



## Riesgo Geológico y Remoción en masa

Geól. Néstor Vitulli y Dr. Rodolfo Amengual

La sismología como ciencia:

Una de las ramas más desarrolladas de la Geofísica es la sismología, que trata de las perturbaciones elásticas, su génesis y su propagación.

La causa de los terremotos constituyó el principal enfoque, en los comienzos de esta disciplina a fin de prevenir, en lo posible, sus efectos. El avance del conocimiento en este sentido no alcanzó el alto grado que se logró en tratar que sus efectos no fueran tan desastrosos para los conjuntos humanos alcanzados por las sacudidas sísmicas.

A la sismología la podemos subdividir en dos grandes ramas: La Sismología Observacional que estudia los sismos naturales (terremotos) y todo lo relacionado a los mismos; y la Sismología Prospectiva que es utilizada principalmente para la prospección de hidrocarburos, agua y minerales. Esta hace uso de sismos provocados artificialmente

Sismología Observacional: Usa datos obtenidos por medio de redes mundiales de estaciones sismológicas que cuentan con aparatos especiales (sismómetros) para inscribir y medir en sus tres componentes el movimiento del suelo provocado por una sacudida sísmica.

Si bien el objetivo inicial de la sismología observacional fue el de prever los sismos de manera de tomar los recaudos necesarios, los avances en ese sentido han sido lentos y recién últimamente se han obtenido resultados significativos. En cambio, la observación sistemática de los sismos naturales, permitió determinar zonas de alta sismicidad y zonas estables y un análisis detallado de estos datos es importante para ir redactando en un país los códigos de edificación, a los que deben ajustarse las construcciones por razones de seguridad. Además de lo anterior y del desarrollo obtenido en las fundamentaciones analíticas, una de las más grandes contribuciones de la sismología al conocimiento de nuestro planeta, es precisamente haber señalado algunas características elásticas de la materia que integra el interior de la tierra, así como también, aspectos físicos sobre el estado de este material que lo integra.

La sismología ha señalado dos grandes discontinuidades elásticas en el interior de la Tierra, las que toman en la actualidad como separación o límites de tres grandes unidades: Corteza, manto y núcleo.

Como su nombre lo indica, la corteza es la "cáscara" exterior de la Tierra y se la admite separada del manto por la discontinuidad de Mohorovicic. Su espesor es variable, alcanzando un valor máximo debajo de las grandes cadenas montañosas de alrededor de 50 Km., toma un espesor de 25 a 30 Km. debajo de las llanuras continentales y se adelgaza marcadamente debajo de los extensos fondos oceánicos donde puede tomar un valor mínimo de hasta 5 Km..

En cierto modo, el relieve de la base de la corteza o de la discontinuidad de Mohorovicic, es inverso al relieve superficial de la parte sólida de nuestro planeta.

Cabe agregar también, que la corteza es del interior de la Tierra, la porción más heterogénea en cuanto a las características elásticas.

El manto es la porción del interior de la Tierra comprendida entre la discontinuidad de Mohorovicic y otra marcada discontinuidad mucho más profunda que se conoce como discontinuidad de Gutemberg.

La base del manto se ubica a 2.900 km. desde la superficie de la Tierra, y su estado físico se asemeja a lo que conocemos como viscoso, debido a las condiciones de presión y temperatura, como así también a otros fenómenos vinculados a la transmisión de ondas sísmicas y a la profundidad de los focos de los terremotos. de las ondas sísmicas en el manto presenta discontinuidades menores, llamadas de segundo orden, las que son variaciones de velocidad de propagación sin saltos bruscos. La propagación en toda esta porción del interior de la tierra se reconocen la transmisión de las llamadas ondas de cuerpo, longitudinales y transversales

Desde la gran discontinuidad de Gutemberg y hasta el centro de la tierra, se extiende la porción llamada núcleo, de unos 3.500 km. de radio.

La sismología ha puesto en evidencia que en esta parte del planeta la onda longitudinal sufre un descenso brusco en su velocidad de propagación, pasando de unos 13.000 m/seg a sólo unos 8.000 m/seg; también se ha verificado que su estado se asemeja al de un líquido ya que no se han podido reconocer, hasta el presente, ninguna onda transversal que hubiera viajado por este medio

Hay elementos de juicio que conducen a sospechar que el núcleo no es homogéneo y que la porción más interna, de unos 1.300 km. de radio, llamada núcleo interno, tendría características parecidas a las de un sólido.





Otro de los aportes fundamentales de la sismología al conocimiento de nuestro planeta es en lo que respecta a la teoría de la Tectónica de Placas, desplazamientos diferenciales de las rocas de la corteza inducidos por los movimientos convectivos del material del manto, lo que ha dado una firme fundamentación a la teoría de la migración de los continentes, originalmente postulada por Wegener.

Remoción en masa

Bajo el término de remoción en masa se incluyen todos los procesos que afectan la estabilidad de laderas y taludes, correspondientes a movimientos hacia abajo y hacia afuera de los materiales que lo conforman, sea roca, suelo natural o relleno o una combinación de ellos.

El término deslizamiento describe una amplia variedad de procesos cuyo resultado es la movilización descendente de los materiales que constituyen las laderas, incluyendo rocas y suelo natural o relleno o una combinación de ambos y que son característicos aunque no exclusivos de áreas montañosas con relieves empinados.

Causas que generan deslizamientos.

Todos los deslizamientos involucran la ruptura de materiales bajo esfuerzo de corte. Los procesos que conducen al desarrollo de deslizamientos comprenden una serie continua de eventos que actúan desde la causa hasta el efecto y obedecen a factores:

Geológicos: tipo de material involucrado, actitud de las discontinuidades (estratificación, esquistosidad, fallamiento, etc.).

Morfológicos: tipo de relieve, erosión fluvial de la punta o de los márgenes laterales, erosión por escurrimiento subterráneo, remoción de la vegetación (por incendio o por sequía).

Humanos: excavación en laderas, deforestación, irrigación, vibraciones artificiales, etc.

Ambientales: características climáticas, distribución e intensidad de las precipitaciones, existencia y tipo de cubierta vegetal, sismicidad y actividad volcánica del área.

No obstante existir múltiples tipos de causas que generan deslizamientos, hay tres de estas que producen la mayoría de los deslizamientos en el mundo.

Deslizamientos y Agua. La saturación de laderas por agua es la primera causa de deslizamientos.

Este efecto puede ocurrir en forma de precipitaciones intensas, deshielo, cambio de nivel subterráneo, etc.

Deslizamientos y Actividad Sísmica. Muchas áreas montañosas que son vulnerables a deslizamientos han experimentado movimientos sísmicos de rango moderado al menos en tiempos históricos.

Deslizamientos y Actividad Volcánica. Los deslizamientos debidos a esta actividad son unos de los tipos más devastadores y se deben fundamentalmente a la fusión rápida de la nieve por la lava dando como resultado grandes volúmenes de agua desplazándose en laderas empinadas a gran velocidad arrasando todo lo que encuentra a su paso

