

# INVENTARIO DE CANTERAS EN EL DISTRITO MINERO DE GUANAJUATO

Tosca Gómez, Veronica (1), Puy Alquiza Jesús Maria (2)

<sup>1</sup>[Ingeniería Industrial, instituto tecnológico de Villahermosa], Carretera Villahermosa - Frontera Km. 3.5 Ciudad Industrial Villahermosa, Tabasco, MÉXICO. V\_tosca@icloud.com.

<sup>2</sup>[Facultad de Minas, Metalurgia y Geología], UG, Sede San Matías: Ex Hda. De San Matías s/n Col. San Javier, Guanajuato, Gto. MÉXICO. yosune.puy155@gmail.com.

## Resumen

La arquitectura del siglo XIX en la ciudad de Guanajuato fue fundamentalmente de estilo neoclásico, siendo el material más empleado la cantera. Dicho material fue usado en muros, pavimentos, enlosados, escaleras, monumentos, iglesias, columnas, pilares, balcones, etc. En México se conoce de manera coloquial como cantera un tipo específico de roca volcánica (Toba volcánica). En la ciudad de Guanajuato se encuentra la piedra de cantera utilizada para ser labrada, para comercio, o construcción sin embargo no es aprovechada para la conservación y restauración del patrimonio nacional de los monumentos ya que no se tiene un correcto inventario o monitoreo de los bancos de materiales donde se pueden encontrar con su ubicación y tipo de cantera. El proyecto propone un inventario de los bancos de materiales de piedra de cantera elaborando una base de datos y un mapa geográfico ilustrativo en el programa usado en el INEGI llamado "Mapa Digital de México".

## Abstract

The architecture of the nineteenth century in the city of Guanajuato was fundamentally neoclassical be the main material used the quarry. This material was used in walls, floors, paving stones, stairs, monuments, churches, columns, pillars, balconies, etc. In Mexico it is known colloquially as a quarry a specific type of volcanic rock (tufa). In the state of Guanajuato stone quarry used to be tilled, for trade or construction however is not exploited for the conservation and restoration of national heritage monuments as there is no proper inventory or monitoring of banks is materials where you can find your location and type of quarry. The project proposes an inventory of banks quarry stone materials by developing a database and an illustrative geographical map on the program used in the INEGI called "Digital Map of Mexico."

## Palabras Clave

Base de datos; Inventario; arquitectura; restauración.

## INTRODUCCIÓN

El estado de Guanajuato es conocido como el destino turístico colonial más importante del país gracias a su arquitectura. La ciudad de Guanajuato ha sido considerada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1987[1].

Es rica en minerales y materiales como el cuartón (rocas verdes, areniscas y conglomeradas), cantera rosa, entre otras, cuya explotación ha constituido una industria que ha venido a favorecer la construcción en la ciudad.

La arquitectura del siglo XIX en la ciudad de Guanajuato fue fundamentalmente de estilo neoclásico, siendo el material más empleado la cantera. Dicho material fue usado en muros, pavimentos, enlosados, escaleras, monumentos, iglesias, columnas, pilares, balcones, etc. Por ejemplo el Monumento "El Pípila", La universidad de Guanajuato, el Museo Alhóndiga de Granaditas, teatro Juárez, Mercado hidalgo y plaza la paz donde encontramos la Basílica entre otros. A pesar de su atractivo color y facilidad para trabajarla, el material pétreo de la cantera presenta problemas para la restauración y conservación. La corrosión, descamación, desprendimiento y fracturas son los principales problemas que presenta. [2]

## Materiales pétreos

Se define como material pétreo a todos los materiales de piedra o de la calidad de la calidad de la piedra. Los materiales pétreos son la fuente principal de las canteras, los cuales se constituyen en uno de los insumos fundamentales en el sector de la construcción de obras civiles, estructuras, vías, presas y embalses, entre otros. Por ser materia prima en la ejecución de estas obras, su valor económico representa un factor significativo en el costo total de cualquier proyecto.[3]

Las piedras son todas las sustancias minerales diferentes de las sales, los metales y los combustibles que se presentan en la tierra en forma de cuerpos duros, sin brillo metálico, más pesados que el agua y menos que los metales.[4]

## Cantera

En México se conoce de manera coloquial como cantera un tipo específico de roca volcánica (Toba volcánica). Este tipo de roca fue empleada en la escultura y la arquitectura regional, desde la época prehispánica y durante el período colonial, principalmente.

