



Madrid, 3 de noviembre de 2010

## Panel de experiencias

---

### “GUARDIAN GLASS. LA APORTACIÓN DEL VIDRIO EN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS”

**D. JOSÉ MARÍA JIMÉNEZ HERNÁNDEZ. Responsable Centro de Asesoría Técnica.**

Buenas tardes a todos,

Vengo de la empresa Guardian Glass, somos fabricantes de vidrio entonces pues ahora toca hablar de vidrio. Y para hablar de vidrio os pediría que echáramos un vistazo a esa fotografía, no tiene nada especial, incluso está tomada con un teléfono bastante malo, pero me gusta preguntar, ahí ¿qué se ve? Entonces se suele decir, yo veo un árbol, yo veo una torre eléctrica, y ¿qué más? Poca cosa más, pero si le quito un poco de zoom a la fotografía, pues hombre, ahí se vería una carpintería lateralmente, y ¿qué hay delante de nuestras narices? Pues hay un vidrio, que es a través de lo que estamos viendo el exterior, un vidrio que estamos acostumbrados a tenerlo delante nuestra pero que nos fijamos bastante poco en él. Y eso ¿por qué será? Porque tradicionalmente el vidrio ha tenido mucho interés, visto desde el exterior, desde fuera, pero desde el interior ha sido ya mas relativo su interés, y posiblemente eso viene debido a que la estética es algo que se ve, que se aprecia, pero sin embargo la funcionalidad hay que buscarla y raramente funcionalidad se ha buscado poco en el vidrio, al menos hasta ahora.

Otro mensaje que querría señalar es que como ahí, los huecos son la parte más débil en cualquier superficie, en cualquier fachada, desde el punto de vista acústico pero también desde el punto de vista térmico, entonces vamos a ver qué hacemos con el vidrio porque, bueno eso es un edificio que no es muy típico, pero afortunadamente para nosotros cada vez el vidrio tienen mayor importancia, mayor protagonismo en todas las fachadas. Entonces vamos a ver qué pasa con los vidrios de capa y cómo funciona, cómo se comporta la energía dentro de un edificio. Ahí tenemos que en invierno lo que solemos decir es, pues no quiero que se escape la calefacción pues porque la electricidad es cara y por tanto vemos ahí la flechita esa roja que se va hacia la izquierda, pero, ¿qué ocurre en verano? Pues en verano en cierto modo pasa lo contrario, y sólo en cierto modo porque vamos a ver, por una parte lo que nos interesa es reducir la entrada de radiación solar directa, lo que se llama reducir la ganancia de calor, cuidar las frigorías porque además, si tenemos climatización, producir frigorías es bastante más caro que producir calorías, y claro eso si, manteniendo la luminosidad alta porque no queremos tener que encender las lámparas para ver esto. Y ahora ¿cómo conjugamos todas esas cosas? Fijaros, ahí hay una nota que dice que los objetos absorben radiación solar en forma de infrarrojos de onda corta y la remiten en forma de infrarrojos de



Madrid, 3 de noviembre de 2010

onda larga, es decir, que dentro de la gama de infrarrojos que empieza en unos 780 nm hasta unos 150.000, se puede dividir en dos bandas, por las cuales hasta 2.500 es lo que recibimos del sol, y en longitudes de onda más larga es por tanto lo que se emite y lo que se puede escapar del interior hacia el exterior. Pero en un doble acristalamiento, que es como se suele poner las fachadas, la energía que se transmite por radiación, conducción y convección no se transmite de la misma forma o en el mismo porcentaje por los 3 conceptos, sino que como podéis ver, por radiación se nos va aproximadamente 2/3 del total de la energía, y el tercio restante lo es por la suma de la conducción más la convección, luego ya vemos que si nosotros queremos sacar rendimiento a nuestra inversión pues cuanto más actuemos en la radiación pues tanto mayor retorno tendremos. Y esto viene a cuento también a explicar lo que es el valor U o la transmitancia térmica que no es más que la transmitancia expresada en vatios por metro cuadrado y grado, es decir, que si tenemos un vidrio sencillo, que viene a tener un 5 o un 5,5 de valor U, quiere decir que por cada metro cuadrado y por cada grado de diferencia que haya entre interior y exterior se nos está yendo más de cinco vatios, si tenemos un doble acristalamiento con dos vidrios sin ningún tratamiento, este valor se reduce a tres, y si ponemos un buen doble acristalamiento con un buen vidrio bajo emisivo, incluso con argón, pues el valor puede bajar a uno. Y esto es válido tanto en invierno para calefacción como en verano con climatización con aire acondicionado.

