de pino ponderosa. Actividad 2.1. Fabricación de muros con madera aserrada de pino poderosa (2).						x						
Actividad 2.2. Ejecución de 44 ensayos mecánicos de muros (2).							X					
Actividad 2.3. Contratación de servicios al IDIEM (1).								x				
Actividad 2.4. Ejecución de 2 ensayos de resistencia al fuego de muros (1).								X				
Actividad 2.5. Ejecución de 1 ensayo de conductividad térmica de madera de pino ponderosa (1).								x				





Actividad 2.6. Ejecución de 2 ensayos de aislamiento acústico de muros (1).						x			
Actividad 2.7. Curso de capacitación para profesionales de CONAF y SERVIU en LME INFOR.						x			
Hito: Informe Técnico INFOR									
Objetivo 3. Modificar normas chilenas que permiten el uso comercial de la madera aserrada de pino ponderosa en la construcción de viviendas. Actividad 3.1. Contratación de servicios al INN (1).			x						
Actividad 3.2. Incorporación de modificaciones en las normas chilenas (12). Hito: 3 NCH actualizadas con pino ponderosa				х	Х	х	х	х	х
Objetivo 4. Difundir y transferir el conocimiento tecnológico adquirido con la ejecución del proyecto al sector público y privado de la región de Aysén. Actividad 4.1. Definición del proyecto de vivienda social patagónico (3).						x	x		
Actividad 4.2. Prefabricación de los componentes de la vivienda (2).							X	X	
Actividad 4.3. Construcción de una vivienda de interés social en Coyhaique (2).									X
Actividad 4.4. Curso actualización técnica del uso de la madera en la construcción, en Coyhaique.						X			
Hito: Vivienda de la Patagonia chilena									
Entrega informe de avance			Х						
Entrega Informe Final									Х





3.13 Equipo técnico

Señalar el equipo técnico que desarrollará la iniciativa. Indicar quién actuará de coordinador técnico.

Nombre completo	Profesión	Rol	Funciones Principales	Dedicación (hrs.)	Relación Contractual y financiamiento (1)
Marcelo González Retamal	Ingeniero de la Madera	Investigador	Ensayos mecánicos de madera y muros. Análisis de resultados	432	СТ
Luis Vásquez Valenzuela	Ingeniero Civil	Investigador	Ensayos mecánicos de madera y muros	mecánicos de madera y	
Raúl Campos Pous	Laboratorista	Laboratorio	Ensayos mecánicos de madera y muros	mecánicos de madera y	
Gonzalo Hernández Careaga	Ingeniero Civil en Industrias Forestales	Coordinador Técnico Bio Bio	Coordina trabajo de investigadores, subcontratos y difusión	trabajo de investigadores, subcontratos y	
Iván Moya Navarro.	Ingeniero Forestal	Investigador	Coordina actividades de cosecha, despacho y actividades de difusión.	actividades de cosecha, despacho y actividades de	
Bernardo Acuña	Técnico Agrícola	Técnico de Apoyo	Caracterización de rodales, capacitación y logística.		СТ
Exequiel Diaz	Técnico Agrícola	Técnico de Apoyo	Caracterización de rodales.	200	СТ





	1				
Alicia Uribe	Técnico Agrícola	Técnico de Apoyo	Ingreso y procesamiento de datos. Actividades de difusión	357	СТ
Víctor Barrera	Ingeniero Forestal	Coordinador Técnico Patagonia	Coordinación de trabajos, Procesamiento y revisión de informes	545	СТ
Administrativa	Secretaria administrativa	Apoyo rendiciones	Rendiciones financieras/ generación de informes financieros	640	СН
Profesional por contratar	Ingeniero Forestal	Encargado Técnico de proyecto	Profesional con capacidad y experiencia en Coordinación de trabajo en grupo, cosecha de árboles en terreno, elaboración de muestras, difusión de actividades,, procesamiento de datos, elaboración de informes técnicos, entre otros.	2.880	СН

(1) Relación contractual: **CT**: Contrato código del trabajo; **CH**: Contrato a honorarios; **EX**: Externo/a (a través de una subcontratación) Financiamiento: FIC - Aporte Propio - Asociados





3.14 Subcontrataciones

Señalar, si los habrá, contratos con personas jurídicas para la prestación de servicios relacionados directamente con las actividades del programa. Se excluye de este ítem todo gasto destinado a contratar servicios de administración y apoyo. Indicar razón social, RUT, giro, descripción de los servicios a contratar y experiencia relevante.

