



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



<b>ASIGNATURA:</b> PROCESAMIENTO SÍSMICO				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> ELECTIVA TÉCNICA			
<b>CODIGO:</b> 3380	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 3309			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 4	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 2	<b>LABORATORIO:</b>	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 8	<b>SEMESTRE:</b>

### FUNDAMENTACIÓN

Una de las etapas de la prospección sísmica es el procesamiento de los datos adquiridos en campo; etapa necesaria para mejorar la relación señal/ruido y presentar los datos en forma apropiada para la interpretación.

### PROPÓSITOS

Capacitar al estudiante en el procesamiento de datos sísmicos. Esto consiste de realizar control de calidad de los datos, procesar una línea sísmica y la aplicación de proceso fuera de lo convencional, con finalidad lograr destreza.

### OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

Capacitación del alumno en el procesamiento de datos sísmico.

#### 1. Datos sísmicos.

##### 1.1. Objetivo general .

1.1.1. Dado un registro de campo, el alumno será capaz de identificar formato de grabación, reflexiones, refracciones, múltiples.

1.1.2. Dato un registro de campo, el alumno será capaz explicar el fundamento físico de la adquisición de los datos sísmicos.

##### 1.2. Objetivos específicos .

El alumno será capaz de:

1.2.1. Explicar el objeto del registro sísmico.

1.2.2. Enumerar los parámetros físicos susceptibles de ser medidos directamente con la reflexión sísmica.

1.2.3. Describir un registro de campo. Tipos de eventos. Relación señal contra ruido.

1.2.4. Enumerar las etapas fundamentales en adquisición de datos sísmicos. Parámetros de adquisición, ruido, ruido coherente, ruido aleatorio.

1.2.5. Identificar los formatos de grabación.

1.2.6. Estimar la velocidad de un evento en el dominio del espacio y el tiempo.

1.2.7. Enumerar los principales mecanismo de atenuación de las ondas sísmicas.

1.2.8. Explicar el concepto de ondícula.

1.2.9. Escribir la ecuación de onda y su solución general.

1.2.10. Escribir las relaciones matemáticas entre: longitud de onda, número de onda, velocidad, periodo y frecuencia.

1.2.11. Explicar el significado físico de los espectros de amplitud y fase de una señal

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 1/5
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	-------------



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



<b>ASIGNATURA:</b> PROCESAMIENTO SÍSMICO				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> ELECTIVA TÉCNICA			
<b>CODIGO:</b> 3380	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 3309			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 4	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 2	<b>LABORATORIO:</b>	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 8	<b>SEMESTRE:</b>

sísmica.

- 1.2.12. Definir velocidad de fase y velocidad de grupo.
- 1.2.13. Explicar con un ejemplo el significado físico de velocidad de fase y de grupo.
- 1.2.14. Explicar los conceptos generales de las etapas de procesamientos de datos sísmicos.
- 1.2.15. Nombrar dos ventajas y dos desventajas del procesamiento de datos sísmico con respecto a otros métodos de interpretación del subsuelo.

2. Herramientas matemáticas.

2.1. Objetivo general .

El alumno será capaz de explicar los objetivos, aplicaciones y fundamentos matemáticos

2.2. Objetivos específicos .

El alumno será capaz de:

- 2.2.1. Determinar los términos de la transformada de Fourier.
- 2.2.2. Determinarlos términos de transformada discreta de Fourier.
- 2.2.3. Definirla teoría de muestreo.
- 2.2.4. Determinarlos términos de transformada rápida de Fourier.
- 2.2.5. Determinarlos parámetros de espectro de amplitud y fase.
- 2.2.6. Definir el procesamiento de transformada z. Mínimo, mixto y máximo. Dipolo. Ondícula equivalente de fase mínima y transformada Hilbert. Causalidad e inversión. Señal analítica.
- 2.2.7. Explicar el fundamentales en convolución, deconvolución, autocorrelación, correlación cruzada.

3. Proceso de filtro y de deconvolución.

3.1. Objetivo general .

El alumno será capaz de explicar los objetivos, aplicaciones y fundamentos físicos del proceso de filtro y deconvolución.

3.2. Objetivos específicos .

El alumno será capaz de:

- 3.2.1. Definir los tipos de filtros. Filtro de corte bajo, filtro de corte alto, pasa de banda, filtros notch, pendiente de un filtro, inverso, frecuencia número de onda.
- 3.2.2. Definir los parámetros de fase de una ondícula, mínima, mixta o cero y máxima.
- 3.2.3. Explicar el proceso de deconvolución impulsiva, predictiva.
- 3.2.4. Explicar las etapas fundamentales en eliminación de cono de ruido.
- 3.2.5. Explicar el concepto de múltiples.
- 3.2.6. Explicar la función de error.
- 3.2.7. Explicar el método de mínimos cuadrados
- 3.2.8. Explicar en que consiste el filtro de Wiener.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 2/5
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	-------------



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



<b>ASIGNATURA:</b> PROCESAMIENTO SÍSMICO				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> ELECTIVA TÉCNICA			
<b>CODIGO:</b> 3380	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 3309			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 4	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 2	<b>LABORATORIO:</b>	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 8	<b>SEMESTRE:</b>

3.2.9. Explicar el objeto del análisis práctico de deconvolución.

4. Análisis de velocidad, estáticas y apilamiento.

4.1. Objetivo general .

El alumno será capaz de explicar los objetivos, aplicaciones y fundamentos físicos del análisis de velocidad, estáticas y apilamiento.

