

1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN. DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

- 2.8 platform frame

C_ Materiales

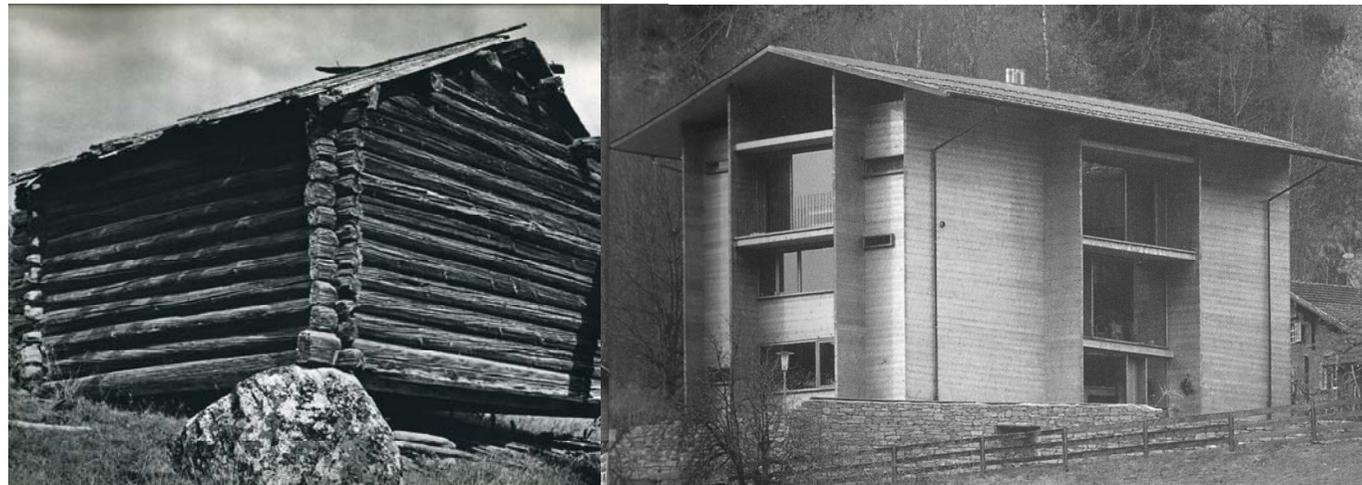
- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.



La investigación pretende comparar y contrastar los distintos sistemas que existen en construcciones en madera. Partiendo de una breve explicación de todos los métodos, desde los más tradicionales hasta los actuales y las características propias de las construcciones en madera y de las propiedades de este material y los requerimientos a tener en cuenta, se intentará llegar a conclusiones sobre qué métodos son más aconsejables para determinadas construcciones y por qué motivo lo son.

1_ INTRODUCCIÓN

1.1 Construcción tradicional de madera

- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN. DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

- 2.8 platform frame

C_ Materiales

- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.

"LOG HOUSE"

Cualquier construcción en madera tiene un buen aislamiento y, por lo tanto, produce un ambiente fresco en climas calientes y uno cálido en lugares fríos, manteniendo además su frescura y proporcionando ventilación natural. Este tipo de construcciones funcionan bien en el caso de movimientos sísmicos, ya que no se compone de una estructura rígida, y han sido siempre los edificios más ecológicos. Las estructuras en madera son fuertes y sólidas, proporcionando gran libertad a los arquitectos a la hora de proyectar un edificio. Los avances tecnológicos han llevado a utilizar cada vez menos madera en su estado natural, siendo sustituida por madera laminada, finas capas de madera pegadas en fábrica y que es virtualmente irrompible. Así, se puede llegar cada vez a mayores luces en estructuras de madera.



1_ INTRODUCCIÓN

1.1 Construcción tradicional de madera

1.2 Secciones habituales

1.3 El uso

1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN. DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

2.1 pre-cut

2.2 small element

2.3 Great element

2.4 Volume element

2.5 Post and beam

2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

2.8 platform frame

C_ Materiales

2.9 madera aserrada

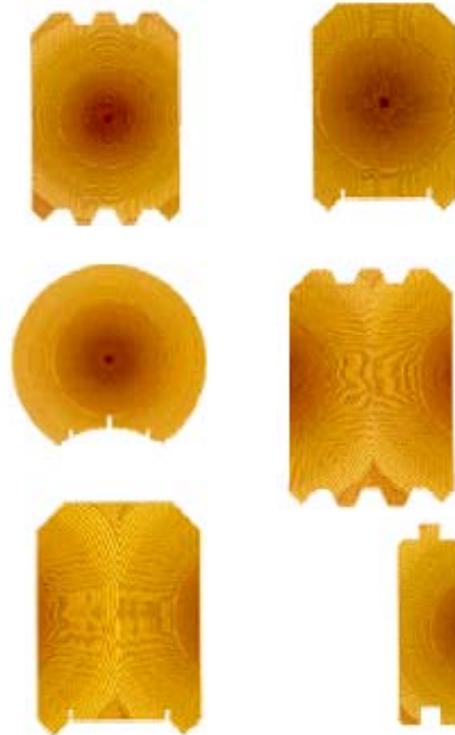
2.10 madera laminada

3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.



