



Implementación del curso de Modelación e Inversión  
de datos de Prospección Eléctrica en 1D, 2D Y 3D  
empleando software libre, en una plataforma Moodle

**M A N U A L**

Que para obtener el título de  
**Ingeniero Geofísico**

**P R E S E N T A**

Pablo Ochoa León

**ASESORA DEL MANUAL**

Dra. Aidé Esmeralda López González

**Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2022**



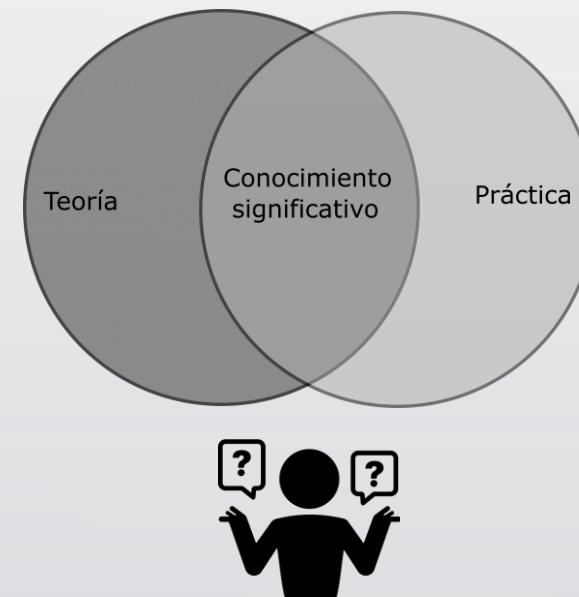
*Trabajo realizado con el apoyo del Programa  
UNAM DGAPA-PAPIME*

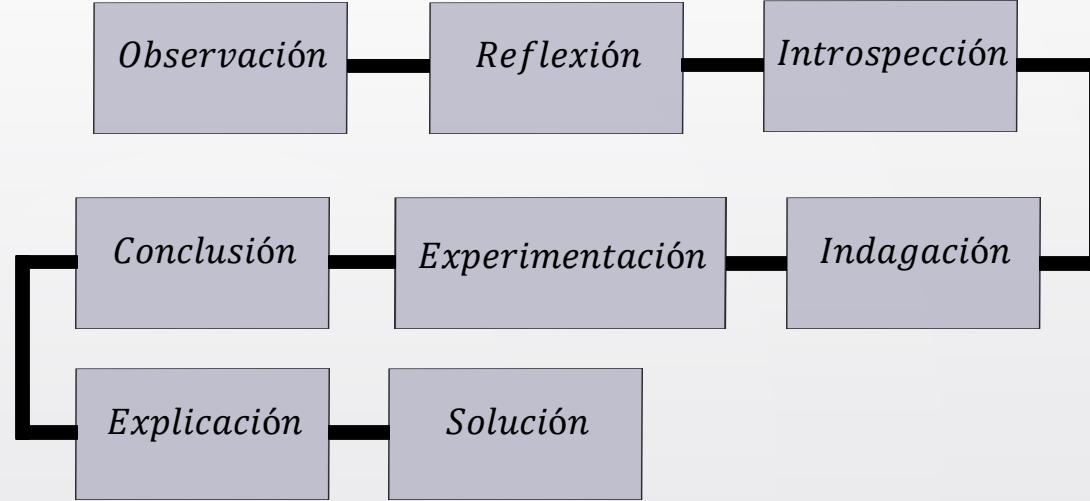
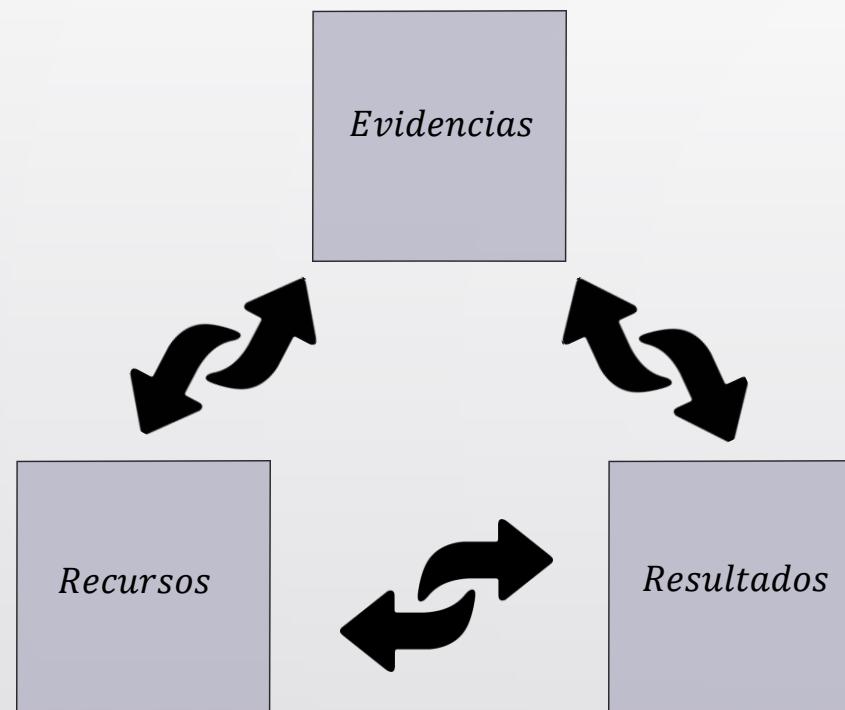
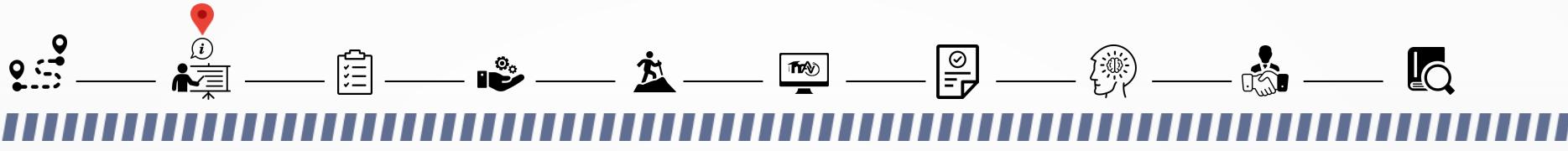
Todos los derechos reservados © 1999 – 2022 / Facultad de Ingeniería / UNAM

