

# LA CAL EN LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

**Rosario Tovar Alcázar**

Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Azcapotzalco  
División de Ciencias y Artes para el Diseño  
Posgrado en Diseño – Arquitectura Bioclimática  
Av. San Pablo No. 180, Col. Reynosa Tamaulipas, C.P. 02200, México D.F.  
e-mail: [rosariotovaralcazar@hotmail.com](mailto:rosariotovaralcazar@hotmail.com)

Referencias temáticas:

- Procesos físicos para el uso directo de la radiación solar.
- Procesos ópticos: transmitancia, reflectancia, absortancia.

## 1.- INTRODUCCIÓN

El conocimiento y aplicación de los conceptos básicos de los materiales son esenciales para el desarrollo de nuevas prácticas en la construcción. Tal parece que ésta ha sido la dinámica bajo la cual se ha llegado a determinar que hay materiales de construcción con óptimo comportamiento y grandes beneficios, que ofrecen al ser humano la posibilidad de crear espacios habitables con características excepcionales.

La cal es un material de construcción eficaz, económico, durable y amigable con el ambiente, por este motivo en el presente trabajo, se establecen algunas referencias técnico-constructivas que permiten destacar las bondades de la cal en el ámbito de la Arquitectura Bioclimática.

## 2.- DESARROLLO

La cal ha sido utilizada durante siglos por su excelente desempeño en tareas de albañilería tales como las mamposterías, repellados, enlucidos, pinturas, impermeabilizantes y demás.

Es un producto de origen natural que ofrece grandes beneficios a un costo razonable y lo mejor de todo, es que fue, es y promete ser una alternativa de construcción a largo plazo;

que se integra al ambiente de forma respetuosa y coadyuvando de muchas formas a combatir el deterioro del medio circundante.

La caliza (materia prima), es una roca sedimentaria; un carbonato de calcio, que al ser calcinado a una temperatura elevada, se convierte en un óxido de calcio que es lo que comúnmente se conoce como cal viva y ésta al contacto con el agua, se hidrata formando el polvo blanco denominado hidróxido de calcio o cal hidratada. Éste es el producto que se comercializa envasado y que se utiliza en construcción primordialmente, sin ser esta aplicación excluyente de las demás; en la industria alimenticia y farmacéutica por mencionar sólo algunas.

El difundir conceptos como la radiación (factores de absorción-reflexión-emisión) de las superficies blancas en general, pero principalmente recubiertas o pintadas con cal, así como visualizar su aplicación en la vida cotidiana; han dado como resultado el planteamiento de que si en vez de captar los rayos solares para ser aprovechados como energía, éstos fueran reflejados o rebotados hacia la atmósfera, se podría mitigar parte del calentamiento en algunas zonas del planeta.

Además, así como en algunos climas la estrategia bioclimática es la de captar los rayos solares para el calentamiento pasivo, también se tiene el opuesto; en el que se debe evitar la incidencia solar, siendo las superficies blancas una buena opción para disminuir considerablemente la temperatura al interior de los espacios.

La mayoría de las azoteas podrían estar impermeabilizadas con cal, para aportar superficies blancas que contribuyan a redireccionar los rayos solares. Esta medida, independientemente de representar un ahorro significativo con respecto a la impermeabilización moderna, estaría captando pequeñas cantidades de CO<sub>2</sub> del ambiente, dado su proceso de recarbonatación; así que se estarían propiciando dos acciones simultáneas que brindarían un desahogo

importante al problema que actualmente aqueja a la Tierra.

Las técnicas de elaboración y aplicación del impermeabilizante con cal, así como el mantenimiento son muy sencillas y fáciles de aprender. (*Anexo*)

Se integran algunos gráficos con los coeficientes mencionados, en los que se pueden consultar los valores que corresponden a la cal y piedra caliza.

**Coeficiente de emitancia (emisividad-emisión) de radiación de onda larga, (E)**

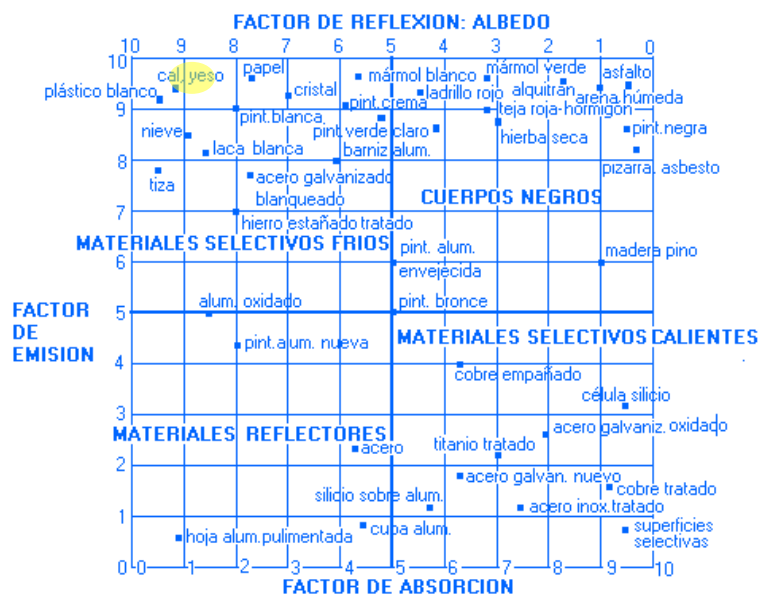
Superficie	E (%)
lechada	85-90
aluminio	20-30
acero galvanizado	40-60
concreto	85-95
ladrillo rojo	85-95
asfalto	85-95

