



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA: SISMOLOGÍA APLICADA				TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA			
CODIGO: 3320	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 3310			
HORAS/SEMANA: 8	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO: 5	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE:

FUNDAMENTACIÓN

Entre los aspectos prácticos de la Sismología está lo relacionado con el riesgo y los efectos de movimientos fuertes del terreno sobre construcciones civiles.

PROPÓSITOS

El propósito que persigue la asignatura Sismología Aplicada es dar al estudiante de Ingeniería Geofísica una visión general sobre sus aplicaciones en problemas prácticos, como manejo de información y datos sismológicos; tratamiento de los datos según la fuente sísmica y conocimientos en sismo-estadística. Igualmente, prepararlos para el planteamiento y resolución de problemas que se presentan en la práctica.

OBJETIVOS

1. Ondas elásticas en la vecindad de la fuente
 - 1.1. "Objetivo General".
Al aprobar la asignatura el alumno será capaz de desarrollar un informe sobre la propagación de ondas elásticas en la vecindad de la fuente; indicando modelos, medios estratificados y condiciones del medio. Además estará en capacidad de desarrollar conceptos de cuantificación de terremotos, de acuerdo a las escalas de medida sísmica.
 - 1.2. "Objetivos Específicos".
El alumno será capaz de:
 - 1.2.1. Definir los conceptos de modelo de ondas elásticas.
 - 1.2.2. Definir los conceptos de medios estratificados y sus condiciones de idealización.
 - 1.2.3. Definir los conceptos de fuente sísmica.
 - 1.2.4. Definir cualitativa y cuantitativamente los parámetros pertinentes a las escalas de medida sísmica y energía liberada.

2. Nociones de estadística y probabilidad condicionada
 - 2.1. "Objetivo General".
El alumno será capaz de manejar los catálogos sísmicos su nomenclatura y simbología. Utilizar la estadística y la probabilidad, para el tratamiento de datos sismológicos.
 - 2.2. "Objetivos Específicos".
El alumno será capaz de:
 - 2.2.1. Manejar catálogos sísmicos. Reconociendo su nomenclatura y simbología.
 - 2.2.2. Describir las diferentes distribuciones estadísticas usuales en el tratamiento de datos sismológicos.
 - 2.2.3. Calcular probabilidad absoluta y probabilidad condicionada. Calcular el valor b.

3. Clasificación de fuente sísmica

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 1/6
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA: SISMOLOGÍA APLICADA				TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA			
CODIGO: 3320	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 3310			
HORAS/SEMANA: 8	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO: 5	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE:

3.1. “Objetivo General”.

El estudiante estará en la capacidad de describir y diferenciar fuentes naturales y fuente artificiales. Además enumerar aspectos y aplicaciones en el campo de la Sismología de explosivos.

3.2. “Objetivos Específicos”.

El alumno será capaz de:

- 3.2.1. Describir fuentes naturales.
- 3.2.2. Enumerar y describir fallas tectónicas y zona de Benioff
- 3.2.3. Describir los conceptos de directividad.
- 3.2.4. Describir fuentes artificiales.
- 3.2.5. Desarrollar un breve informe sobre las aplicaciones de la Sismología de explosiones. Estudios de corteza y sismicidad inducida.
- 3.2.6. Interpretar curvas camino-tiempo para la determinación epicentral.
- 3.2.7. Describir las características del instrumental sismológico cercano a diques y represas.

4. Movimientos fuentes del terreno

4.1. “Objetivo General”.

El estudiante estará en la capacidad de describir las características de los movimientos fuertes del terreno, como aceleración y atenuación. Además, enumerar distintos aspectos de los efectos sobre el terreno.

4.2. ”Objetivos Específicos”.

El alumno será capaz de:

- 4.2.1. Describir los conceptos de atenuación y aceleración del suelo.
- 4.2.2. Definir las condiciones de aceleración máxima del terreno.
- 4.2.3. Enumerar distintos aspectos sobre la dirección y distribución de la fase fuerte del terremoto.
- 4.2.4. Describir frecuencia de ocurrencia del evento fuerte.
- 4.2.5. Definir los efectos sobre el terreno.
- 4.2.6. Describir las consideraciones de diseño espectral.

5. Consecuencias de los movimientos fuertes del terreno

5.1. “Objetivo General”.

El alumno estará en la capacidad de redactar un informe sobre los efectos ocasionados por los movimientos fuertes del terreno, tales como licuación y deslizamientos.

5.2. “Objetivos Específicos”.

El alumno será capaz de:

- 5.2.1. Describir las principales manifestaciones de fallas superficiales.
- 5.2.2. Describir conceptos de ruptura y desplazamientos.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 2/6
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	----------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA**



ASIGNATURA: SISMOLOGÍA APLICADA				TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA			
CODIGO: 3320	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 3310			
HORAS/SEMANA: 8	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO: 5	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE:

- 5.2.3. Describir el área de la superficie de ruptura.
- 5.2.4. Enumerar algunos de los más importantes comportamientos del terreno sometido a movimientos fuertes.
- 6. Estado del aire en la predicción de terremotos
 - 6.1. “Objetivo General”.
El alumno estará en capacidad de redactar un informe corto sobre la situación actual de la predicción de terremotos.
 - 6.2. “Objetivos Específicos”.
El estudiante será capaz de:
 - 6.2.1. Describir el estado actual del problema de la predicción de terremotos.
 - 6.2.2. Describir los métodos de predicción estadística.
 - 6.2.3. Describir los métodos de predicción tectónica.
 - 6.2.4. Enumerar los parámetros geofísicos y la metodología empleada en la predicción de terremotos.