Instituto de Investigaciones y Ensayes de Materiales (IDIEM).

El IDIEM fue fundado en 1898 como Taller de Resistencia y Ensayo de Materiales destinado a cumplir labores docentes de la Universidad de Chile, en particular a la carrera de ingeniería civil de la época y al Ministerio de Obras Públicas. El actual IDIEM realiza, además de docencia, tareas de investigación y asesoramiento tecnológico.

Razón social: Universidad de Chile

RUT: 60.910.000-1 Giro: Educación

Servicios a contratar: Ensayos de muros con estructura de madera: resistencia al fuego, conductividad

térmica, aislación acústica.

Instituto Nacional de Normalización (INN).

El Instituto Nacional de Normalización, INN, es una fundación de derecho privado sin fines de lucro, creada por CORFO. Su rol es contribuir al desarrollo productivo del país, fomentando la elaboración y uso de normas chilenas, coordinando la Red Nacional de Metrología y acreditando organismos de evaluación de la conformidad.

Razón social: Instituto Nacional de Normalización

RUT: 70.049.100-5

Giro: Investigación y Desarrollo

Servicios a contratar: Actualización der 3 normas chilenas: NCh 1198, NCh 1207, NCh 789/1

Empresa constructora en la región del Bío Bío

Empresa constructora de la zona de Arauco que ha participado en proyectos y actividades de capacitación impartidas por la Escuela de Oficios y Ocupaciones de la Industria de la Construcción de Quebec, Canadá, especialidad Carpintería. Considera la construcción de 55 viviendas sociales con la técnica de muros ventilados, participación en gira tecnológica a Quebec, apoyo en la creación de la especialidad Carpintería del CFT Lota Arauco.

Razón social: Vega e Iglesias Ltda.

RUT: 77.097.910-2 Giro: Construcción

Servicio a contratar. Construcción de vivienda social con componentes prefabricados (50 m2)





3.15 Estrategia de Comunicación, Difusión y/o Transferencia

La estrategia deberá ser desarrollada durante toda la ejecución de la iniciativa y remitirse solo resultados finales.

Deberá detallar el o los mecanismos, instituciones, organismos empresariales o empresas involucradas y tiempos. Si la iniciativa no contempla transferencia tecnológica como parte de su desarrollo, analizar al menos su provección para una etapa siguiente.

Se considera un seminario de inauguración del proyecto. Contempla la participación de la unidad ejecutora del proyecto y entidades públicas y privadas. Se informan los objetivos, plazos y participantes.

La información técnica generada durante la ejecución del proyecto quedará registrada en un Informe Técnico seriado del Instituto Forestal. Considera los trabajos con madera aserrada (grados estructurales visuales), muros y habitabilidad (resistencia al fuego, aislación térmica, aislación acústica).

La construcción de la vivienda social patagónica será apoyada por empresas de construcción en Coyhaique. Permitirá una transferencia directa del sistema constructivo y las técnicas utilizadas.

Se considera un curso de actualización técnica del uso de la madera en la construcción, dirigido a profesionales de los sectores públicos y privados. La actividad será desarrollada por el Instituto Forestal y considera temas de habitabilidad (fuego, térmico, acústico), diseño estructural, entre otros.

Un concurso regional de diseño de la Vivienda Patagónica permite que Arquitectos locales definan un modelo de vivienda social representativo de la cultura de la Región de Aysén. Se construye con madera aserrada de pino ponderosa certificada por INFOR y contempla la participación de Empresas Constructoras locales.

