

## INTRODUCCIÓN DEL PROYECTO

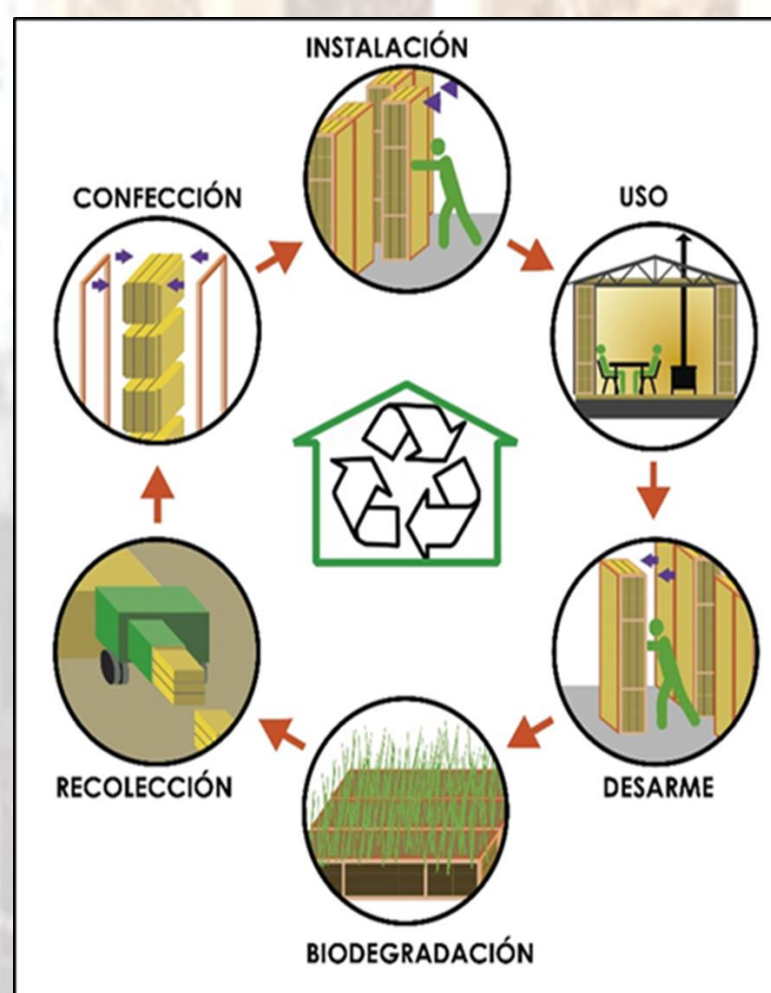
Las construcciones habitacionales actuales necesitan de una ingeniería basada en múltiples conceptos, sumando gran importancia en el último tiempo la ingeniería ambiental.

La ingeniería sustentable establece la eficiencia de sus productos agregando el menor riesgo ambiental posible; un factor importante es la huella de carbono, de la cual Mulch Bio Construcciones se hace partícipe planteando su disminución en viviendas unifamiliares para la Región de Los Ríos mediante el proyecto Innova Chile de CORFO: "15PIRE-45567 - Panel Prefabricado con marcos de madera y núcleo de paja para la construcción de viviendas eficientes".

Los paneles Mulch son buenos desde la perspectiva mencionada, sin embargo no se conocen sus resistencias mecánicas, por lo que recurren al Instituto de Obras Civiles de la Universidad Austral de Chile con el fin de ensayar y caracterizar estos paneles mediante la normativa vigente.

