

INFORME TECNICO FINAL

Nombre del proyecto	“DISEÑO, FABRICACION Y CERTIFICACION DE MANTAS DE FIBRA NATURAL DE LANA DE OVEJA DE LA REGION DE AYSEN, PARA AISLANTE TERMICO.”
Código del proyecto	PYT-2015-03336
Nº de informe	Final
Período informado	desde el 3 de enero 2016 hasta el 31 de marzo de 2018
Fecha de entrega	19 de abril de 2018

1

OFICINA DE PARTES 2 FIA.	
RECEPCIONADO	
Fecha	23 ABR 2018
Hora	11:51
Nº Ingreso	48385

I. RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe considera la recopilación de antecedentes de las actividades realizadas durante el periodo de ejecución del proyecto, **“Diseño, fabricación y certificación de mantas de fibra natural de lana de oveja de la Región de Aysén, para aislante térmico”**.

El proyecto fue ejecutado por la empresa **Arquitectura María de los Ángeles Lobos E.I.R.L.**, entidad beneficiaria, **“LANARQ”**, derivado de las palabras **“Lana y Arquitectura”**.

El Asociado estratégico, es el **Liceo Agrícola de la Patagonia**, ubicados en Coyhaique, Región de Aysén, quienes aportan al desarrollo del proyecto instalaciones existentes, ubicadas en el área productiva y cercana a las actividades ovinas, las que fueron habilitadas para el desarrollo de las actividades del denominado **“Taller Lanarq”**; siendo más que un espacio físico, un concepto de trabajo entorno a la experimentación y uso innovador de la lana de oveja, el cual compartieron todos los convocados y participantes a las diversas actividades desarrolladas con este objetivo, los alumnos del Liceo, las familias productoras, el equipo técnico, los funcionarios de reparticiones públicas y especial el **Gobierno Regional de Aysén** y la **Fundación de Innovación Agraria, FIA**.

El objetivo de innovar es parte intrínseca de la naturaleza humana y se logró durante el desarrollo de esta iniciativa al generar una valiosa transferencia tecnológica mediante la búsqueda de dar una solución a problemáticas sociales, ambientales y económicas, existentes en el territorio, las que en este documento dan cuenta del círculo virtuoso logrado prototipar, en torno a un material con propiedades ventajosas para el uso y aplicación en la viviendas de los propios productores y como un material incorporado en una solución constructiva certificada eficiente y sustentable.

Las temáticas abordadas en el proyecto son transversales al mundo académico y rural, además de ser coincidentes con los objetivos, planes y programas gubernamentales de estos tiempos, por lo cual ha sido realzada la iniciativa en diversos ámbitos, superando con creces los objetivos trazados para este proyecto, con posibilidades de escalamiento y replicabilidad en otros territorios donde la materia prima producida en el campo puede transformarse en una posibilidad de desarrollo local dando valor agregado a recursos mediante la investigación e innovación.

A continuación damos a conocer el detalle del desarrollo del proyecto, agradeciendo a todos quienes aportaron desde su labor y conocimiento al logro de todos los objetivos trazados.



Fundación para la
Innovación Agraria

II. TEXTO PRINCIPAL

1. BREVE RESUMEN DE LA PROPUESTA, CON ÉNFASIS EN OBJETIVOS, JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO, METODOLOGÍA Y RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS.

La propuesta de innovación Agraria busca Comercializar y Diversificar las posibilidades de mercado para la producción de lana de oveja de pequeños productores ovinos, de la Región de Aysén, desarrollando con esta materia prima el diseño, fabricación y certificación de una solución tecnológica, validada técnicamente y comercialmente, ofreciendo ser una alternativa a la demanda de materiales aislantes para viviendas existentes y nuevos proyectos. Este nuevo material otorga un mayor confort ambiental en las viviendas construidas en el territorio, considerando con esto ser una respuesta eficiente y sustentable al grave problema de contaminación atmosférica existente en periodos de invierno, producto del alto uso de Leña, cual es actualmente la matriz energética de calefacción predominante en zonas rurales y en los centros urbanos de la Región de Aysén, con una consecuencia en periodos de inviernos como son los días críticos y declaración de zona saturada o emergencia ambiental, producto de la mala calidad del aire.



Foto: Lanarq – Ovejas Predio Liceo Agrícola de la Patagonia, Coyhaique.

La lana de oveja es un material con identidad, arraigo e historia; con propiedades naturales que le dan posibilidades de superar los estándares y requerimientos establecidos normativamente, cuales son su baja conductividad térmica, su cualidad higroscópica, propiedades ignífugas y acústicas logradas con un sistema constructivo desarrollado con estructura de madera, logrando superarse las cuatro solicitaciones exigidas por la normativa de la construcción de viviendas sociales (MINVU - DITEC), las que mediante el trabajo metodológico desarrollado desde el diseño al Laboratorio fueron logradas satisfactoriamente y presentaron características muy competitivas frente a otros productos utilizados actualmente en la industria de la construcción.



Foto: Lanarq, Coyhaique, poblador y clima, Coyhaique y aire saturado de humo.

El marco metodológico puede distinguir dos fases en el tiempo de desarrollo del prototipo, primeramente fue generar una experiencia de estudio desde el **“territorio al laboratorio”**, conociendo las experiencias de vida del mundo rural, de familias antiguas, de colonos, con tradición de producción ovina en diversos lugares, los cuales fueron escogidos estratégicamente en el territorio regional; logrando identificar razas y características de producción en diversos valles productivos del territorio de Aysén.

El desarrollo de la propuesta se centró en un espacio físico, denominado “**Taller Lanarq**” donde mediante la experimentación y trabajo ejecutado con alumnos del Liceo Agrícola de la Patagonia (SNA); se diseñó y experimento el proceso de fabricación desde la producción ovina y esquila hasta a la fabricación de prototipos y probetas de ensayo técnicamente validados y exigidos por los laboratorios oficiales contratados. (IDIEM Universidad de Chile y DICTUC, Universidad Católica de Chile).

La segunda fase se define desde el “**Laboratorio al Mercado**”, donde una vez logrados y obtenidos los resultados de las certificaciones desarrolladas, todas ellas satisfactorias y técnicamente demostrada la eficiente respuesta del material a las solicitudes físicas mas relevantes y exigidas en la construcción, el trabajo se centró en validar la diversificación comercial de la producción de lana de oveja y generar una cadena productiva de baja escala estableciendo un modelo de negocios que permita generar sostenibilidad empresarial a la Innovación Agraria propuesta, visualizando posibilidades de escalamiento y nichos en el mercado regional, nacional e inclusive internacional.

Como productos y servicios que resultaron del desarrollo de este prototipo son:

(a) uso de lana a granel: es la obtención de una fibra lavada, secada y tratada con sal de bórax, abierta y empaquetada para su traslado. Aplicada de forma manual o mecánica.

(b) mantos aislantes a granel: Corresponden a la conformación de un módulo donde utiliza la lana a granel (a) y que se liga mediante el entrelazado de fibra, con agujas especializadas para este fin.

(c) mantos aislantes cardados: Es el producto obtenido de la aplicación de maquina cardadora, a la cual se introduce lana abierta y por el giro inverso del mecanismo de dos tambores realizados por un motor, entrecruza la fibra, para luego salir cohesionada homogénea y con capacidades de esfuerzos de tracción.

(d) sistema constructivo **LANARQ**, este último reúne en un solo producto todas las características técnicas que dan respuesta a las condiciones climáticas y a las exigencias normativas solicitadas en el mercado de viviendas sociales para la Región de Aysén, resultando un módulo constructivo no solo eficiente sino también sustentable.

Todos los productos son 100% lana.



Foto: Lanarq, fotomontaje solución tabique, paisaje cerro Castillo, XI Región.

2. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:

- descripción breve de los resultados obtenidos, comparación con los objetivos planteados, y razones que explican las discrepancias.

Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
	Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
Espacio físico y equipamiento para la cadena de producción de mantas aislantes	Habilitación y compra de maquinaria	un	100%	100%	Febrero 2017	100%

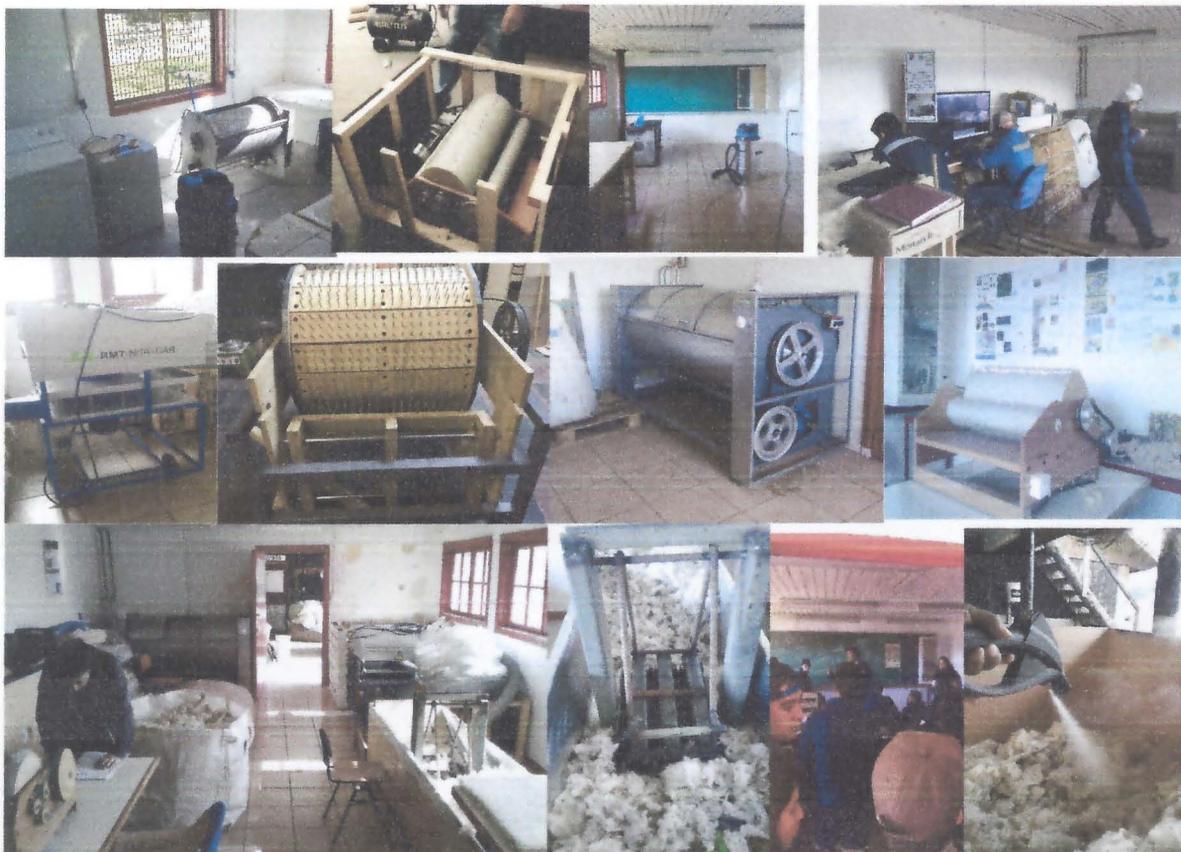


Foto: Lanarq, imágenes de espacio físico habilitado y la maquinaria adquirida para la producción de mantos aislantes.

Se realizó la habilitación de dos salas de procesos en el área de producción ganadera del Liceo Agrícola de la Patagonia y la maquinaria necesaria para desarrollar el prototipo se fue incorporando durante el avance del desarrollo del proyecto hasta completar las distintas fases de la producción y transformación de lana a un material aislante. Se logró el objetivo plenamente esperado de contar con espacio físico y equipamiento para el desarrollo del proyecto.

Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					
Selección de proveedores y compra de 2.500 kg de lana de oveja para lavado y secado	Materia prima	kg	2500 kg	2500 kg	Diciembre 2017	100%



Fotos: Equipo Lanarq, trasladando y comprando Lana a pequeños productores ovinos de la Región de Aysén.



Fotos: Lanarq productores ovinos de la Región de Aysén. Familia Ehijos



Fundación para la
Innovación Agraria



Foto: Lanrq, fotomontaje de productores visitados relevantes para el proyecto.

Se indica en la imagen satelital el emplazamiento de los 10 productores ovinos visitados de otros muchos identificados a los cuales se les compró su producción de lana, para desarrollar el prototipo de innovación.

Del total de sectores productivos de la región de Aysén, se destacan por su emplazamiento cercano a Coyhaique, los siguientes valles: Ñirehuao, Coyhaique bajo, Lago Frio y Pólux, Valle Simpson, Valle Huemules, Cerro Galera, Río Ibáñez, Río Engaño cercano a Bahía Murta y Río Tranquilo en la cuenca del General Carrera.



Foto: María de los Ángeles Lobos, trasladando compra de lana del sector de Lago frío

Los contactos y traslado desde el taller Lanarq, por parte del equipo, hasta el lugar de emplazamiento de las producciones ovinas a los que se les compró la lana esquilada, se realizaron posterior a un recorrido preliminar de sur a norte de la región, catastrando y realizando notas de apoyo para una posterior definición estratégica de red de proveedores, logrando los objetivos propuestos durante el desarrollo del proyecto.

Lo más importante como herramienta, fue utilizar contactos adquiridos en la zona de años de vida y viajes efectuados con anterioridad, lo que sin duda fue una ventaja y reconocemos que no existieron mayores dificultades al momento de los traslados y conversación al iniciar alguna negociación. El pago por kilo de lana fue superior al que se paga por el kilo de lana puesto en Coyhaique, y al que pagan las empresas recolectoras y exportadoras de lana, a fin de generar un comercio justo.



Foto: Lanarq, taller Liceo Agrícola, ingreso de compra de producción comprada

Se ha realizado el compromiso por parte de LANARQ, con los pequeños productores ovinos identificados, que de prosperar el emprendimiento de uso como material aislante, se podrá mejorar el precio y a su vez los productores se han propuesto aumentar su producción de lana y calidad a fin de poder generar una red con otros proveedores vecinos en sus valles productivos. El fin último diversificar e incentivar el uso y producción de lana.

Se registró la cantidad de ovejas de cada uno y las características prediales de forma de conocer con más detalles su pasado, presente y futuro productivo. En todos ellos se registra un relato de tiempos pasados al decir que hace 40 años tenían hasta mil ovejas sus familias y sus predios eran mucho más grandes de lo que son ahora, lo cual presenta y responde a una clara tendencia de fragmentación de la tierra y el desarrollo de otro tipo de producciones ganaderas.

La producción ovina en la mayoría de ellos no es por interés de la lana sino más bien por la carne y en el 50 % de los productores a quienes se le compro su producción mantenían lana de varios años de esquila, dado el bajo precio y la falta de interés por trasladar a un centro de compra porque no les es rentable.

Del Valle del Baker, no se realizó compra o contacto de negociación, distinto al realizado con el presidente de la Asociación Ganadera, dado que el precio de la lana de ese valle productivo al igual que el del Cisnes (Estancia Cisnes) y parte del Ñirehuao (estancia Baño Nuevo), las mejoras genéticas y trazabilidad de su producción les permite tener un mejor precio sobre el resto de las producciones y están insertos en el mercado internacional de la lana.

Sin duda la constante es que la asociatividad es una ventaja frente a pequeños productores sin red de apoyo.

El promedio de ovejas por productor que se les compro su lana es de 60 ovejas, siendo el menor de ellos 10 (Coyhaique bajo muy cercano a la ciudad) y más de 100 (valle Huemules, Simpson y cerro Galera). Dentro de la estrategia comparativa buscando datos para una escalabilidad de producción, se determinó generar una comparación y prospección con la Estancia Ñirehuao donde el número de ovinos es cercano a 6.000 ovejas madres, la cual es 100 veces mayor que el promedio visitado, así mismo este dato permite conocer características productivas de las grandes estancias como Baño Nuevo, que está ubicada en el mismo valle de Ñirehuao, donde su producción se estima que llega hasta 40.000 ovejas, lo que permite conocer un tercer tipo de escala de producción ovina.



Foto: Lanarq, carneros Corriedale, productor Estancia Ñirehuao.

Al comienzo del proyecto se tenía como premisa el utilizar producciones ovinas de raza Corriedale, no obstante en menos del 50 % de los productores a los cuales se les compro, mantenían una certeza de su trazabilidad genética, por lo que podemos determinar que la lana utilizada es 75 % Corriedale y 25 % cruce genético.

De la lana comprada el 30 % es garra y el 70 % vellón clasificado.



Foto: www.aysenprofundo.cl, producción de Estancia Cisnes.

No obstante al escalar a una producción de 6.000 ovejas, como la producción de la Estancia Ñirehuao, el porcentaje sin duda es más cercano al 100%, por mantener vigentes las certificaciones correspondientes a la calidad de su lana, por las exigencias que el mercado internacional les pone para comercializar y el cuidado de su producción.

Otro aspecto de la propuesta inicialmente planteada es la premisa de utilizar garra o lana de descarte. Esto se realizó con todos los proveedores, es decir se les compró su producción con bajo mercado, vellón sucio y guardado varias temporadas, y también sus desperdicios, y en algunos de ellos venía todo mezclado sin clasificar. Dado lo anterior, estratégicamente se tomó la determinación de trabajar inicialmente, y de forma paralela, dos tipos de ensayos de lavados; el primero para vellón sucio y el segundo solo para garra (desecho).

Las conclusiones son simples y muy obvias, es más complejo, tiene mayor huella de agua, lleva más tiempo y el trabajo de mano de obra se duplica y por el beneficio al desarrollo del prototipo se avanzó solo con el lavado de vellón.



Fotos: Lanarq, lana de oveja de descarte y garra

Otro dato relevado es que Estancia Ñirehuao, cada año tiene la dificultad de deshacerse de 10.000 kilos de lana de desecho o garra, al igual que las Asociación Ganadera Corriedale y Baker. Como conclusión es necesario profundizar el proceso de lavado de este tipo de materia prima de descarte, para insertarla en los procesos de preparación de fibra aislante.

Dentro de los productores de lana cabe mencionar uno de ellos, el cual está ubicado en la localidad de Valle Simpson, a quien se le compro lana de esquila de cueros, quien recolecta y recibe de forma gratuita de otros productores del sector.

Este subproducto, se compró estratégicamente buscando conocer el tipo de lana, calidad y tipo de suciedad, poder conocer más de cerca la posibilidad de prospectar aún más en la utilización de un subproducto agroalimentario, el cual al no tener un mercado establecido de compra de cueros, comúnmente se pierden y se desechan. El resultado es una lana menos sucia ya que el esquilador puede limpiar de mejor forma el cuero previamente, no obstante el largo de fibra y la falta de rigurosidad al momento de esquila el cuero, hace más dificultoso el trabajo en fases posteriores al lavado. Es una lana utilizable no obstante al prospectar comercialmente la mayoría de las personas al indicarles que era de cuero, de animal muerto, no es de agrado para ellos, no les era indiferente es decir contiene una carga emocional cercano a cuestionamiento de maltrato animal.

Esto último deberá ser revisado en escalamientos futuros dado que teniendo la experiencia de dos años difundiendo el material en varios lugares se ha tenido que responder al aspecto del cuidado y al "no" maltrato animal, durante el proceso de producción ovina y extracción de lana.

Sin duda es materia a profundizar y mejorar prácticas productivas adecuadas y no violentas de manera de disminuir el riesgo que pudiera ser este factor negativo detectado.



Foto: Lanarq, emprendimiento esquilado de cueros, valle Simpson.

Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					
Estandarización de elaboración de mantas de lana de oveja de 60cm x 60 cm x10 cm y /o 5 cm. Transferencia Tecnológica	Elaboración prototipo	uni	100%	100%	Diciembre 2017	100%



Foto: Taller Lanarq, preparación de fibra y estandarización de mantos aislante por alumnos de la Escuela Agrícola, Transferencia tecnológica.



Foto: Lanarq, trabajo en Taller con alumnos Liceo Agrícola y en talleres en otros establecimientos, difundiendo el proyecto.

Una vez superado y establecidos y conocidos los procesos de compra de lana, esquilado, clasificación, lavado y secado de lana de oveja, por parte de los alumnos; se introduce en la línea de producción de mantos, una máquina cardadora de baja escala de ancho de carro 60 cm, fabricada en Chile (telares Menke), con motor de baja potencia, lo cual fue considerado al evaluar aspectos de seguridad laboral y minimizar riesgos de accidentes de los usuarios, tema no menor dado que quienes trabajaron fueron alumnos. No se registró ningún accidente durante esta fase de producción u otra, siendo revisado constantemente y realizando la recomendación correspondientes previo al inicio de actividades pedagógicas.

