

CARACTERIZACIÓN DE TABLEROS DE LA ZONA ARQUEOLÓGICA DE TULA POR MICROSCOPIA ELECTRÓNICA ANALÍTICA DE BARRIDO

Gustavo Martínez Cornejo
CNRPC-INAH
V. Rodríguez Lugo
G. Mondragón Galicia
ININ



Introducción

El deterioro del material pétreo utilizado en la construcción de monumentos ha sufrido un grave deterioro, no sólo en nuestro país, sino en todo el mundo. En México, desde la época prehispánica, los asentamientos en aldeas ligadas a los grandes centros

ceremoniales construidos a base de materiales, que por su origen mineral inorgánico son muy estables bajo condiciones normales. Sin embargo, es innegable que a través del tiempo los materiales han sufrido deterioros causados por su propia naturaleza y composición; además de haber soportado las condiciones del medio ambiente, los agentes biológicos y las tensiones internas a las que se encuentran sometidos por su disposición en la conformación de las estructuras prehispánicas; si bien, en la mayoría de los casos, aún perduran hasta nuestros días.

En este sentido, este trabajo se refiere a los tableros adosados del edificio "B" del lado norte de la zona arqueológica de Tula Hidalgo, México, con la finalidad de caracterizar los materiales pétreos que los conforman, determinando el tipo de sales que afloran a la superficie de éstos. Ello permitirá plantear un mecanismo adecuado para la conservación de estos materiales, los cuales son losas esculpidas o bajorrelieves que representan dioses, guerreros o animales relacionados con el culto, como jaguares, águilas y zopilotes que devoran corazones. En los espacios entre tablero y tablero está representada la cara de un hombre que sale de las fauces de una serpiente, con un cuerpo de ave provisto de fuertes garras. También, aparece una serie de Jaguares y pumas en actitud de caminar, la mayoría de los cuales llevan gruesos collares, como puede verse en el esquema correspondiente.

NATURALEZA DEL PROBLEMA

Con base en observaciones directas se infiere que uno de los principales factores que influyen fuertemente en la degradación de estos materiales es el agua de lluvia, la cual, por fenómenos físicos de absorción, difusión y capilaridad, migra hacia el interior y provoca una disolución química de los materiales lo que aunado a la presencia de gradientes de temperatura, propicia la evaporación, haciendo aparecer sobre la superficie de dichos materiales una gran cantidad de sales que, al secarse y humectarse, provocan un rompimiento de la estructura: esto da lugar al deterioro por exfoliación y desmoronamiento con lo cual el material se desintegra paulatinamente.

DESARROLLO

Las muestras se caracterizaron por Microscopía electrónica analítica de barrido y difracción de rayos X, determinando de esta manera la morfología, la composición elemental cuantitativa y las estructuras cristalinas que las constituyen.

Asimismo, se realizó un análisis químico cualitativo por la técnica de vía húmeda, determinándose la presencia de diferentes tipos de sales solubles tales como cloruro de sodio y sulfato de sodio. De acuerdo con las observaciones realizadas, y la caracterización de las muestras, así como de los deterioros detectados, se concluye que uno de los principales factores del daño, es la concentración de estas sales.

Una vez conocidas las sales que originan el deterioro, se planteó la eliminación de estas por medio de una transformación química al introducir otra sal de cloruro de bario que forma partículas insolubles de sulfato de bario, las cuales son sales inmóviles debido a que su solubilidad es muy baja, estabilizando de esta manera los materiales que constituyen al tablero.

CONCLUSIONES

En las micrografías de las muestras deterioradas se observaron estructuras de forma tubular cuyas paredes presentan una gran porosidad, lo que favorece la migración de sales. También se encontraron zonas que presentan superficies rugosas. Por otra parte, en las micrografías correspondientes a las muestras tratadas con cloruro de bario se observó la formación de cristales, que de acuerdo al microanálisis reveló una gran cantidad de bario y azufre que corresponden a los cristales de sulfato de bario en formas cuadradas y elipsoidales que ocupan la porosidad del material.

Por las técnicas de análisis empleadas se determinó cualitativamente que en las muestras deterioradas se presentan sales como dióxido de silicio, óxido de fierro, óxido de aluminio, óxido de calcio y sulfato de sodio. Los análisis químicos elementales cuantitativos realizados por dispersión de energía (EDX) muestran una gran cantidad de oxígeno, silicio, aluminio, sodio, fierro y pequeñas

cantidades de azufre, corroborando de esta manera el análisis cualitativo. Por otra parte, la caracterización a través de la técnica de rayos X permitió determinar la presencia de feldespatos como anortita y albita, así como sílico-aluminatos hidratados.

[REGRESAR AL INDICE](#)