Contempla un seminario de clausura del proyecto. Considera la participación de la unidad ejecutora y actores públicos y privados. Se entregan los principales resultados y conclusiones. Se informan resultados de ensayos físicos y mecánicos con madera aserrada, muros, parámetros de habitabilidad de soluciones constructivas, incorporación del pino ponderosa en Normas Chilenas y antecedentes escritos y fotográficos de la vivienda social Patagónica.





4. FINANCIAMIENTO

El financiamiento debe incluir todos los gastos en que incurre la iniciativa. (De estimarse necesario se solicitarán cotizaciones y detalles de la valoración de ciertos ítems).

4.1 Presupuesto Total				
Monto total solicitado al FIC M\$ 144.717,578				
2014 (año 1) (Diciembre)	M\$ 25.584,537			
2015 (año 2)	M\$ 35.796,875			
2015 (año 3)	M\$ 83.366,166			
Aporte Propio (1)	M\$ 16.050,854			
Aporte Asociados (1)	M\$ 8.296,000			
COSTO TOTAL INICIATIVA	M\$ 169.064,432			

⁽¹⁾ Los aportes Propio y de Asociados, en conjunto deben ser iguales o superiores al 10% del costo total de la iniciativa y debe estar respaldado por cartas compromiso.





Cuentas (a)	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario M\$	Costo Total M\$
1. Recursos humanos (b)				
Marcelo González Retamal	NA	2	1.765.544	3.531.088
	Mes			
Luis Vásquez Valenzuela	Mes	2	2.186.354	4.372.708
Gonzalo Hernández Careaga	Mes	1	2.675.634	2.675.634
Iván Moya Navarro	Mes	1	2.000.000	2.000.000
Profesional CONAF	Mes	1	1.000.000	1.000.000
Profesional SERVIU	Mes	1	1.500.000	1.500.000
Profesional MINVU	Mes	1	1.500.000	1.500.000
Técnicos				
Raúl Campos Pous	Mes	2	949.442	1.898.884
Bernardo Acuña	Mes	1	1.000.000	1.000.000
Viáticos INFOR	Unidad	10	57.254	572.540
Viáticos CONAF	Unidad	4	70.000	280.000
Viáticos SERVIU	Unidad	4	70.000	280.000
Viáticos MINVU	Unidad	4	70.000	280.000
Subtotal				20.890.854
2. Equipamiento (c)				
	Global			
Subtotal				
3. Operación				
Difusión				
Misiones y pasantías				
Subcontrataciones (d)				
Otros gastos (e)	M3 trozos			3.456,000
Subtotal				3.456,000
SUB-TOTAL M\$				24.346,854





Cuentas (a)	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario M\$	Costo Total M\$
1. Recursos humanos (b)		ı 		
Marcelo González Retamal	Mes	16	264.831	4.237.306
Luis Vásquez Valenzuela	Mes	16	327.953	5.247.250
Gonzalo Hernández Careaga	Mes	16	401.345	6.421.522
Iván Moya Navarro	Mes	16	250.000	4.000.000
Profesional Proyecto NN*	Mes	16	1.200.000	19.200.000
Otros Profesionales Sede**	Mes	16	415.000	6.640.000
Técnicos	Mes			
Raúl Campos Pous	Mes	18	142,416	2.563,494
Bernardo Acuña	Mes	16	135.000	2.160.000
Viáticos	Unidades	56	57,254	3.206, 224
Subtotal				53.675,794
2. Equipamiento (c)				
Laboratorio de Madera Estructural	Global	1	8.050,000	8.050,000
Subtotal				8.050,000
3. Operación (d)				
Difusión	Global	1	9.310,000	9.310, 000
Misiones y pasantías				
Subcontrataciones (d)	Global	1	39.575,000	39.575,000
Otros gastos (e)				
SERVICIO COSECHA	unidad	1	1.547.000	1.547.000
SERVICIO ORDENAMIENTO DESECHOS	unidad	1	1.190.000	1.190.000
SERVICIO CARGA, TRANSPORTE RESERVA A AGM	unidad	1	1.785.000	1.785.000
SERVICO OTROS FLETES MENORES	unidad	1	595.000	595.000
SERVICIO TRASLADO TROZOS CP (96 m3)	viaje	5	1.200.000	6.000.000
SERVICIO ASERRÍO	m3	96	3.141.600	3.141.600