Las secciones se les debe hacer un corte en sentido tangencial a los anillos para que no se agriete con el tiempo al perder humedad.



1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN. DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

- 2.8 platform frame

C_ Materiales

- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

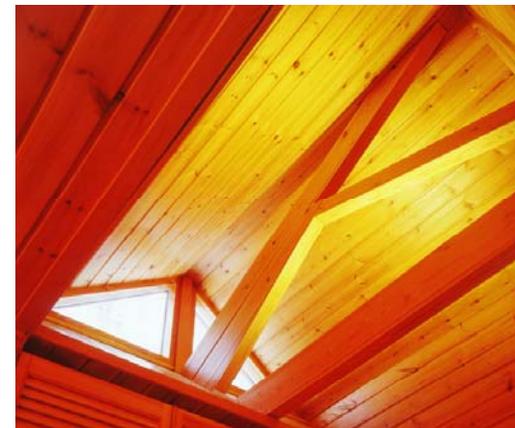
5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.

La mayoría de las construcciones en madera podrían durar entre 300 y 500 años, aunque las necesidades de la vida contemporánea y el rápido avance de todos los campos lo impiden.

Las construcciones de madera maciza no requieren de una estructura compleja, son duraderas y saludables (control natural de los niveles de humedad). El problema es que al estar en su estado natural sufren movimientos debidos al cambio de humedad. Los niveles de humedad relativa óptimos son: En el interior, 30% en invierno, 80% en verano; En el exterior, 90% en invierno y 60% en verano. Por lo tanto, en el cálculo de la estructura se deben tener en cuenta estos movimientos.

Por lo general, si se tienen en cuenta los movimientos debidos a la humedad en el cálculo de la estructura, una construcción en madera no debería ya dar problemas. Los problemas pueden derivar, en todo caso, del mal aislamiento frente al agua, de un mal drenaje en las cimentaciones y de una mala ventilación en determinados lugares.



1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN. DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

- 2.8 platform frame

C_ Materiales

- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.

Pre-cut: Se trata de construcciones compuestas por elementos que previamente han sido cortados y preparados en fábrica y que después se montan en obra. Mediante este método se obtienen construcciones con un grado alto de control de calidad y por lo tanto muy fiables.



1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN. DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

- 2.8 platform frame

C_ Materiales

- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.

“**Small Element**”, es un elemento previamente montado en fábrica, de pequeñas dimensiones, como podría ser una puerta, una ventana o una parte de una pared. Luego ya estas piezas se montan en obra, pero es una forma de construir con un nivel de calidad y precisión mucho mayor y además la construcción del edificio es mucho más rápida.



1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN. DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

- 2.8 platform frame

C_ Materiales

- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.

Volume Element: Se trata de un siguiente paso de los dos sistemas anteriores de prefabricación. Un "volume element" es un elemento prefabricado de una parte volumétrica de la casa, conformando el espacio en sí e incluso los muebles o aparatos que incluiría; por ejemplo, una cocina, un cuarto de baño, una habitación... etc. Se trata de una caja rígida que se colocará tal cual en obra dentro del edificio. Unas veces puede formar parte de él (siendo todo lo demás construido in situ) o estar el propio edificio formado por distintas piezas prefabricadas que al final se ensamblan formando la casa.



1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN. DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

- 2.8 platform frame

C_ Materiales

- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.

Post and Beam: Se trata de un sistema estructural compuesto por vigas y pilares principales, como podría ser una estructura en hormigón o acero. Es rentable cuando el edificio tiene entre 500 y 10000 m². En otro caso, es recomendable recurrir a otros sistemas. La altura libre puede estar fácilmente entre 4 y 6 m, pudiendo llegar hasta los 10 m. Hoy en día con los grandes avances tecnológicos (LVL, Gluelam) se puede llegar a luces de 65 m, aunque lo habitual es entre 10 y 30 m.



1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN. DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

- 2.8 platform frame

C_ Materiales

- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

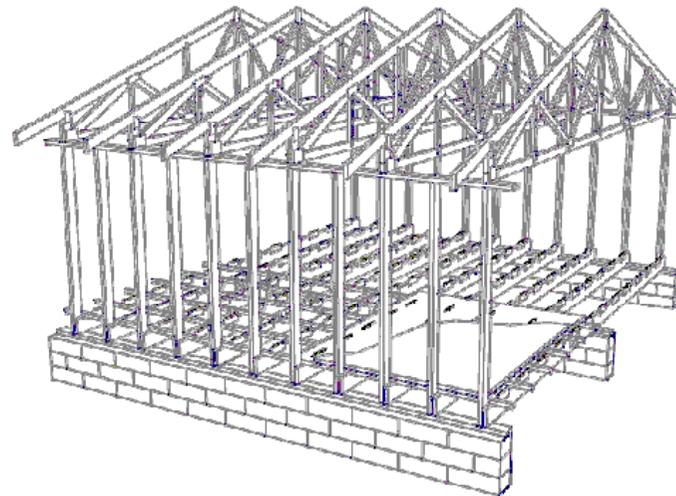
3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.