Existen dos tipos de canteras. Las de roca de dimensión, de las que se extraen grandes bloques que serán usados para hacer baldosas y azulejos, lajas, tejas y mesadas; y las de grava y rocas de partícula pequeña, que están disponibles en las fosas y se usan para proyectos de paisajismo, caminos de grava, drenaje cerca de los cimientos de las casas o para controlar las malezas que rodean a una planta. Tanto las rocas como los minerales pueden ser extraídos. La cantera puede contener roca estratificada o roca blanda (caliza, arenisca) que liberan un polvo fino.[5]

## Inventario

El inventario representa la existencia de bienes almacenados destinados a realizar una operación, sea de compra, alquiler, venta, uso o transformación. Debe aparecer, contablemente, dentro del activo como un activo circulante.[6]

Por la antigüedad de dichas arquitecturas de han ido deteriorando con los años, lo que lleva a la importancia de las restauraciones para conservar el patrimonio y el debido abastecimiento de materiales siendo la piedra de cantera como material principal. En el estado de Guanajuato se encuentra la piedra de cantera utilizada para ser labrada, para comercio, o construcción sin embargo no es aprovechada para la conservación y restauración del patrimonio nacional de las monumentos ya que no se tiene un correcto inventario o monitoreo de los bancos de materiales donde se pueden encontrar con su ubicación y tipo de cantera.

El municipio recurre a la importación de canteras de otros estados como Querétaro teniendo en su mismo municipio mucho material es por eso que el proyecto propone un inventario de los bancos de materiales de piedra de cantera.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras fueron tomadas de los bancos de materiales localizados en los alrededores de la ciudad de Guanajuato, específicamente en el Cerro Tepozán y calderones. Las coordenadas fueron tomadas con GPS para luego ser vaciadas en una base de datos en Excel y reflejadas en un mapa elaborado en el programa de Mapa Digital de México mismo que usa el INEGI actualmente. En dicho afloramiento es accesible y se explotan gran variedad de canteras. Fueron tomadas 9 muestras de los diferentes bancos de 2 tipos (cantera rosa y cantera verde).

El Desarrollo del inventario fue constituido de 6 fases:

- 1 **INTRODUCCIÓN AL TEMA**  
Búsqueda de información sobre materiales pétreos, canteras y sus diferentes tipos así como su empleo.
- 2 **BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN (ANTECEDENTES)**  
Se buscó datos sobre los bancos de canteras ya antes registrados y de los posibles actuales en la base de datos de INEGI donde se encontraron 4, con el fin de actualizar la misma. También se analizó que patrimonios están contruidos de piedra de cantera en la ciudad de Guanajuato como lo es el teatro Juárez, la alhóndiga de granaditas etc.



IMAGEN 1: Teatro Juárez y alhóndiga de granaditas.

- 3 **SALIDA A CAMPO Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS**  
Se realizaron 2 salidas a campo a los alrededores de la ciudad de Guanajuato en calderones y en el cerro de tepozán encontrándose la mayor parte de banco de materiales de cantera rosa y cantera verde. Tomando 9 muestras y registrando las coordenadas de la ubicación geográfica de cada una de ellas.



IMAGEN 2: Toma de muestras en calderones.

### 4 ADECUACIÓN DE MUESTRAS PARA INVENTARIO

De las 9 muestras se formaron cubos de diferentes tamaños para el inventario llevando un correcto registro, los cubos se formaron cortándolos con la caladora a medida de 2x2, 4x4 y 5x5.



IMAGEN 3: Desarrollo de cubos de las muestras de diferentes tamaños

### 5 REGISTRO DE UBICACIONES GEOGRÁFICAS DE LOS ACTUALES BANCOS DE MATERIALES

Se realizó una tabla con la actualización de la base de datos del INEGI y los datos encontrados actuales con las coordenadas.