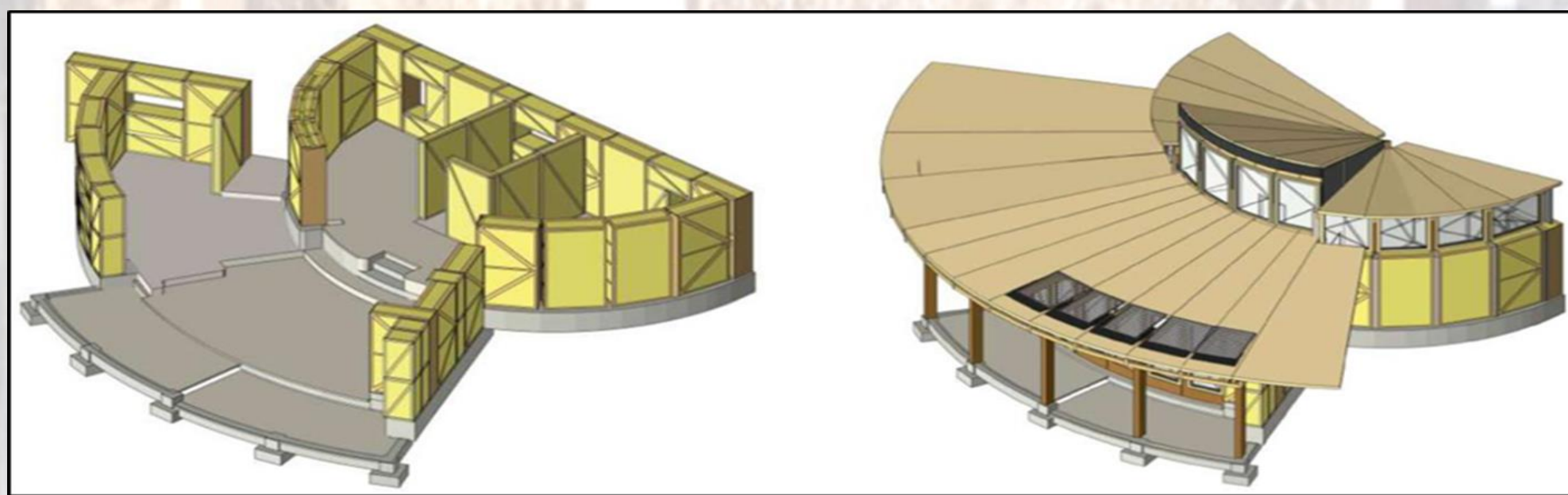
Es así como se plantea este trabajo de título desde un punto de vista estructural para determinar una clasificación mecánica del Panel Mulch bajo cargas horizontales que simulan fuerzas sísmicas.

## FUNCIÓN DEL PANEL



Basándose en referentes internacionales, la empresa valdiviana Mulch Bio Construcciones propone paneles prefabricados de marco de madera y núcleo de paja, como idea de solución a los altos índices de contaminación actuales en la gran mayoría de las ciudades del centro sur de nuestro país, ahorrando energía desde la construcción de los paneles hasta el futuro uso de la vivienda fabricada, utilizando ciclos cerrados de producción como los de la imagen.

El uso de los paneles en el área de la construcción tiene como objetivo casas, oficinas u obras que contemplen un diseño eficiente, aplicando esquemas perimetrales de muros similares al del siguiente ejemplo.



## ESTRUCTURA DEL PANEL

### Marco Principal

Con los materiales anteriores se fabrican módulos de 50x100x254 cm, uniendo la madera a tope y formando un doble marco estructural que encierran los fardos de paja. Las soleras y pies derechos de cada marco se construyen en escuadrías de 2"x3", y las cadenas que unen los marcos en escuadría de 2"x2", separadas cada 60 centímetros.

Se fabrican tipologías según disposición en obra, que varían la forma estructural de las caras principales del panel.



### Tipología A

Contiene tres cadenas horizontales de escuadría 1"x3" en sus caras principales, uniéndose a media madera con los pies derechos de cada marco. Esta tipología ha sido diseñada para resistir cargas de viento sobre sus caras principales, ubicando el panel en zonas centrales de los muros a construir.



### Tipología B

Cuenta con un elemento diagonal en escuadría de 1"x4" en sus caras principales, junto con dos cadenas horizontales de 2"x3"; secciones de madera unidas a tope.

Esta tipología de panel será ubicada en los extremos de los muros construidos, reforzando la resistencia de cargas horizontales.



### Tipología C

Corresponde a una modificación de la tipología B, debido a recomendaciones realizadas en el proceso del proyecto para mejorar el comportamiento observado en sus uniones, aplicando empalmes a media madera en las esquinas y manteniendo la estructura de la tipología mejorada.

## OBJETIVOS DEL PROYECTO

### Objetivo General

• Clasificar mecánicamente paneles prefabricados con marcos de madera y núcleo de paja, según NCh806.EOf71 sometidos.

### Objetivos Específicos

- Adaptar el marco de carga existente del Laboratorio Docente del Campus Miraflores, para implementar una máquina de ensayos con carga horizontal.
- Aplicar normativa vigente, NCh802.EOf71, para ensayar paneles a carga horizontal.
- Diseñar un sistema de anclaje para la base de los paneles.
- Calibrar y utilizar correctamente los instrumentos y accesorios de medición de datos.
- Identificar magnitudes de carga y estados de deformación relevantes en el análisis de los paneles.
- Analizar los resultados generados de los ensayos de cada panel.
- Clasificar paneles mediante la normativa NCh806.EOf71 a carga horizontal.

## MATERIALES DEL PANEL

### Fardos de Paja



Fardos de avena seca en dimensiones 0,45x1,0x0,37m, con dos cuerdas de amarre. Densidad de 117,46 kg/m<sup>3</sup>.

### Madera

Secciones de madera aserrada de pino radiata en estado seco y grado de clasificación visual G2. Dimensiones según disposición y función estructural dentro del panel.