Pues aquí es donde entra en juego lo que se llama vidrios de capa. Los vidrios de capa en realidad es una deposición de partículas de óxidos metálicos y de silicio que se hace en unos compartimientos al vacío, se aplica una tensión eléctrica y hay un electrodo que es de donde se desprenden esas partículas y se depositan sobre el vidrio que va pasando por debajo. Al ser este tipo de tecnología, lo que se produce es una deposición muy uniforme en contraste con los antiguos vidrios piroeléctricos que todavía se fabrican pero que es otra generación diferente. Ahora bien, aquí lo que podemos hacer es colocar no una sino varias capas en serie, y antes de eso, fijaos como sería la estructura de un vidrio de capas muy simple, ahí tenemos, no está hecho por supuesto a escala, tenemos el vidrio en la parte inferior y luego tenemos la línea central que es la capa funcional, es decir, es la etapa que tiene la reflexión a la longitud de onda que nosotros busquemos, luego hay dos capas de protección que están arriba y abajo de la capa funcional y luego tenemos otras dos capas que afectan a lo que es la reflexión, incluso la tonalidad, pero solamente hay una capa, ahora bien, nosotros podemos colocar un sándwich pues de 10 o más capas con reflexiones a lo que nos interese en cada momento.

De modo que resumiendo, yo diría que hay tres tipos de capas, las solares, las solares son las que simplemente refleja energía, es decir, las que pondremos en un sitio soleado, la pondremos actuando como un espejo a la radiación solar, y por tanto toda la reflexión que llevamos al exterior es calor que no nos entra adentro, esas serían las solares. Las bajo emisivas, que llevan estas capas, que en definitiva lo que nos hace es reflejar los infrarrojos de onda larga y que esto nos preservará, como digo, el calor en invierno o el frío en el verano dentro del habitáculo. Pero hay otro tipo de familia que son las capas selectivas, que lo que hace es juntar características, es decir, pone una capa de otra de otra de tal modo que en el



Madrid, 3 de noviembre de 2010

mismo vidrio se pueden tener reflexión a sol y baja emisividad. Y por poner algún ejemplo, vamos a ver unas curvas reales espectrales de cómo se comporta cada vidrio, esto representaría un vidrio claro de los habituales en ventanas, sin ningún tratamiento, donde ahí se ve una zona que a la izquierda, que es ultravioleta, luego la zona visible, y ahí empiezan los infrarrojos que es lo que sentimos en forma de calor. Bueno pues un vidrio claro, como vemos, tiene una transmisión luminoso como del 80%, 90 quizás, luego baja un poco cuando nos metemos en infrarrojos pero, más o menos esa línea es paralela a las abscisas, por tanto se puede decir que la transmisión se mantiene de un modo similar, incluso aunque siguiéramos de 2.500 que pone ahí siguiéramos hasta 50.000 nanómetros.

