

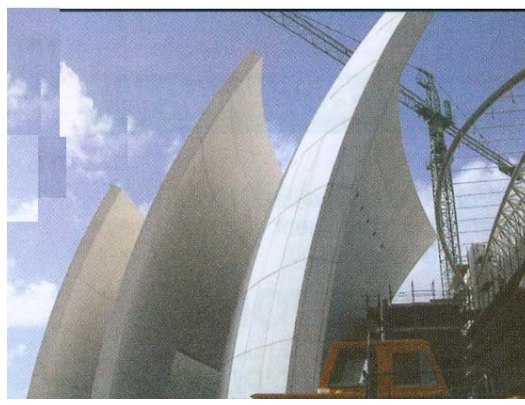
EDIFICIOS DE CONCRETO QUE SE LIMPIAN ASI MISMO ⁽¹⁾

Una nueva tecnología que impide que los edificios de concreto expuesto (o también concreto arquitectónico, o aparente), sean afectados por la polución existente en las grandes ciudades, se ha desarrollado mediante la técnica de la foto catálisis, que también permite dar una nueva “piel” a las edificaciones.

La foto catálisis, fue descubierta en 1967 por el Profesor Akira Fujishima, se basa en el principio que el catalizador, sea un semi conductor como el TiO_2 (óxido de titanio) o SiO_2 (óxido de sílice) capturan los rayos ultravioleta para descomponer materia orgánica. Este procedimiento es similar a la fotosíntesis, en la que la clorofila captura la luz del sol y transforma el agua y el CO_2 (dióxido de carbono) en oxígeno y glucosa.

En la superficie del semi conductor, se forma oxígeno que proviene del agua o del aire. Este oxígeno tiene la particularidad de encontrarse en estado de excitación, revelándose como un oxidante poderoso, capaz de descomponer la materia orgánica, los gases, las bacterias y en general los elementos contaminantes.

La aplicación de esta tecnología permite que en las grandes ciudades se puede lograr la descontaminación de los muros de los edificios así como la purificación de la atmósfera, descomponiendo los contaminantes atmosféricos como, el CO (monóxido de carbono) el SO_2 (dióxido de azufre), lo mismo que los compuestos orgánicos volátiles (COV) y los óxidos nitrosos (NO_x). El revestimiento de TiO_2 (parte foto catalítica activa) puede ser depositada de dos formas, sea bajo la forma de “spray” aplicado sobre la superficie del material o por incorporación directa en la matriz de los materiales de construcción: concreto, pinturas, enlucidas. De esta forma los NO_x adsorbidos sobre la superficie del edificio son transformados en nitratos y posteriormente incorporados al material o eliminados por un chorro de agua.



Iglesia de Jubileo construida en Roma según un diseño del Arq. Richard Meier. Con procedimientos fotocataliticos

(1) Existen procedimientos para “limpiar” las fachadas de los concretos en los edificios caravista que requiere mantenimiento periódico.

Como se sabe el ingrediente primario del smog es el ozono, molécula ampliamente reactiva cuyos ingredientes principales son los óxidos de nitrógeno (NO_x)—producidos principalmente por los motores de combustión interna—y los compuestos orgánicos volátiles (COVs) -hidrocarburos que se han evaporado de

plantas químicas, refinerías, fábricas, gasolineras y pinturas. El ozono se genera cuando estos dos ingredientes se combinan en presencia del calor y de la luz solar.

Los componentes fotocatalíticos usan la energía de los rayos ultravioletas para oxidar la mayor parte de los componentes orgánicos y algunos componentes inorgánicos. Los contaminantes del aire que normalmente resultan en la decoloración de las superficies expuestas son removidos de la atmósfera mediante los componentes, y sus residuos son lavados por la lluvia.

En el 2007, un informe de la Nasa explicó el interés en la foto catálisis de los Estados Unidos. En efecto, más del 75% de la población americana vive en ciudades y se encuentra expuesta a una contaminación atmosférica que sobrepasa ampliamente los estándares de EPA (Agencia de Protección del Medio Ambiente, USA). La Nasa considera la foto catálisis como una técnica de alto potencial para la descontaminación de edificaciones urbanas.

Como la foto catálisis resulta eficaz en la auto limpieza con los rayos UV, es decir los rayos del sol, sólo puede utilizarse eficazmente en el exterior de los edificios. Por este motivo, los investigadores japoneses, estudian la optimización de la foto catálisis en la luz artificial. Así, los muros interiores de las edificaciones podrían también ser auto limpiantes.

El dióxido de titanio se da en tres modificaciones mineralógicas: rutilo, anatasa y brookita. Usualmente la modificación de anatasa se refiere en la literatura como fotoactiva. El rutilo, por otro lado, usualmente se le describe como inactivo o de baja actividad. La actividad menor se atribuye a una reducción en el área superficial específica y a una adsorción menor del agua o los grupos hidroxilos.



Antes



Después

Efecto del smog en Lima, PETROPERU

La anatasa es activada mediante la radiación UV de longitud de onda $\lambda = 388 \text{ nm}$ (-3.2 eV), mientras que el rutilo es activado en una longitud de onda de $\lambda = 413 \text{ nm}$ ($\sim 3.0 \text{ eV}$). La diferencia en la banda de conducción (BC) es 00.2 eV . Por lo tanto, la anatasa debe liberar más energía para la formación de iones de peróxido

de O_2 . Sin embargo, la posición de la banda de la valencia (BV) es semejante en las dos modificaciones. Por lo tanto, la habilidad del rutilo y de la anatasa para formar radicales OH hidróxilo debe ser idéntica.

Sin embargo, la diferencia en el espectro de la luz utilizable también significa que la anatasa sólo utiliza la luz por debajo del espectro visible, es decir, el espectro UV con $\lambda = 400 \text{ nm}$. Por otro lado, el rutilo también puede utilizar la luz en el rango visible. En aplicaciones de exteriores en la que se usa la irradiación solar natural, el rutilo, por lo tanto, posiblemente tiene una acción fotooxidante semejante a la de la anatasa. El requisito básico para esto es un tamaño de cristal significativamente más pequeño que para una aplicación de pigmento clásico, puesto que se sabe que la actividad fotocatalítica aumenta con un tamaño de cristal decreciente.



Antes



Después

Efecto del smog en Lima, CENTRO CIVICO