Durante los talleres que metodológicamente duraban una jornada de medio día, (9.00 h a 12.00 h) el objetivo propuesto a los alumnos era al finalizar la jornada de trabajo logrando la fabricación de un velo de 60cm x 90 cm y de 2 a 3 cm de espesor y que al superponerse con otros se lograba completar las partes de un manto aislante de espesor 60mm, lo que se pesaba y se lograba calibrar la densidad del producto obtenido. Toda esta actividad docente y metodológica era complementada durante el trabajo con conceptos de eficiencia y sustentabilidad, comparando diferentes materiales existentes en el mercado para aumentar el saber de conceptos ligados al proyecto y objetivo final. Se conocieron ventajas y desventajas del material frente a otros productos.

Se fabricaron mantos de diferentes espesores. Cabe destacar que se realizó un prototipo que se testeó previo a la certificación contratada a los laboratorios nacionales, el traslado de este manto prototipo se realizó hasta la empresa RMT, ubicada en Barcelona España, quienes conocieron el trabajo, lo analizaron y midieron en su laboratorio el comportamiento de su conductividad térmica, este ensayo se realizó por parte de la empresa tal cual fue trasladado y otro ensayo cruzando el sentido del cardado, de forma intercalada. Esto último entregó resultados que mejoraron la eficiencia del prototipo.

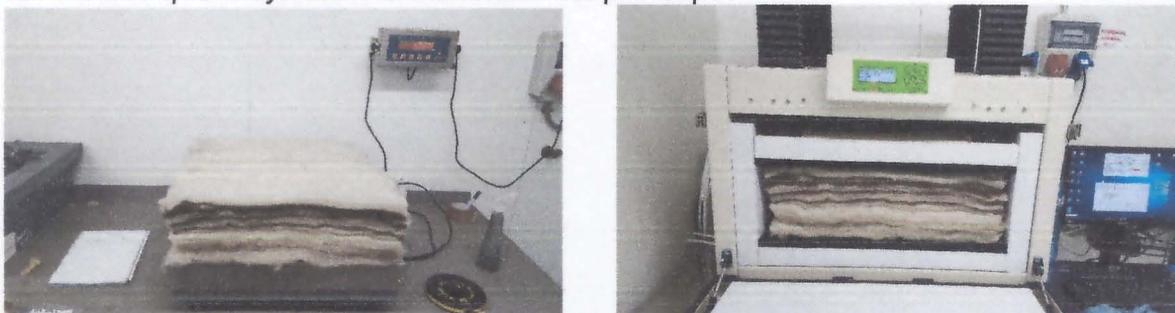


Foto: Mantos fabricados en Taller Lanarq, testeados en RMT, Barcelona España

Los valores obtenidos de las pruebas de conductividad térmica, (Landometro) a los mantos llevados a empresa RMT, y testeados de forma gratuita por parte de ellos son:

- 1) Manto 15cm de grosor y densidad 22,7kg/m³ $\lambda = 0.04295$ (muestra tal y como la recibimos) Resistencia térmica de 3,49
- 2) Manto 12cm de grosor y densidad 28,3kg/m³ $\lambda = 0.03745$ (muestra con cierta compresión y cruce de carda) Resistencia térmica de 3,2

Estos resultados fueron muy buenos y destacados por la empresa RMT, indicando que la lana es de buena calidad y estos datos sirvieron para verificar la eficiencia del prototipo que estábamos fabricando, logrando con esa prueba poder realizar los ajustes necesarios para ingresar a los laboratorios nacionales a la certificación con espesores, compresión y densidad adecuados. Se recibieron también observaciones a mejorar como es el porcentaje de grasa, es decir mejorar el proceso de lavado.

<p>Assaig 00260 WOOL CHILE</p> <p>Thursday, July 28, 2016, Time 17:51</p> <p>Wintherm32v3 Version 3.31.91 Instrument: F600 Instrument Program Version 77 Instrument Serial Number: 1697</p> <p>Sample Name: Assaig 00260 WOOL CHILE Thickness: 149.9870mm [60*60 Alçada 15-17] [1224 gr densitat 22.66kg/m³] Thickness obtained : user entered</p> <p>TEST RUN</p> <p>Calibration used : User Type Calibration File Id: IRMMCalibration_sn1697</p> <p>Number of transducers per plate: 1 Number of transducers used per plate: 1</p>	<p>Number of Setpoints: 1</p> <p>Block Averages for setpoint 1 in SI units</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Tupper [°C]</th> <th>Tlower [°C]</th> <th>Qupper [µV]</th> <th>Qlower [µV]</th> <th>Lambda [W/mK]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>-pe-</td><td>2.51</td><td>17.53</td><td>-1103</td><td>995</td><td>0.04377</td></tr> <tr><td>-pe-</td><td>2.51</td><td>17.53</td><td>-1099</td><td>994</td><td>0.04366</td></tr> <tr><td>-pe-</td><td>2.51</td><td>17.53</td><td>-1096</td><td>984</td><td>0.04341</td></tr> <tr><td>-pe-</td><td>2.51</td><td>17.53</td><td>-1092</td><td>985</td><td>0.04334</td></tr> <tr><td>-pe-</td><td>2.51</td><td>17.53</td><td>-1093</td><td>986</td><td>0.04337</td></tr> <tr><td>-pe-</td><td>2.51</td><td>17.53</td><td>-1089</td><td>980</td><td>0.04317</td></tr> <tr><td>-pe-</td><td>2.51</td><td>17.53</td><td>-1086</td><td>978</td><td>0.04306</td></tr> <tr><td>-pe-</td><td>2.51</td><td>17.53</td><td>-1084</td><td>975</td><td>0.04296</td></tr> <tr><td>-pe-</td><td>2.51</td><td>17.53</td><td>-1079</td><td>973</td><td>0.04283</td></tr> <tr><td>-pe-</td><td>2.51</td><td>17.52</td><td>-1080</td><td>967</td><td>0.04273</td></tr> </tbody> </table> <p>Last Side Temperatures readings in SI units 2.51 17.52</p> <p>Thursday, July 28, 2016, Time 23:32</p> <p>Setpoint No. 1</p> <table border="1"> <tr><td>Setpoint Upper:</td><td>2.50 °C</td></tr> <tr><td>Setpoint Lower:</td><td>17.50 °C</td></tr> <tr><td>Temperature Upper:</td><td>2.51 °C</td></tr> <tr><td>CalibFactor Upper:</td><td>0.004203</td></tr> <tr><td>Results Upper:</td><td>0.04549 W/mK</td></tr> <tr><td>Temperature Lower:</td><td>17.53 °C</td></tr> <tr><td>CalibFactor Lower:</td><td>0.004151</td></tr> </table> <p>Página 1</p>		Tupper [°C]	Tlower [°C]	Qupper [µV]	Qlower [µV]	Lambda [W/mK]	-pe-	2.51	17.53	-1103	995	0.04377	-pe-	2.51	17.53	-1099	994	0.04366	-pe-	2.51	17.53	-1096	984	0.04341	-pe-	2.51	17.53	-1092	985	0.04334	-pe-	2.51	17.53	-1093	986	0.04337	-pe-	2.51	17.53	-1089	980	0.04317	-pe-	2.51	17.53	-1086	978	0.04306	-pe-	2.51	17.53	-1084	975	0.04296	-pe-	2.51	17.53	-1079	973	0.04283	-pe-	2.51	17.52	-1080	967	0.04273	Setpoint Upper:	2.50 °C	Setpoint Lower:	17.50 °C	Temperature Upper:	2.51 °C	CalibFactor Upper:	0.004203	Results Upper:	0.04549 W/mK	Temperature Lower:	17.53 °C	CalibFactor Lower:	0.004151
	Tupper [°C]	Tlower [°C]	Qupper [µV]	Qlower [µV]	Lambda [W/mK]																																																																												
-pe-	2.51	17.53	-1103	995	0.04377																																																																												
-pe-	2.51	17.53	-1099	994	0.04366																																																																												
-pe-	2.51	17.53	-1096	984	0.04341																																																																												
-pe-	2.51	17.53	-1092	985	0.04334																																																																												
-pe-	2.51	17.53	-1093	986	0.04337																																																																												
-pe-	2.51	17.53	-1089	980	0.04317																																																																												
-pe-	2.51	17.53	-1086	978	0.04306																																																																												
-pe-	2.51	17.53	-1084	975	0.04296																																																																												
-pe-	2.51	17.53	-1079	973	0.04283																																																																												
-pe-	2.51	17.52	-1080	967	0.04273																																																																												
Setpoint Upper:	2.50 °C																																																																																
Setpoint Lower:	17.50 °C																																																																																
Temperature Upper:	2.51 °C																																																																																
CalibFactor Upper:	0.004203																																																																																
Results Upper:	0.04549 W/mK																																																																																
Temperature Lower:	17.53 °C																																																																																
CalibFactor Lower:	0.004151																																																																																

Fotos: resultados impresos de equipo Landometro, empresa RMT, Barcelona España.

Otros de los aspectos relevantes de la visita a la empresa RMT, fue conocer la cadena productiva completa de fabricación de mantos aislantes, resultando que ellos no la fabrican y envían su lana limpia y tratada a una empresa en Francia y al regresar los rollos de mantos aislantes ellos la comercializan. También conocimos del material a granel y de las características y ventajas de comercialización de este último producto el cual tiene una línea de producción más simple y económica.

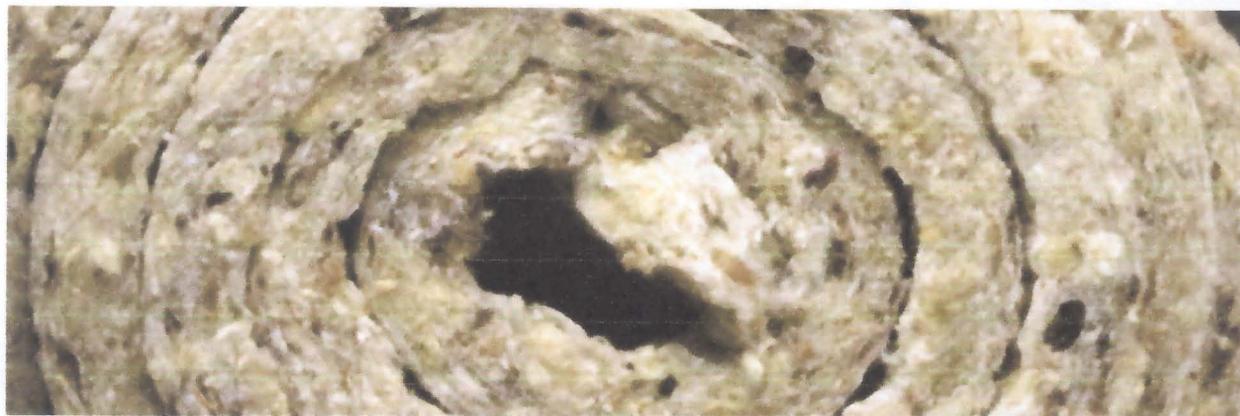


Foto: RMT, Barcelona España; manto en rollo termofusionado.

Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					
Certificación de resistencia térmica de protección al fuego y acústica. Registro de Marca	Certificado	uni	4	100%	Diciembre 2017	100%

Certificación al fuego del sistema constructivo con lana de oveja a granel :



Fotos: Lanarq, construcción solución constructiva tabique fuego, laboratorio IDIEM, Santiago

De acuerdo a informe, la resistencia al fuego del elemento ensayado, resultó ser de 54 minutos, de duración de exposición del tabique al fuego del horno, alcanzando la clasificación F30.

Certificación acústica del sistema constructivo con lana de oveja a granel:



Fotos: Lanarq, construcción solución constructiva tabique acústico, laboratorio IDIEM, Santiago

De acuerdo al artículo 4.1.6 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones del MINVU, el tabique Lanarq cumple con la exigencia de muro divisorio de unidades con un índice de reducción acústica $R'w+C=52$ dBA, siendo $R'w+C=45$ el mínimo permitido.

Certificación de permeabilidad al vapor del material Lana de oveja a granel:



Foto: Lanarq, Ensayo de permeabilidad del Vapor, laboratorio IDIEM

Se determinó mediante ensayo la permeabilidad al vapor de agua de tres muestras de aislante natural de lana de oveja de densidad nominal 37 kg/m^3 . El valor promedio de resistencia a la difusión de vapor de agua obtenido para las muestras fue igual a $7,163 \cdot 10^8 \text{ [(m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})/\text{kg}]$

Certificación de conductividad térmica del material Lana de oveja a granel y mantos aislantes:



Foto: Lanarq, ensayos de conductividad térmica, laboratorio DICTUC, Santiago

Se ejecutaron dos ensayos oficiales en Laboratorio DICTUC, de conductividad Térmica, la primera de ellas lana a Granel en espesor 76 mm, lo que se indica en detalle en informe N° 1407234, de mayo de 2017, (anexo 2), donde el resultado de la conductividad térmica es de $41,78 \text{ mW/mK}$ ($0,041 \text{ W/mK}$), para una densidad de 20 kg/m^3 . Lo anterior nos entrega el valor de su Resistencia Térmica (R100) equivalente a $185 \text{ m}^2\text{K/W}$

El segundo ensayo de los mantos aislantes se indican sus resultados informe N° 1407237, de fecha mayo de 2017, (anexo 3), en un espesor 60 mm, donde el resultado de la conductividad térmica es de $39,04 \text{ mW/mK}$ ($0,039 \text{ W/mK}$), para una densidad de 20 kg/m^3 . Lo anterior nos entrega el valor de su Resistencia Térmica (R100) equivalente a $153 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Se realizó la solicitud del registro de marca LANARQ en INAPI.

Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					
Instalación de 500 kg en sala Piloto y acreditación	Mediciones de la instalación	uni	10%	100%	Junio 2017	100%

La construcción piloto donde se incorporó el material de lana de oveja para cumplir con estándares de aislamiento térmico, acústico, fuego e higroscopia, fue el modulo diseñado y construido por Universidad Central, modulo "Tendal" participante en el segundo concurso Internacional de Vivienda Social, "Construye Solar". Durante este concurso se midieron todos los prototipos de vivienda participantes en siete pruebas, siendo el resultado obtenido final el 3er lugar de la competencia y 1er lugar en sustentabilidad, de nueve proyectos construidos, medidos y evaluados por jurado.



Foto: Lanarq, modulo Tendal de Universidad Central, relleno de lana de oveja a granel. Construye solar 2017.

Las innovaciones del proyecto se pueden resumir en tres estrategias fundamentales. Siendo el Material Aislante LANARQ, destacado por las ventajas de eficiencia demostradas y sobre todo, que otorgo al proyecto el puntaje para obtener como resultado el primer lugar en la medición de sustentabilidad:

1. Vivienda solidaria inclusiva, mixta y en densidad: El proyecto se fundamenta en el fenómeno de la migración. El objetivo es lograr la inclusión de la población migrante nacional y extranjera. En cuatro pisos, se propone un modelo de vivienda en densidad de carácter colectivo, mixto y modular. Una estructura portante de acero reciclable unifica dos tipologías de departamento buscando flexibilidad según las estructuras familiares. El conjunto se propone en el Barrio Franklin (Santiago), conectando a la vivienda con los centros urbanos, equipamiento, servicios y transporte público. La planta del departamento es abierta (flexible) con un núcleo central húmedo.

2. Envoyante apropiada para Santiago: Santiago tiene un invierno frío, corto y un verano largo y caluroso con grandes oscilaciones térmicas. Este clima induce a tomar algunas de las decisiones de diseño. El bloque de una sola crujía facilita la ventilación e iluminación natural. La fachada principal y terraza se orientan al norte. El piso de la terraza y pasillos es translúcida: deja pasar luz y protege del sol en verano. La envoyante de muro tiene aislación térmica de **lana de oveja, Lanarq**, masa térmica interior y revestimiento exterior de madera impregnada sin arsénico. Las ventanas son de PVC con doble vidrio hermético. Una de las ventanas es similar de madera impregnada.

3.- La transmitancia térmica del módulo es un 21 % más eficiente de lo recomendado por la reglamentación térmica chilena. Piso y techo son losas de hormigón armado con viguetas, losetas de poliestireno expandido y aislación de lana de oveja, los muros son en acero galvanizado, relleno con lana de oveja y revestido con tinglado de madera. Actualmente este prototipo se encuentra construido en terreno ubicado de la Universidad Central en Parque Almagro, Santiago.

Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					
Difusión y comercialización de mantas aislantes certificadas	Venta de mantas	uni	100%	100%	Febrero 2017	100%

La difusión de mantos aislantes se realizó durante todo el desarrollo del proyecto, no obstante no es por el momento un producto validado comercialmente, se han realizado cotizaciones a requerimientos menores como solución decorativa y como prototipo de aislante de tuberías de agua. Al término del proyecto se realizó una evaluación técnica de trabajo como prototipo de aislante térmico para invernada de panales de abeja y también se conoce del uso como protector de producciones hortícolas.

Lo anterior se explica por la existencia de la barrera tecnológica, respecto de los costos que tiene la implementación de las líneas de producción explicadas más adelante, la cual fue detectada en fases intermedias del desarrollo del proyecto y se logró reorientar la comercialización y difusión del material aislante a granel, el cual también se logró certificar y conociendo la similitud de resultados se optó por introducir en un sistema constructivo que cumpla técnicamente con todos los requerimientos exigidos por DITEC, MINVU, para el uso en viviendas sociales.

La difusión del producto está orientada a oficinas técnicas, profesionales, especificadores, empresas constructoras y fabricantes de viviendas prefabricadas y así mismo a los productores que teniendo lana y conociendo la técnica puedan ellos mismos mejorar el aislamiento de sus viviendas u otras instalaciones productivas.

Se expone más adelante todo el trabajo realizado de difusión incesantemente durante la fase final del proyecto, logrando a la fecha varias solicitudes de presupuesto y en espera de una pronta contratación.

Durante el desarrollo del proyecto a principios del año 2017, se trabajó en el desarrollo de la aplicación de lana a granel en un prototipo de vivienda construida 100 % con madera de pino de la zona, trabajo realizado con equipo INFOR, lo que por motivos de volumen y desfase en las certificaciones técnicas solo prospero a nivel de modelamiento y muestra de solución. Finalmente se construyó con lana de vidrio, no obstante dada la similar conductividad térmica con este material el comportamiento al usar lana de oveja le hubiere generado mayores atributos.

Todo lo anterior será retomado en fases posteriores de manera de buscar una solución constructiva utilizando 100 % materiales de la zona.



Foto: Lanarq, vivienda construida con madera pino de la zona. Detalle de tabique propuesto.

Este año se inició el diseño de una vivienda de 105 m² a un particular en el sector del Claro, lo que corresponde a la producción y elaboración de 1.500 kg de lana de oveja, lo que es un desafío importante para validación final de una posible comercialización competitiva en el mercado inmobiliario de la zona.

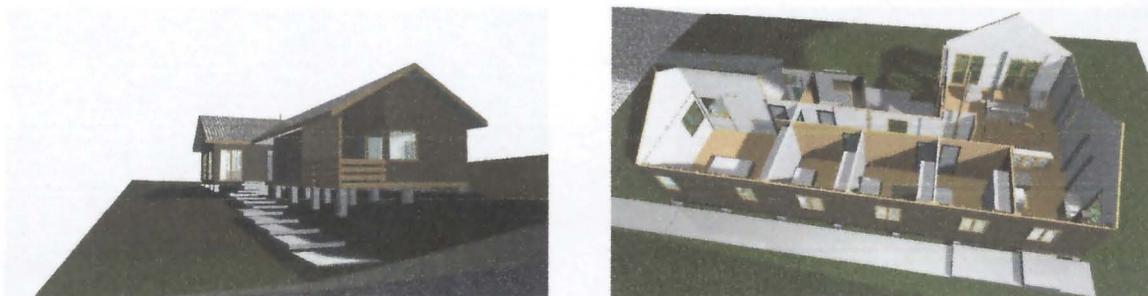


Foto: diseño de vivienda, construida en madera, con utilización de aislamiento de lana de oveja.

El nicho y oportunidad de mercado existente en la actualidad es la construcción de viviendas prefabricadas o industrializada en el segmento de subsidios de viviendas nuevas por parte del SERVIU a pobladores que obtienen el beneficio en sectores rurales, presentando ventajas la utilización de lana de oveja a granel frente a otros materiales dado que el subsidio contempla un aporte complementario al utilizar materiales certificados de la región, subsidio adicional no menor de 100 UF.