### 6 MAPEO DE INVENTARIO DE LAS UBICACIONES GEOGRÁFICAS

Se utilizó el programa llamado Mapa digital de México mismo que usa el INEGI. Se colocó las coordenadas de los bancos y los principales comercios de canteras.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación fueron:

- El análisis de la importancia de la restauración de monumentos en la ciudad de Guanajuato.
- Base de datos para el inventario
- Ubicación de canteras

- Mapa ilustrado de la ubicaciones
- Inventario con un total de 24 banco de materiales y 6 comercios de canteras.

SISTEMA INFORMATICO PARA LA LOCALIZACION DE MATERIALES Y RECURSOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO - BASE DE DATOS											
RESUMEN DE RESULTADOS											
COMUNIDAD	COORDENADAS	COORDENADAS	COORDENADAS	COORDENADAS	COORDENADAS	COORDENADAS	COORDENADAS	COORDENADAS	COORDENADAS	COORDENADAS	COORDENADAS
RUM	X	Y	ALTURA DE MATERIA	RENDIMIENTO	TIPO DE MATERIAL	USO	USO	USO	USO	USO	USO
1	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
2	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
3	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
4	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
5	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
6	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
7	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
8	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
9	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
10	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
11	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
12	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
13	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
14	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
15	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
16	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
17	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
18	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
19	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
20	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
21	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
22	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
23	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO
24	1980	1980	2000	100	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO

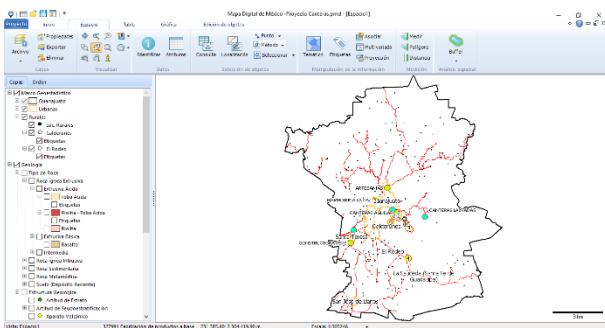


IMAGEN 5: Mapa de banco de materiales

## CONCLUSIONES

En este proyecto se concluyó que es necesario tener un inventario de los bancos de materiales que se tienen en la región para la reconstrucción y construcción de la arquitectura colonial de la ciudad.

Con el mapa ilustrativo que puede tener un mejor panorama de las ubicaciones geográficas.

Con la cantidad de canteras y de bancos encontrados se puede concluir la clasificación de tipos de canteras, su ubicación, estructura y fuerza.

## AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de investigación fue realizado bajo la supervisión de doctora María Jesús Puy Alquiza, a quien me gustaría expresar mi más profundo agradecimiento, por hacer posible la realización de este estudio. Además, de agradecer su paciencia, tiempo y dedicación que tuvieron para que esto saliera de manera exitosa. De igual

forma agradezco a la Universidad de Guanajuato por la oportunidad de ser parte del proyecto. Gracias por su apoyo.

## REFERENCIAS

[1] Ciudad histórica de Guanajuato y minas adyacentes. UNESCO (1987) documento de trabajo, obtenido de: <http://whc.unesco.org/es/list/482>

[2] Valencia García, Guadalupe (1998). Guanajuato: sociedad, economía, política y cultura. México, DF: DR centro de investigaciones, capítulo del libro 2,3.

[3] esbert, Rosa Maria (1996). Manual de diagnis y tratamiento d emateriales petreos y ceramicos. Barcelona: Colegio oficial de arquitectos tecnicos y aparejadores de barcelona.

[4] Askeland, D.R. (2001). Ciencia e ingeniería de los materiales .Madrid: Paraninfo.

[5] López Gimeno, C. y Sanz, J. L. Alteraciones en el medio ambiente producidas por la explotación de recursos minerales. Canteras y Explotaciones. No 230. Madrid.. 1986. 19-29 pp.

[6] Gaither, Norman; Frazier, Greg (2000). *Administración de producción y operaciones*. Editorial Thomsom. p. 355.