Post and Plate: Se trata de un sistema estructural muy parecido al "post and beam" pero en lugar de estar compuesto por vigas y pilares principales, está compuesto todo por pilares y vigas secundarias, que obviamente se encuentran a una distancia menor entre sí, con lo cual, en este tipo de edificaciones se está muy limitado a la hora de abrir huecos en fachada o a la hora de la distribución interior.



1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN.
DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

2.8 platform frame

C_ Materiales

- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

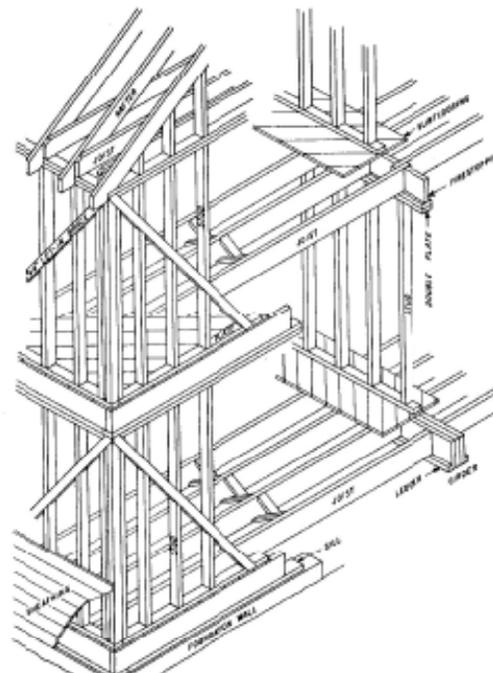
3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS.
RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.

Platform Frame: Estas construcciones son baratas y rápidas y se empezaron a desarrollar en EEUU en la primera mitad del siglo XIX, gracias a la inmensa reserva de madera que poseía este país. Tras colocar la cimentación, se construye un primer suelo o base de madera hecho mediante tablonés. Este primer piso sirve de base para la construcción de las paredes, sobre las que se apoyará el siguiente forjado, y así sucesivamente, hasta llegar a la cubierta, que será sujeta también por las paredes de la última planta. De forma que no hay una serie de pilares y vigas principales, sino paredes y forjados. Por este motivo, son construcciones que tampoco alcanzan mucha altura.



1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN.
DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

- 2.8 platform frame

C_ Materiales

- 2.9 [madera aserrada](#)
- 2.10 [madera laminada](#)

3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS.
RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.

Madera Aserrada: Sería el material de una pieza (pilar, viga...) que está en su estado natural, en bloque. No ha sido cortada en láminas o bloques que después se vuelven a ensamblar de determinada forma. Es quizás lo más parecido al aspecto que tenían las construcciones tradicionales en madera; Aunque hoy en día se ha investigado y perfeccionado muchísimo la técnica de corte, presecado y secado de las piezas, así como los barnices o tratamientos para protegerla frente al medio, los cambios de humedad y temperatura, etc. En función de la especie del árbol de dónde se obtiene la madera y de sus características, ésta tendrá unas propiedades, resistencia, aspecto, etc... u otros



Madera Laminada: Tiene su origen en EEUU y se conoce como Gluelam. Se desarrolló en los años 70. Consiste en una serie de capas o láminas (como su nombre indica) que se van ensamblando, encoladas, alternando siempre la orientación de la estructura interna, evitando así que una pieza tenga menor resistencia en alguna de las direcciones (que es lo que ocurre con la madera en estado natural debido a sus propiedades internas) y obteniendo así una sección como cualquier pieza maciza, pero de mucha mayor resistencia.



1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN. DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

- 2.8 platform frame

C_ Materiales

- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

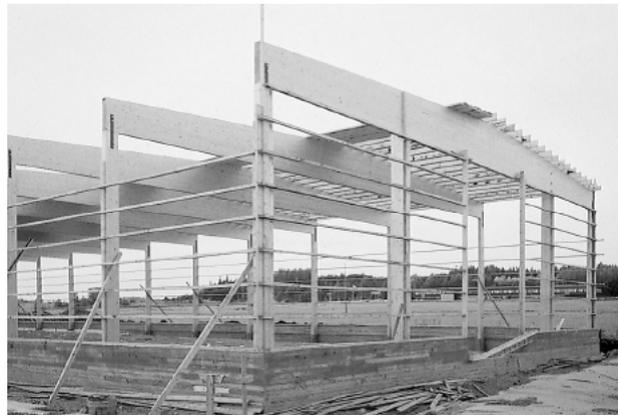
3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.

