

a recobrar su tamaño y forma naturales, se dice que la roca posee propiedades elásticas; es raro sin embargo, que una roca recobre su forma original después de haber sido cargada, ya que parte de la deformación permanece. Esta es una deformación plástica o irreversible. Las ondas sísmicas producidas en un terremoto, se transmiten a través de las rocas gracias a sus propiedades elásticas.

### Capítulo III

## INTEMPERISMO Y EROSION

### INTEMPERISMO

Cuando la composición o la estructura de las rocas cerca de la superficie o en la superficie terrestre, ha sido alterada por agentes físicos y químicos como resultado de procesos atmosféricos, se dice que la roca está intemperizada. Los agentes atmosféricos que intervienen principalmente son el aire y el agua. El término alteración a veces es usado como sinónimo del término intemperismo. También se le llama meteorización.

Los procesos del intemperismo se dividen en aquellos que causan desintegración y los que causan descomposición. La desintegración se refiere al intemperismo de las rocas, debido a agentes físicos, tales como:

1. Cambios periódicos de temperatura por el día y la noche.
2. Congelación y acuñaamiento del agua en las fracturas.
3. Efectos físicos de plantas y animales en las rocas.

La descomposición se refiere a cambios producidos por agentes químicos tales como:

1. Oxidación.
2. Hidratación.
3. Carbonatación.
4. Efectos químicos de la vegetación:

El intemperismo es un fenómeno esencialmente estático que prepara a las rocas para su ulterior erosión.

### EROSION, TRANSPORTE Y SEDIMENTACION

La erosión es un fenómeno dinámico que comprende tres etapas: denudación o desprendimiento del material de la roca madre; su transporte, que puede ser muy corto; y su depósito. Frecuentemente el término erosión se aplica exclusivamente a la etapa del desprendimiento de las partículas de la roca o suelo.

El transporte de sedimentos requiere la consideración de conceptos tales como competencia, capacidad y carga.

La Competencia se define como la habilidad de una corriente con relación al tamaño de las partículas que transporta. Depende de la velocidad y de la turbulencia. Ambos factores dependen a su vez de la forma del cauce, de las irregularidades del fondo, de la pendiente, de la profundidad y de la descarga. Cada uno de esos factores de los que depende la competencia, es una variable y para cada combinación de esas variables hay un valor

de la competencia. La competencia varía aproximadamente con la quinta potencia de la velocidad.

Las corrientes requieren una mayor competencia para levantar los sedimentos del fondo, que para transportarlos una vez que han sido recogidos.

El rápido incremento de la competencia al aumentar la velocidad, explica el transporte en torrentes, de bloques que pesan varias toneladas.

La Capacidad se define como la habilidad de una corriente para transportar con respecto a cantidad. La capacidad del agua depende de la velocidad, de la turbulencia, de la pendiente, de la descarga, de la profundidad, de las dimensiones del cauce y de los materiales.

Para un gradiente constante, pero con una descarga variable, la capacidad varía con la 3.2 potencia de la velocidad; con la descarga constante, pero la pendiente y la velocidad como variables, la capacidad varía aproximadamente con la cuarta potencia de la velocidad, y para una profundidad constante, pero con descarga y profundidad variables, la capacidad varía, en promedio, con la 3.7 potencia de la velocidad (Eibert).

La capacidad es menor para materiales de dimensiones uniformes que para materiales de diferentes tamaños; ésto es particularmente cierto para la capacidad de tracción.

La capacidad de suspensión se incrementa si las partículas tienen forma irregular y decrece si la forma tiende a ser esférica.

La capacidad de tracción es incrementada si la forma de las partículas se aproxima a esferas o a elipsoides.

La Carga de una corriente, es la cantidad de materia sólida transportada en un momento dado. La carga puede ser igual a la capacidad, pero generalmente no lo es. La carga, incrementa la densidad de la corriente. El transporte de una carga dada, requiere energía y al mismo tiempo, hace que la corriente se mueva con más dificultad. Esto hace que en general, las corrientes se muevan más lentamente después de adquirir una carga, que antes de hacerlo.

Los sedimentos transportados por tracción son depositados en relación directa con el decrecimiento en la competencia y la capacidad, ocasionado por la disminución en la velocidad de la corriente.

La velocidad tiene menos importancia para partículas de dimensiones de limo o más pequeñas. Para partículas coloidales, el transporte es independiente de la velocidad pues no se depositan por gravedad, sino que permanecen en el seno del agua hasta que se unen varias para formar una mayor. Este fenómeno se llama floculación o coagulación y es provocado por sustancias en solución llamadas electrolitos.

#### SOCAVACIÓN

El fenómeno de socavación consiste en la remoción de los materiales que constituyen la base o el apoyo de otras rocas. La socavación es de gran importancia cuando se trata de apoyos de obras de ingeniería que se encuentran sobre el fondo de un río o de un arroyo. El movimiento que sufren las partículas de los

materiales que son removidos durante la socavación puede ser mínimo, pero se presenta una inestabilidad que provoca una falta de contacto o de apoyo entre las partículas, lo que produce un asentamiento en los estratos o en el apoyo de la cimentación.