CONTENIDO

1. PROGRAMA SINÓPTICO

Ondas elásticas en la vecindad de la fuente, propiedades. Cuantificación de terremotos, magnitud, momento sísmico y energía liberada. Estadística y probabilidad condicionada. Fuentes sísmicas, fuentes naturales y fuentes artificiales. Sismología de explosiones. Movimientos fuertes del terreno. Consecuencias de los movimientos del terreno. Riesgo sísmico. Sismicidad inducida. Estado del arte en la predicción de terremotos.

2. TEMARIO

- 2.1. Presentación y motivación del curso
 - 2.1.1. Objetivos y alcance del curso.
- 2.2. Ondas elásticas en la vecindad de la fuente
 - 2.2.1. Modelo de ondas elásticas.
 - 2.2.2. Medios estratificados.
 - 2.2.3. Anisotropía, viscosidad e inhomogeneidad.
 - 2.2.4. La extensión de la fuente.
 - 2.2.5. Cuantificación de los terremotos.
 - 2.2.5.1. Introducción de los conceptos pertinentes a las escalas de medida sísmica.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 3/6
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	-------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA**



ASIGNATURA: SISMOLOGÍA APLICADA				TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA			
CODIGO: 3320	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 3310			
HORAS/SEMANA: 8	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO: 5	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE:

Magnitud mb, magnitud Ms, magnitud Mw, Momento sísmico Mo, magnitudes locales.

2.2.5.2. Energía liberada.

2.3. Nociones de estadística y probabilidad condicionada

2.3.1. Manejo de catálogos. Nomenclatura y simbología.

2.3.2. Distribuciones estadísticas.

2.3.2.1. Valores b y probabilidad absoluta.

2.3.3. Probabilidad condicionada.

2.4. Clasificación de fuentes sísmicas

2.4.1. Fuentes naturales.

2.4.1.1. Fallamiento. Fallas tectónicas. Zonas de Benioff.

2.4.1.2. Directividad.

2.4.2. Fuentes artificiales.

2.4.2.1. Sismología de explosiones.

2.4.2.2. Estudios de corteza.

2.4.2.3. Curvas camino-tiempo.

2.4.2.4. Sismicidad inducida.

2.4.2.4.1. Instrumentación de represas.

2.5. Movimientos fuertes del terreno

2.5.1. Movimiento idealizado.

2.5.1.1. Atenuación y aceleración del terreno.

2.5.2. Aceleración máxima del terreno.

2.5.3. Duración y distribución de la fase fuerte del terreno.

2.5.4. Frecuencia de ocurrencia del evento fuente.

2.5.5. Efectos sobre el terreno.

2.5.5.1. Respuesta espectral.

2.5.5.2. Espectro del valor cuadrático medio.

2.5.5.3. Nociones de diseño espectral (seminarios).

2.6. Consecuencias de los movimientos fuertes del terreno

2.6.1. Manifestaciones superficiales de fallas.

2.6.2. Ruptura y desplazamientos.

2.6.3. Área de la superficie de ruptura.

2.6.4. Comportamiento del terreno.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 4/6
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	----------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA**



ASIGNATURA: SISMOLOGÍA APLICADA				TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA			
CODIGO: 3320	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 3310			
HORAS/SEMANA: 8	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO: 5	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE:

<p>2.6.4.1. Licuefacción del terreno.</p> <p>2.6.4.2. Deslizamientos.</p> <p>2.7. Estado del arte en la predicción de terremotos</p> <p>2.7.1. Premonitores sísmicos.</p> <p>2.7.1.1. Predicción estadística.</p> <p>2.7.1.2. Predicción tectónica.</p> <p>2.7.1.3. Precursores geofísicos.</p> <p>2.7.2. Períodos de recurrencia.</p> <p>2.7.3. Riesgo sísmico.</p> <p>2.7.4. Amenaza sísmica.</p>

ESTRATEGIAS
Exposición

RECURSOS
Pizarrón, proyector de imágenes

EVALUACIÓN			
Exámenes parciales			
Primer parcial	temas I-II	15%	
Segundo parcial	temas III-IV	15%	
Tercer parcial	temas V-VI	15%	
Problemas y prácticas		25%	
Seminarios		10%	
Examen final	temas I-VI	20%	

	Total	100%	

REQUISITOS
Sismología (3310)

BIBLIOGRAFÍA
<ol style="list-style-type: none"> Lomnitz, C. (1974) Global Tectonics and Earthquake Risk, Developments in Solid Earth 5, Elsevier Sci., Amsterdam. Kasahara, K. (1981) Earthquake mechanics Cambridge Univ. Press, Cambridge, 248 p.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 5/6
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	----------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA**



ASIGNATURA: SISMOLOGÍA APLICADA				TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA			
CODIGO: 3320	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 3310			
HORAS/SEMANA: 8	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO: 5	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE:

3. Lay, T., T. Wallace (1995) Modern Global Seismology. Academic Press. 521 p.
4. Day, R. (2002) Geotechnical Earthquake Engineering Handbook. McGraw-Hill.
5. Betbeder-Matibet, J. (ed.) (2008) Seismic Engineering. Wiley. 957 p.

TEXTOS DE CONSULTA

1. Aki, K., P. Richards (1979) Methods of Quantitative Seismology. Ed. W.H. and Co., San Francisco.
2. UNESCO (1980) Terremotos, evaluación y mitigación de su peligrosidad. Editorial Blume, Barcelona.

PUBLICACIONES PERIÓDICAS ESPECIALIZADAS

1. Bulletin of the Seismological Society of America.
2. Journal of Geophysical Research.
3. Tectonophysics.
4. Geophysics.
5. Bulletin of the Geological Society of America

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 6/6
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	-------------