Se pretende investigar y comprender mediante un ensayo de cálculo los dos sistemas de construcción en madera: "post and beam" y "platform frame"; que aún hoy en día se siguen utilizando, a pesar de ser sistemas tradicionales, mediante la adaptación a las nuevas tecnologías, a la prefabricación, etc...



1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN.
DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

- 2.8 platform frame

C_ Materiales

- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

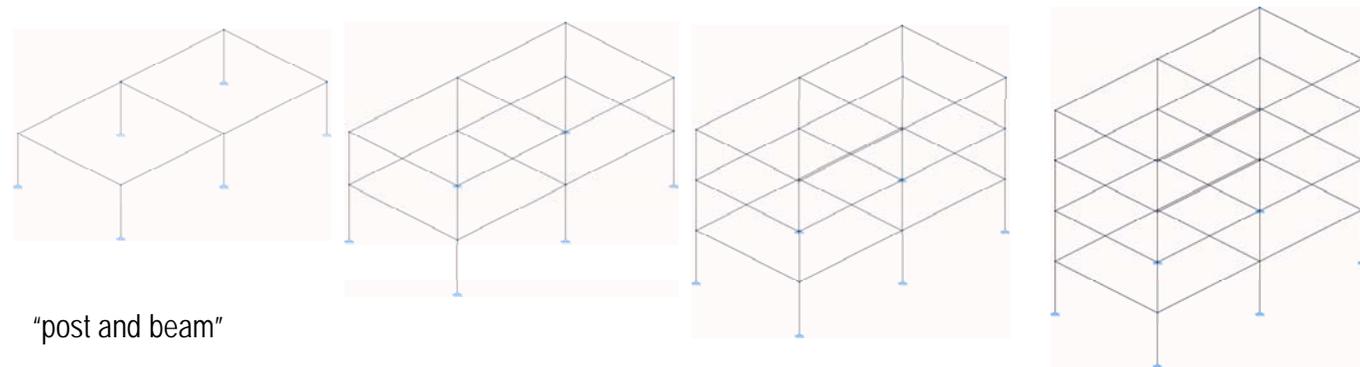
3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS.
RESULTADOS Y DISCUSIONES.

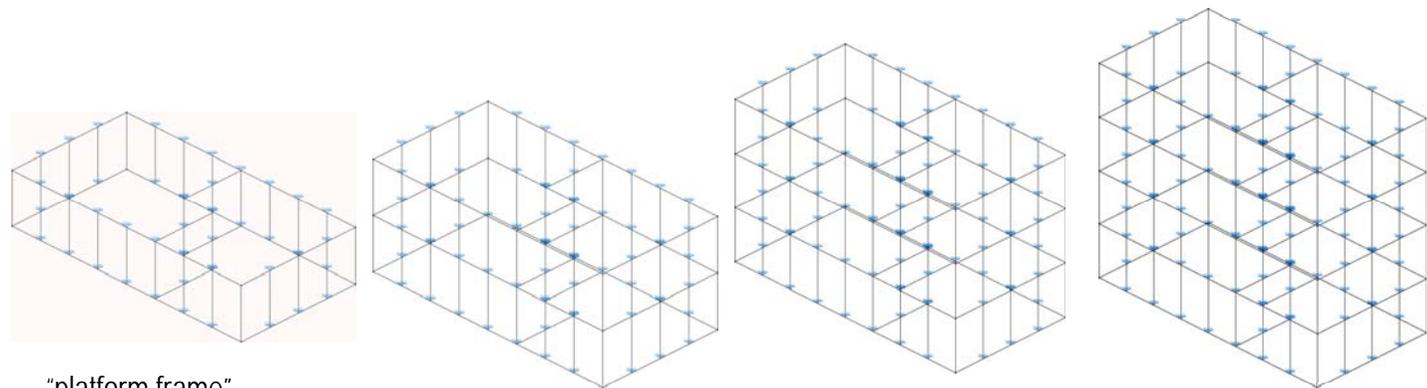
5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.

Se van a generar unos modelos simplificados de "post and beam" y "platform frame" para comparar su funcionamiento en un programa de cálculo de estructuras (nuevo metal 3d). Se construirán hasta 4 variedades de cada uno: edificios de 1, 2, 3 y 4 plantas, para ver cómo se comporta cada uno de los sistemas a medida que el edificio crece en altura. Además cada modelo de cada sistema se calculará para 2 materiales distintos: **madera aserrada** y **madera laminada**, manteniendo siempre la misma sección.