Para lograr el modelo de negocio se tomó la posibilidad existente en la Región de una aceleradora de negocios denominada Techno Server, la cual mantiene un plan de capacitación denominado Potencia Patagonia, el cual sirvió para validar un modelo de negocios y evaluar un proyecto de escalamiento, en una posterior fase de validación.

Por otra parte la única empresa certificada en Chile como empresa "B", la Constructora L y D, trabaja en la Región, tanto en edificación pública como en viviendas sociales, la cual recientemente solicitó a días del término del proyecto la cotización para introducir el producto alineado con su misión y visión empresarial a 108 viviendas SERVIU a construirse a principios del año 2019, a dos comités de vivienda en la ciudad de Puerto Aysén, lo que significa un escalamiento necesario para responder con la instalación de 10.000 kg de lana de oveja aproximadamente.

- **descripción breve de los impactos obtenidos**

Durante el desarrollo del proyecto de innovación se impacta mediante el cumplimiento de todos los objetivos propuestos, siendo destacados los siguientes:

1.- Se logra generar un levantamiento de información en terreno, recopilando datos y registrando la situación de producción ovina en las cuatro provincias del territorio de la región de Aysén, logrando obtener al final del desarrollo del prototipo una red de proveedores locales e identificación de valles productivos; caracterizando el tipo y calidad de lana producida. Se obtiene un contacto directo con los productores pudiendo incorporar su producción de lana a la cadena productiva del proyecto y en varios de ellos se encontró esquila de lana de varios años o temporadas acumulada en establos sin uso por el bajo costo y dificultades de traslado a centros de acopio, con esto se ha logrado reciclar el material textil con bajas posibilidades de venta e incorporándola a la cadena productiva del material aislante.



Se encuentra en desarrollo replicabilidad y escalabilidad del modelo productivo estudiado y resultante del prototipo con la Estancia Ñirehuao, la que ha demostrado interés de apoyar la iniciativa buscando lograr un económico y desarrollo social a la decaída economía de la localidad rural del mismo nombre, solucionar mediante reciclaje materia prima sin mercado diversificando su producción de lana.

2.- Se desarrolla complementariamente al proyecto de Innovación Agraria, consistente en la fabricación de mantos aislantes, un prototipo de Innovación Social, co-ejecutando con alumnos del Liceo Agrícola de la Patagonia, provenientes de diversos lugares del territorio de la región de Aysén e incluso de la región de los Lagos y que cursan desde 1ro a 4to medio, una **“técnica de uso del material lana de oveja a granel, como aislante térmico”**, para ser utilizado en

3.- Se realizó una ficha de solución constructiva desarrollada por Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Energía, donde el documento técnico valida los aspectos de eficiencia y sustentabilidad del prototipo de uso de lana de oveja como aislante térmico, generando la recomendación y solución constructiva, promoviendo el uso de este material dada las características positivas de aislamiento térmico, acústico, higroscópico, ignífugo y de generar ambientes saludables y confortables en políticas de Acondicionamiento térmico.



Ministerio de
Energía

Gobierno de Chile

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE VIVIENDAS

SISTEMA DE AISLACIÓN TÉRMICA MIXTO
MURO ESTRUCTURA DE MADERA CON INCORPORACIÓN
DE LANA FIBRA DE OVEJA

Me

PROYECTO DE AISLACIÓN
TÉRMICA DE MURALLERÍA

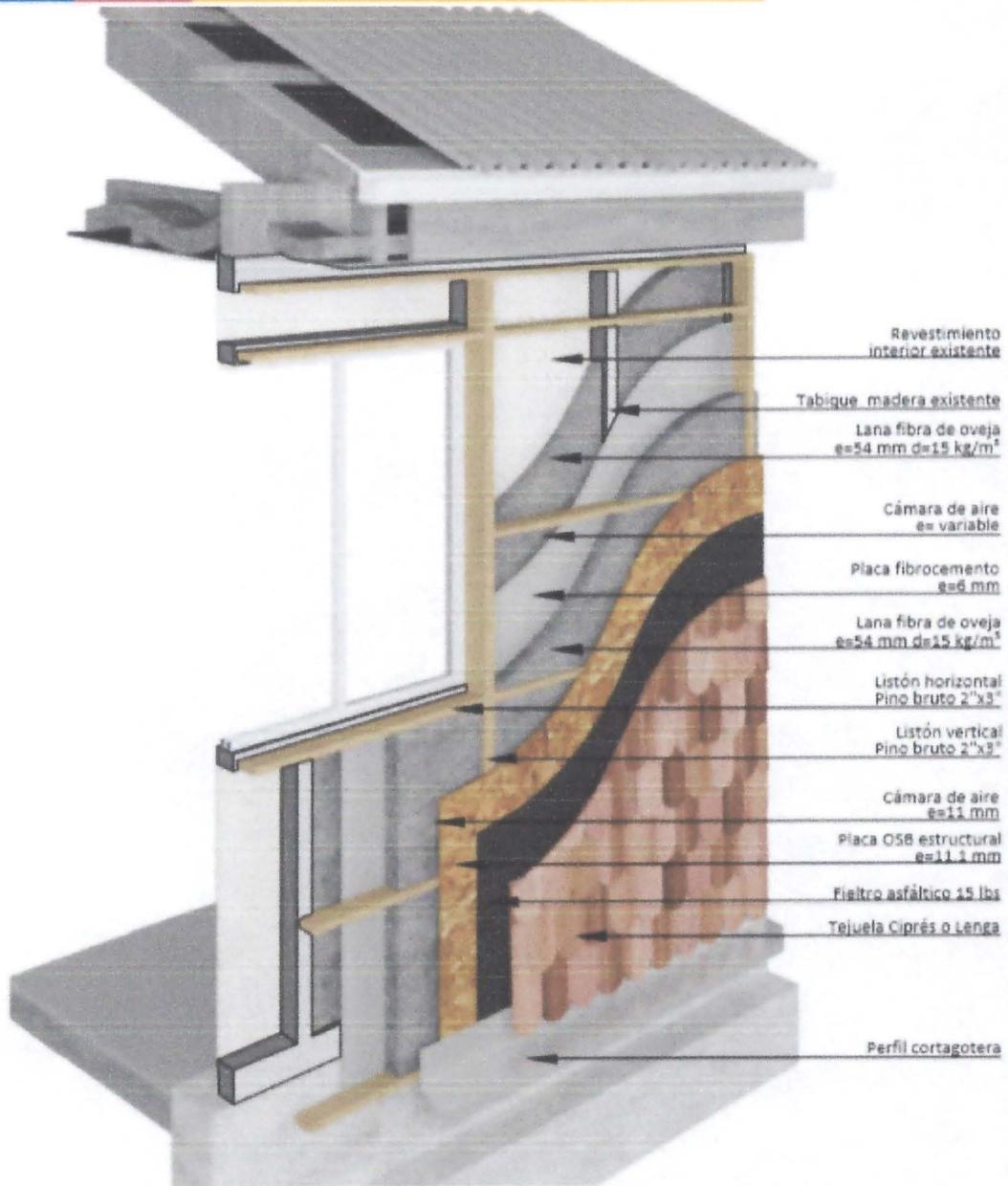


Foto: Ministerio de Energía y Medio Ambiente, VISTA 3D DE SOLUCION CON USO DE LANA DE OVEJA

Actualmente se realizó licitación pública para acondicionar 15 viviendas en Coyhaique, dentro del polígono de aplicación de PDA, Plan de Descontaminación Ambiental, a ejecutar con diferentes soluciones donde una tipología especificada será aislada con lana de oveja a granel de acuerdo a ficha técnica adjunta. Esta iniciativa surge de una alianza de la Seremi de Medioambiente y Energía, a fin de realizar testeos de mejoras en viviendas existentes dando la alternativa de poder incorporar la solución certificada por LANARQ y que demuestre las ventajas comparativas frente a otros materiales, todos ellos traídos a la Región con alto costo en fletes y gran huella de carbono en su producción.

4.- Se realiza alianza estratégica con empresa LP – Louisana Pacific Chile, fabricante y comercializadora de paneles estructurales OSB. Desarrollando soluciones constructivas para certificación fuego y acústica. Esta empresa manifiesta un alto interés de desarrollar una solución constructiva para futuros proyectos incluso con posibilidades de prospección en el mercado internacional.



Foto: Lanarq, reunión gerencia técnica LP, planta empresa, Huechuraba, Santiago.



Foto: Lanarq, tabique demostrativo utilizando producto OSB . LP

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS DEL PROYECTO:

- descripción de la metodología efectivamente utilizada, de manera que sea fácil su comprensión y replicabilidad

3.1.- Definición de valles productivos ovinos de la Región de Aysén.

La metodología de trabajo se inicia considerando el estudio y análisis de las características territoriales de la Región de Aysén, en especial el reconocimiento de su cultura, historia y tradiciones.

La **Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo**, es una de las dieciséis regiones en que se divide la República de Chile. Su capital es Coyhaique. Ubicada en la Patagonia chilena, limita al norte con la región de Los Lagos, al este con Argentina, al sur con la región de Magallanes y de la Antártica Chilena y al oeste con el océano Pacífico. Con 108.328 habs. en 2015, es la región menos poblada del país, y con 108.494 km², la tercera más extensa, por detrás de Magallanes y Antofagasta.



Mapa: Wikipedia

La Región Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, que tiene por capital a la ciudad de Coyhaique, para efectos del gobierno y administración interior, se divide en 4 provincias:

- **Provincia de Aysén**, cuya capital es Puerto Aysén.
- **Provincia de Capitán Prat**, cuya capital es Cochrane.
- **Provincia de Coyhaique**, cuya capital es Coyhaique.
- **Provincia de General Carrera**, cuya capital es Chile Chico.

Metodológicamente dentro del universo de la producción ovina reconocida y existente en la región de Aysén y previamente a la definición de la forma de trabajo en terreno, se indaga en las características de producción presentes en la Región, siendo reconocidos entre ellos como un espacio territorial claramente identificable

los “valles productivos” ó “cuencas productivas” que cruzan predominantemente de oriente a poniente por todo el territorio, que corresponden a cuencas hidrográficas en su mayoría, donde son claramente identificados y reconocidos espacios con historia e identidad, con emprendimientos locales existentes de periodos recientes de colonización y crecimiento de nuevos centros urbanos; valles o cuencas con aptitudes ganaderas, sin duda.

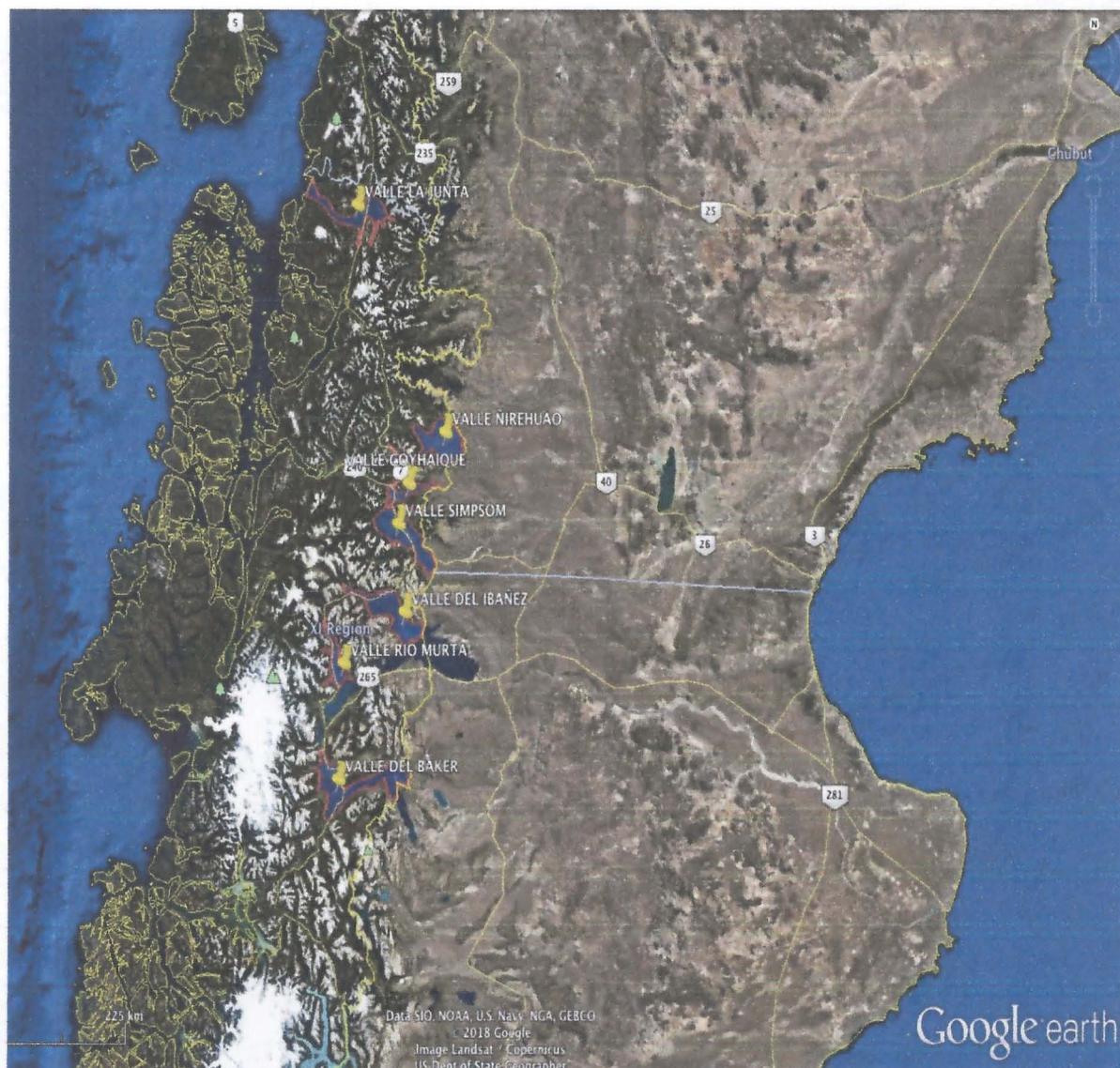


Foto: imagen satelital google earth – Valles visitados proyecto LANARQ

Se determino visitar al menos un emprendimientos ovinos en cada una de las cuatro provincias que componen la Región de Aysén, resultando una tarea extensiva en kilómetros y tiempo, donde el recorrido por la ruta articuladora de estos valles es sin duda la Carretera Austral, que atraviesa de sur a norte y de oriente a poniente los caminos que cruzan desde la pampa a los puertos.

Los valles visitados fueron:

3.1.1.- Cuenca del Baker

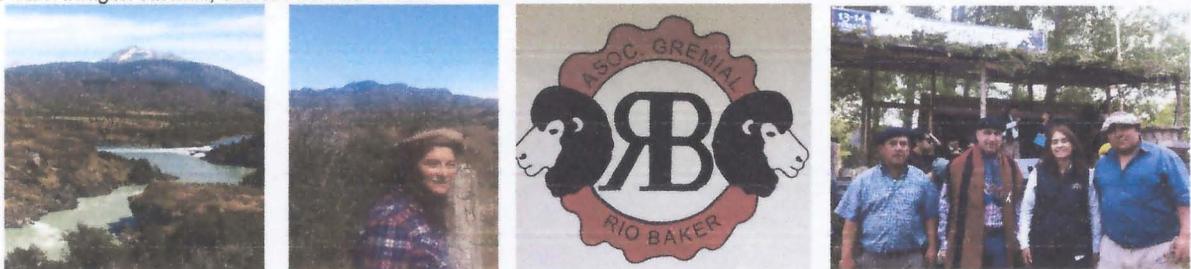
Ubicada en la provincia Capitán Prat, al sur de la región de Aysén; la cual se visitó durante la ejecución de la muestra de ovejería y fiesta costumbrista de Cochrane en el verano del año 2016, fue la primera salida a terreno donde visitamos las instalaciones de la Asociación Ganadera Río Baker, conocimos de su producción y de sus socios. Se conoce por ellos de las dificultades del mercado de la lana y de los mejoramientos genéticos logrados por cruces de sus planteles con raza Merino que se han implementando en los últimos años, lo que ha impactado positivamente en la calidad de lana obtenida, generando un impacto positivo en el precio de la lana de la cuenca. Cabe destacar que conocimos ahí la existencia de hijos de asociados a esta AG, que son alumnos de la escuela Agrícola de la Patagonia y forman parte de alumnos participantes del Taller Lanarq, lo que facilitó el cruce de información y difusión.

Se realizó el registro de la técnica de esquila a tijerón, costumbres y tradiciones entorno a la cultura de la lana, realizada a modo demostrativo por socios de la Asociación Ganadera.

Todo lo anterior para manejar y nivelar conceptos básicos para abordar la relación con los alumnos que traen estos conocimientos integrados culturalmente por sus familias.



Fotos: Imagen satelital, cuenca del Río Baker.



Fotos: Lanarq, encuentro costumbrista alcalde comuna de Cochrane, presidente A.G. Río Baker.

3.1.2.- Cuenca del General Carrera:

Se visitan los valles productivos de la cuenca del General Carrera, específicamente el valle del Río Murta, Río Engaño, Valle exploradores, Puerto Sánchez y Chile Chico.

Se recorren y entrevistan varios emprendimientos de pobladores muy antiguos y colonos de valles productivos. El lago General Carrera, en inicios del poblamiento de la Región de Aysén, facilitó el asentamiento varias décadas atrás en valles del interior como se denominaban, hasta antes de la llegada de la ruta 7, persistiendo dichas familias allegadas a comienzo del siglo pasado hasta la fecha, las cuales atesoran sus tradiciones productivas, destacando la ovejería como parte de su cultura.



Fotos: Imagen satelital, cuenca del General Carrera.



Foto: Lanarq, ovejas en orillas del Lago General Carrera, sector cercano a Puerto Sánchez.

3.1.3.- Valle Río Ibáñez:

Se realiza visita al sector de Río Ibáñez y Alto Levicán, donde se reconocen varias familias productoras de ovinos, en especial conocimos de la pequeña producción ovina de un monasterio de la congregación Schola Veritatis, en que crían aproximadamente 30 ovejas madres al año, las cuales esquilan su lana para la elaboración de sus prendas de vestir y otros productos artesanales. En un futuro cercano se tiene previsto la incorporación de su propia producción de Lana de Oveja como material aislante en la obra que actualmente está en etapa de diseño.

Dentro de esta cuenca se encuentran sectores visitados como lo son Villa Cerro Castillo, sector Lago Lapparel, Las Ardillas y Lago Central entre otros y en todos ellos se observa un desarrollo de ganadería mixta con pequeño número de ovinos mayoritariamente para consumo de carne.



Fotos: Imagen satelital, cuenca del Río Ibáñez.



Fotos: Pequeña producción ovina en Monasterio en Valle de Nuestra Señora en la cuenca del Río Ibáñez.

3.1.4.- Cuenca del Palena:

Como límite político administrativo norte de la Región de Aysén, la localidad de “La Junta”, se posiciona como un punto estratégico para el desarrollo en la zona norte de la región, siendo punto de encuentro de las distintas localidades que componen la cuenca del Palena. Esta localidad tiene una relación productiva con Lago Verde y Lago Rosselot y Raúl Marín Balmaceda puerto y localidad que se encuentra en el litoral y delta de la cuenca hidrográfica del Palena. También se relaciona social y comercialmente con localidades de la región de los Lagos como son, Villa Santa Lucía, Palena y Futaleufu. Las razas observadas en los pequeños emprendimiento son producidas para consumo de carne y el tipo de lana que son de baja calidad.

Se conoció un emprendimiento con mejoramiento genético de raza merino, pero de baja escala y aún muy inicial para evaluar resultados positivos de adaptación de esta raza al clima del sector, el cual es uno de con mayor pluviometría y humedad de la región.