En ingeniería geológica, se da frecuentemente el nombre de socavación a la erosión del material de acarreo del lecho de un río, que es sustituido por otro similar al pasar la avenida.

#### NIVEL BASE DE EROSIÓN

El nivel base de erosión es el nivel más bajo al cual puede erosionar una corriente. El nivel base de erosión general lo constituye el nivel del mar. Se tienen además niveles de base de erosión parciales o locales, constituidos por cuerpos de agua continentales, o bien formados por afloramientos de rocas muy resistentes que no pueden ser erosionadas fácilmente. Los niveles de base de erosión parcial constituyen accidentes geológicos que subsisten por períodos de tiempo relativamente cortos. Las presas constituyen niveles base de erosión local.

Este concepto tiene una aplicación de gran valor en las obras de drenaje de los caminos en donde la erosión tiende a destruir las cuando no se les protege adecuadamente por medio de un dentellón a la salida de la obra. El dentellón está fijando un nivel base de erosión local.

#### SUELOS

Los materiales que constituyen la corteza terrestre son divididos arbitrariamente en dos categorías: suelo y roca.

El suelo es un agregado natural de minerales que pueden ser

separados por medios mecánicos suaves, tales como agitación en agua.

La roca, en Geología Aplicada, es un agregado natural de minerales unidos por fuerzas cohesivas fuertes y permanentes. Puesto que los términos fuerte y permanente, están sujetos a diferentes interpretaciones, el límite entre suelo y roca es necesariamente arbitrario.

Los productos de la destrucción de las rocas se extienden sobre la corteza terrestre. Si un observador desciende por un camino desde el pico de una montaña, notará primero que la pendiente es muy fuerte cerca de la cima, pero que gradualmente va disminuyendo y que a cierta distancia del pico, el gradiente es casi cero. Así, cerca de la cima encontrará yaciendo grandes peñascos; continuando hacia abajo, por la pendiente los peñascos estarán mezclados con cantos rodados. Más abajo de esta elevación encontrará solamente cantos rodados mezclados con fragmentos de dimensiones de grava. Descendiendo más, encontrará grava con arena y finalmente en las planicies, únicamente partículas más finas tales como limo y arcilla. Las rocas que se encuentran expuestas en la superficie sin tener una cubierta de suelo, constituyen los afloramientos. Los productos de la destrucción de las rocas con partículas de dimensiones de grava, o más pequeñas, son llamados suelos, mientras que los cantos rodados y los peñascos se consideran como fragmentos de roca.

Para el geólogo, todo el material suelto sobre la corteza terrestre constituye la regolita.

Los suelos se dividen en: residuales y transportados.

*Suelos residuales.* Son aquellos que permanecen en el mismo

lugar, directamente sobre la roca madre de la cual fueron derivados.

*Suelos transportados.* Son aquellos que se han movido a partir de las rocas que los originaron y han sido depositados en otros lugares.

Los suelos transportados se clasifican según su origen en varios tipos, cada uno de ellos con características geológicas particulares.

### SUELOS GLACIALES

Ha habido períodos de glaciación en el hemisferio norte, cuando grandes masas de hielo se desplazaron hacia el sur a partir del Océano Artico, fundiéndose después de un tiempo más o menos largo. Las áreas invadidas por masas de hielo son áreas glaciales. El término glaciar se usa para definir una corriente de una masa de hielo.

El material rocoso que es depositado sobre la corteza terrestre, arcilla, arena, grava y peñascos, y que actualmente cubre las áreas que fueron ocupadas por glaciares, es llamado depósito de glaciar. Estos depósitos son generalmente heterogéneos y sin estratificación, ya que los glaciares no tienen capacidad para clasificar los sedimentos: se les llama morrenas, eskers, tillitas, etc.

### SUELOS EÓLICOS

Los suelos eólicos son los que han sido transportados y depositados por el viento; pueden ser subdivididos en dos grupos que son:

Grupo	Tipo General	Graduación			Carácter	Propiedades Generales
		% Arena	% Limo	% Arcilla		
A1	Arena Tierra arenosa	70-85	10-20	5-10	Uniforme	Alta fricción interna. Alta cohesión. Estable a cargas con cualquier grado de humedad.
A2	Arena Tierra arcillosa Arcilla arenosa Tierra arenosa	55+	Bajo	Alto	Faltan algunos tamaños	Alta fricción interna y alta cohesión si está bien graduado. Suave húmedo, polvoso seco.
A3	Arena Grava	50-95	0-5	0-10	Grano grueso	Alta fricción interna. Sin cohesión. Mala base superficial. No estable. Sujeto a congelación.
A4	Tierra limosa Tierra arcillosa limosa Tierra arcillosa	55-	30-90	10-30	Faltan gruesos y finos	Fricción interna variable. Baja cohesión. Alta capilaridad. Inestable al absorber agua.