Si ponemos un vidrio de estos solares, bueno ahí he puesto dos, pues son dos vidrios que reducen la entrada de calor, ya se ve que en la parte de la derecha está más baja, pero también reduce la entrada de luz, luego el comportamiento se puede decir que es similar tanto para la luz como para el calor. Entonces, ya veis que incluso son líneas o curvas que son paralelas a la línea inicial. Ahora bien, si metemos un vidrio bajo emisivo, que es esa línea amarilla que se vislumbra por ahí, se puede apreciar que deja pasar mucha luz y luego que en cuanto entra a la zona de los infrarrojos la línea cae, todavía una zona que va a permitir que entre calor pero ya, de los 2500 para la derecha, ahí no deja que circulen nada, luego este vidrio lo que haría sería dejar que entrara calor si le da el sol e impedir que saliera la energía del interior al exterior, cuando digo energía me refiero tanto a calor como frío. Y por último, si ponemos un vidrio de los que decía selectivos, que es la línea morada, fijaros que también mucha luminosidad, pues ahí pone como el 80%, 70, y luego cae drásticamente, casi no deja entrar calor y también no deja salir nada de calor.

Bueno, pues esto sería el comportamiento, pero aquí hay algunos valores que son los que se definen bastante bien un vidrio, que es la transmisión luminosa, el porcentaje de luz que deja pasar los deja pasar, la cantidad o porcentaje total de calor que deja pasar, y el valor U que es la transmitancia del interior al exterior. Pero hay una cuarta columna que es la que está ahí más en amarillo que es el índice de selectividad, que en definitiva es la relación que hay entre la cantidad de luz que deja pasar y el calor. Entonces un vidrio será más selectivo será aquel que siendo muy luminoso deja pasar menos que es lo que hoy en día mas se busca. Pero ahora vendría la pregunta importante, ¿cuál es el mejor vidrio? Bueno pues el mejor vidrio como tal no existe, y para eso estamos nosotros, porque dependerá entre otras cosas del clima, no es igual un vidrio para colocar en Almería. Al principio había una fotografía de una obra que hemos hecho en los Emiratos Árabes, la torre de los 800 y pico de metros, que lleva un vidrio pues que es fantástico pero para el desierto, ese vidrio no sería bueno ni para Almería, ni para Madrid por supuesto, ni para Burgos. Entonces dependerá del clima que sea cálido o que sea frío, dependerá la orientación porque no sirve para nada poner un vidrio de esos de control solar si es una orientación norte que no da el sol, y también dependerá de la climatización, ósea, si hay calefacción y sobre todo si hay aire acondicionado. Además, otros aspectos no menos importantes que son los que más entran por la vista que son la iluminación, la



Madrid, 3 de noviembre de 2010

seguridad en todos sentidos incluso anti vandalismo, etc, la acústica que es algo que también hoy en día está creciendo de modo muy importante.

Y ya para terminar, fijaos, he puesto esto de vidrio sobre capas y capas sobre vidrio. Nosotros que fabricamos vidrios de capas, cuando uno de nuestros clientes quiere trabajar con este vidrio, hacemos una cosa que se llama un set up, es decir, va uno de nuestros técnicos al cliente, y desde la recepción del vidrio que le enviamos nosotros, la manipulación, el corte, la perforación, verifica todo el proceso pues para ver que tiene los medios y los conocimientos adecuados para que ese vidrio no se estropee. Entonces pues nosotros tenemos clientes de mucha solera, y me decía un compañero, además era un cliente de aquí de Madrid, y me dice: Bueno que sepas que yo tengo 25 años de experiencia con el vidrio, y claro ese señor tenía mucha razón, porque esto nosotros lo vendemos mal. En vidrio hay mucha experiencia, lo que no hay es en capas y en realidad el vidrio no es más que soporte dónde colocamos las capas que tienen esa funcionalidad de reflexión, entonces, este es un mensaje. Y luego, ya el último sería que como en casi todo, solo conociendo las prestaciones que puede dar el vidrio es como nos podremos aproximar a la mejor solución, ósea, no existe una solución ideal hay que conocer primero las premisas hay que ver lo que buscamos y luego conociendo el catálogo de vidrios, entonces se podrá elegir el más adecuado.