SUB-TOTAL M\$				144.717,578
Subtotal	Global	1		13.156,143
5. Overhead (máximo 10%)				
Subtotal				69.835,640
Subtotal	Global	1	20.950,640	20.950,640
PEAJE (considera peajes del mes)	mes	4	42.500	170.000
COMBUSTIBLE	mes	16	30.000	480.000
ARRIENDO CAMIONETA	mes	18	75.000	1.350.000
SERVICIO TRASLADO PREFABRICADOS	viaje	1	1.000.000	1.000.000
SERVICIO TRASLADO MUROS STGO	viaje	1	250.000	250.000
MATERIALES MUROS	unidad	6	900.000	900.000
SERVICIO TRASLADO MADERA INFOR	viaje	2	500.000	500.000
SERVICIO CEPILLADO	m3	48	785.400	785.400
SERVICIO SECADO	m3	48	1.256.640	1.256.64

^{*} Profesional contratado por INFOR para llevar a cabo el proyecto, el perfil debe estar relacionado con el área de construcción, propiedades de madera y conocer el funcionamiento de INFOR

^{**} Otros profesionales de Sede corresponden a profesionales que participaran en periodos en el proyecto, se trata de profesionales de la misma Sede, más administrativa y que de cierta forma colaboraran en la iniciativa para el cumplimiento de sus objetivos. Todos están mencionados en tabla 3.13 Equipo Técnico.



4.4 Presupuesto Anual Detallado

Para cada año calendario de ejecución de la iniciativa llenar el siguiente cuadro:

	Presupu	esto Soli	citado, aí	ňo 2014 (Diciem	bre)
Cuentas (a)	Actividad asociada	Unidad de Medida	Cantida d	Costo Unitario M\$	Costo Total M\$
1. Recursos humanos (b)					
Marcelo González Retamal	1.1 / 1.2 / 1.3 /2.1	Mes	1	264.831	264.832
Luis Vásquez Valenzuela	1.1 / 1.2 / 1.3 /2.1	Mes	1	327.953	327.953
Gonzalo Hernández Careaga	1.2/1.3/2 .1	Mes	1	401.345	401.345
Iván Moya Navarro	1.2/1.3/2 .1	Mes	1	250.000	250.000
Profesional por contratar	1.1 / 1.2 / 1.3 /2.1	Mes	1	1.200.000	1.200.000
Otros Profesionales Sede	1.1 / 1.2 / 1.3 /2.1	Mes	1	415.000	415.000
Técnicos		Mes			
Bernardo Acuña	1.1 / 1.2 / 1.3 /2.1	Mes	1	135.000	135.000
Viáticos	1.1	Unidad	10	57,254	572.540
Subtotal					3.566,670
2. Equipamiento (c)					
MONTACARGA MANUAL	1.2/2.2	unidad	1	700.000	700.000
TECLE ELÉCTRICO	1.2/2.2	unidad	3	350.000	1.050.000
CELDAS DE CARGA	1.2/2.2	unidad	2	750.000	1.500.000
CILINDRO HIDRAULICO	1.2/2.2	unidad	1	1.200.000	1.200.000
SISTEMA ADQUISICIÓN DATOS	1.2/2.2	unidad	1	600.000	600.00
TRANSDUCTORES DESPLAZAMIENTO	1.2/2.2	unidad	4	500.000	2.000.000