**Coeficiente de absorción (absortividad) de la radiación solar (a)**

Superficie	a(%)
lechada	20-30
aluminio	30-50
acero galvanizado	45-65
concreto	65-80
ladrillo rojo	80-90
asfalto	85-95

### Características de las superficies

Material de Superficie	Reflectividad (%)	
	Radiación solar	Radiación térmica
plata brillante	93	98
aluminio brillante	85	92
cal	80	-
cobre brillante	75	85
plancha de cromo	72	80
pintura croma blanca	71	11
mármol blanco	54	5
pintura verde clara	50	5
pintura de aluminio	45	45
piedra caliza	43	5
madera clara	40	5
asbesto cemento (vejez 1 año)	29	5
ladrillo arcilla roja	23-30	6
pintura gris	25	5
hierro galvanizado oxidado	10	72
negro mate	3	5



### 3.- CONCLUSIÓN

El uso de la cal en la rama de la construcción es realmente sustentable, ya que su procedencia, aplicación y desempeño son 100% naturales.

Sin duda, hay mucho que investigar e implementar en relación a los usos de la cal que contribuyen al cuidado del ambiente, sin embargo; se puede comenzar por retomar la práctica del encalado en muros y azoteas.

## Anexo

### IMPERMEABILIZACIÓN

La impermeabilización es el tratamiento que se da a la superficie de una construcción para evitar la absorción de agua o la penetración de vapor, esto se consigue aplicando un revestimiento impermeable o utilizando un aditivo adecuado.



#### 1. Losas de concreto impermeables

Este efecto impermeabilizante se consigue con la adición de cal hidratada en la mezcla de concreto a utilizar para el colado de losas. Las partículas de cal hidratada son más finas que las del cemento propiciando el relleno de los huecos existentes entre éste y los agregados, haciendo al concreto más compacto y permitiendo que la superficie de contacto sea más uniforme. El resultado es un concreto protegido de las variaciones de temperatura y de la absorción del agua.

#### 2. Impermeabilización en azotea con cal hidratada

##### Materiales

- 2 sacos de Cal hidratada de 25 kg,
- 14 piezas de jabón de pan,
- 5 kg de piedra de alumbre
- 200 L de agua potable.

##### Procedimiento

La preparación del impermeabilizante consiste en llenar con agua la mitad de un tambo de 200 L de capacidad. Se vacía la cal hidratada y se agita hasta incorporar.

En agua caliente se disuelven las pastillas de jabón de pan y piedra de alumbre, cada uno por separado.

La primera aplicación sobre la superficie se hace sólo con el alumbre disuelto. Posteriormente, se agita la mezcla de cal hidratada con agua y se agrega el jabón disuelto hasta que se integren por completo, después se suministra la solución de piedra de alumbre restante y se agita nuevamente, al final se adiciona el agua necesaria para completar el tambo.

La segunda aplicación se realiza agitando la mezcla ya preparada y se esparce sobre la superficie a impermeabilizar con un cepillo tipo escoba, asegurando la cobertura total del área incluyendo las esquinas. Se repite la aplicación 2 o 3 veces, sin olvidar agitar la solución regularmente para evitar que alguno de los materiales se asiente. Se deja secar la superficie.

La mezcla impermeabilizante se impregna en la superficie, penetrando en los poros y formando una capa protectora. Por lo que fisuras y uniones deben ser cubiertas con mezcla de cal hidratada-cemento-arena, antes de la aplicación de la mezcla impermeabilizante.

##### Recomendaciones

- La aplicación de este tipo de impermeabilizante solo se deberá considerar en azoteas que no tengan una impermeabilización previa con cualquier otro material, es decir; la superficie debe ser virgen de preferencia, para garantizar su efectividad. Además, debe estar libre de polvo o cualquier otro material sólido o líquido.
- Es importante que la mezcla se utilice inmediatamente después de prepararse. No se debe almacenar.
- Debe evitarse lavar o tallar la superficie impermeabilizada.

### REFERENCIAS

1. TOVAR, R. **Guía Práctica para la Construcción**. México, D.F. Publicación editada por Grupo Calidra. 2009.