"post and beam"



"platform frame"

1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN. DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

- 2.8 platform frame

C_ Materiales

- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

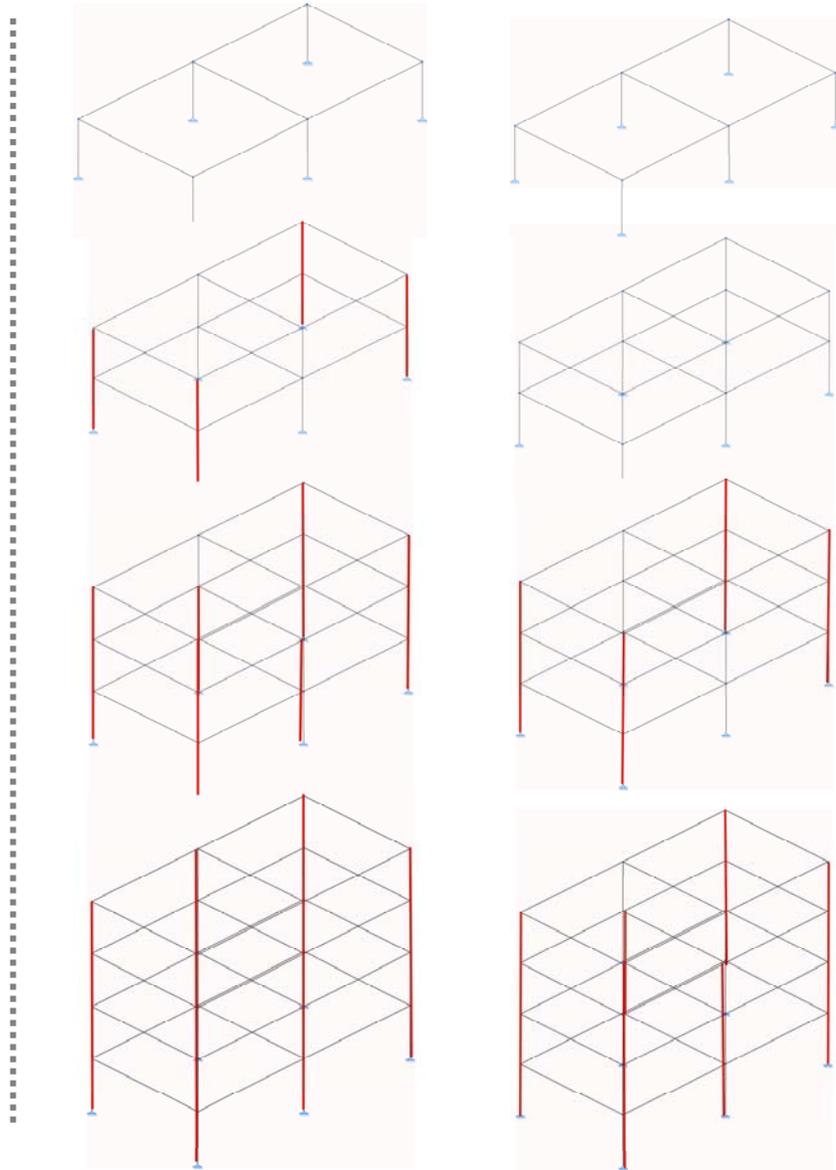
3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS.

RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.



Pilares que no cumplen tensiones (en rojo) con madera aserrada (derecha) y madera laminada (izquierda). Post and Beam.

1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN. DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