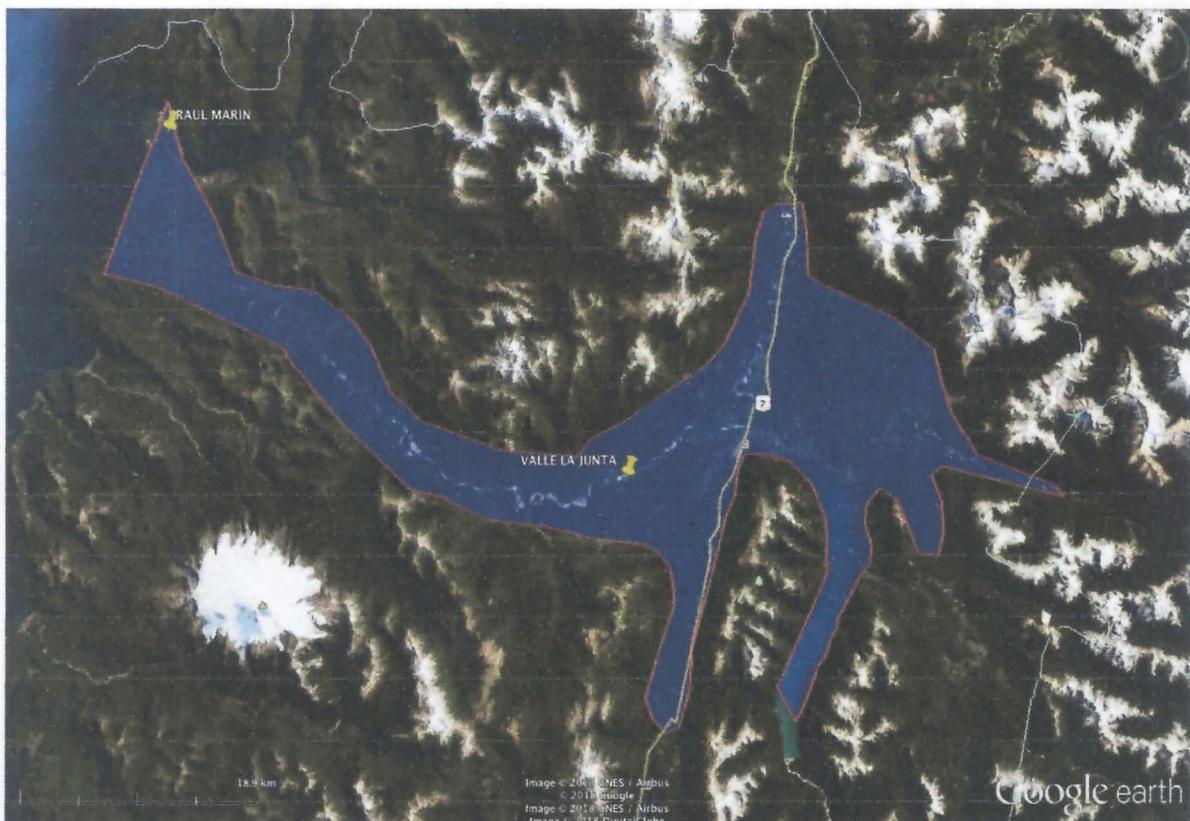


Foto: Google Earth, grafica de valle reconocido y visitado por LANARQ



Fotos: Lanarq, emprendimientos ovinos camino La Junta – Raúl Marín Balmaceda.

3.1.5.-Valle Simpson, Coyhaique y Ñirehuao:



Foto: Google Earth, grafica de valle reconocido y visitado por LANARQ

Estos valles transversales que descienden hacia la vertiente oriente del territorio poseen características climáticas excepcionales para la producción ovina.

El **Valle de Coyhaique** concentra el mayor número de habitantes de la región, sobre el 65 % del total, concentrando la mayoría de los servicios públicos y de abastecimiento de insumos básicos y complementarios. Lo anterior administrativamente quedan circunscritos estos valles en la comuna de Coyhaique la que es también capital Regional. La cercanía al centro urbano tiene consecuencias en la producción, siendo afectados por delitos de robo y daño en la infraestructura y equipamiento por parte de la población cercana y sobre todo perros, deteriorando la producción ovina. Esta observación es recurrente en los relatos de los productores visitados cercanos a la ciudad.



Foto: Lanarq, ovejas del predio Escuela Agrícola, a dos kilómetros de la ciudad de Coyhaique

Los otros dos Valles tienen un rol más marcado respecto del desarrollo agropecuario y en él se destacan los emprendimientos de un gran número pequeños productores ovinos y estancias de mediana y gran escala. Tales como los existentes en el **Valle del Simpson y el Ñirehuao**.



Foto: Lanarq, valles productivos.



Foto: Lanarq, alumnos de la Escuela Agrícola y taller Lanarq, dueños de su producción, realizando esquila a tijerón, sector Mano Negra, Coyhaique.

3.2.- Producción Ovina:

Se presentan antecedentes generales de la producción ovina mundial, nacional y regional, importantes de conocer para evaluar el contexto de una futura escalabilidad y sostenibilidad financiera necesaria para evaluar una posible inserción del tipo de proyecto que se quiere generar entorno al uso y diversificación de la Lana de oveja.

“Definición de Ganado Ovino: Especie animal doméstica cuya finalidad es la producción de carne y/o lana, en este tipo de ganado se distinguen las ovejas que son las hembras; los carneros que son los machos; las crías de la oveja que son los corderos, y los borregos, que son los animales entre uno y dos años.” (1)

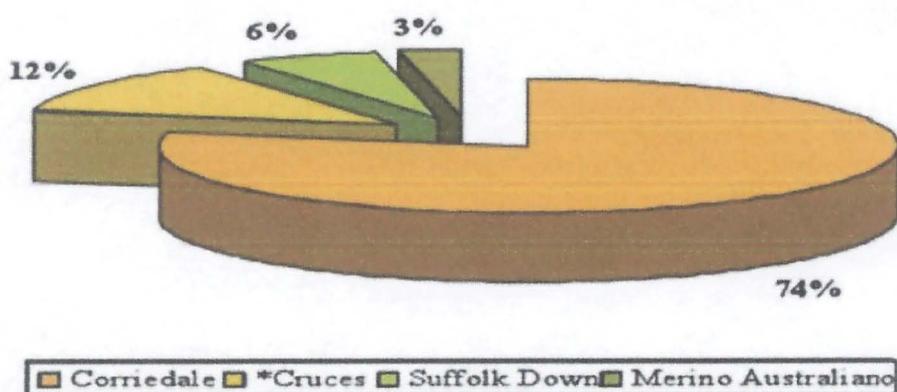
“La evolución mundial del inventario ovino en los últimos 50 años fue creciente en los primeros 30 años, alcanzando su peak en 1990 (1.207 millones de cabezas). Posteriormente, y durante la década de los '90 producto de la baja en los precios

de la lana, el stock mundial se ajustó fuertemente a la baja, reduciéndose la población de ovinos en más de 150 millones de cabezas hasta 2002 (1.028 millones de cabezas).” “Sin embargo, pese a que los últimos 10 años han marcado una recuperación de aproximadamente 50 millones de cabezas, aún nos encontramos por sobre los 100 millones de cabezas menos de las de 1990.” (3)

“En la última década se ha presentado una tendencia hacia la recuperación del rebaño mundial, producto del crecimiento de éste en países como China, India, Pakistán y Argelia (Gráfico 2). Estos países tienen participaciones bajas en la comercialización mundial de los productos ovinos, por lo que el crecimiento de sus rebaños no ha sido suficiente para contrapesar las fuertes bajas ocurridas en países exportadores como Argentina, Estados Unidos y Sudáfrica (75 millones los últimos 30 años) y en Australia, Nueva Zelanda y Uruguay (115 millones sólo en los últimos 20 años)” (3).

La raza predominante en la región de Aysén, es Corriedale esto conversando con la mayoría de los pobladores (pequeños productores) con los cuales interactuamos en las salidas a terreno a los valles productivos, manifestaron tener carneros y producción predominantemente de esta raza. Así mismo indicaron tener raza híbrida ó Cruces y que no existe una trazabilidad o control de ello, lo que redundaría en el bajo precio de su producción de lana; no así las estancias o Asociados ganaderos los cuales de forma particular tienen o en conjunto han desarrollado certificaciones de su producción de lana y organizadamente han logrado tener a la fecha iniciativas de mejoramiento genético. De lo anterior se puede destacar el trabajo de varias generaciones llevan adelante, tanto la AG CORRIEDALE ubicada predominantemente cercanos a la capital regional, Coyhaique y la AG. BAKER, que se encuentra en el valle del río del mismo nombre, mas al sur de la región. También a la fecha se conoce de la conformación de una Asociación Ganadera Ovina en Chile Chico, capital de la cuenca del Lago General Carrera.

“Existe un diagnóstico de la distribución del recurso genético ovino, desde las regiones de Coquimbo a Magallanes y Antártica Chilena, destacando las razas y cruces ovinas por número, sexo y edad.



El estudio señaló que en las regiones encuestadas un total de 25 razas, seis cruza comerciales y diferentes cruza realizadas por los productores ovinos. Las principales razas son: Corriedale con un 74% de existencia, principalmente en la Zona Austral; Suffolk Down, 6%, principalmente en la Zona Central; y Merino Australiano con un 3%, en la Zona Centro Norte y Austral del país.” (2)

REGION	PRODUCTORES	N° CABEZAS	%DEL TOTAL REGION	FERIAS	MATADEROS FRIGORIFICOS
Coquimbo	8	84215	18,71	0	2
Valparaíso	7	7423	24,3	1	0
Metropolitana	5	4930	20,1	1	0
Libertador Bernardo O	13	19389	12,3	2	1
Maule	22	11293	6,6	1	1
Bio Bio	29	14176	8,1	3	4
Araucanía	32	18536	6,7	3	4
Los Ríos	13	14514	12,49	2	2
Los Lagos	21	315198	11,21	4	2
Gral. Carlos Ibáñez	10	133540	43,7	1	3
Magallanes y Antártica	66	371706	16,8	0	6

De acuerdo a las estadísticas nacionales el mayor número de explotaciones ovinas del país se encuentra en la Región de Aysén, sin embargo la Región de Magallanes la triplica en cantidad. La raza predominante en los diferentes valles de la Región de Aysén es Corriedale.

CUADRO: Numero de explotaciones según región

Región	Total Explotaciones
Total	2.974
Región del Lib. Bernardo O'Higgins	442
Región del Maule	398
Región del Biobío	338
Región de La Araucanía	257
Región de Los Ríos	75
Región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	675
Región de Magallanes y la Antártica Chilena	398



Foto: Lanarq, ovejas pastoreando.

3.3.- Taller LANARQ, Liceo Agrícola de la Patagonia.

Es la unidad mínima de elaboración de aislante de lana de oveja logrado desarrollar y que permitió validada el modelo, es donde se generó el desarrollo de la iniciativa de innovación, donde se encontraron saberes y se realizó la transferencia tecnológica reciproca de todos sus actores y visitantes. El taller es más que un espacio físico, es un lugar donde se logra generar la cadena completa de producción ovina y del material aislante, un lugar para pensar, compartir experiencias y convivir lo más cercano al campo dentro de la ciudad.

En los inicios del proyecto se había definido el trabajo en un taller voluntario dos horas a la semana. Lo que al poco andar se aumentó a cuatro días a la semana cuatro horas diarias. Se desarrolló pedagógicamente dentro del ámbito de prácticas agropecuarias, donde los jóvenes de 1ro a 4to medio, desarrollaban los diversos aspectos de la producción ovina y de la lana. Al final del proyecto se trabajó con alumnos de 1ro medio por petición del establecimiento, ya que se generaron cambios estructurales del modelo de practica productiva agropecuaria, dado que la producción ovina y bovina se trasladó fuera de la ciudad, específicamente a un predio de la institución ubicado 20 km a las afuera de Coyhaique, dado el conflicto del establecimiento con hechos delictuales de robo y daños en la propiedad.



Foto: Lanarq, alumnos y alumnas de practica agropecuaria participando del desarrollo de la tecnica.

Los alumnos provienen de diversos lugares del territorio, generaron transferencia de experiencias de vida, mediante el uso de una técnica denominada PRETEXTO. Donde metodológicamente al inicio de la jornada, se leía un texto cualquier que generara opiniones, produciendo una conversación crítica e interactiva, para posteriormente pasar a las labores de pastoreo, esquila, lavado, secado, apertura de fibra y cardado de mantos. Todo en una mañana de forma de reforzar el proceso transformador no solo de la lana a un material aislante sino también de las personas jóvenes a emprendedores y solucionadores de sus propias dificultades.



Fotos: Lanarq, distintas actividades desarrolladas por alumnos del Liceo Agrícola y visitas externas.

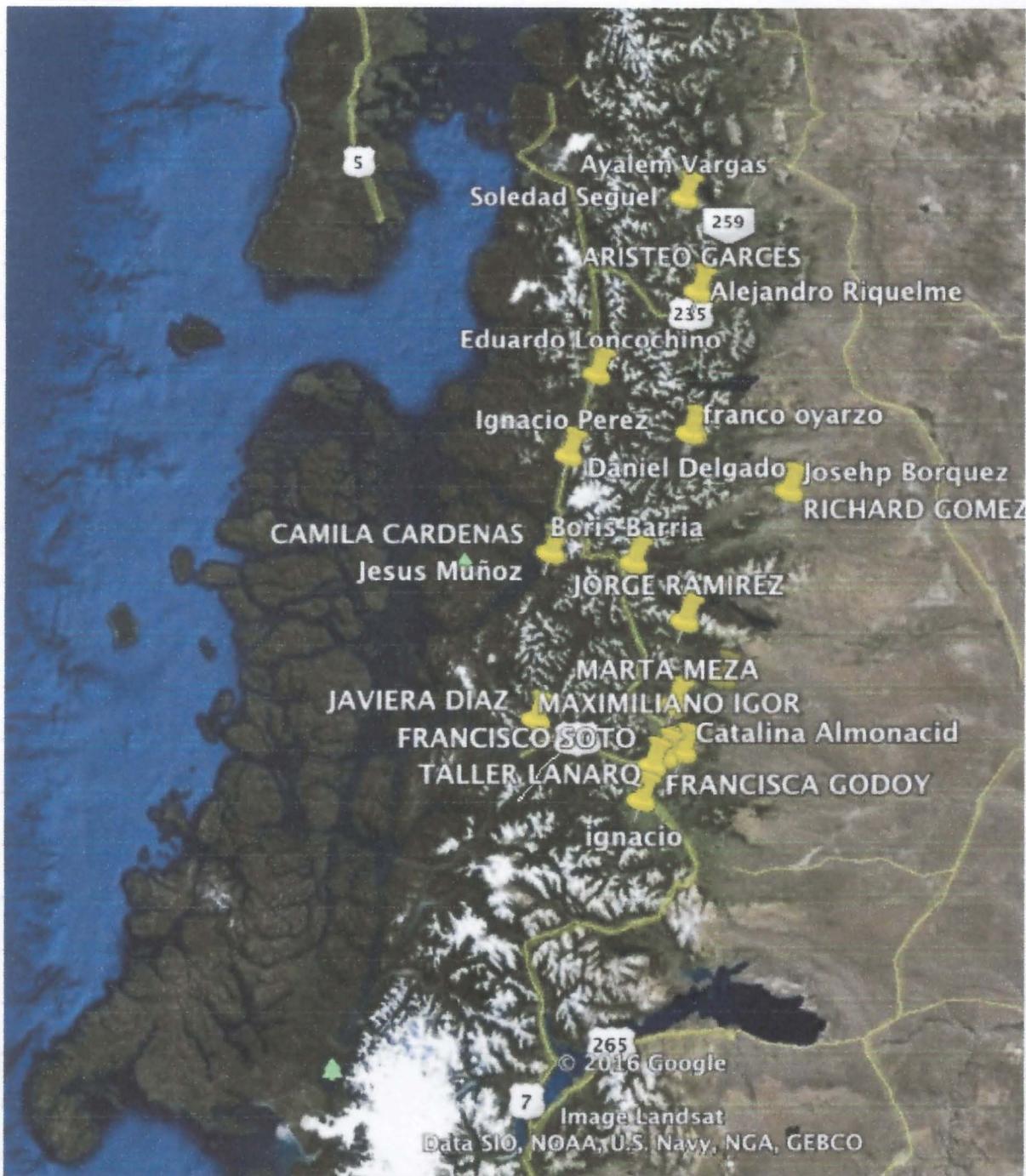


Foto : Google earth, ubicación de lugares de origen de algunos alumnos participantes de Taller Lanarq.



Fotos: Lanarq, distintas actividades desarrolladas y visita de alumnos de otros establecimientos de la red SNA Educa.

3.4.- Pruebas de uso y aplicación en prototipos reales.

LODGE CERRO NEGRO, COYHAIQUE.

Se incorpora al proceso de construcción de una obra nueva como material aislante acústico, en un emprendimiento turístico que aporta lana de su producción y fue preparada y elaborada en el Taller Lanarq, durante la fase de prueba diseño y fabricación de aislante con lana de oveja para posteriormente aplicarla, logrando evaluar su comportamiento eficiente midiendo el antes y después de la solución.

El caso de análisis fue el aislamiento de un entrepiso en estructura metálica de segundo piso, donde logra aislar un área comedor de un área dormitorio.

El material se aplicó mediante la validación de colocación a mano y se pudo medir el rendimiento, el tiempo de ejecución y nivel de confort ambiental logrado.

Uno de los aspectos relevantes es que el propietario indicó que el edificio al tener un rol turístico el material entrega elementos de valor tales como identidad regional, compromiso social y sobre todo una menor huella de carbono otorgándole aspectos de sustentabilidad a su emprendimiento, que van en sintonía con el modelo de negocio y perfil de clientes extranjeros que visitarán el complejo turístico.



Foto: colocación de lana de oveja a granel, 30 kg/m³ mediante técnica a mano con apoyo de subestructura de lienzo de nylon de pesca para evitar caída durante la instalación.

LODGE EL PUESTO, PUERTO TRANQUILO.

Es uno de los más concurridos centros turístico de la localidad de Puerto Tranquilo, posee un sello internacional de certificación de sustentabilidad ambiental turística, lo que una vez conocieron sus dueños la experiencia de Lodge Cerro Negro, decidieron colocar su producción de lana en el interior del área más antigua ya construida, la cual presentaba problemas de transmisión acústica del tipo aéreo y mecánica, entre el área estar y los dormitorios en segundo piso.

El desafío consistió en aplicar el aislante entre las vigas de madera del segundo piso bajo el piso y sobre el cielo falso, pero sin producir ningún daño a lo ya construido, para lo cual se tomó la decisión de validar y aplicar mecánicamente la lana con la inyectora NITA CAR, retirando el mínimo de tablas de ciprés de forma delicada ubicada en el cielo y enumerándolas de tal forma de colocar las mismas y en el mismo lugar posteriormente una vez de terminado el trabajo.



Foto: exterior Lodge, El Puesto, Puerto Tranquilo; desde donde se realizó la aplicación del material para minimizar el deterioro de otros materiales existentes durante el trabajo



Foto: Lanarq, preparación de fibra en NITA CAR y aplicación de lana



Fundación para la
Innovación Agraria



Foto: Lanarq, imágenes del trabajo de inyección donde uno de los dueños, Arquitecto Francisco Croxato, participo.

Se aislaron 60 m² en un espesor de 18 cm entre vigas, logrando disminuir el grave problema existente, la densidad de aplicación del material fue medida y controla en 37 kg /m³, que posteriormente se validó mediante las certificaciones realizadas en laboratorio.

3.5.- Reuniones con Instituciones y profesionales estratégicos.

Para lograr superar todos los aspectos técnicos necesarios para poder ser introducido el material a la cadena productiva de la industria de la construcción en Chile, se fijaron estratégicamente reuniones con entes técnicos que ayudaran a establecer y conocer los aspectos necesarios a cumplir, específicamente las normas y estándares definidos en el presente y futuro de la construcción. Se muestran algunas de las reuniones técnicas relevantes.



Equipo de Profesionales DITEC- MINVU.



Profesionales expertos, charla transferencia tecnológica



Profesionales SEREMI Medio Ambiente



Nodo de Energía, Corfo-UACH



Equipo Rubik, Universidad Central Modulo Tental



Equipo Oficina Medio Ambiente Municipio de Coyhaique



Ejecutivo Corfo.



Ejecutiva FIA

3.6.- Aceleradora de negocio

Durante la fase final del Prototipo y una vez concluido el análisis de los resultados obtenidos en los laboratorios se buscó desarrollar el modelo de negocio.

Mediante el curso "Construcción de Planes de Negocios" el cual estaba diseñado para dueños de micro y pequeñas empresas en marcha para que aprendan los elementos básicos para construir un plan que les permita hacer crecer sus negocios.

El curso estuvo dividido en 4 módulos:



Foto: Potencia Patagonia, descripción de módulos del curso realizado por coordinador equipo Lanarq.

En el Módulo 1, Análisis de mi negocio y su entorno, usted descubrirá los elementos que hacen a un negocio exitoso, a planificar el crecimiento de un negocio y sobre todo descubrirá dónde está y hacia dónde puede ir con su empresa a partir de sus fortalezas y oportunidades, y enfrentando sus debilidades y amenazas. Con respecto al plan de negocio, usted tendrá la oportunidad de identificar cuál es la oportunidad que usted pretende desarrollar para que su negocio crezca, cuál es su misión y su visión, qué oportunidades y amenazas presenta su entorno competitivo y cuál estrategia de crecimiento es la más conveniente para usted. En este módulo usted aprenderá a analizar los ingresos y costos de su empresa para entender cada uno de estos conceptos y su implicancia para su negocio. Para ello es muy importante que usted lleve un registro de todo el dinero que entra y que sale de su negocio y la cantidad que usted vende de cada uno de sus productos y servicios.