ESTRUCTURAS METÁLICAS	1.2/2.2	unidad	1	1.000.000	1.000.000
Lab. Madera Estructural -Subtotal					8.050,000
Difusión		Global	1	-	-
Misiones y pasantías					
Subcontrataciones (d)					
Otros gastos					
Subtotal					
SERVICIO COSECHA		unidad	1	1.547.000	1.547.000
SERVICIO ORDENAMIENTO DESECHOS		unidad	1	1.190.000	1.190.000
SERVICIO CARGA, TRANSPORTE RESERVA A AGM		unidad	1	1.785.000	1.785.000
SERVICO OTROS FLETES MENORES		unidad	1	595.000	595.000
SERVICIO TRASLADO TROZOS CP (96 m3)		viaje	5	1.200.000	6.000.000
ARRIENDO CAMIONETA		días	5	75.000	375.000
COMBUSTIBLE		días	5	30.000	150.000
Subtotal					23.258.670
5. Overhead (máximo 10%)					
Subtotal		Global	1	2.325,867	2.325,867
SUB-TOTAL 2014 M\$					25.584,537

- (a) Ver Bases Concurso FIC 2014 (Punto 12.2 Gastos permitidos)
- (b) Detallar recurso humano agrupado por tipo y nivel de remuneraciones, la unidad de medida debe la remuneración mensual.

Coordinadores de proyecto cargados a la provisión FIC, deberán cumplir funciones Técnicas dentro de la iniciativa y demonstrar su experiencia técnica y aporte a la iniciativa.

- (c) Detallar por tipo de equipamiento considerado
- (d) Detallar a nivel de contrato
- (e) otros cargos a operación deberán ser detallados conformes a por partidas principales, y de ser necesario se solicitará el cálculo de estimación y cotizaciones correspondientes.





Para cada año calendario de ejecución de la iniciativa llenar el siguiente cuadro:

	Presupuesto Solicitado, año 2015						
Cuentas (a)	Actividad asociada	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario M\$	Costo Total M\$		
1. Recursos humanos (b)							
Marcelo González Retamal	1.1 / 1.2 / 1.3 /2.1	Mes	7	264.831	1.853.821		
Luis Vásquez Valenzuela	1.1 / 1.2 / 1.3 /2.1	Mes	7	327.953	2.295.672		
Gonzalo Hernández Careaga	1.2/1.3/2.1	Mes	7	401.345	2.809.416		
Iván Moya Navarro	1.2/1.3/2.1	Mes	7	250.000	1.750.000		
Profesional Proyecto NN	1.1 / 1.2 / 1.3 /2.1	Mes	7	1.200.000	8.400.000		
Otros Profesionales Sede	1.1 / 1.2 / 1.3 /2.1	Mes	7	415.000	2.905.000		
Técnicos		Mes					
Raúl Campos Pous	1.1 / 1.2 / 1.3 /2.1	Mes	9	142.416	1.281.747		
Bernardo Acuña	1.1 / 1.2 / 1.3 /2.1	Mes	7	135.000	945.000		
Viáticos	1.1	Unidad	17	57,254	973.318		
Subtotal					23.213.974		
2. Equipamiento (c)							
Difusión							
Impresión folletos		Unidad			900.000		
Actividad Lanzamiento		Unidad			1.270.000		
Misiones y pasantías							
Subcontrataciones (d)							
Otros gastos							
Subtotal							
SERVICIO ASERRÍO		M3	96	32.725	3.141.600		
SERVICIO SECADO		M3	48	26.180	1.256.640		
SERVICIO CEPILLADO		М3	48	16.363	785.400		
SERVICIO TRASLADO MADERA INFOR		viaje	2	250.000	500.000		





MATERIALES MUROS	unidad	6	150.000	900.000
ARRIENDO CAMIONETA	días	5	75.000	375.000
COMBUSTIBLE	días	5	30.000	150.000
PEAJE	Mes		25.000	50.000
Subtotal				9.328.640
5. Overhead (máximo 10%)				
Subtotal	Global	1	2.325,867	3.254.261
SUB-TOTAL 2015 M\$				35.796.875

- (a) Ver Bases Concurso FIC 2014 (Punto 12.2 Gastos permitidos)
- (b) Detallar recurso humano agrupado por tipo y nivel de remuneraciones, la unidad de medida debe la remuneración mensual.