- 2.8 platform frame

C_ Materiales

- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

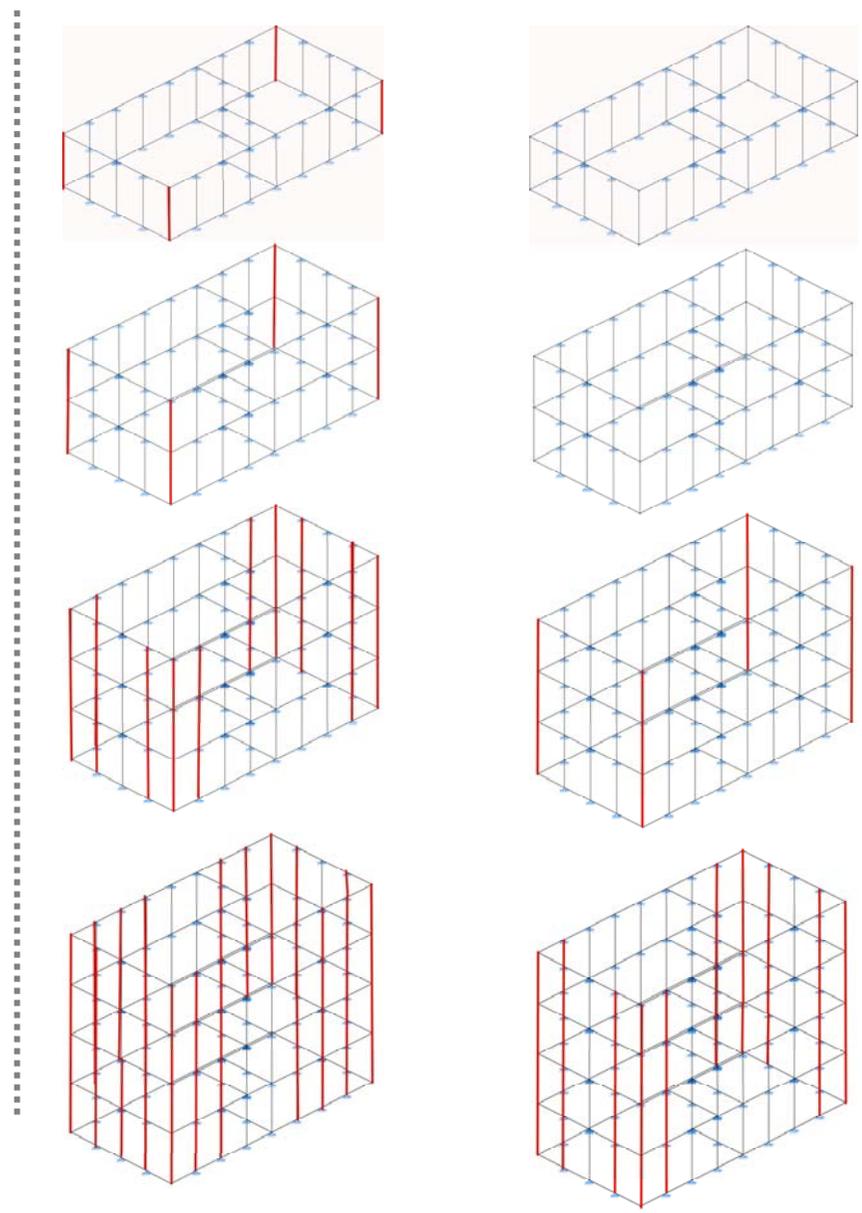
3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS.

RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.



Pilares que no cumplen tensiones (en rojo) con madera aserrada (derecha) y madera laminada (izquierda). Platform Frame.

1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Material | precio 0.1 m3 (euros) |
| madera aserrada | 35,3 |
| madera laminada | 63 |
| 0,1 x 0,1 x 10m | |

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN.
DATOS DE PARTIDA.

- A_ Estructuras cerradas
 - 2.1 pre-cut
 - 2.2 small element
 - 2.3 Great element
 - 2.4 Volume element
 - 2.5 Post and beam
 - 2.7 Post and Plate

| Alturas | pilares (m3) | Vigas(m3) | Total(m3) | Total (euros) m.aserrada | Total (euros) m.laminada |
|-----------|--------------|-----------|-----------|--------------------------|--------------------------|
| 1 planta | 0,72 | 1,8 | 2,52 | 88,956 | 158,76 |
| 2 plantas | 1,44 | 3,6 | 5,04 | 177,912 | 317,52 |
| 3 plantas | 2,16 | 5,4 | 7,56 | 266,868 | 476,28 |
| 4 plantas | 2,88 | 7,2 | 10,08 | 355,824 | 635,04 |

- B_ Estructuras abiertas
 - 2.8 platform frame

| Alturas | pilares (m3) | Vigas(m3) | Total(m3) | Total (euros) m.aserrada | Total (euros) m.laminada |
|-----------|--------------|-----------|-----------|--------------------------|--------------------------|
| 1 planta | 0,448 | 3,6 | 4,048 | 142,8944 | 255,024 |
| 2 plantas | 0,896 | 5,4 | 6,296 | 222,2488 | 396,648 |
| 3 plantas | 1,344 | 7,2 | 8,544 | 301,6032 | 538,272 |
| 4 plantas | 1,792 | 9 | 10,792 | 380,9576 | 679,896 |

C_ Materiales

- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS.

RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.

Precio total de la madera necesaria para la estructura de una construcción con el sistema "post and beam"(arriba) y platform frame (abajo).

1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN.
DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

- 2.8 platform frame

C_ Materiales

- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS.
RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.

Post and beam:

Madera aserrada: 1 altura funciona a la perfección, no harían falta refuerzos.

Madera laminada: Hasta 2 alturas funciona bien, sin necesidad de reforzar o arriostrar en las esquinas.

Con mayor altura, se debilitan los pilares en los extremos, ya que al ir aumentando el peso de la estructura pero no el tamaño de la sección no son capaces de soportar las tensiones.

Por lo tanto este sistema es muy eficiente (todas las piezas son iguales: prefabricación, mayor facilidad en la construcción y montaje) con **madera aserrada**, en edificios de **un piso con luces de 10m**.

Si el edificio tuviera **más alturas** sería recomendable utilizar **madera laminada**.

A partir de las **3 alturas** habría que ver si económicamente es mejor cambiar de material o simplemente aumentar la sección o reforzar aquéllas zonas más desfavorables.

Platform Frame:

Madera aserrada: No funciona sin refuerzos. Problemas en las esquinas.

Madera laminada: Hasta 2 alturas funciona bien, sin necesidad de reforzar o arriostrar en las esquinas.

