

CATEDRA
MADERA



Gobierno
de Navarra



Universidad
de Navarra

Documentos de Cátedra Madera Nº 3

La ventana de madera en edificación

Jornada organizada por ASOMA
con fecha 26 de abril de 2012.

La información contenida en este documento es un resumen extraído de las ponencias presentadas y ha sido elaborado por personal de la Cátedra Madera presente en las mismas.

Índice

La única Ventana “Verde”. Sostenibilidad y Eficiencia energética.	2
EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	2
¿QUÉ ES LA EFICIENCIA ENERGÉTICA?.....	2
ESTUDIO COMPARATIVO.....	2
CONCLUSIONES.....	3
ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA. HUELLA DE CARBONO.....	4
DEFINICIÓN.....	4
PUNTOS CLAVE.....	4
EMISIONES DE CO ₂	5
FUTURAS TENDENCIAS EUROPEAS.....	5
CONCLUSIONES.....	5
Acabados y Alta Tecnología de Finalización.	7
Sandard Passivhaus. Sinergias con los Cerramientos de Madera.....	9

La única Ventana "Verde". Sostenibilidad y Eficiencia energética.

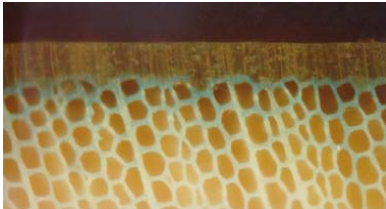
D. José Palacios | *Ingeniero de montes. ASOMA*

EFICIENCIA ENERGÉTICA

¿QUÉ ES LA EFICIENCIA ENERGÉTICA?

La eficiencia energética se puede definir como la reducción del consumo de energía manteniendo los mismos servicios energéticos, sin disminuir nuestro confort y calidad de vida, protegiendo el medio ambiente, asegurando el abastecimiento y fomentando un comportamiento sostenible en su uso.

Estructura microscópica de la madera.



Mal conductor térmico debido a:

- Ausencia de electrones libres en su estructura molecular (al contrario que los metales).
- Cuerpo poroso. Conductividad térmica intermedia entre el material sólido y el aire que contiene.

Transmitancia térmica del marco de madera menor que el aluminio y el PVC (a igualdad de prestaciones)

ESTUDIO COMPARATIVO.

Vent. madera 68 mm de perfil 4-12-4: 2,4 W/m²K

Vent. PVC 3 cámaras 4-12-4: 2,4 W/m²K

Vent. aluminio sin RPT > 30mm: 3,7 W/m²K

Vent. madera 95 mm de perfil 4-16-4. Argón: 1,1 W/m²K

Vent. PVC 5 cámaras 4-16-4. Argón: 1,2 W/m²K

Vent. aluminio con RPT > 30mm. Argón: 1,4 W/m²K

Hipótesis de partida:

Unidad ventana: 1,69 m²

Gradiente térmico $\Delta T = 8\text{ }^{\circ}\text{C} = 8\text{ K}$.

T^a media mes más cálido en Palma de Mallorca: 29 °C.

T^a media climatización: 21 °C.

Aparato de aire acondicionado domestico: capacidad de enfriamiento 2000 frigorías/h.

Horas/día funcionamiento: 4 h/día.

No se contempla insolación, puesta en marcha y rendimiento del aparato.

$$2,4 \frac{W}{m^2K} = 2,4 \frac{J}{sm^2K}$$

$$2,4 \frac{J}{sm^2K} * 1,69 \frac{m^2}{vent} * 2.592.000 \frac{s}{mes} * 8K = 84.105,216 \frac{J}{vent.mes} * \frac{1}{10^6} \frac{kJ}{J} = 84.105,216 \frac{kJ}{vent.mes}$$