4.2. Objetivos específicos .

El alumno será capaz de:

- 4.2.1. Definir corrección dinámica (NMO).
- 4.2.2. Definir plano de referencia.
- 4.2.3. Aplicar correcciones de estáticas. Elevaciones, refracción, residuales.
- 4.2.4. Realizar análisis de velocidad.
- 4.2.5. Realizar un apilamiento de trazas sísmica.

5. Migración

5.1. Objetivo general .

El alumno será capaz de explicar los objetivos, aplicaciones y fundamentos físicos de la migración.

5.2. Objetivos específicos .

El alumno será capaz de:

- 5.2.1. Definir los términos de concepto de migración.
- 5.2.2. Definir migración y los tres dominios.
- 5.2.3. Definir los problemas con la velocidad.
- 5.2.4. Definir los términos de concepto de migración.
- 5.2.5. Definir las coordenadas naturales de migración. Significado de la coordenada natural.
- 5.2.6. Definir del dominio de la migración en profundidad.
- 5.2.7. Definir velocidades de migración y sensibilidad de la velocidad.
- 5.2.8. Definir los migración y ruido.
- 5.2.9. Definir los parámetros de migración parcial (DMO).
- 5.2.10. Definir procesamiento de migración por diferencia finita. En espacio tiempo. Frecuencia número de ondas.
- 5.2.11. Realizar migración de Kirchhoff.

6. Procesos especiales,

6.1. Objetivo general .

El alumno será capaz de explicar los objetivos, aplicaciones y fundamentos físicos de los procesos especiales.

6.2. Objetivos específicos .

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 3/5
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	-------------



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



<b>ASIGNATURA:</b> PROCESAMIENTO SÍSMICO				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> ELECTIVA TÉCNICA			
<b>CODIGO:</b> 3380	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 3309			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 4	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 2	<b>LABORATORIO:</b>	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 8	<b>SEMESTRE:</b>

El alumno será capaz de:

- 6.2.1. Determinar los parámetros de inversión sísmica, para la elaboración de un sismograma sintético.
- 6.2.2. Determinar de la velocidad, a partir de las primeras llegadas, para la aplicación de tomografía.
- 6.2.3. Aplicar el proceso amplitud contra apertura (AVO), como una forma de caracterización de litología.
- 6.2.4. Aplicar el proceso perfiles verticales de pozo (VSP).
- 6.2.5. Observar los problemas causado por la topografía irregular, a través de secciones sísmicas.

### CONTENIDO

#### PROGRAMA SINÓPTICO

1. Datos sísmicos. (9 horas)
2. Herramientas matemáticas. (10 horas)
3. Proceso de filtro y de deconvolución. (10 horas)
4. Análisis de velocidad, estáticas y apilamiento. (9 horas)
5. Migración. (10 horas)
6. Procesos especiales. (8 horas)

### ESTRATEGIAS

Exposición

### RECURSOS

Pizarrón, computadora, proyector de imágenes

### EVALUACIÓN

La evaluación de la materia consiste de dos exámenes parciales y en cada clase exámenes cortos. Una parte práctica, la cual se evaluará con el procesamiento de una línea sísmica. Se entregará los reportes semanales del desarrollo del trabajo y al final informe del procesamiento. Un trabajo final, el cual consiste en aplicar algún proceso especial a la línea procesada.

- |                              |     |
|------------------------------|-----|
| a) Exámenes cortos semanales | 20% |
| b) Práctica                  | 20% |
| c) Dos parciales             | 30% |

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 4/5
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	-------------



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



<b>ASIGNATURA:</b> PROCESAMIENTO SÍSMICO				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> ELECTIVA TÉCNICA			
<b>CODIGO:</b> 3380	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 3309			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 4	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRACTICA:</b> 2	<b>LABORATORIO:</b>	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 8	<b>SEMESTRE:</b>

d) Informe final	20%
e) Trabajo final	10%

<b>REQUISITOS</b>
Métodos Sísmicos (3309)

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
<p>Benz, T. (1999) 2D Seismic Data Processing with Seismic Unix. 103 p.</p> <p>Bleistein, N. (1989) Mathematical methods for wave phenomena. Academic press, New York.</p> <p>Claerbout, J. (1976) Fundamentals of Geophysical data processing. Mc Graw-Hill.</p> <p>Claerbout, J. (1985) Imaging the earth's interior. Blackwell Scientific Publications, Inc.</p> <p>Hatton L., Makin J. and Worthington M. (1988) Seismic Data Processing. Blackwell Scientific Publications, Inc.</p> <p>Silvia, M., E. Robinson (1979) Deconvolution of Geophysical Time Series in the Exploration for Oil and Natural Gas. Elsevier Scientific Publishing Company. 251 p.</p> <p>Upadhyay, S. (2004) Seismic Reflection Processing. Springer-Verlag. 636 p.</p> <p>Yilmaz O. (2001) Seismic data processing. Society of Exploration Geophysicists. Tulsa, USA</p> <p>Zhou, H. (2014) Practical Seismic Data Analysis. Cambridge University Press. 481 p.</p>