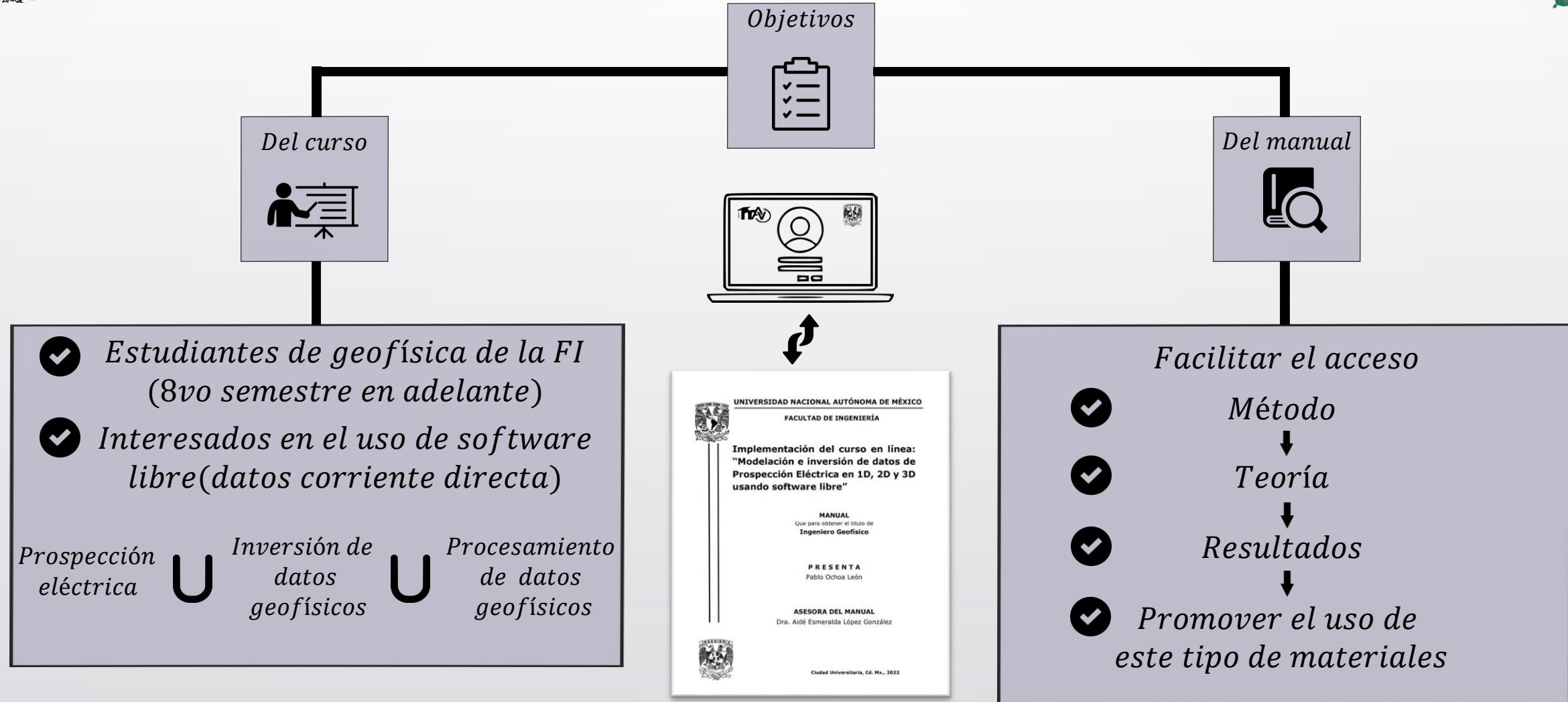


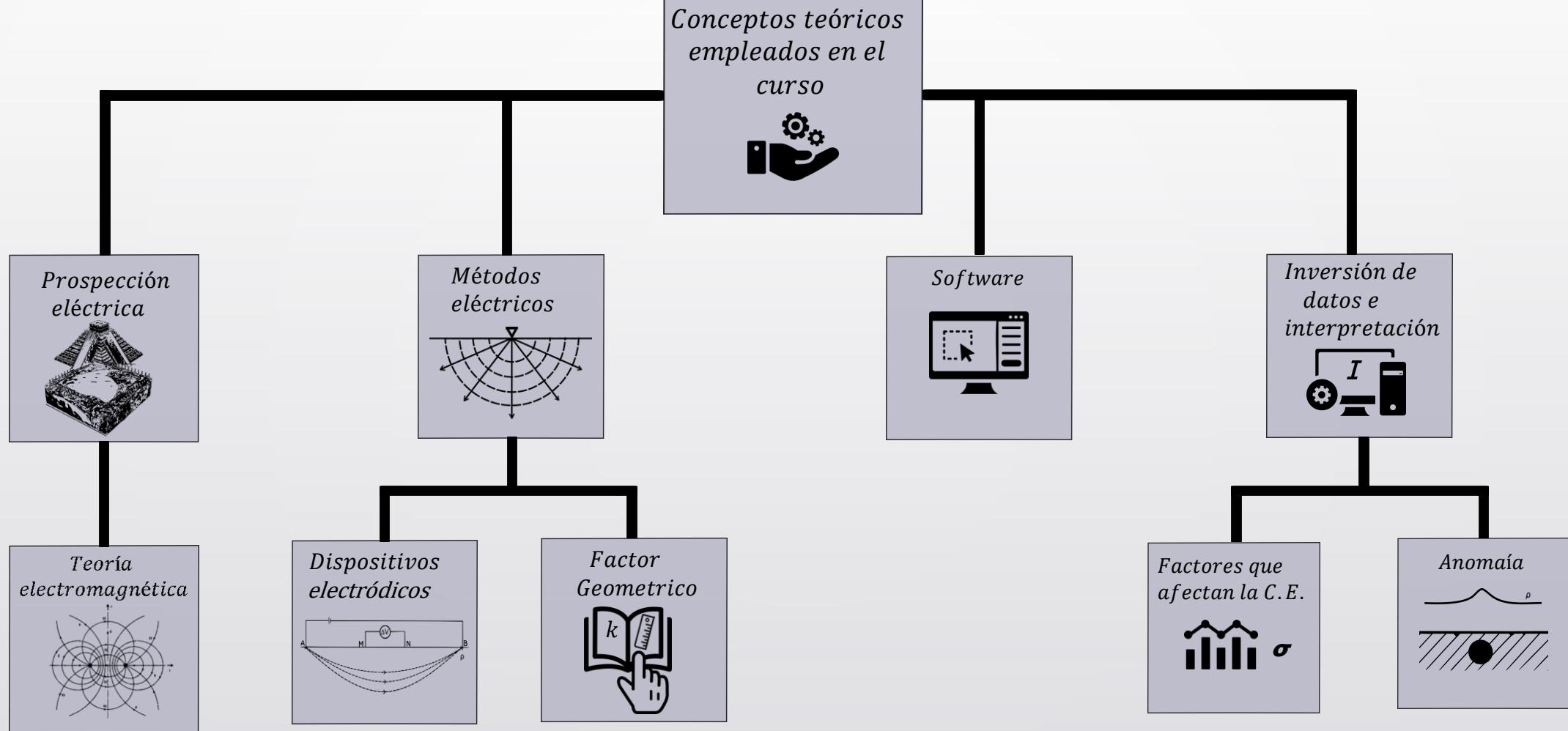


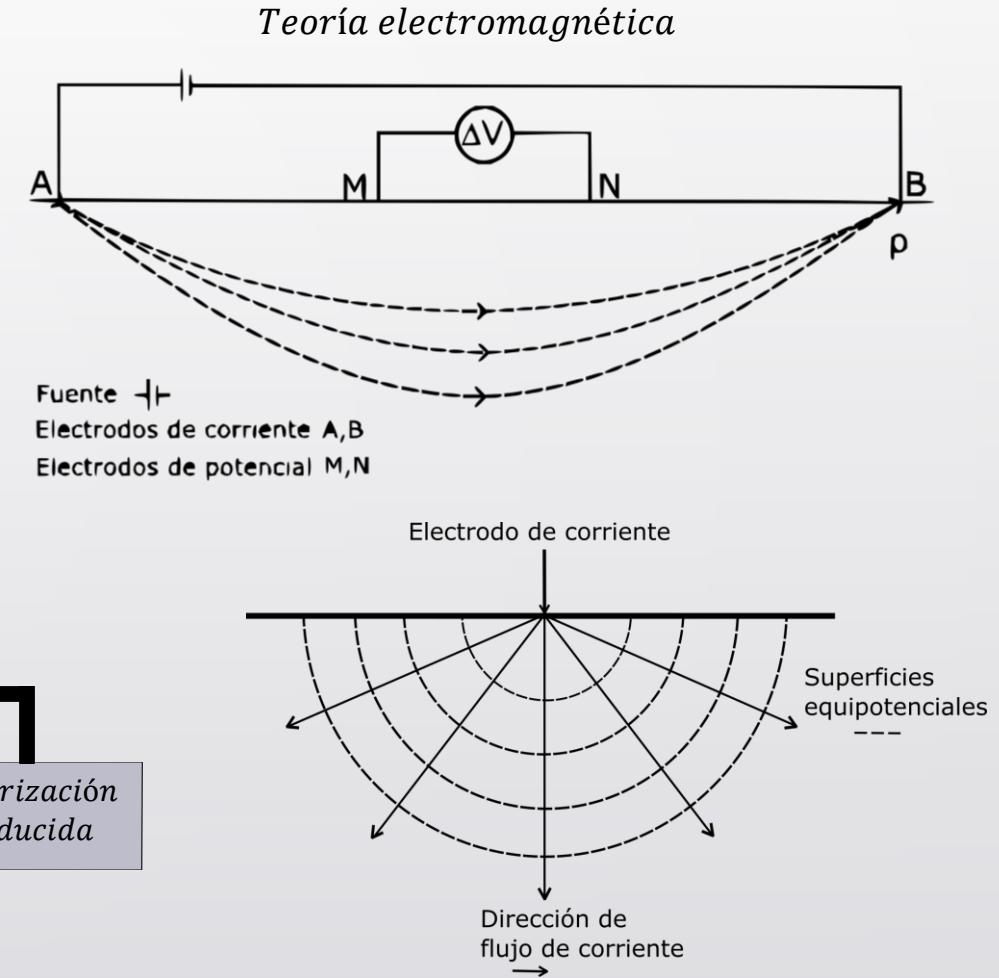
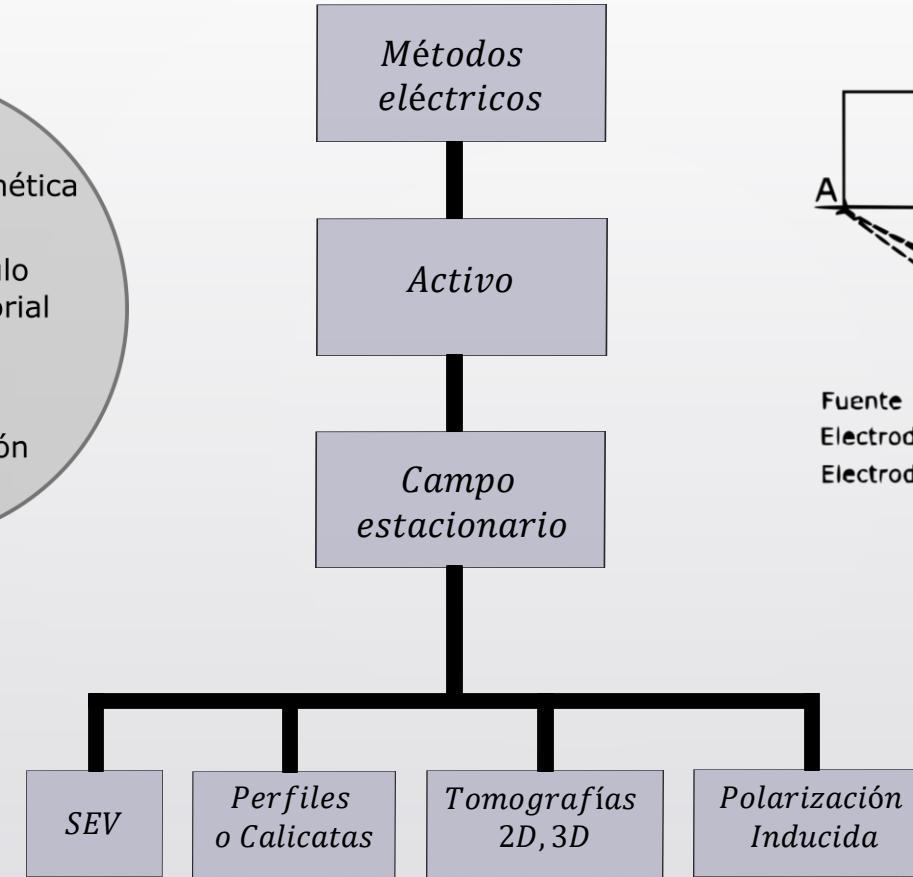