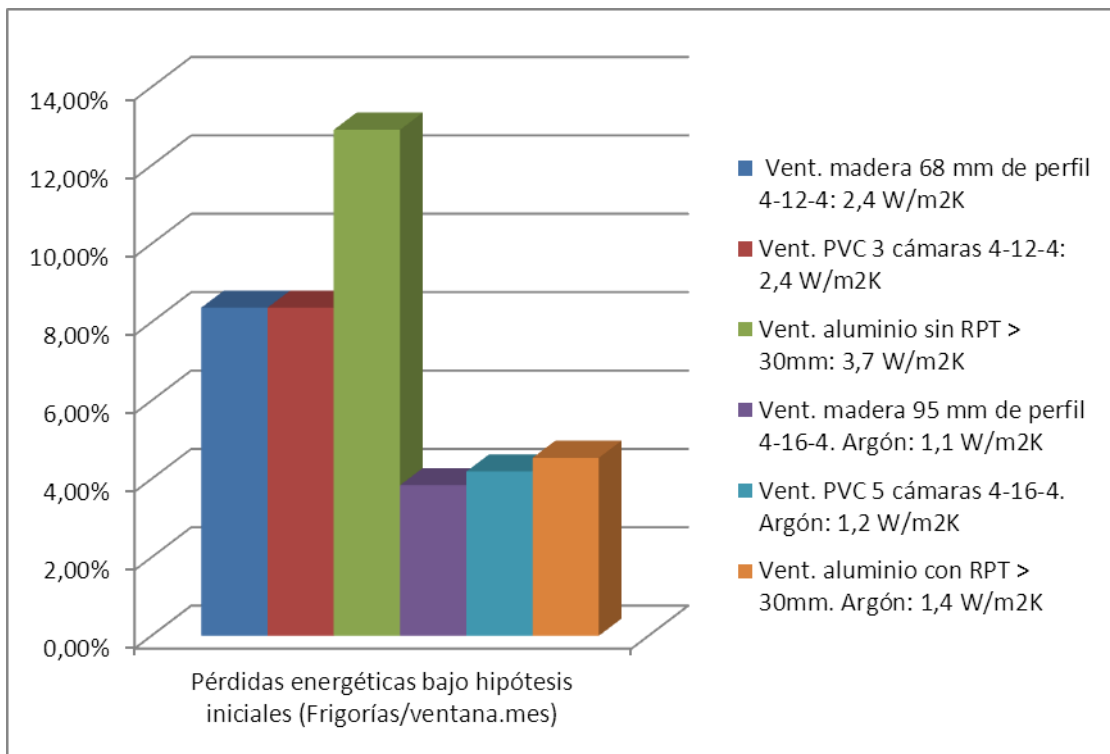
$$84.105,216 \frac{kJ}{vent.mes} * 0,239 \frac{frigorías}{kJ} = 20.101,147 \frac{frigorías}{vent.mes} \quad (\text{pérdidas a través de la ventana modelo})$$

$$2.000 \frac{frigorías}{h} * 4 \frac{h}{día} * 30 \frac{días}{mes} = 240.000 \frac{frigorías}{mes} \quad (\text{capacidad de enfriamiento equipo})$$

Supone el 8,37%

Seguiríamos con el mismo modelo para todas las ventanas.

CONCLUSIONES



- Caso menos desfavorable. El ratio se incrementa si tenemos en cuenta el rendimiento, la puesta en marcha, horas de funcionamiento del aparato A/A.
- El ratio se hace más favorable a la madera en caso de recrudescimiento de condiciones.
- La ventana de madera SIEMPRE supondrá menor gasto en la factura eléctrica, teniendo en cuenta también su precio menor a igualdad de condiciones técnicas.

ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA. HUELLA DE CARBONO.

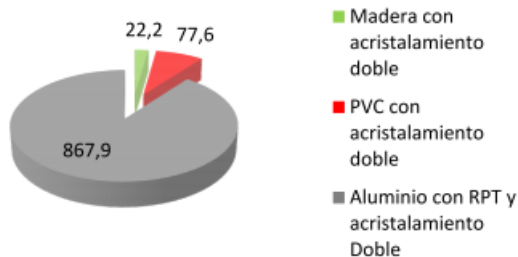
DEFINICIÓN.

El ACV es una herramienta para el cálculo de la huella de carbono y el análisis del efecto medioambiental. Analiza en todos los procesos que forman el ciclo de vida de la ventana de madera “modelo”, todas las entradas y salidas tanto de materiales como de energía, con el fin de obtener las emisiones de CO₂ que se generan en todo el ciclo. Y a su vez poder analizar el efecto ambiental de la ventana.