Con mayor altura, se debilitan las paredes cercanas a las esquinas. Con lo cual, habría que ver cuánto material y tiempo supone reforzar estas zonas para ver si es rentable la construcción a partir de 3 pisos con este sistema. En cualquier caso es recomendable utilizar **madera laminada** en lugar de aserrada.

Post and beam o Platform Frame: Como hemos visto los puntos débiles en ambos sistemas son siempre los elementos verticales en las esquinas. Aún así, el sistema con mejores resultados es **"Post and Beam"** en **madera laminada**. Este sistema seguramente sea el más indicado si se quiere **pasar de las 2 alturas** en un edificio en madera con **huecos grandes en fachada**, ya que todas las cargas se las lleva la estructura. En cambio, con el **"Platform Frame"** no se pueden crear grandes ventanales, ya que las cargas se las llevan de forma repartida los distintos cajones modulados que conforman las paredes en el perímetro del edificio. Este sistema seguramente sea mejor para **construcciones bajas**, en las que se quiere evitar el uso de pilares. Es más frecuente en **viviendas**, con paredes distribuidoras que también pueden llevarse cargas (al igual que las perimetrales) y siendo de un espesor mucho menor que los pilares que habría que colocar si hubiera mucha luz en un edificio construido con el sistema "Post and Beam".

1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN.
DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

- 2.8 platform frame

C_ Materiales

- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS.
RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.

Se ha tenido en cuenta la cantidad hipotética de madera (laminada o aserrada) que podría necesitarse para la construcción de la estructura de los distintos edificios propuestos. No se ha tenido en cuenta, por lo tanto, la madera adicional necesaria en los puntos más desfavorables de la estructura, que reciben mayores tensiones y que como vimos en el apartado anterior habría que reforzar.

Al ver los resultados, se aprecia la gran carestía de la construcción con madera laminada ante la de madera aserrada. Pero si recordamos los resultados del cálculo simplificado de los edificios, vemos que realmente es recomendable construir con madera aserrada como mucho edificios de dos plantas (en ambos sistemas constructivos); Así que, verdaderamente sería **rentable construir con madera aserrada edificios de hasta dos plantas** y que la decisión de construir uno más elevado encarecería el precio de la estructura considerablemente, no sólo por necesitar más madera, si no porque habría que utilizar sólo madera laminada, duplicándose el coste.

Si comparamos los resultados de precios para "post and beam" y "**platform frame**", observamos que el segundo es **más caro** (tanto en madera aserrada como laminada): Ya habíamos visto en el apartado anterior cómo a partir de dos plantas era más seguro y rentable utilizar el sistema de "post and beam" frente al "platform frame" porque requería menos refuerzos al funcionar mucho mejor la estructura, sobretudo al ir aumentando la altura. Por lo tanto, si encima es más caro construir con el sistema "platform frame", es recomendable utilizar siempre que se pueda, siempre que se disponga de piezas de longitud adecuadas y personal especializado el sistema de "post and beam", obteniendo mayores luces, mayor libertad en fachada y distribución y a un precio más económico.

Obviamente estas discusiones y conclusiones están basadas en sistemas de cálculo muy simplificados. Habría que tener en consideración también la mano de obra necesaria en cada tipo de construcción, el tiempo de ejecución en cada una, el coste y tiempo en terminar las fases posteriores a la estructura, etc...

1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN. DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

- 2.8 platform frame

C_ Materiales

- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.

Hoy en día, es muy frecuente la mezcla de estos sistemas analizados previamente, o incluso la invención de algunos nuevos. Como cierre de la investigación se va a proceder a explicar un edificio que combina sistemas tradicionales con nuevas ideas. De esta forma, entenderemos a fondo un ejemplo de la realidad, de cómo se construye hoy en día en madera. El edificio es una vivienda unifamiliar en Suiza, diseñada por Peter Zumthor.



1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN. DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

- 2.8 platform frame

C_ Materiales

- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

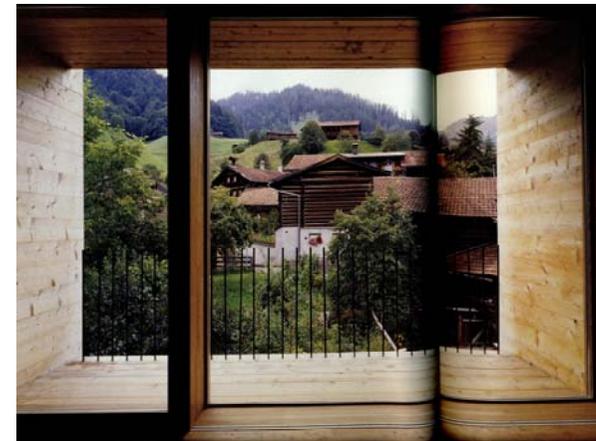
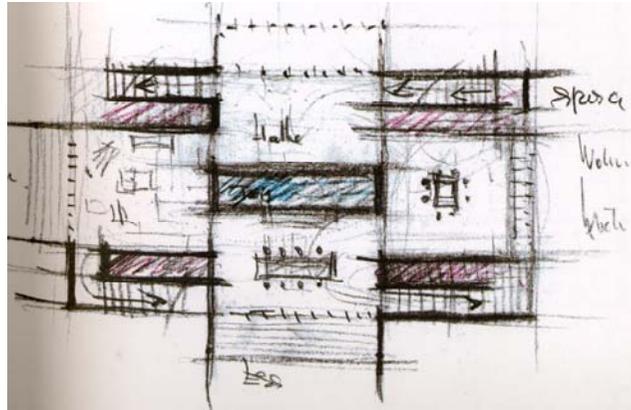
3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.