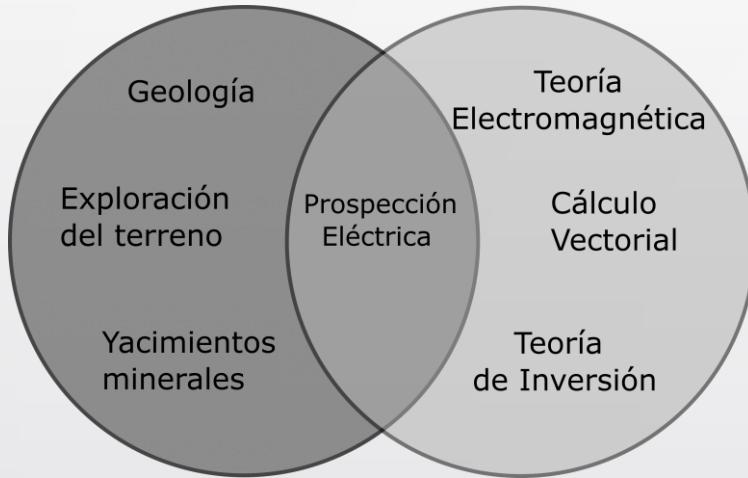
Se identificó la existencia de una problemática para relacionar la parte teórica con la parte práctica, esta situación fue agravada por la pandemia, por el trabajo a distancia y la nula posibilidad de organizar una práctica de campo. Para compensar esta problemática, se creó este curso el cual está alojado en una plataforma enfocada a la educación.