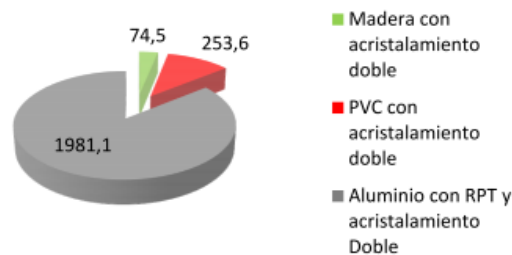
Analiza las diferentes fases definidas durante la vida del producto. Obtención de materia prima, transformación, uso o explotación, gestión como residuo y transporte.

PUNTOS CLAVE.

Extracción y producción (Kg CO₂/Kg)



Extracción y producción (KWh/Kg)



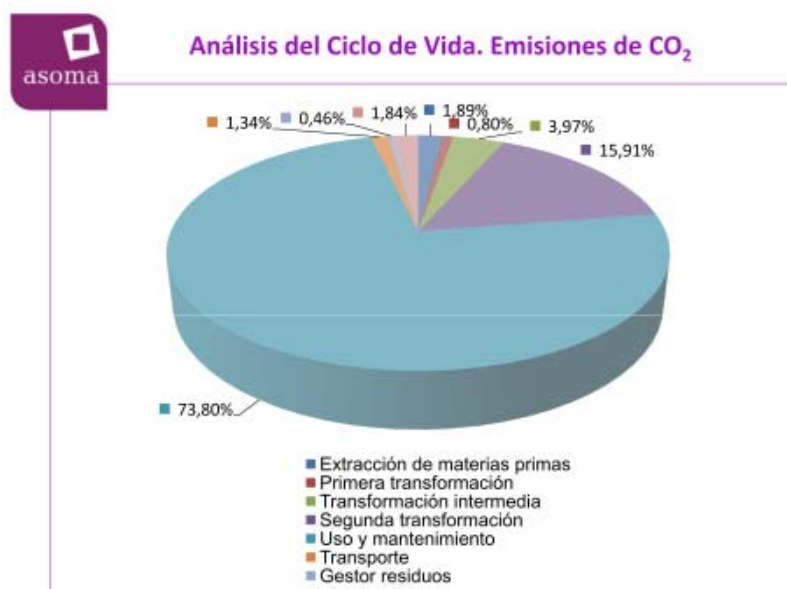
Uso o explotación (30 años)

Relacionado con la eficiencia energética durante su uso

Gestión como residuo

Totalmente reciclable. Madera. Vidrio y Herrajes. Reciclado sin condicionantes ambientales.

EMISIONES DE CO₂.



FUTURAS TENDENCIAS EUROPEAS

Directiva EPBD 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética en Edificios:

**2020: todo edificio nuevo con gasto energético casi nulo*

**2018: todo edificio público nuevo con gasto energético casi nulo*

**2015: objetivos intermedios de mejoras energéticas en edificios*

CONCLUSIONES

- Materia prima de fuentes controladas y sostenibles
- Energéticamente más eficiente
- Reciclable
- Más competitiva frente al CTE
- Más económica a igualdad de prestaciones
- Producto líder en sostenibilidad

La madera es un material de futuro: Moderno, natural, renovable, fácil de manipular y agradable para el usuario de la vivienda.

La empresa española Torinco exhibió en el stand de Soudal Química, en la 3ª edición de la Conferencia Española Passivhaus, la primera ventana de madera en España con eficiencia energética Clase A (coste energético = 0); una solución ideal para incorporar a la envolvente de los edificios y alcanzar para ellos el rango de casa pasiva.

Informe sobre la jornada:
La Ventana de Madera en Edificación.

Esta etiqueta clasifica energéticamente los productos, desde la A hasta la G. Torinco ha obtenido la Clase A, lo cual certifica la excelencia de su ventana, tanto por su eficiencia en uso como por requerir un mínimo de energía para su fabricación. En números esto se traduce en una ganancia energética de 3 KW/m² al año. “Con nuestra ventana, nosotros no generamos pérdida de energía, sino que la ganamos –apunta Javier Torrero, Gerente de Torinco, S,L.- Si a esto le añadimos que el cerramiento es de madera con certificado PEFC (material ecológico por autonomasia), pensamos que estamos ante un producto medioambientalmente selecto.”

