



## 7.- Pruebas de Laboratorio

Para llevar un control riguroso de la calidad de los agregados producidos por las canteras de CEMEX, se lleva a cabo un proceso de diferentes pruebas de laboratorio a las muestras obtenidas durante la exploración con barrenación a diamante, esto es; a partir de estas muestras obtenidas, se realizan las pruebas físicas y de petrografía, dependiendo de los resultados de estas pruebas, se definen las características de los agregados y se determinan para qué tipo de concreto es ideal el agregado.

Estos análisis se realizan en el laboratorio de agregados y petrografía del Centro de Tecnología de Cemento y Concreto de CEMEX, ubicado en el Distrito Federal.

### 7.1.- Antecedentes:

Se recibió una muestra de roca basáltica del predio La Loma en Querétaro, para determinar su composición fisicoquímica, su resistencia al impacto y abrasión por el método de la máquina de los Ángeles.

### 7.2.- Petrografía:

Método de Estudio: La muestra se analizó por medio del microscopio estereoscópico y se elaboraron láminas delgadas para su observación en el microscopio petrográfico.

El análisis se realizó aplicando las normas (**ASTM C 33 y ASTM C 295**) (procedimientos para estudios petrográficos).

De acuerdo con el análisis petrográfico se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla2.- Resultado de las pruebas de petrografía

Tipo de roca:	Basalto
Componentes principales:	Matriz microlítica de plagioclasas con finos fenocristales de plagioclasas, anfíboles, piroxenos, olivino y óxidos de hierro
Color:	Negro
Dureza:	6
Calidad Física:	Excelente
Calidad química:	Inofensiva
Porosidad:	Desde 1 a 3%
Superficie textura:	Áspera, ocasionalmente con vesículas muy pequeñas
Adherencias:	No tiene

De las observaciones realizadas en las muestras, se puede destacar lo siguiente:



La roca se clasifica como un Basalto, el cual es un material de origen volcánico de composición básica, esta roca se califica física y químicamente como apta para su uso como agregado pétreo para la producción de concreto.

### **7.3.- Pruebas físicas:**

Método de Estudio: Las pruebas se realizaron conforme a las normas: Prueba de abrasión e impacto por el método de la máquina de los Ángeles (NMX C 196 – ASTM C 131).

#### *Prueba de Abrasión:*

Esta prueba se realizó con 2 muestras de grava, una de 1/2' y otra de 3/8', para poder obtener la pérdida por abrasión por medio de la máquina de los Ángeles, esto de acuerdo con la norma (NMX C 196 – ASTM C 131).

Los resultados obtenidos de esta prueba se encuentran resumidos en la siguiente tabla 3:

Tabla 3. Resultados de prueba por abrasión

<b>Retenido en malla(pulgadas)</b>	<b>Peso</b>	<b>Pérdida por abrasión</b>
1/2	2500.2	
3/8	2500.2	
<b>Total</b>	5000.4	
<b>Total después de 500 vueltas</b>	4358.6	
<b>Diferencia de peso</b>	641.8	13%

De acuerdo con los resultados obtenidos de esta prueba se concluye lo siguiente:

El agregado tiene buena resistencia a la abrasión, ya que obtuvo sólo un 13% de pérdida, y se encuentra dentro de los rangos (máximo 50%), con esto se concluye; *que el agregado puede ser utilizado para la elaboración de un concreto estructural.*

#### *Prueba de impacto:*

Esta prueba se realiza con grava de 9.525 mm (3/8") con una masa aproximada de 600 a 700 g., esto con la finalidad de obtener el porcentaje de pérdida por impacto, al efectuarse una serie de impactos sobre el agregado, como se describe en la norma (BS-812).

Los resultados obtenidos de esta prueba se encuentran resumidos en la tabla 4:



Tabla 4. Resultados de la prueba de impacto

<b>Retenido en malla(pulgadas)</b>	<b>Peso</b>	<b>Pérdida por impacto</b>
3/8"	0	
#4	629.3	
<b>Total</b>	629.3	
<b><u>Total después de 15 impactos</u></b>	577.6	
<b><u>Diferencia de peso</u></b>	51.7	8%

De acuerdo con los resultados obtenidos de esta prueba se concluye:

*El agregado tiene buena resistencia al impacto ya que sólo se obtuvo un 8% de pérdida de material al término de la prueba, y se encuentra dentro del rango establecido por la norma (BS-812) que es de un máximo de 30% de pérdida, con esto se concluye; que el agregado puede ser utilizado para la elaboración de un concreto estructural.*

Como se mencionó, estas pruebas son de suma importancia ya que previamente a la explotación del predio, se debe de tener conocimiento sobre la calidad de los agregados mediante las pruebas mencionadas, así como en la minería metálica se mandan a ensayar las pruebas a los laboratorios químicos para saber las leyes del yacimiento, en este caso en el laboratorio de agregados se cuantifica el porcentaje de recuperación.

Con los resultados obtenidos de estas pruebas y el modelo geológico, se decide realizar el diseño de minado para la explotación de este yacimiento, como se mencionará en el capítulo de diseño de minado.