1. Grandes huecos en fachada, de suelo a techo, creando pequeñas torretas, con cuatro paredes, calculando los intervalos.



2. El detalle del encuentro entre dos fachadas es llevado a escala arquitectónica.



1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN. DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

- 2.8 platform frame

C_ Materiales

- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

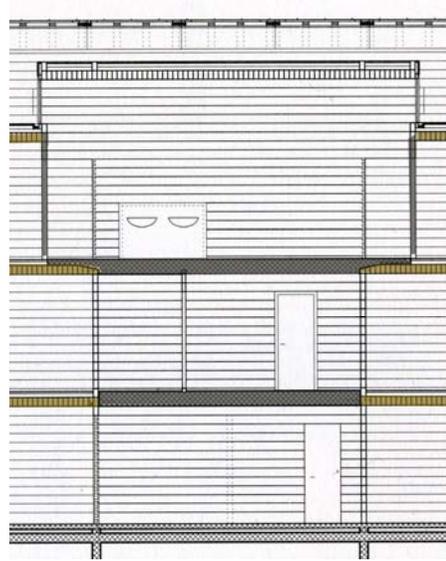
3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

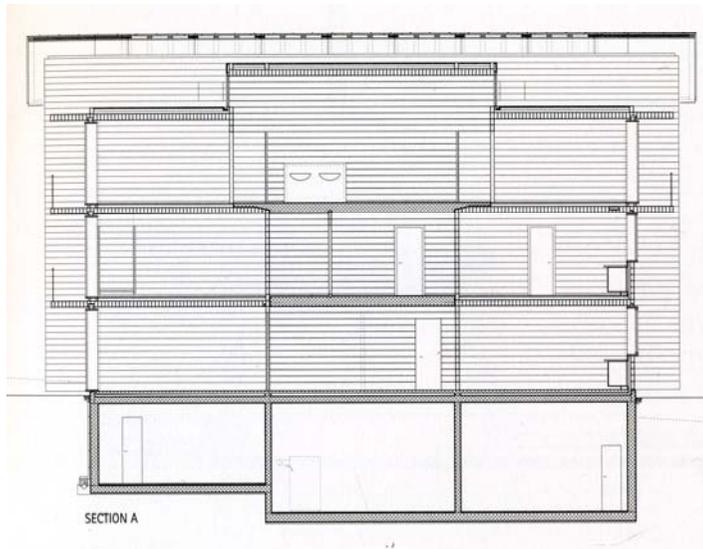
5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.

3. Refuerzo en los muros: para evitar movimientos horizontales, se insertan en los muros anclajes metálicos.



4. Elementos que no son de madera



1_ INTRODUCCIÓN

- 1.1 Construcción tradicional de madera
- 1.2 Secciones habituales
- 1.3 El uso
- 1.4 La humedad

2_ ESTADO DE LA CUESTIÓN. DATOS DE PARTIDA.

A_ Estructuras cerradas

- 2.1 pre-cut
- 2.2 small element
- 2.3 Great element
- 2.4 Volume element
- 2.5 Post and beam
- 2.7 Post and Plate

B_ Estructuras abiertas

- 2.8 platform frame

C_ Materiales

- 2.9 madera aserrada
- 2.10 madera laminada

3_ OBJETIVOS.

4_ MATERIAL Y MÉTODOS. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5_ CONCLUSIONES.

6_ BIBLIOGRAFÍA.

http://www.nbm.org/Exhibits/past/2000_1996/Wood.html

<http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/ctus/ctu45e.pdf>

<http://state.il.us/iema/windmitman.htm>

<http://www.fpl.fs.fed.us/documenst/FPLGTR/fplgtr113/fplgtr113.htm>

<http://www.bricomarkt.com/madera/vigas-de-madera/vigas-de-madera-laminada.html>

<http://www.infomadera.net/images/11740.pdf>

Estructuras de Madera: Diseño y Cálculo. Aitim.

Zumthor: Spirit of Nature Wood Architecture Award 2006.

ARCHITECTURE IN SWITZERLAND_Philip Jodido_Tashen_2005.