### Uniones

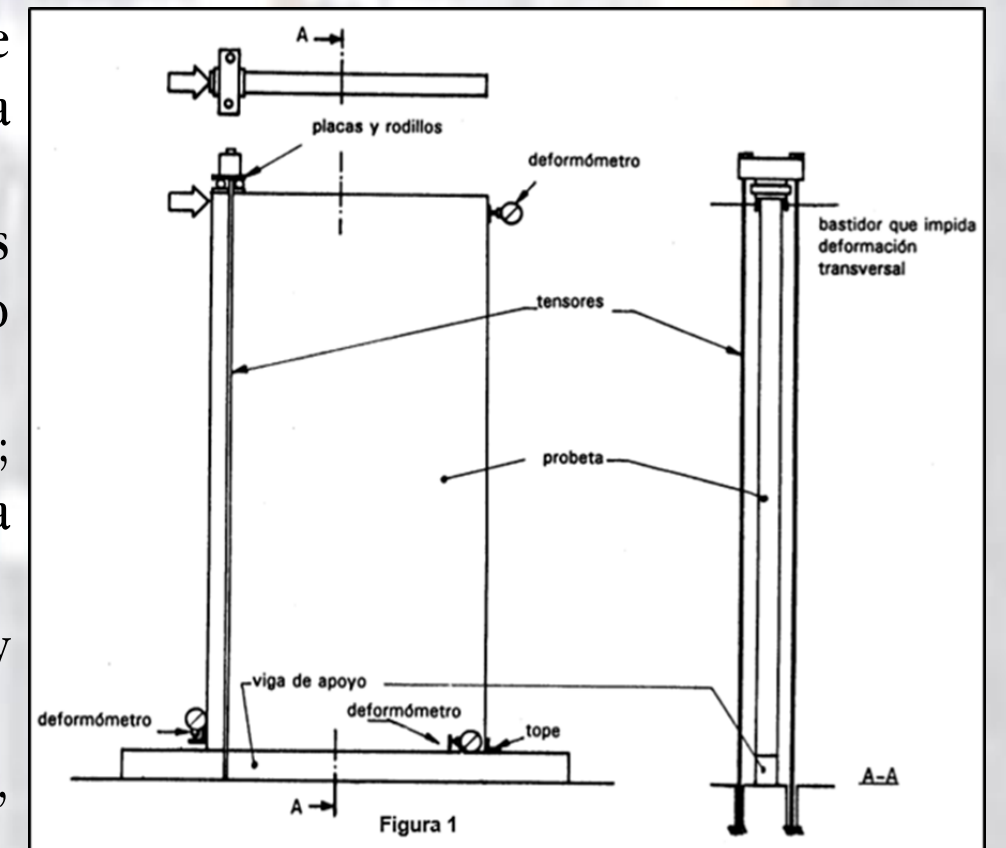
Los elementos de unión son clavos corrientes y tornillos CRC de 4" aplicados en los extremos de los elementos de madera.

## NORMATIVA Y CONDICIONES DE ENSAYO

### NCh802.EOf71: Arquitectura y construcción – Paneles prefabricados – Ensayo de carga horizontal.

Rige el ensayo según:

- Aparatos y accesorios: Se debe tener máquina de ensayo, deformómetros, placas, bastidores y viga de apoyo.
- Probetas: Mínimo 3 muestras de idénticas características y dimensiones, comprobando requisitos de NCh806.
- Procedimientos: Montajes de las muestras; ciclos, velocidades y magnitudes de carga durante el ensayo.
- Expresión de resultados: Fuerzas y deformaciones, bajo carga y residuales.
- Informe: Describir lo anteriormente descrito, incluyendo observaciones y gráficos obtenidos.



### NCh806.EOf71: Arquitectura y construcción – Paneles prefabricados – Clasificación y requisitos.

Establece requisitos básicos de fabricación, seguridad, geometría, durabilidad, características mecánicas y físicas.

Clasifica en *tipo* de elaboración, *clase* de material, *grado* de resistencia y *sub grado* de deformación; designando claves a cada clasificación.

## MONTAJE DEL PANEL E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Se monta el panel sobre la viga de apoyo, anclándolo mediante un sistema compuesto de una base de madera, barras hiladas de acero y puntales de madera, que dan rigidez a la muestra ensayada y a la vez simulan las condiciones de servicio del panel.



Se instalan deformómetros para medir desplazamientos horizontales superiores e inferiores, así como también verticales inferiores.

Se conectan los deformómetros y la celda de carga al ordenador que registrará los datos. La bomba hidráulica se conecta al pistón de carga.

Finalmente se verifica la conexión y funcionamiento de los instrumentos.