Coordinadores de proyecto cargados a la provisión FIC, deberán cumplir funciones Técnicas dentro de la iniciativa y demonstrar su experiencia técnica y aporte a la iniciativa.

- (c) Detallar por tipo de equipamiento considerado
- (d) Detallar a nivel de contrato
- (e) otros cargos a operación deberán ser detallados conformes a por partidas principales, y de ser necesario se solicitará el cálculo de estimación y cotizaciones correspondientes.





Para cada año calendario de ejecución de la iniciativa llenar el siguiente cuadro:

	Presupuesto Solicitad	lo, año 20)16		
Cuentas (a)	Actividad asociada	Unidad de Medida	Cantid ad	Costo Unitario M\$	Costo Total M\$
1. Recursos humanos (b)					
Marcelo González Retamal	2.2/2.3/2.4/2.5/2.6/2.7/ 3.2/4.4	Mes	8	264.831	2.118.653
Luis Vásquez Valenzuela	2.2/2.3/2.4/2.5/2.6/2.7/ 4.4	Mes	8	327.953	2.623.625
Gonzalo Hernández Careaga	2.3/2.7/3.1/3.2/4.1/4.4	Mes	8	401.345	3.210.761
lván Moya Navarro	2.3/2.7/3.1/3.2/4.1/4.4/ 4.5/4.6	Mes	8	250.000	2.000.000
Profesional Proyecto NN	2.3/2.7/3.1/3.2/4.1/4.4/ 4.5/4.6	Mes	8	1.200.000	9.600.000
Otros Profesionales Sede		Mes	8	415.000	3.320.000
Técnicos					
Raúl Campos Pous	2.2/2.3/2.4/2.5/2.6/2.7/ 4.4	Mes	9	142.416	1.281.747
Bernardo Acuña	2.2/2.3/2.4/2.5/2.6/2.7/ 4.4	Mes	8	135.000	1.080.000
Viáticos	2.4/2.5/2.6/4.3/4.4	Unidad	29	57,254	1.660.366
Subtotal					26.895.151
2. Equipamiento (c)					
Difusión					
Impresión Informe Técnico		Unidad	150	8.000	1.200.000
Taller actualización		Unidad	1	1.270.000	1.270.000
Taller avance proyecto		Unidad	1	1.270.000	1.270.000
Seminario (Cierre de proyecto)		Unidad	1	3.000.000	3.000.000
Capacitación CONAF/SERVIU	2.7	Unidad	1	200.000	400.000
Misiones y pasantías					





Subcontrataciones (d)					
CONTRATO IDIEM	2.3	unidad	1	4.575.000	4.575.000
CONTRATO INN	3.1	unidad	1	15.000.000	15.000.000
CONTRATO CONSTRUCTORA	4.3	viviend a	1	20.000.000	20.000.000
Otros gastos					
SERVICIO TRASLADO MUROS STGO		viaje	1	250.000	250.000
SERVICIO TRASLADO PREFABRICADOS		viaje	1	1.000.000	1.000.000
ARRIENDO CAMIONETA		días	8	75.000	600.000
COMBUSTIBLE		días	6	30.000	180.000
PEAJE		Mes	2	60.000	120.000
Subtotal					48.865.000
5. Overhead (máximo 10%)					
Subtotal		Global	1	2.325,867	7.576.015
SUB-TOTAL 2016 M\$					83.336.166

- (a) Ver Bases Concurso FIC 2014 (Punto 12.2 Gastos permitidos)
- (b) Detallar recurso humano agrupado por tipo y nivel de remuneraciones, la unidad de medida debe la remuneración mensual.

Coordinadores de proyecto cargados a la provisión FIC, deberán cumplir funciones Técnicas dentro de la iniciativa y demonstrar su experiencia técnica y aporte a la iniciativa.

- (c) Detallar por tipo de equipamiento considerado
- (d) Detallar a nivel de contrato
- (e) otros cargos a operación deberán ser detallados conformes a por partidas principales, y de ser necesario se solicitará el cálculo de estimación y cotizaciones correspondientes.