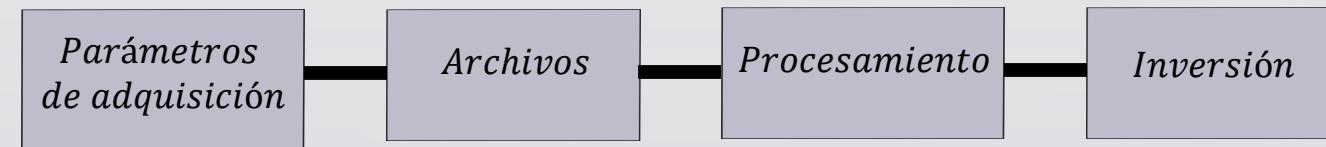
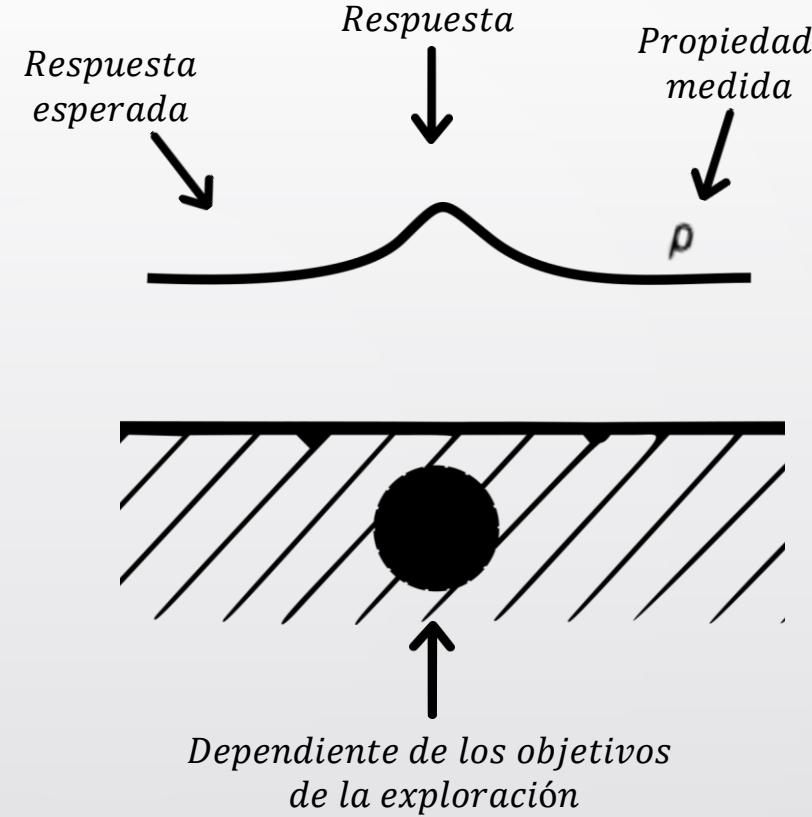