En el Módulo 2, Comercialización y operaciones de mi negocio, usted aprenderá a identificar qué productos son los más convenientes de vender ya que le generan las mayores ganancias. También podrá saber cuánto tiene que vender su negocio como mínimo al mes para que usted empiece a ganar dinero. En base a ello usted aprenderá a definir un plan de marketing que le permita entregar una propuesta de valor atractiva para sus clientes, y vender productos y servicios en un mercado con potencial para crecer. Usted también aprenderá a estructurar el plan de crecimiento de sus operaciones, entender su capacidad de producción y analizar cómo cambian sus operaciones con el proyecto implementado.

En el Módulo 3, Proyectando mi negocio, empezará a calcular las proyecciones financieras de su negocio asumiendo que va a implementar su plan de crecimiento. También podrá responder preguntas tales como ¿Cuánto más se va a vender con

el proyecto que estamos diseñando? ¿Qué necesito hacer para lograrlo? ¿Cuánto me va a costar tener el proyecto implementado? ¿Cuánto más voy a ganar? Estas respuestas usted podrá responderlas a través de números que se incluirán en su plan de negocios mediante un formato que se llama flujo de caja.

En el **Módulo 4**, Consolidando mi plan para crecer, usted tomará las decisiones finales de su plan de crecimiento. Aprenderá a evaluar su plan de crecimiento desde el punto de vista financiero y a comunicarlo en su plan de negocios. También aprenderá a comunicar su plan de crecimiento en una sola página que pueda ser entendida por cualquier persona y a expresarlo a través de una presentación pública con PowerPoint. Usted hará un plan de implementación de su proyecto con la ayuda de una Carta Gantt y por último planificará los próximos pasos que le permitirán que usted pueda sostener el crecimiento de su empresa. También tendrá el espacio para reflexionar acerca de la responsabilidad de su empresa frente al entorno y la seguridad en el trabajo.



LANARQ



DemoDay
POTENCIA PATAGONIA

Foto: Lanarq, caratula de presentación de propuesta de modelo de negocio y escalabilidad (adjunto como anexo)

El resultado y resumen de los logros obtenidos del curso se encuentran el archivo DEMO DAY, (adjunto como anexo), donde resume el camino trazado y en curso desde fines de 2017, para poder realizar un escalamiento sostenible del prototipo desarrollado y lograr comercializar conociendo todo el espectro de variables existentes.

- principales problemas metodológicos enfrentados

3.7.- Barrera tecnológica y Consecuencia con principios planteados de EFICIENCIA Y SUSTENTABILIDAD.

El producto final o prototipo intentado fabricar como solución aislante con lana de oveja, eran “**mantos aislantes**” con la idea previa de poder implementar una técnica utilizando la producción de lana de la Región de Aysén, mantos que fueran producidos posterior a todo el proceso de preparación de fibra (lavado, secado y abertura), mediante superposición de velos de lana de oveja, obtenidos del trabajo y uso de cardadora y ligados mediante técnica denominada “**termo fusión**”, que consiste en preparar una mezcla de fibra de Lana de Oveja con partículas de plástico en baja proporción de esta última.

Para esto buscamos en el país y fuera de Chile, poder conocer de este tipo de producción y logramos entender rápidamente de las dificultades y desventajas de esta técnica, dando nos cuenta que el resultado sería más de los mismo siendo inconsecuentes al producir un material poco amigable con el medio ambiente.

Una enorme infraestructura con maquinaria de alto consumo de energía y residuos de gases contaminantes al trabajar con calor y plástico es lo que queda en resumen.

Lo anterior sumado a los aspectos financieros de este tipo de escalamientos nos hizo concluir y reorientar el proyecto a obtener un producto 100 % natural.



Foto: Lanarq, Visita empresa que fabrica aislante con mezcla de lana de oveja y plástico, Santiago

3.8.- Aumento de estándar y nuevas certificaciones exigidas por DITEC.

Durante el desarrollo del prototipo se participó de capacitaciones realizada en la Región de Aysén, por parte del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, dictada por profesionales de la DITEC, y charlas realizadas por la Dirección de Arquitectura respecto de los nuevos Términos de referencia para un diseño eficiente y sustentable, dictado por CITEC.

Lo anterior nos permitió conocer del estado actual y de las modificaciones al estándar normativo cercano a implementarse. Este conocimiento o problema presentado se tradujo en una oportunidad de poder anticiparse y adaptar el modelo planificado y cuantificado en curso. En el siguiente punto se explica dicha adaptación.

- **adaptaciones o modificaciones introducidas durante la ejecución del proyecto, y razones que explican las discrepancias con la metodología originalmente propuesta**

3.9.- Adaptación del proyecto a barrera tecnológica

Durante la visita a dos empresas en España se conoce y se realiza cotización con empresa francesa LAROCHE, de una línea de producción "AIRLAY" que permitiera fabricar, especificar y dimensionar una línea de producción de baja escala en específico la más pequeña que ellos fabrican y venden.



Foto: productos TERMOFUSIÓN, empresa LAROCHE, Box 21 69470, CURSOS LA VILLE, FRANCE Tel. : (33) 4 74 89 84 85 Fax: (33) 4 74 89 86 56 texma@laroche.fr

La línea más pequeña que fabrican es la AIRLAY de 1.5m de ancho.

De la visita realizada a dos empresas en España que comercializan material aislante de lana de oveja, ellos no fabrican mantos sino que envían la materia prima a Francia, donde se conforman los rollos en líneas de procesos industrial y se la envían a ellos para su comercialización.

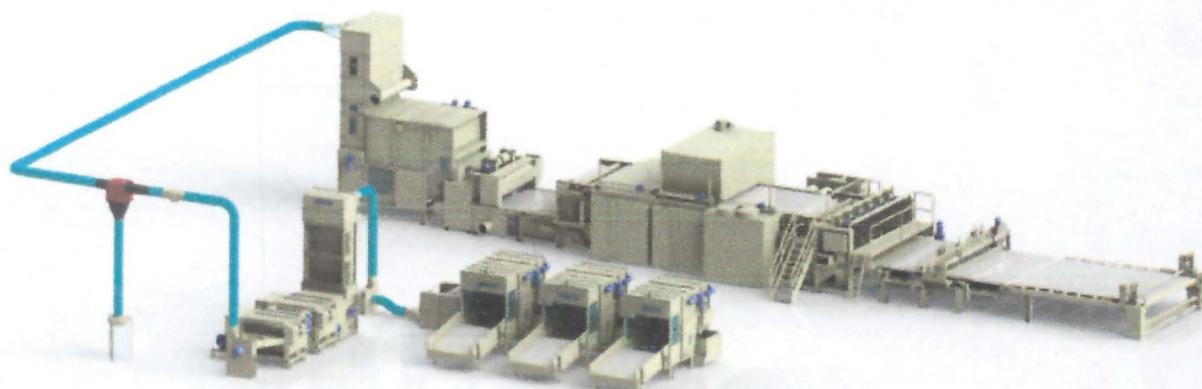


Foto: imagen de línea de producción AIRLAY LAROCHE, Box 21 69470, CURSOS LA VILLE, FRANCE

Esta línea comprende:

- 2 cargadoras pesadoras tipo CHP1000
- 1 telera colectadora con dispositivo de ensimaje
- 1 abridora horizontal OH 1000
- 1 ventilador
- 1 abridora fina horizontal EXEL 1000
- 1 ventilador
- 1 detector de metales
- 1 Napadora neumática AIRLAY FLEXILOFT 1500
- 1 Horno de termofijación
- 1 Cortadora.

Una línea de este tipo vale y fue cotizada en aproximadamente 1.500.000 €uros (FOB puerto francés, montaje incluido).

Lo que corresponde según cambio de moneda a peso chileno a un total de: \$1.200.000.000 (mil doscientos millones de pesos). Mas los costos de traslado y montaje. El costo de esta solución se incrementa por la necesidad de construcción de un espacio físico que albergue la línea de producción, siendo las dimensiones mínimas estimadas de 15 x 30 m. (450 m²)

La capacidad de producción para un producto de peso de 800 g/m² es 700 kg/h (puede variar desde 300 kg/h para productos livianos hasta 850 kg/h para productos mas pesados).

Dado el alto precio de la maquinaria y tecnología a utilizar se concluye la necesidad de Modificación de prototipo de “mantos cardados” a “lana de oveja a granel” como material aislante, confinada dentro de un sistema constructivo.

Se realizó el diseño de un tabique denominado “Tabique Lanarq”, el cual tiene como desafío lograr superar los estándares establecidos y dar cumplimiento a los aspectos normativos que responden a la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones y al Plan de descontaminación ambiental de Coyhaique (PDA),

para esto se buscó definir una unidad mínima comercializable que contenga en su interior el aislante 100% natural de lana de oveja de la Región de Aysén.

Este sistema diseñado, construido y certificado permitió dar una solución integral frente a todas las certificaciones correspondientes a higroscopia, conductividad Térmica, Fuego y Acústico.

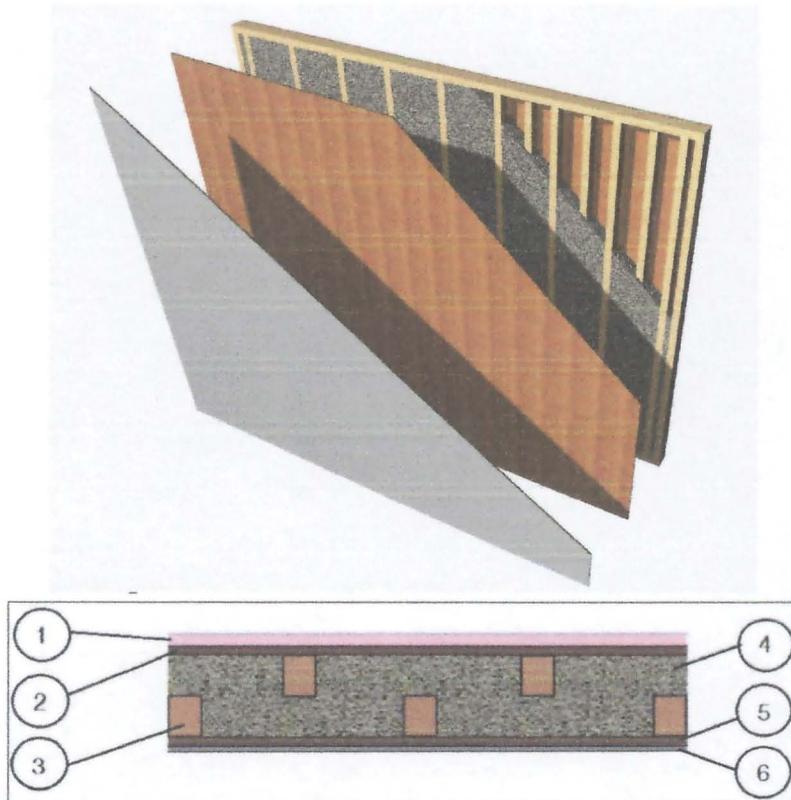


Foto: Modelo BIM de prototipo a fabricar y preparar para las certificaciones

Descripción		
Cara expuesta a sala receptora	Gyplac RF	1 Una placa de yeso cartón Gyplac RF de 12,5 mm de espesor nominal de marca Romeral, con densidad nominal de 10,8 kg/m ² .
	OSB	2 Tablero estructural OSB Home de LP, a base de hojuelas de madera unidas mediante resina fenólica, de 11,1 mm de espesor nominal. Con densidad nominal de 15,4 kg/m ² .
Elementos estructurales		3 Estructura de madera que consta de 4 soleras, verticales y horizontales, hechas de madera de Pino Radiata Arauco MDS de 2" x 5". Además cuenta con montantes (pies-derechos) de madera de Pino Radiata Arauco MDS de 2" x 3" intercalados en zigzag, distanciadas cada 200 mm entre ejes.
Relleno cavidad interior		4 Aislante natural de lana de oveja con fibras de 40 a 50 mm de largo y de 20 a 30 micras de diámetro. Durante fabricación se aplica sales de bórax de propiedades fungicidas. Densidad nominal de 37 kg/m ² .
Cara expuesta a sala emisora	OSB	5 Tablero estructural OSB Home de LP, a base de hojuelas de madera unidas mediante resina fenólica, de 11,1 mm de espesor nominal. Con densidad nominal de 15,4 kg/m ² .
	Fibrocemento	6 Una placa de fibrocemento Permanit de Pizarreño de 8 mm de espesor nominal y 12,9 kg/m ² de densidad nominal.

4. **Resultados del proyecto: descripción detallada de los principales resultados del proyecto, incluyendo su análisis y discusión; utilizando gráficos, tablas, esquemas y figuras y material gráfico que permitan poder visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones relevantes del desarrollo del proyecto.**

4.1.- Certificaciones realizadas.

Certificación:

“Procedimiento por el cual un Organismo de Certificación entrega un aseguramiento escrito que un producto, proceso, persona, sistema de gestión o servicio, cumple con requisitos especificados en normas, reglamentos o especificaciones técnicas”. (4)

El Organismo de Certificación debe estar acreditado como una institución competente para efectuar actividades específicas de evaluación de la conformidad. Esta acreditación la obtiene en el INN.

Los Laboratorios cotizados y contratados corresponden a IDIEM, Universidad de Chile y DICTUC, Universidad Católica.

“Para la Certificación de Productos en el área de Materiales de Construcción, los Modelos utilizados a nivel nacional y reconocidos a nivel internacional, son los ISO/CASCO” (4)

El modelo de certificación corresponde a: **Modelo 1 - ISO/CASCO 1 Ensayo de Tipo (o Ensayo de Prototipo como es más conocido)**

- La Certificación ISO/CASCO 1, es un Modelo que certifica, mediante ensayos de laboratorio y el análisis de los resultados obtenidos, **la conformidad de una (1) muestra de producto**, de acuerdo con lo establecido en normas técnicas, reglamentos técnicos o especificaciones técnicas, pactadas entre el cliente y el proveedor. La certificación de tipo no ampara otros lotes o muestras del mismo producto que no hayan sido evaluadas.

En otras palabras, se certifica que **“la” muestra ensayada** cumple con los requisitos explicitados en una determinada norma chilena, extranjera u especificación solicitada.

- Esta certificación ISO/CASCO 1, es el primer paso para alcanzar una certificación ISO/CASCO 2, 3, 4 o 5.

- **La evaluación se hace una vez y la certificación es por un periodo determinado, mientras no se cambien ningún atributo del producto certificado.** De cambiarse algún atributo, éste sería “otro producto” y la certificación ISO/CASCO 1, no sería válida para el producto modificado.

- **En ningún caso se puede plantear que una cierta producción o un lote de productos cuentan con “Certificación”, por contar solamente el Ensayo de prototipo o la certificación según el Modelo ISO/CASCO 1.** Debido a que “la” muestra ensayada, obviamente no es representativa estadísticamente de la producción o lote.

Por lo tanto, es un error decir que ciertos productos son “certificados”, y no corresponde la colocación de sellos a los productos individuales, por sólo el hecho de presentar una “certificación de prototipo”.

ISO/CASCO 1 (prototipo) = Ensayos de laboratorio y el análisis de los resultados obtenidos de una muestra de producto. **Se certifica “la” muestra evaluada (el prototipo)**

Los ensayos realizados al material Lana de Oveja fueron:

4.1.1.- Comportamiento higrotérmico.

(Debe verificarse el comportamiento higrotérmico en muros que incorporen aislante térmico y no especifiquen barrera de vapor y humedad).

- Cálculo de condensación: NCh. 1973 Of.2008.
- Ensayo de permeabilidad al paso de vapor: NCh. 2457 Of.2001.

Resistencia a la humedad, R:

Valor recíproco de la permeancia de vapor de agua; se designa por 1/PR y se expresa en (m² x h x mm Hg)/kg.

Para la verificación del material aislante de lana de oveja se realizó el ensayo de Permeabilidad al paso de vapor de agua , realizado en Laboratorio IDIEM, Informe N° 1.347.755/2017.- (anexo 1).-

Se determinó mediante ensayo la permeabilidad al vapor de agua de tres muestras de aislante natural de lana de oveja de densidad nominal 37 kg/m³ . El valor promedio de resistencia a la difusión de vapor de agua obtenido para las muestras fue igual a 7,163*10⁸ [(m²*s*Pa)/kg]

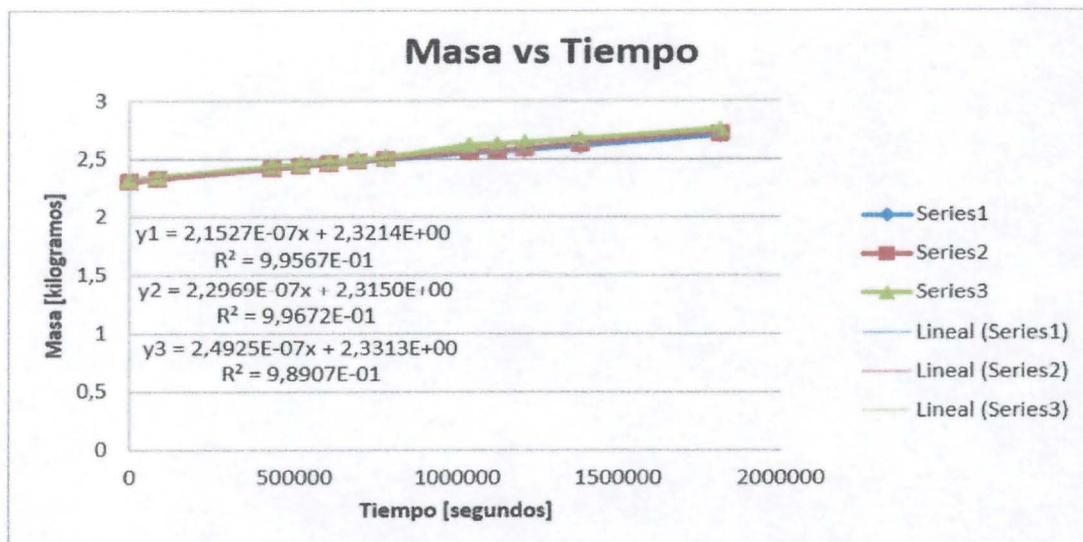


Grafico 5.1. Variación temporal de la masa de las muestras 1, 2 y 3.

4.1.2.- Normativa de cálculo y ensayo para acreditación de exigencias térmicas

Cálculo de Transmitancia térmica: NCh 853 Of.2007

Ensayo laboratorio:

- NCh. 850 Of.2008 (Determinación de conductividad térmica del material)
- NCh. 851 Of.2008 (Determinación de transmitancia térmica de la solución constructiva)

Se ejecutaron dos ensayos oficiales en Laboratorio DICTUC, de conductividad Térmica, la primera de ellas lana a Granel en espesor 76 mm, lo que se indica en detalle en informe N° 1407234, de mayo de 2017, (anexo 2), donde el resultado de la conductividad térmica es de 41,78 mW/mK (0,041 W/mK), para una densidad de 20 kg/m³.

Lo anterior nos entrega el valor de su Resistencia Térmica (R100) equivalente a 185 m²K/W.

Periodo de ensayo	Δt	24	horas
Cambio de masa relativa secado	m_r	0,000	kg
Ganancia de masa relativa después del ensayo	m_w	0,001	kg
Densidad del material seco	ρ_d	20,3	kg/m ³
Espesor antes del ensayo	d	0,076	m
Espesor después del ensayo	d	0,076	m
Diferencias de temperatura	Δ	15	K
Conductividad térmica a 10°C	λ	41,78	mW/m K
Conductividad térmica a 25°C	λ	45,67	mW/m K
Conductividad térmica a 40°C	λ	50,33	mW/m K
Resistencia térmica a 10°C	R	1,819	m ² K/W
Resistencia térmica a 25°C	R	1,664	m ² K/W
Resistencia térmica a 40°C	R	1,510	m ² K/W

Nota: La desviación estándar máxima del ensayo fue de 0,05 mW/m K.

El segundo ensayo de los mantos aislantes se indican sus resultados informe N° 1407237, de fecha mayo de 2017, (anexo 3), en un espesor 60 mm, donde el resultado de la conductividad térmica es de 39,04 mW/mK (0,039 W/mK), para una densidad de 20 kg/m³.

