



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:		UNIDADES:		REQUISITOS:					
3320		3		3310					
HORAS/SEMANA:	TEORÍA:	PRÁCTICA:	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE:		
3	3	-		-			-		

1. PROPÓSITO

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.

2. OBJETIVOS GENERALES

2.1 Ondas elásticas en la vecindad de la fuente.

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.

2.2 Nociones de estadística y probabilidad condicionada.

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.

2.3 Clasificación de fuente sísmica.

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.

2.4 Movimientos fuertes del terreno.

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.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 26/10/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 26/10/2009 HASTA:	HOJA 1/7
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



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: 3	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: -	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: -

2.5 Consecuencias de los movimientos fuertes del terreno.

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.

2.6 Estado del arte en la predicción de terremotos.

El alumno estará en capacidad de redactar un informe corto sobre la situación actual de la predicción de terremotos.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.1 Ondas elásticas en la vecindad de la fuente.

- 3.1.1 Definir los conceptos de modelo de ondas elásticas.
- 3.1.2 Definir los conceptos de medios estratificados y sus condiciones de idealización.
- 3.1.3 Definir los conceptos de fuente sísmica.
- 3.1.4 Definir cualitativa y cuantitativamente los parámetros pertinentes a las escalas de medida sísmica y energía liberada.

3.2 Nociones de estadística y probabilidad condicionada.

- 3.2.1 Manejar catálogos sísmicos. Reconociendo su nomenclatura y simbología.
- 3.2.2 Describir las diferentes distribuciones estadísticas usuales en el tratamiento de datos sismológicos.
- 3.2.3 Calcular probabilidad absoluta y probabilidad condicionada. Calcular el valor b.

3.3 Clasificación de fuente sísmica.

- 3.3.1 Describir fuentes naturales.
- 3.3.2 Enumerar y describir fallas tectónicas y zona de Benioff.
- 3.3.3 Describir los conceptos de Directividad.
- 3.3.4 Describir fuentes artificiales.
- 3.3.5 Desarrollar un breve informe sobre las aplicaciones de la Sismología de Explosiones. Estudios de corteza y sismicidad inducida.
- 3.3.6 Interpretar curvas camino-tiempo para la determinación epicentral.



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: 3	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: -	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: -

3.3.7 Describir las características del instrumental sismológico cercano a diques y represas.

3.4 Movimientos fuertes del terreno.

3.4.1 Describir los conceptos de atenuación y aceleración del suelo.

3.4.2 Definir las condiciones de aceleración máxima del terreno.

3.4.3 Enumerar distintos aspectos sobre la dirección y distribución de la fase fuerte del terremoto.

3.4.4 Describir frecuencia de ocurrencia del evento fuerte.

3.4.5 Definir los efectos sobre el terreno.

3.4.6 Describir las consideraciones de diseño espectral.

3.5 Consecuencias de los movimientos fuertes del terreno.

3.5.1 Describir las principales manifestaciones de fallas superficiales.

3.5.2 Describir conceptos de ruptura y desplazamientos.

3.5.3 Describir el área de la superficie de ruptura.

3.5.4 Enumerar algunos de los más importantes comportamientos del terreno sometido a movimientos fuertes.

3.6 Estado del arte en la predicción de terremotos.

3.6.1 Describir el estado actual del problema de la predicción de terremotos.

3.6.2 Describir los métodos de predicción estadística.

3.6.3 Describir los métodos de predicción tectónica.

3.6.4 Enumerar los parámetros geofísicos y la metodología empleada en la predicción de terremotos.

4. PROGRAMA SINÓPTICO

4.1 Ondas elásticas en la vecindad de la fuente.

4.2 Nociones de estadística y probabilidad condicionada.

4.3 Clasificación de fuente sísmica.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 26/10/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 26/10/2009 HASTA:	HOJA 3/7
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



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:		UNIDADES:		REQUISITOS:					
3320		3		3310					
HORAS/SEMANA:	TEORÍA:	PRÁCTICA:	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE:		
3	3	-		-			-		

4.4 Movimientos fuertes del terreno.

4.5 Consecuencias de los movimientos fuertes del terreno.

4.6 Estado del arte en la predicción de terremotos.

5. PROGRAMA DETALLADO

5.1 Ondas elásticas en la vecindad de la fuente.

5.1.1 Modelo de ondas elásticas.

5.1.2 Medios estratificados.

5.1.3 Anisotropía, viscosidad e inhomogeneidad.

5.1.4 La extensión de la fuente.

5.1.5 Cuantificación de los terremotos.

5.1.6 Introducción de los conceptos pertinentes a las escalas de medida sísmica. Magnitud Mb, magnitud Ms, magnitud Mw, Momento sísmico Mo, magnitudes locales.