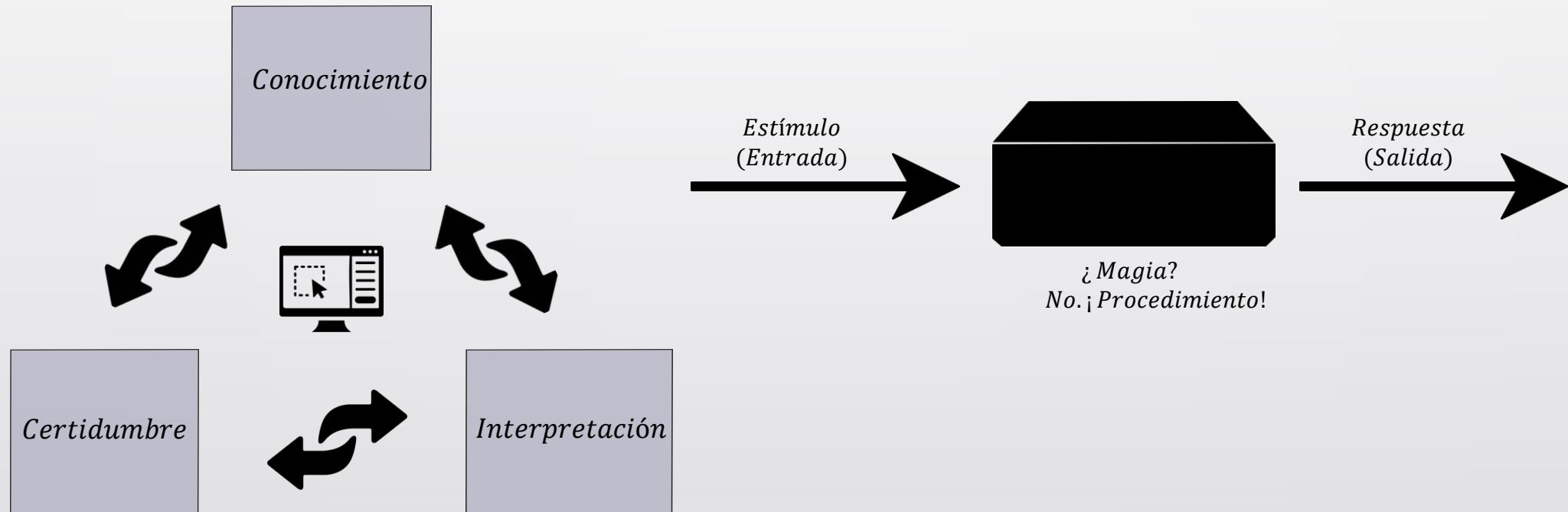


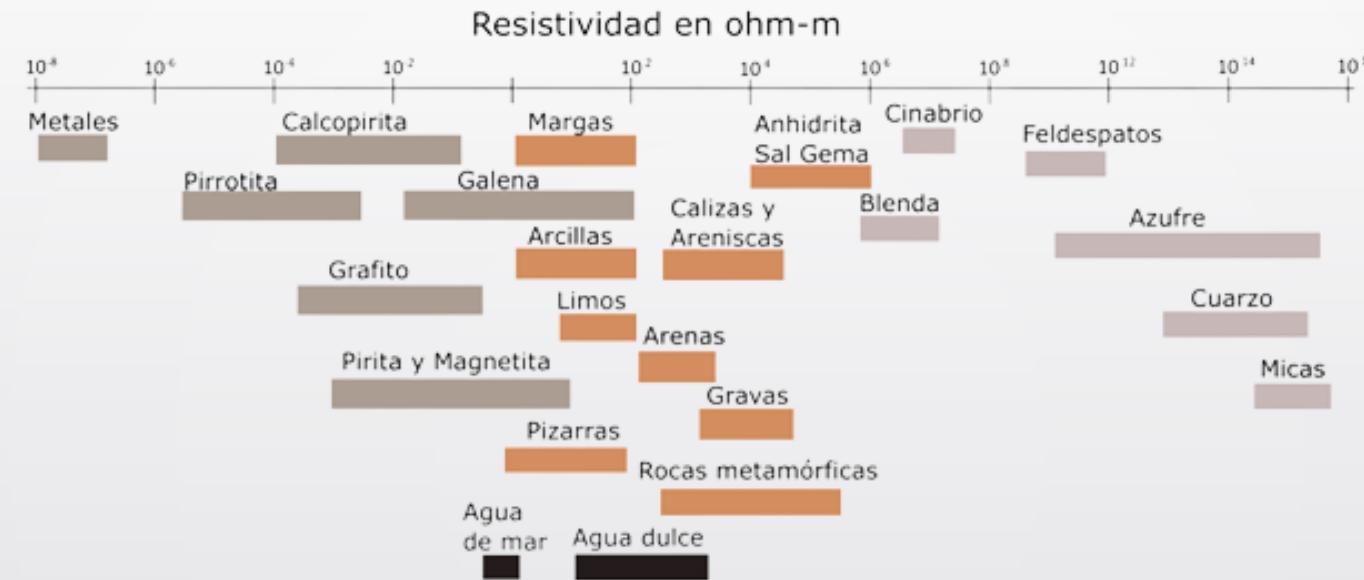






Si no se entiende ni el fenómeno físico, ni el funcionamiento interno de las herramientas de inversión, ni se tiene un objetivo claro a modelar, invertir e interpretar, es como caminar sin rumbo sobre arenas movedizas.