Lo anterior nos entrega el valor de su Resistencia Térmica (R100) equivalente a 153 m²K/W

Periodo de ensayo	Δt	24	horas
Cambio de masa relativa secado	m_r	0,022	kg
Ganancia de masa relativa después del ensayo	m_w	0,018	kg
Densidad del material seco	ρ_d	19,7	kg/m ³
Espesor antes del ensayo	d	0,060	m
Espesor después del ensayo	d	0,060	m
Diferencias de temperatura	Δ	15	K
Conductividad térmica a 10°C	λ	39,04	mW/m K
Conductividad térmica a 25°C	λ	41,14	mW/m K
Conductividad térmica a 40°C	λ	48,84	mW/m K
Resistencia térmica a 10°C	R	1,537	m ² K/W
Resistencia térmica a 25°C	R	1,458	m ² K/W
Resistencia térmica a 40°C	R	1,229	m ² K/W

Nota: La desviación estándar máxima del ensayo fue de 0,05 mW/m K.

4.1.2.- Normas de ensaye para acreditación de exigencias de protección al fuego.

Normas de cálculo y ensaye vigentes para el proceso de aprobación sistema constructivo son:

- NCh935/1.Of1997
- NCh935/2.Of1984

Se ejecuto en Laboratorio de Incendios de IDIEM, ensayo de resistencia al fuego de tabique perimetral o divisorio, Lanarq,

De acuerdo a lo señalado en 6.2, la resistencia al fuego del elemento ensayado y descrito en el punto 4 de este informe, resultó ser de 54 minutos, alcanzando según lo expresado en 5.4, la clasificación F30.

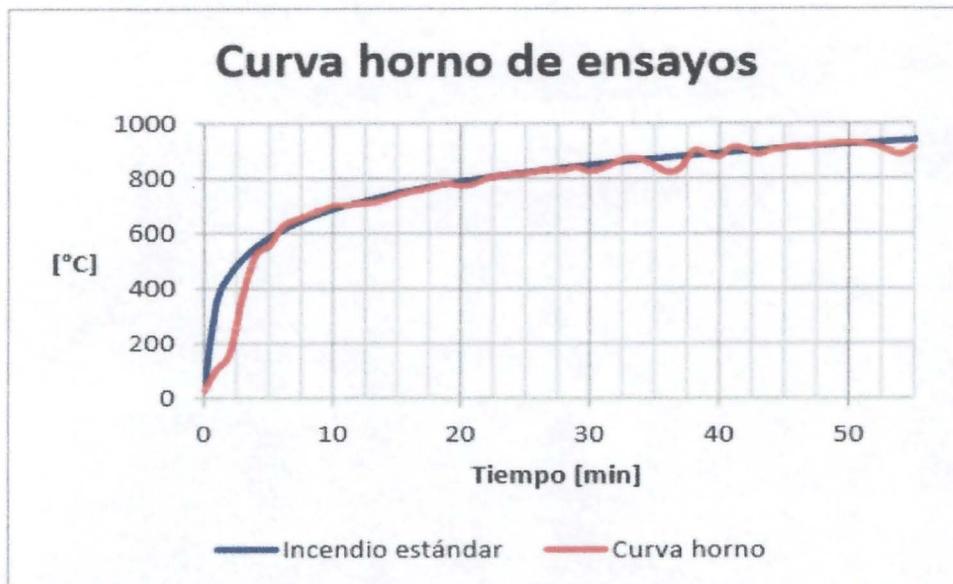


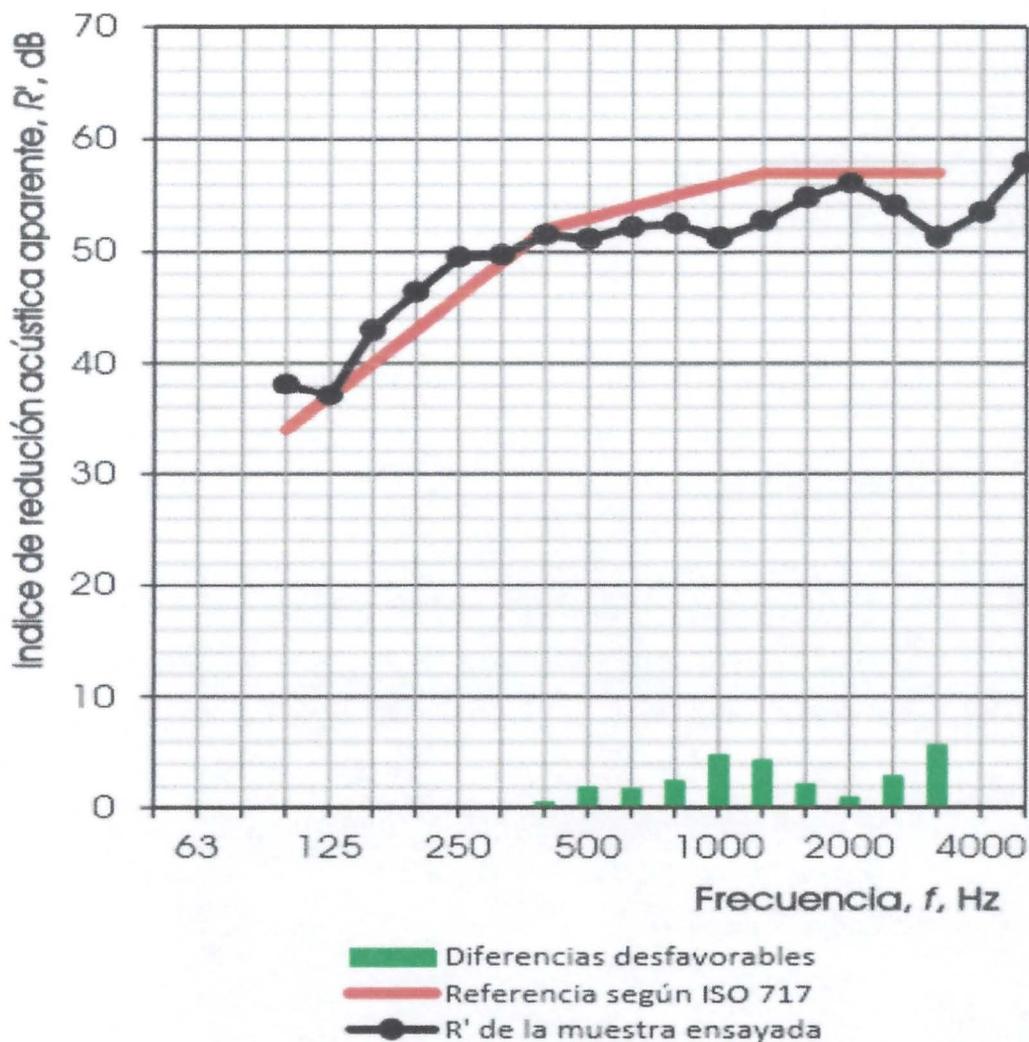
Figura 6.1 Temperatura promedio horno de ensayo

4.1.3.- Normas de ensaye para acreditación de exigencias acústicas:

- NCh 2785 Of. 2003
- NCh 2786 Of. 2003

Se adjunta informe N° ALN_08/2017, (anexo 5) donde se describe las características técnicas del sistema constructivo definido como "Tabique Lanarq", este informe de aislamiento acústico aéreo, fue realizado en laboratorio IDIEM.

El Tabique Lanarq con lana de oveja, cumple con las exigencias de aislamiento acústico al ruido aéreo para muros divisorios de unidades de vivienda establecidas en el artículo 4.1.6 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones del MINVU, dado que presenta un índice de reducción acústica $R'w+C=52$ dBA, siendo $R'w+C=45$ el mínimo permitido.



5. Problemas enfrentados durante la ejecución proyecto (legal, técnico, administrativo, de gestión) y las medidas tomadas para enfrentar cada uno de ellos.

Describir cambios y/o problemas	Consecuencias (positivas o negativas), para el cumplimiento del objetivo general y/o específicos	Ajustes realizados al proyecto para abordar los cambios y/o problemas
<p>Cambio de características de maquinaria para fase de prototipo</p>	<p>Positivo, disminuyo el consumo energético y los volúmenes para esta instancia de prototipo no son significativos, sino más bien ajustado.</p> <p>Para mayor comercialización se deberá evaluar una nueva línea de producción. Disminuyo costos de fletes. Tamaño de recintos de instalación de línea de producción. En la actualidad se requieren 100 m2. Versus el doble inicialmente proyectado.</p>	<p>La maquinaria fue suficiente para probar los diferentes procesos del prototipo, el volumen de materia prima lavada secada, abierta y cardada para lograr las certificaciones fueron las adecuadas.</p> <p>Mayor volumen solo se requiere para la fase de comercialización. Se logra cuantificar el volumen de lana por casa y tiempo necesario para cumplir con un posible contrato, siendo el siguiente parámetro de referencia.</p> <p>1 casa de 50 m2 de planta (vivienda social mínima 10 mx 5 m), requiere en piso ventilado 200 m2, muros 200 m2, cubierta 200 m2, es decir 600 m2 y esto con la línea de producción se logra elaborar 1 casa al mes, lo que coincide con el modelo de negocio. Comprobando que con esta baja escala de producción el modelo de negocio resulta.</p>
<p>Demora en compra de total del equipamiento, e Indefinición de equipamientos complementarios.</p>	<p>La Llega maquina NITA CAR 101. De España. Se complejo y aumento costos de importación. Se desfaso la posibilidad de realizar transferencia tecnológica con alumnos, teniendo que cambiar aspectos metodológicos de enseñanza</p>	<p>Se retrasa la llegada de las maquinas no obstante se inician las pruebas y uso en prototipos con lana a granel, utilizando técnica de colocación de lana a mano.</p> <p>Se avanza con la apertura de fibra de lana con maquina diseñada y fabricada por LANARQ.</p> <p>Se logra reitemización de recursos para mejorar la velocidad y volumen de apertura de fibra.</p>



<p>La definición de que pruebas realizar y en que laboratorios para certificación.</p> <p>La cantidad de ensayos Plazos y costos variaron desde el inicio del proyecto.</p>	<p>Los costos y la cantidad de ensayos se demoraron mucho en lograr tener definición de los laboratorios cotizados es decir dónde y cual certificación realizar.</p> <p>Los laboratorios tienen demoras en sus servicios.</p> <p>Los costos de fabricación de tabiques, acústicos y fuego son superiores a los estimados.</p> <p>Prueba permeabilidad al vapor es una nueva prueba a considerar.</p> <p>Certificación de conductividad térmica de lana aislante a granel se debe considerar realizar para tener una línea completa certificada con posibilidad de comercialización lo que la certificación es requisito básico.</p>	<p>Se logró avanzar trasladando algunas pruebas desde el laboratorio DICTUC, a IDIEM y ajustar donde se tuviera la más rápida respuesta para recuperar el tiempo de espera en agenda.</p> <p>Se debió aumentar el número de viajes desde Coyhaique a Santiago para realizar las gestiones personales hasta los laboratorios presionar a estas instituciones para que mejoren tiempos de respuesta.</p> <p>Los costos elevados de fabricación de tabiques de forma externa se elevaron, resolviendo este aspecto construyendo los tabiques en laboratorios, por coordinador y representante legal de LANARQ, se contrató mano de obra de apoyo solo para fabricación de tabique acústico.</p>
<p>Barrera Tecnológica y cambio de técnica, para dar viabilidad financiera al prototipo</p>	<p>No fue posible ejecutar los mantos termo fusionado por no existir una tecnología de bajo costo en el mercado local.</p>	<p>Se modifica el prototipo de mantos a lana a granel, y la decisión más importante fue definir un producto 100 % natural y no incorporar plástico, dado que esto es hacer lo mismo que la industria realiza con las consecuencias de impacto negativo en el medio ambiente.</p> <p>Se conoce y se inicia la búsqueda de punsonado.</p>
<p>Se traslada la producción ovina y practica agrícola para predio Lago Frio y dejan de realizarse actividades productivas entorno al taller LANARQ,</p>	<p>Las Infraestructuras del establecimiento son inseguras. Con un alto número de denuncias por los delitos al interior del recinto por parte de terceros que ingresan en periodos cuando no hay nadie y no existen medidas de seguridad por parte del sostenedor del establecimiento. Esto es recurrente y en aumento.</p>	<p>El término del proyecto se realizó trasladando cada vez que se utilizaba el recinto para práctica en el taller de todas las herramientas menores.</p> <p>La máquina tuvo que entrar a mantenimiento eléctrico.</p> <p>Los alumnos no realizan prácticas ovinas y las ovejas ya no están en el predio. Al finalizar el proyecto, se tomó la decisión de trasladar toda la línea de producción hasta</p>

	<p>Se violentaron accesos al taller, se robaron herramientas y dañaron la lavadora de lana de oveja.</p> <p>Se dañó redes de agua y se robaron el re marcador de agua instalado, para el proyecto, generando consecuencias de inundación en varias oportunidades.</p>	<p>infraestructura de empresa Lanarq. Parcela 49, el Claro Coyhaique.</p> <p>En la actualidad se encuentra en plena producción para responder a cotizaciones aceptadas para la instalación de 1500 kg de lana y pronto a realizar los contratos respectivos, validando el modelo de negocio.</p>
--	---	--

6. **Difusión de los resultados obtenidos adjuntando las publicaciones realizadas en el marco del proyecto, el material de difusión preparado y/o distribuido, las charlas, presentaciones y otras actividades similares ejecutadas durante la ejecución del proyecto.**

PRENSA REGIONAL

La información de noticias o hechos en la Región son difundidos por prensa escrita medios radiales y televisión local, por cable y todos ellos por internet.

Existen dos medios informativos escritos, cuales son Diario Divisadero (www.eldivisadero.cl), y Diario Aysén (www.diarioaysen.cl), donde informan a la comunidad regional de forma impresa de las actividades relevantes del territorio y por sus páginas web en plataforma internet. Los insertos de prensa donde fue relevado o mencionado el proyecto de uso aislante de lana de oveja, corresponden a las coordinaciones y gestiones de LANARQ y de las instituciones que se encuentran relacionadas al desarrollo o resultados de proyectos, es decir Ministerio de Agricultura o CORFO.

De los medios radiales se realizó cuñas informativas en radio Santa María, (www.radiosantamaria.cl), que abarca todo el territorio regional median frecuencia AM y en las áreas urbanas mediante FM; siendo muy escuchada en el área rural por la población objetivo del proyecto, comprobando en visitas a terreno que ya sabían de la iniciativa de LANARQ. Sin duda este medio ha sido muy efectivo para difundir a los pequeños productores Regionales.

Las posibilidades de difusión televisiva fueron realizadas por entrevistas en actividades por medios locales TV Santa María y Canal 4 ROCCO TV.



Foto: Lanarq, entrevista Rocco TV, Exopatagonia 2017

PRENSA NACIONAL

Respecto de insertos de prensa en nivel nacional no se realizaron gestiones de la empresa LANARQ, no obstante colateralmente el proyecto fue mencionado en algunos medios de prensa de tiraje nacional mediante la realización de al menos dos actividades ligadas como fueron CONSTRUYE SOLAR, que fue cubierto por diferentes medios escritos y prensa radial y televisiva. También la actividad de Encuentro Nacional de Innovación Social, se han encontrado insertos en páginas web de algunos medios los que se encuentran adjuntos como anexos.

A continuación se muestra un resumen de las diversas actividades donde el proyecto fue expuesto en actividades diversas del que hacer regional y nacional entorno a la innovación y desarrollo de emprendimientos.

6.1.- Charlas de transferencia Tecnológica Liceo Agrícola Noviembre de 2016.

A finales del año 2016, se realizó transferencia tecnológica por parte de profesionales colaboradores de LANARQ y expusieron aspectos normativos, de certificaciones nacionales e internacionales, de investigación e innovación entorno a la eficiencia energética y sustentabilidad, relacionadas con el proyecto de uso de lana de oveja.



Foto: Lanarq, Reunión de coordinación de expositores actividad de transferencia tecnológica

6.1.1.- Nuria Widmann, Barcelona

Arquitecta, Miembro de la Plataforma Española PassivHaus PEP
Miembro International PassivHaus Assoc.

Se refiere a ESTANDAR PASSIV HAUS, casos de estudio y aplicación de uso de celulosa, lana de oveja y paja.

Definición:

“Un edificio pasivo es aquel que puede garantizar el confort climático aportando la energía para calefacción y/o refrigeración solo a través del aire de la ventilación.” (DEFINICIÓN OFICIAL PHI)

La expositora profundizo en los aspectos de:

1. Estándares internacionales para la sostenibilidad en la edificación
2. Qué es Passiv Haus
3. Casos de estudio

CASO DE ESTUDIO: CASA ARBORETUM – AISLAMIENTO DE CELULOSA Y LANA

UBICACIÓN: Lleida, Cataluña, ES.
Año Edif: 2009 (6 meses)
Superficie: 176m²
Estructura: elementos de madera prefabricada, con Aislamiento de lana de oveja y celulosa.
Balance CO₂: POSITIVO
Adaptado HORIZON 2020

Consumo energético calefacción: 10kwh/m² año
Coste anual de calefacción: 250Eur, removible con 6m² de PV.

Diseño de arquitectura, instalaciones y cálculo PH: Dr. Arq. Francesc Bunyesc

PASSIV HAUS
CASO DE ESTUDIO 2: MONITORIZACION DE CASA LARIXHAUS – AISLAMIENTO DE PAJA
PROGETIC

Larixhaus: Prefabricación

Foto: Lanarq, imágenes de presentación de expositora de casos de estudio realizados en Europa.

6.1.2.- Mariela Garate, Santiago.

Arquitecto UCEN | LEED® AP BD+C Asesor CE |DEA
UPC| Doctor© en Energía y Medio Ambiente
Directora ejecutiva ASHRAE Chile

Se refiere en su presentación a:

- 1.- INTRODUCCION A LA CONSTRUCCION SUSTENTABLE
- 2.- CERTIFICACION PARA EDIFICIOS
- 3.- BENEFICIOS DE LANARQ



¿Qué es sustentabilidad?

La cualidad de poder satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer o agotar los recursos disponibles para que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades”

(Nuestro Futuro Común, comisión brundtland, 1987)

Algunos problemas medioambientales actuales

- Contaminación atmosférica
- Calentamiento global
- Escasez de agua
- Deforestación
- Contaminación del agua
- Contaminación del suelo
- Contaminación acústica
- Contaminación lumínica

Material Natural

- Es uno de los fibras naturales más antiguas conocidas por el hombre
- Se tarda 10 años en crecer en el campo
- Es un material natural que se puede utilizar en la construcción

Ciclo de vida inagotable

Cada vez que los ovillos profundos naturalmente la lana, requieren ser traído de la tierra para producirlos los productores de lana también por el bienestar con la tierra, que es una energía renovable para hacer la lana antes de ser entipado.

Aislación eficiente

- Debido a la naturaleza única de las fibras de lana, las lanas naturales de pequeños animales pueden atrapar el aire, proporcionando un aislamiento natural.
- El aislamiento de lana de oveja tiene una conductividad térmica entre 0,035 - 0,044 W / mK, y un valor R de 24,5, tiene una conductividad térmica de 0,044 W / mK.
- La conductividad térmica es la habilidad para que el aire para de moverse y liberar energía. Cuanto más aire está, desde las celdas aireadas, el mejor aislamiento.

Foto: Lanarq, presentación Mariela Garate.



Fundación para la Innovación Agraria

6.1.3.- Miguel Ángel Rodríguez, Coyhaique.

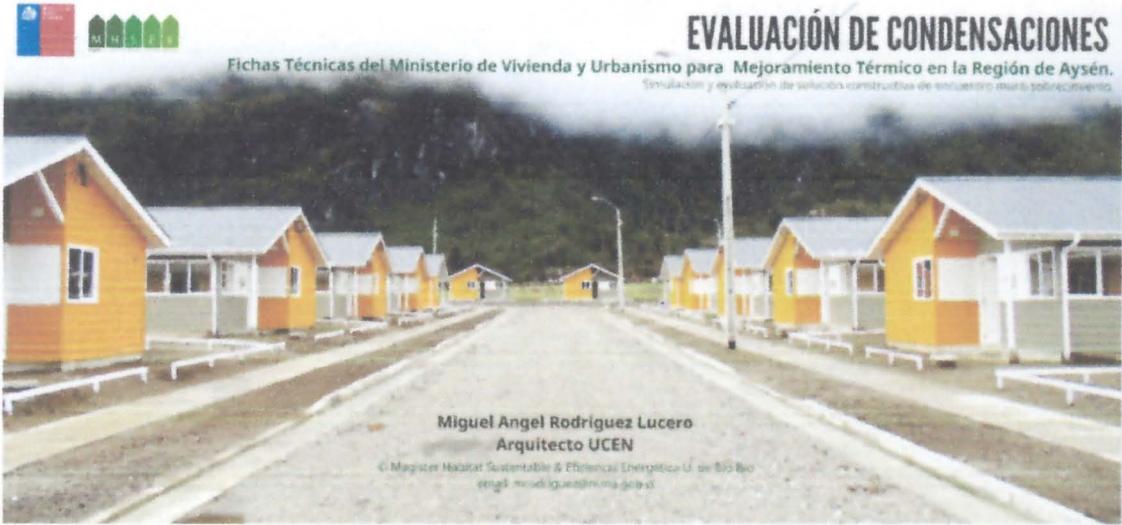


Foto: Lanarq, Expositor Miguel Ángel Rodríguez.