Acabados y Alta Tecnología de Finalización.

D. Juan José Hoyo | *Técnico de ingeniería de procesos.* SIKKENS.

En los últimos años los problemas de la ventana clásica han sido debidos a diseños defectuosos, productos protectores no resistentes a rayos ultravioletas, productos no permeables al vapor de agua y con poca flexibilidad, aplicación de productos no controlada, escasa o nula protección frente a agentes xilófagos, etc., y por tanto han dado lugar a sistemas no homogéneos, mantenimiento costoso...

En la actualidad es muy diferente. Los sistemas de mecanización han evolucionado dando lugar a otros más elaborados y se tiene muy en cuenta el diseño, fundamentalmente 3 principios:

- Vértices: Se hacen redondeados para que el recubrimiento con productos protectores no varíe respecto a otras zonas. Si son afilados, en la zona del vértice solo queda el 10% de lo que queda en el resto de la pieza.
- No se permiten zonas horizontales en las que se pueda acumular el agua, se ha de dejar siempre una cierta pendiente.
- Evitar juntas en v.

Para proteger la madera lo más recomendable es usar cualquier producto que tenga una buena pigmentación. Los transparentes hacen que su efecto dure menos, porque la lignina bajo ellos se quema en 6 meses y el barniz no se deteriora. Tenemos que trabajar siempre con color. Un color bien pigmentado protege más la madera que un mal pigmentado. Esto no quiere decir que siempre sea verdad que un color oscuro protege más que uno claro, pero sí que es lo más frecuente por el tema de la pigmentación.

El gran problema de la madera es que se tiene que llevar a cabo un mantenimiento. Sin embargo, una madera en la que se ha llevado a cabo un buen mantenimiento a la larga es más durable que otros materiales y además nos da la opción de cambiar su diseño o decoración.

Los productos que se usan hoy en día tienen que dejar respirar a la madera y adaptarse a los cambios de temperatura.

La aplicación de productos es mucho más controlada, porque se ha hecho en fábrica. Controlamos la cantidad, el espesor, los plazos... no como antes, que se aplicaban los productos en obra y era un descontrol.

No es recomendable usar insecticidas y fungicidas simplemente porque no va a ser necesario. Si la carpintería está bien instalada y diseñada, no se pone humedad mayor del 20%, y por tanto no será susceptible de ser atacada. No es necesario por tanto usar insecticidas en elementos no estructurales.

Los productos tienen una durabilidad de 5 o 6 años en maderas normales y de 10 a 15 años en maderas modificadas. Casi todos los productos son en base agua. Está prohibido usar dos biocidas en el mismo sistema.

Si el mantenimiento es bueno en maderas normales, hablamos de una durabilidad para coníferas de 50 años, más para frondosas y en el caso de maderas modificadas (termotratadas, acetiladas o furfurilada se pueden alcanzar los 200 años de duración.

La madera termotratada, a la que se aplica un tratamiento de calor con temperaturas entre 180 y 260 grados, es idónea para fachadas de madera o revestimientos de exterior y permite, por primera vez, el uso de madera de pino en bancos para saunas. El tratamiento reduce sus propiedades físicas, así que no es recomendable para elementos estructurales.

La madera acetilada, que recibe un tratamiento químico pero sin biocidas, es apropiada para fachadas, revestimientos y grandes obras, como fue el caso de los pavimentos de la Exposición Universal de Shanghai 2010 (China).

Por último, el caso de la madera furfurilada, que es el resultado de un tratamiento con furfural -derivado de la caña de azúcar o el maíz- se incrementa la densidad y la dureza de la madera y la convierte en el material idóneo para cubiertas de barcos y entarimados exteriores.

Standard Passivhaus. Sinergias con los Cerramientos de Madera.

D. Wolfgang Berger | Arquitecto. ARKIMO

Los edificios pasivos combinan un elevado confort interior con un consumo de energía muy bajo. Por situarnos entre unas cifras:

Estándar actual: Necesito $70 - 100 \text{ W/m}^2$

Casa de bajo consumo: $25 - 30 \text{ W/m}^2$

Casa pasiva: 10 W/m^2 , que es lo que necesito para ventilar la casa.

