

LOS CEMENTOS DE ALBAÑILERÍA Y LA CORROSIÓN DEL ACERO

Una consulta frecuente que realiza la gente de obra es si el HIDRALIT (figura 1) contiene cal, ante la creencia de que ésta daría lugar a la corrosión de cualquier elemento metálico que se halle en contacto con la mezcla.

Esta idea equivocada, aunque muy arraigada en nuestro métier, proviene de dos conceptos erróneos, que en esta nota intentaré desmitificar.

Dr. Mg. Ing. Carlos Milanesi
Gerente de Promoción y Asistencia Técnica

¿Los cementos de albañilería contienen cal?



No, no contienen cal ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), al menos, no la contienen como un “producto agregado”, aspecto que discutiremos más adelante.

HIDRALIT, como todos los cementos de albañilería que se fabrican en nuestro país, se obtiene a partir de la molienda conjunta de clínker pòrtland (la materia prima con la que se fabrica el cemento pòrtland), filler calcáreo (esto es, “carbonato de calcio”, CaCO_3 , no cal), yeso (sulfato de calcio, CaSO_4) y un aditivo químico incorporador de aire.



¿La cal corroe las armaduras?

Desde el punto de vista termodinámico, la corrosión de los metales es inevitable. Recordemos que éstos, con algunas excepciones (como el oro o el platino), no existen en la naturaleza como tales, sino formando otros minerales, como los óxidos, sulfuros, carbonatos, etc.

En efecto, para la obtención del hierro en estado puro (componente principal del acero), es necesario someter a la hematita (Fe_2O_3), el mineral de hierro más común en la naturaleza, a un tratamiento térmico, con un gran aporte energético, lo que lleva al metal a un estado de elevada energía potencial. Este hecho explica por qué el acero, al igual que otros metales, posee una tendencia natural a corroerse, que le permite regresar a su estado “original”, de mayor estabilidad (mínima energía potencial), formando óxido de hierro.

La corrosión del acero embebido en el mortero u hormigón es un proceso electroquímico, que puede expresarse de manera simplificada mediante las siguientes ecuaciones (1):



En el ánodo (ecuación 1), los electrones liberados por la disolución del hierro forman iones ferrosos (Fe^{2+}) que, en una etapa posterior, se combinan con los iones oxidrilo (ecuación 2) para producir diferentes formas de herrumbre, con un aumento de volumen varias veces superior al volumen del metal corroído.

Si se combinan las ecuaciones 1 y 2 en una sola (ecuación 3), queda claro que la corrosión requiere de la presencia de agua y oxígeno en contacto con el elemento metálico.



Generalmente, el acero que se encuentra embebido en el mortero u hormigón está protegido contra la corrosión gracias al elevado pH ($> 12,5$) de la pasta que constituye el conglomerante, sea éste cemento o cemento de albañilería. Este pH permite la formación de una delgada y compacta capa de óxido sobre la superficie del metal, que impide el proceso de disolución descrito precedentemente (ecuación 1), paralizando así el proceso de corrosión.

Sorprendentemente, el elevado pH de la pasta se debe, principalmente, a la presencia de hidróxido de calcio (cal), que se forma durante el proceso de hidratación del clínker pòrtland. En otras palabras, la “cal”, lejos de corroer al metal, lo protege.

En base a lo anterior, uno podría preguntarse por qué es desaconsejable incluir elementos metálicos en un mortero de cal. Y la respuesta es “porque la porosidad de este mortero es muy alta (lo que explica por qué su resistencia es muy baja) y el CO_2 presente en el aire no tardaría demasiado tiempo en carbonatar la pasta y disminuir su pH, generando en el metal las condiciones propicias para la corrosión”.

La norma ASTM C270 ⁽²⁾, que cubre los requisitos de desempeño que deben cumplir los morteros que se emplean en la construcción de muros de mampostería, simple o armada, establece que, cuando el refuerzo estructural está embebido en un mortero elaborado a base de cal y cemento, basta con limitar el contenido máximo de aire al 12 %. En cambio, cuando el mortero está elaborado con cemento de albañilería, el contenido de aire de la mezcla debe ser inferior o igual a 18% (valor habitual a alcanzar en la práctica).

Consideraciones finales



HIDRALIT no contiene cal y está diseñado para realizar diversas tareas de “albañilería”: submuraciones, elevación de mampostería, revoque grueso, contrapisos, carpetas de nivelación (bajo piso) y colocación de mosaicos y losetas, entre otras. No obstante, este producto no debe emplearse en elementos estructurales (columnas, bases, vigas, etc.) ni en carpetas sometidas a desgaste.

Las mezclas elaboradas con **HIDRALIT** pueden ser empleadas para amurar las grampas o rellenar las molduras de los marcos, a condición de que el llenado sea completo (no deben existir vacíos que permitan la condensación de humedad sobre el metal y la presencia de O₂).

En condiciones generales (ambientes exentos de cloruros), también es posible incluir armadura de refuerzo dentro de las juntas horizontales de la mampostería, siempre y cuando ésta se encuentre completamente embebida dentro del mortero, éste se halle libre de fisuras y el contenido de aire incorporado en la mezcla se ubique por debajo de los valores recomendados por ASTM.

1 - ACI Committee 222, Protection of metals in concrete against corrosion, ACI Manual of Concrete Practice, ACI 222R-01, 41 pp.

2 - ASTM C270, Standard specification for mortar for unit masonry, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2019, www.astm.org

Información adicional en la ficha
técnica del producto
cementosavellaneda.com.ar