Contexto

Diversos estudios realizados indican que el gran responsable de la contaminación por material particulado en Coyhaique, así como otras ciudades del sur del país corresponde a la leña, mayoritariamente debido a su bajo precio y accesibilidad para calefaccionar y cocinar desde la llegada de pioneros a la región, el consumo en vivienda alcanza hoy al 94% de leña utilizada en la comuna de Coyhaique (aproximadamente 18,6 m³ de leña por vivienda como promedio anual). Esto sumado a deficiente aislación térmica, las altas emisiones por sobre consumo y baja eficiencia de los equipos utilizados para la combustión, dan pie para llegar a las condiciones ambientales en la que hoy nos encontramos.



Lanarq



Los valores obtenidos en el ensayo realizado en RMT fueron:
Densidad 28,8kg/m³
 $\lambda = 0,03745$

Utilizando la misma estructura de la Ficha 7 pero al reemplazar la aislación de lana de vidrio con mantos de lana de oveja se obtienen un **U ponderado de 0,30W/m²K**



La reducción del muro se redujo en el requerimiento de las soluciones que, además de reducir el consumo energético, también redujeron la contaminación por material particulado por su menor eficiencia térmica como se demuestra en la Figura 11, considerando la temperatura exterior a 12,5°C en el verano (14/01/11).



Fotos. Lanarq, presentación Arquitecto, Miguel Angel Rodríguez

6.1.4.- María de los Ángeles Lobos, Coyhaique.

Arquitecta, UCEN, Representante Legal LANARQ E.I.R.L

Expone del desarrollo del proyecto de Innovación Agraria y Social utilizando lana de oveja para la fabricación de aislante térmico.

Muestra los avances de los prototipos aislantes en mantos de lana de oveja a Granel.

Los desafíos propuestos por el proyecto para la certificación y validación técnica y posibilidades de comercialización.



Foto: Lanraq, trabajo en el interior del taller, donde los alumnos realizan el trabajo colaborativamente buscando innovar con soluciones a problemas planteados.

6.2.- CONSTRUYE SOLAR - Módulo Tendal / Universidad Central.

Aplicación de Lana de oveja a granel en modulo TENDAL, UCEN, Santiago marzo de 2017; el cual compite en la segunda versión del concurso internacional que reúne propuestas de habitabilidad social en diversos territorios del país y son prototipos sustentables, diseñados y fabricados por las facultades de arquitectura y diseño de diversas universidades del país, que se construyen conjuntamente en el Parque O'Higgins, de la capital nacional y permanecen como muestra interactiva durante 10 días, donde compiten en diversos aspectos y son visitadas por un alto numero de personas, logrando ser una importante instancia de difusión de carácter nacional e internacional.

El Módulo Tendal, que presentó el equipo Rubik de la Universidad Central de Chile, quedó tercero. Sin embargo esta no fue la única distinción para el Módulo Tendal, pues también destacó en otras categorías, que fueron evaluadas por los jueces durante la muestra universitaria que se desarrolló del 29 de abril al 7 de mayo en la Villa Solar, ubicada en el Parque O'Higgins. Es así como obtuvieron el primer lugar en Sustentabilidad, Uso de Agua, y Bienestar y Comodidad, y fueron segundo en dos categorías: Arquitectura, y Diseño Urbano y Asequibilidad. También, recibieron el tercer puesto en Funcionalidad de la Vivienda e Innovación.



Fotos: Lanarq, desde la producción ovina, de aislante de lana en Taller Lanarq al laboratorio de Bioclimática, Universidad Central.

Se realiza y coordina el traslado de material aislante fabricado con producción de lana de la región de Aysén, 350 kg fueron despachados desde taller Lanarq, Liceo Agrícola de la Patagonia, hasta Laboratorio de Bioclimática de la UCEN; después de tener la invitación a participar como empresa auspiciadora para colocación de lana aislante en todo el perímetro del modulo diseñado, denominado TENDAL. Con este envío se logra escalar el modelo pedagógico desde un Liceo Técnico Agropecuario a un centro Universitario donde se realizo la exposición y difusión del material y técnica de aislación mediante clases realizadas en la Escuela de Arquitectura de las UCEN. En Sede Parque Almagro, Santiago.



Foto: Módulo Tendal / Universidad Central. Imagen de cortesía de RUBIK.



Foto: Módulo Tental / Universidad Central. Imagen Cortesía de RUBIK



Foto: Lanarq, aplicación de mantos en cielo modulo



Foto: Módulo Tental: construcción. Imagen Cortesía de RUBIK

El Tental, secador solar de ropa: el secado de ropa al interior de una vivienda es una práctica que afecta la salud. Deja 10 litros de agua dentro de ella. Esto genera hongos provocando problemas respiratorios. Para mejorar el secado de ropa, se diseñó un habitáculo especial de policarbonato colocado en la terraza exterior orientada al Norte. Tental funciona por convección y efecto invernadero y tiene un ventilador con placa solar para uso invernal

Nombre del equipo: **RUBIK**

Equipo de diseño: Paulina Araneda Ijerra, Geraldine Jiménez Ponce, Flavia Figueroa Morales, Christian Araneda Ijerra, Joaquín Hernández Fernández.

Equipo posterior: Isaac Flores, Jorge Lara, Agustín Campos, Sebastián Ramírez, Romina Pérez, José Miguel Cerda, Mauricio Díaz, Paloma Figueroa, Rocío Serón, Jorge Inostroza, Sebastián Hermosilla, Diego Ortega, Romina Carreño, Milton Rodríguez, Javiera Cifuentes, Romina Corvacho, Nubia Aldea, Yanira Cortes y Paulina Garrido.

Profesores: Gabriela Armijo, Oscar Godoy, Rodrigo Araya Silva, Leticia Roubelat, Paola Jara Cerda, Francisca Prat Mendoza, Héctor Lizana Hormázabal, Hernán Arnés Valencia.

Auspiciadores: **Lanarq**, Hormipret, Formac, Mathiesen, Concón Maderas Impregnadas, Volcán, Aquasin, Kamas&Petacas, Bosch, Dupont Tyvek, Philips, Primaterm, Rollux, Sika, Templas, Ducasse, Decosolar, Puntosolar, ABB, Grating Metal.

Instagram: [@modulotental](https://www.instagram.com/modulotental)

Fanpage: [Módulo Tental Ucen](https://www.facebook.com/ModuloTentalUcen)



Foto: Módulo Tendal: construcción. Imagen Cortesía de RUBIK



Fotos: Lanarq, trabajo de aplicación de lana de oveja a granel modulo Tendal, Universidad Central, Parque Almagro, Santiago.

6.3 REVISTA FUCOA

Publicación revista Nuestra Tierra N° 305, febrero 2017, FUCOA, Ministerio de Agricultura.



Foto: Reportaje del proyecto Lanarq en Revista Fucoa.

6.4.- VISITAS SEREMIS REGIONALES DE AGRICULTURA REGIONES SUR

Una de las visitas realizadas por el Ministerio de Agricultura al Taller LANARQ, fue la integrada por los SEREMIS de las regiones vecinas quienes conocieron de los propios alumnos todo el ciclo de elaboración de los mantos aislantes. Conocieron los potreros donde los alumnos realizan actividades de pastoreo, se les realizó una muestra de esquila realizada por los alumnos. Se mostró las máquinas para lavado y de la técnica utilizada de secaderos al aire libre para posteriormente alumnos realizaron con abridora y cardadora unos mantos donde fueron los propios alumnos quienes explicaron el proceso. Uno de los aspectos mencionados de esta actividad fue evaluar la posibilidad de replicabilidad en sus regiones, concluyendo que es completamente factible dadas las condiciones de producción y condiciones del mercado existentes que son muy similares.



Fotos: Lanarq, visita y difusión a Secretarías Regionales de Agricultura de la zona sur de Chile. (Regiones de Magallanes, Los Ríos, Los Lagos y Aysén)

6.5.- PRIMER ENCUENTRO NACIONAL DE INNOVACION SOCIAL 2017

Durante el Primer Encuentro de Emprendimiento e Innovación Social fueron destacados 14 ideas y proyectos que apuntan a darle una solución a los problemas que pueden tener las personas.

Según los rankings internacionales nuestro país es el sexto mejor país del mundo, y el primero en Latinoamérica, para ser un emprendedor social. Además, se ha posicionado como líder regional en ecosistema de emprendimiento dinámico y número 18 a nivel mundial. Respecto al apoyo al emprendimiento dinámico, entre 2001 y 2015, Corfo apoyó con financiamiento a 3.600 emprendimientos dinámicos.

Los proyectos destacados a nivel país fueron:

Thumbie: Es una ortoprótesis de bajo costo para personas con discapacidad de mano que recupera más del 70% de las capacidades perdidas. Es el primero de una serie de productos que resolverán problemáticas similares.



Bat: Es un bastón inteligente desarrollado para personas con discapacidad visual que permite detectar obstáculos de pies a cabeza, alertando mediante vibraciones que se intensifican al acercarse.

Brave UP : La iniciativa potencia la sana convivencia dentro de los colegios a través de un innovador canal de comunicación. Uno de sus objetivos es disminuir la violencia al interior de los establecimientos educacionales (bullying).

Chilota Vincula a artesanos de la localidad de Chiloé con diseñadores chileno para la mejora continua de su producción actual y la comercialización de productos en la categoría Premium.

CuentaCartón: Es una editorial que fomenta el reciclaje y la tradición de oficios y el trabajo artesanal. Para lograrlo, integra diseño, desarrollo de contenidos y procesos artesanales en la producción e impresión de papel.

DITS: Tablero electrónico que apoya en el aprendizaje de la lectura, escritura y/o comunicación a través de un proceso digital de selección asistido de letra móvil, portátil, que se adapta a las características del usuario.

Laboratoria : Ofrece a mujeres con limitaciones económicas una carrera tech que transforma su futuro. Con sedes en Perú, México y Chile, se convierte en la fuente principal de talento tech femenino de Latinoamérica al mundo.

Lanarg Iniciativa que mejora el aislamiento de las viviendas, co-creando con alumnos de la Región de Aysén, una innovadora técnica utilizando lana de oveja a granel, reforzando así, el reciclaje y la identidad regional.

Lazarillo: Crea espacios inteligentes con tecnologías que conecta al visitante con la información del lugar, mejorando la accesibilidad de entorno a personas con discapacidad visual, auditiva y con movilidad reducida.

Minka: Busca empoderar a mujeres a través del diseño para que encuentren sus talentos y superen sus dificultades. La producción de sus artesanías reutiliza desechos de tela retirados desde distintas empresas.

Puntaje Nacional Plataforma educativa online que ofrece apoyo pedagógico para estudiantes, profesores y establecimientos educacionales de enseñanza media. Organizan "AprendoEmprendo", concurso que incentiva el emprendimiento e innovación en colegios chilenos.

ServiSenior.cl Es una plataforma web que conecta los servicios que ofrecen Seniors, personas mayores de 50 años, con cualquiera que los requiera (desde trámites, labores del hogar hasta empleos a tiempo completo).

TakeaHand Apoya el espíritu de superación de quienes necesitan prótesis, con soluciones ortoprotésicas de buen desempeño, calidad garantizada, más asequibles, más rápidas de entregar que las prótesis tradicionales.

Tetra Park: Implementación y sistematización de un modelo de reciclaje tetra pak para la fabricación de paneles aislantes y la fabricación de muebles, con un modelo de inclusión de colegios y personas con "capacidad diferente".

Fuente: Emol.com - <http://www.emol.com/noticias/Economia/2017/10/13/879035/Emprendimiento-e-Innovacion-Social.html>



Fotos: Lanarq, conversatorio encuentro Nacional Innovación Social, Centro Cultural la Moneda. Santiago



“Es por eso que el Encuentro #SocialChile quiere convertirse en un espacio para visibilizar todos los avances alcanzados en Chile en esta materia y debatir sobre los desafíos futuros para seguir impulsando este tipo de iniciativas. El público que asista a #SocialChile podrá participar de paneles de conversación, visitar una muestra de emprendimientos e innovaciones sociales de todo el país y compartir con entidades que se han enfocado en potenciar este tipo de iniciativas a lo largo de Chile. Por ejemplo, ELOM (Antofagasta), Tetra Pak (Valparaíso), DITS (Los Lagos) y **Lanarq (Aysén)** son las experiencias regionales de innovación social que participarán en uno de los paneles de este evento.

También habrá un espacio para conocer las historias de los emprendedores detrás de Laboratoria, Trum, Puntaje Nacional y Pegas con Sentido, iniciativas que hoy en día no sólo están impactando a personas en Chile, sino que también en Latinoamérica. En #SocialChile también estarán presentes casos como Take a Hand, CuentaCartón, Minka y Servisenior (en la feria) y articuladores como ColungaHUB, Ashoka, Start-Up Chile, AraucaníaHub, el fondo de inversión FIS, Laboratorio de Gobierno, quienes contarán con un espacio especial para responder dudas de los asistentes sobre innovación y emprendimiento social. (EL MOSTRADOR 10 DE OCTUBRE 2017)

6.6.- FESTIVAL DE CINE REVELADOS

El lunes 29 de Enero de 2018, con gran concurrencia de público en el Centro Cultural de Coyhaique, se realizó el ciclo de cine gratuito "REVELADO" que llegó por primera vez a Coyhaique, con 14 trabajos audiovisuales, muchos de ellos estrenos en la región y el país, pretende inspirar y despertar conciencias. La programación de REVELADO está representada por un espíritu innovador que permite difundir y tomar acción sobre el cuidado del medioambiente y mejorar el mundo que nos rodea.

Dentro de la programación se exhibió el corto elaborado entre LANARQ Y SOCIALAB, producción inspirada en el trabajo de innovación Agraria llevado adelante con alumnos del Liceo Agrícola de la Patagonia. También el equipo de LANARQ, realizó una charla a los presentes que muestra los objetivos del proyecto y realiza el trabajo de los alumnos participante.

El corto fue elaborado en el mes de noviembre de 2017 donde se realizó un seguimiento de un día común de trabajo en Taller LANARQ, para posteriormente durante la tarde nos trasladamos hasta el sector Mano Negra, donde se realizaron las tomas de pastoreo y esquilado.

CALENDARIO ENERO 2018		REVELADO	
LUNES 29		MARTES 30	
16:30	El Niño y el Mundo	16:30	Colors of the alphabet
17:50	CECAT	18:10	Abanderado
18:10	Camisetados, Bagual	18:30	Domic Glas
18:15	Bagual	19:30	Ayudá Mira al Mar
19:30	An Inconvenient Sequel: Truth to Power	19:50	Corto Ayudá Mira al Mar
21:10	Julián Ugarte	20:00	Lanarq
		20:10	To the Ends of the Earth
		MIÉRCOLES 31	
		16:30	Muestra Infantil RDAMS
		17:40	Life in Symbiosis
		18:00	Abanderado
		18:10	Ganaderos Convocados
		18:35	Corto Cecot
		18:45	Corto Viva Ayudá
		18:45	Viva Ayudá
		19:00	A Simpler Way: Crisis as Opportunity

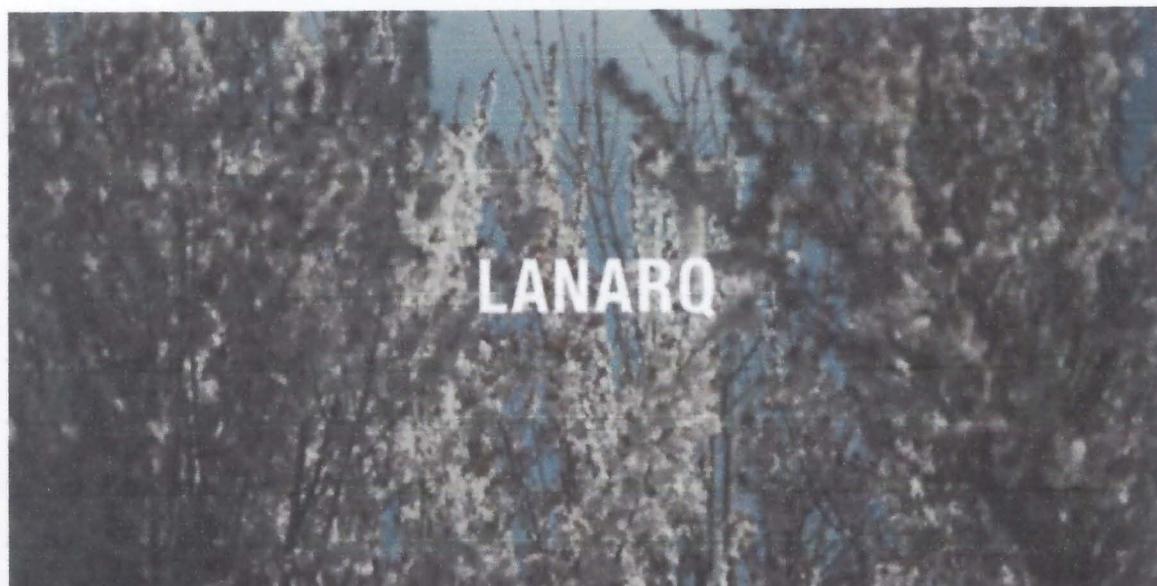


Foto: SOCIALAB, LANARQ, imagen de inicio video 5'28" festival revelados Coyhaique 2018.

6.7.- FERIAS REGIONALES

Dentro de las estrategias de difusión fue participar activamente de Ferias regionales, donde se interactúa con la población en general, urbana y del campo turistas nacionales y extranjeros, en resumen una diversidad de personas con intereses diversos, logrando generar muchos contactos y conocimientos. Es así que durante la ejecución del Proyecto se participa de dos versiones (2017 y 2018), de esta actividad de alta convocatoria de público.

6.7.1.- Expopatagonia 2017

Actividad organizada y liderada por la Municipalidad de Coyhaique, espacios de descansos, diversión, arte, comercio, productores regionales, locales y nacionales. La feria busca potenciar año a año como la más importante de la zona sur austral del país y dar cuenta de todas las bondades de la Región de Aysén, así como también disfrutar de los eventos artísticos, durante la versión 2017, se realizó una alianza estratégica con la Asociación Ganadera Corriedale, mostrando en un solo stand o área de exposiciones todo el proceso de producción desde los emprendimientos ovinos al material aislante LANARQ, con muestras interactivas y charlas técnicas.



Fotos: Lanarq, Expo Patagonia 2017, stand LANARQ- AG CORRIEDALE- Visita Sr. Alcalde de Coyhaique.



Fotos: Lanarq, Expo Patagonia 2017, stand LANARQ- AG CORRIDAELE- Visita Sra Intendente Regional, SEREMI Agricultura, Presidente A.G. Corriedale

6.7.2.- Expo Patagonia 2018

Durante esta versión 2018, de la Feria Regional, se realizó la participación en tres puntos estratégicos de la muestra, siendo una de ellas el área otorgada al Ministerio de Agricultura, compartiendo el área de exposición con actores de la agricultura regional, productores hortícolas, ovinos, artesanías y tejidos en lana.



Foto: prototipo tabique LANARQ 2"x 8" en stand NODO UACH, directora LANARQ y Sr. Alcalde de Coyhaique.

El segundo punto de difusión fue en conjunto con el NODO de Energía que coordina la Universidad Austral de Chile, donde junto a empresas locales reunidas y asociadas entorno al uso eficiente y ahorro energético, mostraron cada empresa participante sus productos. Lanarq expone modelamiento energético y herramientas de medición de temperatura, humedad y termografía.

El tercer punto de difusión fue el carro móvil "LEÑITO", donde la muestra itinerante que realiza la oficina de Medio Ambiente de la Municipalidad de Coyhaique se difundió la importancia de aislamiento térmico.