Para conseguir esto debemos cuidar una serie de parámetros:

- **Compacidad y orientación del edificio:** Es importante un tamaño, proporción y orientación adecuada de los cerramientos.
Si se puede elegir, la orientación Sur y consideración de las sombras es el primer criterio a tener en cuenta y en función de esta información se determina el diseño básico a ejecutar. En verano nos interesa la sombra y en invierno el Sol y en función de esos ángulos, podremos determinar los aleros, oberturas, posicionamiento de las placas termo-solares etc.
Unas cornisas anchas en el tejado o los balcones situados por encima de las ventanas orientadas al sur mantienen el calor del verano en el exterior y de igual forma permiten que entre el sol de invierno, al ir éste más bajo que en verano.
Cada una de las partes que sobresalen del edificio, aumentan la demanda y los costes de energía. Cuanto menor sea la superficie de la envolvente del edificio, menor será la pérdida de energía y el coste de construcción. Por supuesto, esto no significa que la casa tenga que ser un cubo, se pueden añadir otros elementos, pero se tienen que calcular y aislar por separado.
El mismo diseño arquitectónico de la edificación se puede adaptar a las condiciones climáticas mediante sus elementos de fachadas.
- **Aislamiento térmico:** Regla del rotulador (hacer el aislamiento continuo y resolver bien los encuentros). No se trata de usar ningún material en particular, cualquiera sirve.
La pérdida de calor a través de las paredes exteriores y los techos de los edificios existentes son responsables de más del 70% de la pérdida total de calor. Por lo tanto, mejorar el aislamiento térmico es lo más importante para ahorrar energía.
- **Carpintería:** La ventana es un elemento muy importante en el estándar Passivhaus. En nuestra zona necesitamos una $U = 1,0 - 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Las ventanas pasivas reducen la pérdida de calor en comparación con las ventanas convencionales en más del 50%. Tienen características como: paneles de vidrio aislantes o una combinación comparable de buena capa, borde con sellos aislantes, marcos de ventanas con aislamiento especial.

- Puentes térmicos: Al aumentar la calidad interior desaparecen temas de mohos por humedad aumenta la calidad general del edificio.
- Hermeticidad: La envolvente tiene que ser lo más estanca posible, sellando todas las uniones de materiales del edificio, para garantizar que no se produzcan fugas no deseadas de calor/frío. Las infiltraciones no controladas nos generan pérdidas de energía y pueden provocar patologías. No me sirve de nada un buen aislamiento si tengo una buena fuente de entrada de aire. Los fallos de cables o conducciones tienen soluciones constructivas.
- Ventilación controlada con recuperador de calor: La ventilación mecánica con recuperado de calor es el “sistema respiratorio del edificio” y supone un concepto fundamental para edificios de bajo consumo energético. Su ventaja reside en la posibilidad de recuperar gran parte de la energía que sale hacia fuera, cuando renovamos el aire utilizado, de malas características higiénicas, con aire fresco de buenas características higiénicas. Se coloca un recuperador en el punto en el que los conductos llevan el aire caliente a la chimenea, le traspasa el calor y lo aprovecha.
Otra opción es colocar tubo canadiense bajo la solera. Los intercambiadores tierra – aire utilizan el subsuelo para enfriamiento y calentamiento de una corriente de aire que circula a través de tubos o conductos enterrados, contribuyendo a reducir la temperatura del aire que ingresa en los edificios durante el veranos y aumentándola durante el invierno.
- Protección solar: Fachada-cubierta ventiladas. Las contraventanas, persianas venecianas o toldos suelen ser las formas más habituales de proporcionar sombra a las habitaciones y controlar la temperatura de las salas en verano. El sistema puede no usarse en invierno para obtener el máximo partido de las ganancias solares para la calefacción. . Además, es posible instalar distintos dispositivos de sombreado desde la fase de construcción. Los cristales espaciales absorben una fracción importante de la radiación solar.
- Sistemas de enfriamiento: Ventilación y evaporación controladas. Inercia térmica.

Uno de los dos únicos ejemplos de construcciones pasivas que hay en España se encuentra en Navarra, y es la casa Arias situada en Roncal.

En cuanto a herramientas de cálculo existe un programa llamado PHPP. Se trata de unas listas de Excel en inglés.