5.1.7 Energía liberada.

5.2 Nociones de estadística y probabilidad condicionada.

5.2.1 Manejo de catálogos. Nomenclatura y simbología.

5.2.2 Distribuciones estadísticas.

5.2.3 Valores b y Probabilidad absoluta.

5.2.4 Probabilidad condicionada.

5.3 Clasificación de fuente sísmica.

5.3.1 Fuentes naturales.

5.3.2 Fallamiento. Fallas tectónicas. Zonas de Benioff.

5.3.3 Directividad.

5.3.4 Fuentes artificiales.

5.3.5 Sismología de explosiones.

5.3.6 Estudios de corteza.

5.3.7 Curvas camino-tiempo.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 26/10/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 26/10/2009 HASTA:	HOJA 4/7
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



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: 3	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: -	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: -

5.3.8 Sismicidad Inducida.

5.3.9 Instrumentación de represas.

5.4 Movimientos fuertes del terreno.

5.4.1 Movimiento idealizado.

5.4.2 Atenuación y aceleración del terreno.

5.4.3 Aceleración máxima del terreno.

5.4.4 Duración y distribución de la fase fuerte del terreno.

5.4.5 Frecuencia de ocurrencia del evento fuerte.

5.4.6 Efectos sobre el terreno.

5.4.7 Respuesta espectral.

5.4.8 Espectro del valor cuadrático medio.

5.4.9 Nociones de diseño espectral (seminarios).

5.5 Consecuencias de los movimientos fuertes del terreno.

5.5.1 Manifestaciones superficiales de fallas.

5.5.2 Ruptura y desplazamientos.

5.5.3 Área de la superficie de ruptura.

5.5.4 Comportamiento del terreno.

5.5.5 Licuefacción del terreno.

5.5.6 Deslizamientos.

5.6 Estado del arte en la predicción de terremotos.

5.6.1 Premonitores sísmicos.

5.6.2 Predicción estadística.

5.6.3 Predicción tectónica.

5.6.4 Precursores geofísicos.

5.6.5 Períodos de recurrencia.

5.6.6 Riesgo sísmico.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 26/10/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 26/10/2009 HASTA:	HOJA 5/7
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



**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: 3	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: -	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: -

5.6.7 Amenaza sísmica.

6. ESTRATEGIAS INSTUCCIONALES

La asignatura será dictada bajo las estrategias clases magistrales, seminarios, panel de discusión, exposición y seminarios.

7. MEDIOS INSTRUCCIONALES

Los medios instruccionales utilizados en la asignatura son: pizarrón, diapositivas, videos, computadoras y material impreso (artículos científicos y capítulos de libros).

8. EVALUACIÓN

La evaluación se hará mediante tres (3) exámenes parciales, un examen final y la evaluación continua que consistirá en prácticas, problemas, seminarios y tareas. La evaluación se realizará de acuerdo al siguiente esquema:

Tres Exámenes Parciales (15% c/u)	45%
Seminarios	10%
Problemas, Prácticas y Tareas	25%
Examen Final	20%
Total:	100%

9. REQUISITOS

Haber aprobado la asignatura Sismología (3310).

10. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Aki, K. y P. Richards (2002) **Quantitative Seismology**. 2^{da} Edic. University Science Books. 700 pp.
2. Bath, M. and A. Berkhout (1988) **Mathematical Aspects of Seismology**, 2^{da} Edic. Geophysical Press. 448 pp.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 26/10/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 26/10/2009 HASTA:	HOJA 6/7
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



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:		UNIDADES:		REQUISITOS:					
3320		3		3310					
HORAS/SEMANA:	TEORÍA:	PRÁCTICA:	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE:		
3	3	-		-			-		

- Ben-Menahem, A. and S. Singh (2000) **Seismic Waves and Sources**. Dover. 1136 pp.
- Bullen, K. y B. Bolt (1987) **An Introduction to the Theory of Seismology**. 4^{ta} edición, Cambridge University Press. 499 pp.
- Chapman, C. (2004) **Fundamentals of Seismic Wave Propagation**. Cambridge University Press. 608 pp.
- Gubbins, D. (1990) **Seismology and Plate Tectonics**. Cambridge University Press. 339 pp.
- Stein, S. y M. Wysession (2003) **An Introduction to Seismology, Earthquakes and Earth Structure**. Blackwell Publishing. 498 pp.
- Shearer, P. (1999) **Introduction to Seismology**. Cambridge University Press. 260 pp.