En los tres puntos se mostró el desarrollo obtenido del prototipo de Innovación de la lana, se expuso sus certificaciones obtenidas y se expone el sistema Constructivo desarrollado como solución prefabricada o modulo base de proyectos de arquitectura y construcción.

6.8.- 1RA FERIA FORESTAL INTERACTIVA INFOR 2017



Foto: Lanarq, stand Feria interactiva INFOR, 2017

En el ex recinto Ogana, ciudad de Coyhaique, se llevó a cabo la Primera Feria Forestal Interactiva de transferencia e investigación, la que fue organizada por el Instituto Forestal (Infor) y apoyada por el Gobierno Regional de Aysén.

El encuentro reunió a más de 1.200 personas en sus dos días de desarrollo. Para esta feria el prototipo de tabique aislado con lana de oveja, Lanarq, se complementó y le dio valor agregado a la solución constructiva, colocándole como revestimiento exterior tejuela de lenga, fabricadas por uno de los pocos herederos y actuales forjadores de la técnica de fabricar tejuelas de forma tradicional, don Crispín Castillo.



Foto: Lanarq, Crispín Castillo, Expositores de la Feria, Tabique relleno con Lana y revestido con Tejuela

6.9.- FERIA INNOVAYSEN 2017

El objetivo de esta feria, generada gracias al trabajo articulado entre la Fundación para la Innovación Agraria, FIA, junto al Seremi de Agricultura y el Gobierno Regional, fue potenciar el sector silvoagropecuario del territorio y mostrar las innovaciones que se han generado en torno a la agricultura de la zona.

El foco de InnovAysén fueron los berries, pues se enmarca dentro del proyecto FIA “Diversificación productiva del sector agrícola de la Región de Aysén mediante desarrollo tecnológico y comercial de especies de berries”, ejecutado por la Universidad Católica de Chile.

La participación de LANARQ consistió en difundir los productos en comercialización.



Foto: Lanarq, vista de instalación de Feria INNOVAYSEN 2017



Foto: Inauguración de Feria, Intendenta , Profesional FIA, Coordinador LANARQ y Sr Alcalde de Coyhaique



6.10.- CLASES EN UNIVERSIDAD CENTRAL

En el marco y alianza estratégica entre LANARQ y Universidad Central de Chile, y dentro de las actividades planificadas desarrollar con el equipo y el Laboratorio de Bioclimática de dicha casa de estudios que participan del 2do concurso internacional de vivienda social sustentable, se desarrollan durante dos días, exposición del producto desarrollado por LANARQ, con lana de oveja y dos clases en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo a más de 100 alumnos de las cátedras de talle de diseño 1er y 2do año y un curso de edificación.

Se destaca la participación de alumnos de intercambio de México y Perú quienes manifestaron una gran oportunidad en los territorios de donde ellos provienen, intercambiando conocimientos de realidades muy similares del estado y mercado de la lana.



Fotos: Lanarq, clases en Universidad Central, dictando clases en Facultad de Arquitectura y Urbanismo



Fotos: Lanarq, modulo Tendal Parque O'Higgins, Rector UCEN, Ministra de Vivienda, Decana Facultad de Arquitectura

Se difundió el proceso para llegar al material, de las certificaciones en curso y de la aplicación como auspiciadores del módulo TENDAL, prototipo que participa en la competencia representando a la universidad. Las clases fueron desarrolladas por la Representante de Lanarq, María de los Ángeles Lobos Z. y Coordinador Andrés Villouta C., arquitectos quienes son egresados de dicha facultad.

6.11.- MONITORES AMBIENTALES

Enmarcado en el programa de educación para mejorar la calidad del aire, la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente, realizó por primera vez en la Región de Aysén un curso taller de “Monitores Ambientales” en que participaron 22 personas, entre las que se contaron estudiantes secundarios y universitarios, voluntarios de diferentes ONG y vecinos de la ciudad de Coyhaique.

Durante el taller, que duró tres días, los participantes pudieron conocer temáticas relacionadas con la contaminación atmosférica en Chile, normas y planes de descontaminación (PDA - Coyhaique), contaminación atmosférica en Coyhaique, cómo se mide la contaminación en nuestra ciudad, módulo que incluyó una salida a terreno en donde los participantes pudieron conocer la estación de monitoreo; cómo postular al subsidio de aislación térmica, el correcto uso de la leña, entre otros.

Los módulos estuvieron a cargo de profesionales de las Seremis de Medio Ambiente y Energía y profesionales del Serviu y la Universidad Austral de Chile.



Fotos: Lanarq, difusión y charla técnica a monitores ambientales

6.12.- POTENCIA PATAGONIA

LANARQ, realizó alianzas y contratación de servicios profesionales para definir y lograr el objetivo propuesto de lograr un modelo de negocios, que de sostenibilidad a la comercialización de productos resultantes del uso y preparación de materia prima comprada a pequeños productores de la región insertos y descritos en el proyecto, es así que encontró una propuesta existente en la 9na convocatoria de **POTENCIA PATAGONIA**, la cual además de lograr mediante la capacitación en aspectos relevantes del negocio lograr que los números den positivamente dentro de un modelo de escalamiento, también ha permitido difundir el emprendimiento a nivel regional y nacional.



Foto: Corfo, novena generación de emprendedores Potencia Patagonia, DEMO DAY, Cowork Sinergia.

Techno Server Chile fue elegido por Corfo para implementar Potencia Patagonia, una aceleradora de negocios, que tiene como objetivo ser el principal aliado para el crecimiento de las micro y pequeñas empresas de la zona, actores esenciales para el desarrollo inclusivo de las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes.

Potencia Patagonia además es apoyado por los gobiernos regionales de Los Lagos, Aysén y Magallanes y el Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN), que es un fondo autónomo administrado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Después de cinco años de operación de la aceleradora, Potencia Patagonia ha apoyado a más de 350 emprendedores en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes.

6.13.- MUSEO REGIONAL DE AYSÉN

Recientemente fue inaugurado el Museo Regional de Aysén, obra que se encuentra emplazada en las edificaciones y terrenos declarados monumentos nacionales y que corresponden a lotes adjuntos al predio de la Escuela agrícola de la Patagonia, donde está inserto el desarrollo del proyecto.

Durante la ejecución de la obra Museo Regional el Director de DIBAM, y equipo Regional, nos pidió entrevista para ver la posibilidad de participar con una pequeña muestra del producto desarrollado con lana de oveja a instalar en una de las salas museográficas denominada "PULPERIA".

En esta sala remodelada se realiza como muestra permanente la historia colonizadora de la región, la historia de la Sociedad Industrial de Aysén, la que está ligada a la producción ovina y la lana como producto de exportación y trabajo de los diversos asentamientos productivos en la región de Aysén a principios del siglo pasado. Es así que una muestra del prototipo Manto Aislante de lana de oveja, forma parte de la muestra de esta sala, donde su guion museográfico relata desde los primeros años del asentamiento de la SIA, hasta los tiempos presentes, donde es relevado el presente y futuro de la lana con la muestra desarrollada por LANARQ.

Corresponde a una muestra de 20cm x 20 cm expuesta de forma interactiva y fue presentada y conocida por la primera autoridad nacional, la presidenta Michelle Bachelet J. en su visita y corte de cinta en acto de inauguración, esto dio la oportunidad de mostrar a la primera autoridad en forma resumida de la iniciativa de Innovación.



Foto: Prensa Regional, visita inaugural Presidenta Michell Bachelet, "Sala PULPERIA"

Con esta muestra, sin duda el proyecto trasciende en el tiempo, ya que formara parte permanente de la sala, siendo un gran orgullo para el equipo, los alumnos y todos ellos que han participado del desarrollo de este proyecto, ya que relevamos desde el presente un posible futuro para la diversificación del uso de la producción de lana de oveja.

6.14.- TRABAJO DE DIFUSION CON OFICINA MEDIO AMBIENTE MUNICIPALIDAD DE COYHAIQUE MODULO TRANSPORTABLE – LEÑITO E INFRAESTRUCTURA SUSTENTABLE EN RESERVA COYHAIQUE.

En conjunto con la oficina de Medio Ambiente del Municipio de Coyhaique, dentro de los trabajos ya realizado es una concreción de una muestra itinerante de difusión medioambiental, relevando dos aspectos muy importantes en el acondicionamiento térmico de una vivienda, cuales son la calefacción y el aislamiento térmico. Es así que el municipio acondiciono un carro móvil como oficina itinerante en ferias regionales y en actividades en terreno, en plazas y parques de la comuna, donde muestran el buen uso de la leña y de los equipos certificados de calefacción y con un tabique relleno con aislante de lana de oveja a granel donde se difunde la técnica de aislamiento y de las características de este material aislante.

Este carro ha participado en más de 20 actividades durante el 2017 y 2018, donde en todas ellas se entrega material de difusión de la leña seca y del aislante de lana de oveja a todas las personas que la visitan.

En la actualidad otros proyectos en curso y que se trabaja con, Universidad de Berna, y locales, entre ellos, la Municipalidad de Coyhaique, CONAF, la SEREMI de Energía de Aysén, las Universidad Austral Campus Patagonia y la Universidad de la Frontera y EBP Chile; que colabora en la solución medioambiental de la comuna, en un prototipo de acondicionamiento térmico para el mejoramiento de las instalaciones para recibir a turistas y visitantes en Reserva Coyhaique, donde se está especificando el uso de la lana de oveja como aislante térmico en algunas instalaciones, lo que significara una posibilidad no solo de comercialización sino con impacto muy importante en la difusión del material, donde más de 30 mil personas visitan la reserva cada año.



Foto: equipo oficina de medio ambiente Municipalidad de Coyhaique, campaña uso de leña seca y aislamiento térmico.



Foto: equipo oficina de medio ambiente Municipalidad de Coyhaique, visita taller Lanarq.

Infraestructuras Eficientes en la Reserva Nacional de Coyhaique, adjudicado a la Municipalidad de Coyhaique en conjunto con EBP Chile donde LANARQ y el equipo Municipal buscan incorporar el uso del material aislante regional ya certificado.

Este proyecto representa el primer paso de la Reserva Nacional de Coyhaique hacia un área protegida energéticamente auto suficiente y con una gobernanza local que permita potenciar proyectos de eficiencia energética. Este proyecto consiste en una renovación energética en la actual biblioteca, de manera de convertirla en un Centro de Educación Ambiental, además de proveer infraestructura en la zona de ingreso de la Reserva mediante la construcción de una Casa Muestra energéticamente sustentable. Este proyecto cuenta con un cofinanciamiento del fondo suizo REPIC, y se adjudicó un total de en el FIE.

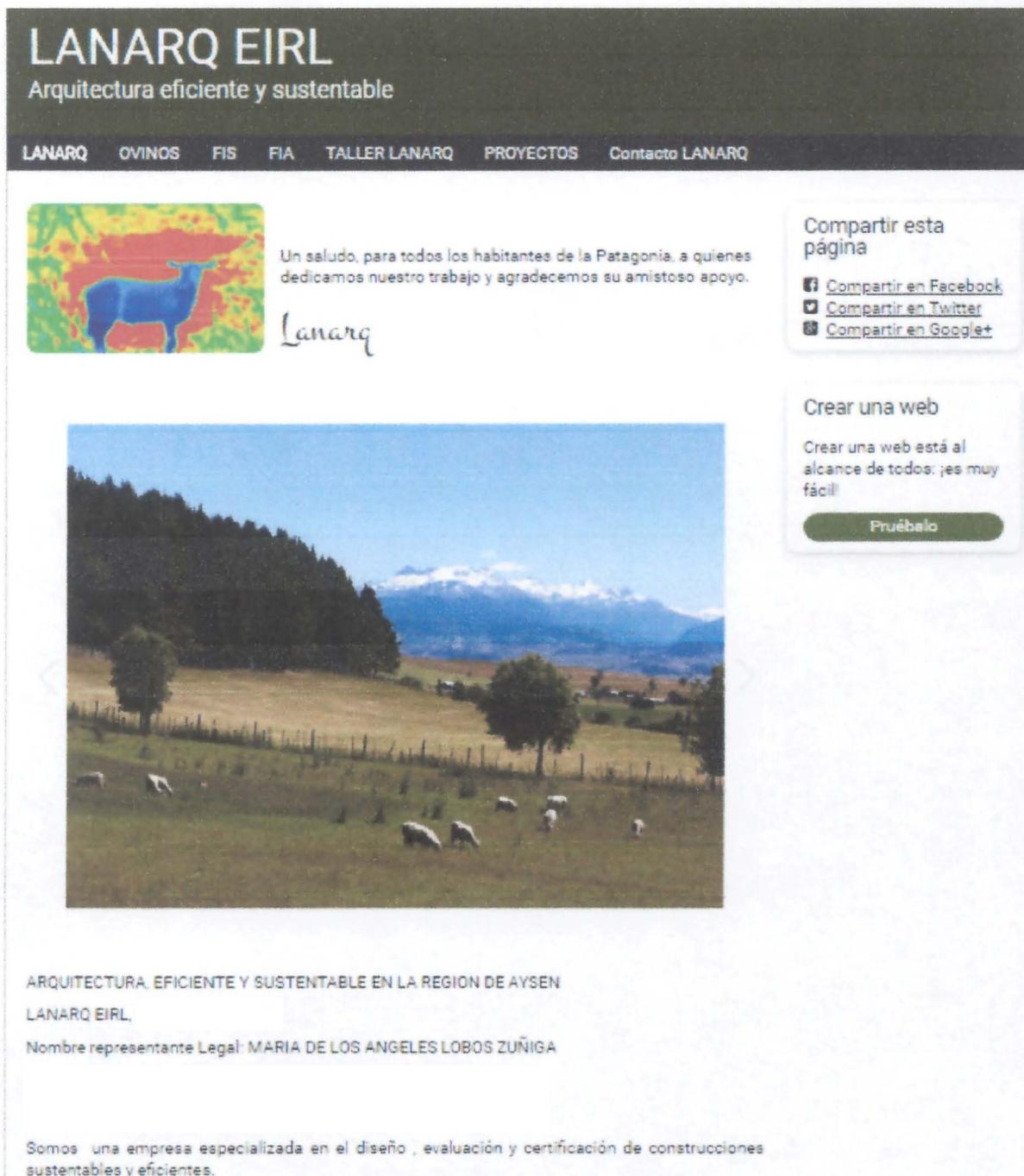


Foto: Conaf, Reserva Coyhaique, en invierno con más de 30 cm. de nieve

6.15.- PAGINA WEB

Se desarrolló desde principios del proyecto una página web, gratuita para difundir el desarrollo del proyecto: www.lanarq.simplesite.com donde existe un menú que ordena una vez ingresado distintos ámbitos de interés como también sirve de comunicación o contactos direccionando a email ana.arquitectura@gmail.com. Lo anterior permitió conocer de dudas y aportes por externos de diversos lugares.

También se generó un Facebook LANARQ E.I.R.L para comunicar avances y actividades desarrolladas o de interés.



LANARQ E.I.R.L
Arquitectura eficiente y sustentable

LANARQ OVINOS FIS FIA TALLER LANARQ PROYECTOS Contacto LANARQ

Un saludo, para todos los habitantes de la Patagonia, a quienes dedicamos nuestro trabajo y agradecemos su amistoso apoyo.

Lanarq

Compartir esta página

- Compartir en Facebook
- Compartir en Twitter
- Compartir en Google+

Crear una web

Crear una web está al alcance de todos; ¡es muy fácil!

Pruébalo

ARQUITECTURA, EFICIENTE Y SUSTENTABLE EN LA REGION DE AYSÉN
LANARQ E.I.R.L.
Nombre representante Legal: MARIA DE LOS ANGELES LOBOS ZUÑIGA

Somos una empresa especializada en el diseño, evaluación y certificación de construcciones sustentables y eficientes.

7. Impactos del proyecto: descripción y cuantificación de los impactos obtenidos, y estimación de lograr otros en el futuro, comparación con los esperados, y razones que explican las discrepancias.

Los impactos obtenidos más relevantes por el desarrollo del proyecto se pueden mencionar 2:

7.1.- RESULTADOS DE CERTIFICACIONES DE PROPIEDADES FISICAS DE ALTA COMPETITIVIDAD FRENTE A MERCADO DE MATERIALES AISLANTES.

Los resultados obtenidos de las certificaciones realizadas en los laboratorios, confirman la eficiencia y ventajas de la lana de oveja, como material aislante, superando las expectativas en relación al comportamiento térmico, higroscópico, acústico y del fuego.

Se logra certificar una solución constructiva capaz de responder a las exigencias en todos los ámbitos de exigencias normativas, situación difícil de encontrar en los actuales listados oficiales del MINVU, que cumplen con uno u otro aspecto normativo, pero no coinciden las soluciones entre sí, generando dificultades al momento de especificar los sistemas a especificar en las viviendas.

7.2.- MODELO DE NEGOCIO.

El desarrollo del modelo de negocio es fundamental para visualizar la trascendencia de la empresa Lanarq y su sostenimiento económico, nos permite realizar una proyección de crecimiento que al poco tiempo de ser elaborado este modelo, observamos que la velocidad de crecimiento al parecer será mucho mayor de la proyectada, debido al alto interés del mercado en utilizar nuestra solución constructiva.

Se logra tener cuatro formatos de comercialización con el análisis correspondiente a gastos de todo el proceso productivo y con una rentabilidad que permite ser sostenible con estrategias de marketing en desarrollo, para entrar en el mercado de materiales aislantes con ventajas importantes respecto de los actuales, no solo en la eficiencia que se logra demostrar sino claras ventajas en lo ambiental. (Se adjunta muestra)

El mayor nicho comercial se desprende de la infraestructura turística, con gran potencial en la Región, además de las viviendas sociales rurales, SERVIU y el mercado inmobiliario en general.

LANARQ E.I.R.L., es una empresa constructora, compuesta por profesionales que participan en el ámbito del diseño, especificación y construcción con varios años de experiencia en la región de Aysén, con una especialización en diseño, evaluación y certificación de construcciones eficientes y sustentables, lo que permite una ventaja de introducir el producto en sus proyectos en desarrollo.

8. CONCLUSIONES

El uso de lana de oveja se encuentra validado técnicamente para uso comercial, mediante el desarrollo de este proyecto, especificado en soluciones constructivas validadas por Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Medio Ambiente, Energía, Economía (CORFO), Ministerio de Obras Públicas y el mundo académico.

De acuerdo a lo expuesto en este informe, se concluye de este trabajo, que es necesario perseverar en la búsqueda de soluciones que permitan beneficiar a las comunidades productivas rurales, las economías locales y el desarrollo de servicios con infraestructuras respetuosas del medio ambiente. Lo anterior es consistente con el exigente público que visita cada año nuestra Región, quienes aprecian nuestros paisajes, nuestra gente y nuestra cultura.

El producto obtenido es un material validado y certificado técnicamente con ventajas en relación a otros aislantes utilizados en la Región de Aysén.

Es necesario realizar una estrategia de escalabilidad para generar una cadena productiva con mayor volumen de forma tal de responder a los requerimientos que serán demandados en el cercano plazo.



9. RECOMENDACIONES

Se recomienda potenciar las actividades culturales rurales de manera de evitar el despoblamiento rural y la migración a las grandes ciudades. Así preservar las tradiciones en torno a un desarrollo local respetuoso del medio ambiente.

Es necesario consolidar posibilidades de crecimiento en el corto plazo, dado que las inversiones público privada están demandando aceleradamente en sus proyectos respuestas más eficientes y económicas, pero con una mirada sostenible siendo este tipo de iniciativas una alternativa a considerar.

10. OTROS ASPECTOS DE INTERES

Motivar a los jóvenes a volver al mundo rural, de sus orígenes, con sus familias y tradiciones, con conocimientos técnicos y herramientas para abordar los desafíos del mañana, de manera de que se sientan parte y responsables del presente y futuro de la Región.

Aprovechar los recursos naturales que abundan en el campo para mejorar las condiciones de vida de sus pobladores con responsabilidad social y ambiental, para lograr la armonía y felicidad de sus habitantes.

11. ANEXOS

- Certificaciones de Laboratorio
- Muestras de productos LANARQ.
- Cd, de respaldo digital del informe y anexos, con presentaciones realizadas en diversas actividades de difusión y transferencias tecnológicas.

12. BIBLIOGRAFICA CONSULTADA.

(1) Encuesta de ganado ovino INE, 2012.

(2) Diagnóstico de la distribución del recurso genético ovino desde las regiones de Coquimbo a Magallanes y antártica chilena. Evelyn Farías Z., Fernando Mujica C., Marcelo Hervé A.

(3) "Descripción del sistema actual de Certificación de materiales e insumos para la construcción" INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN – CHILE, Noviembre 2006.