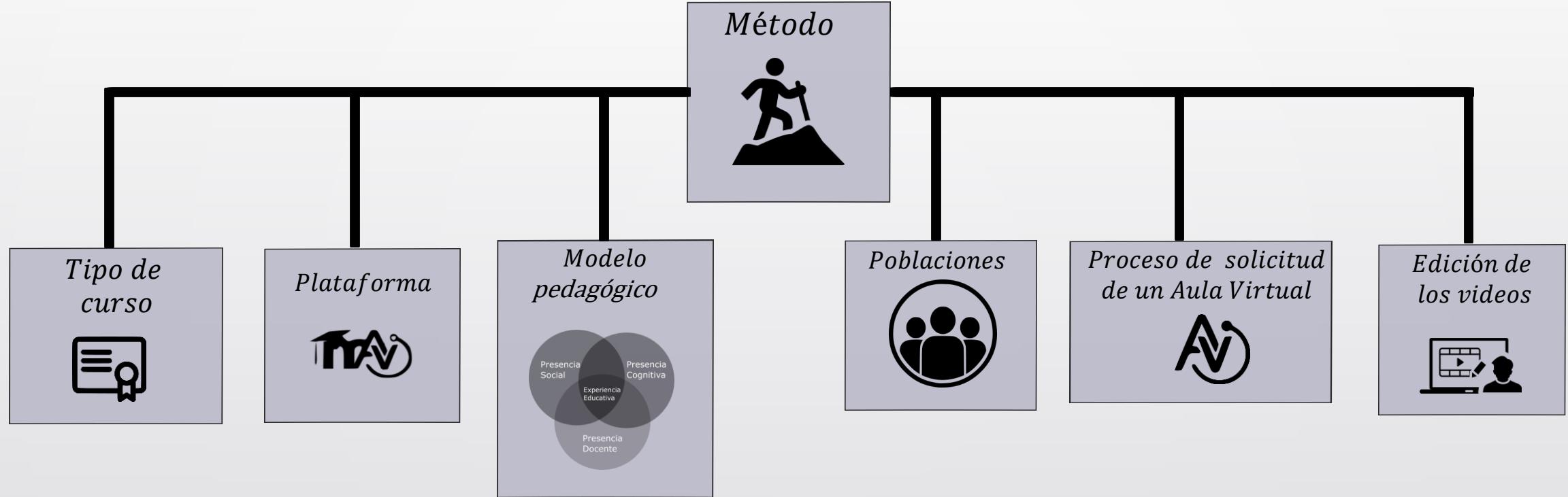
Combinación de  
métodos prospectivos

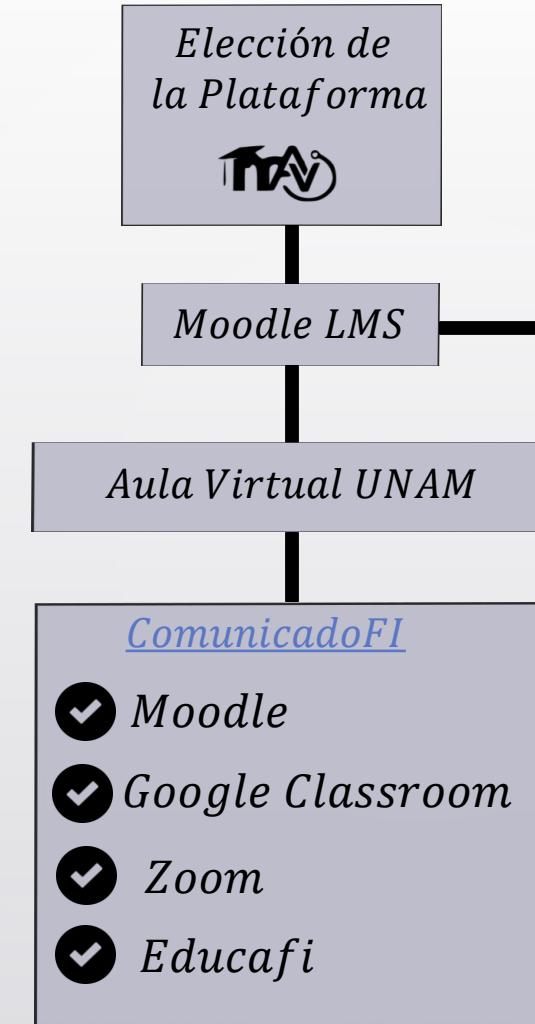
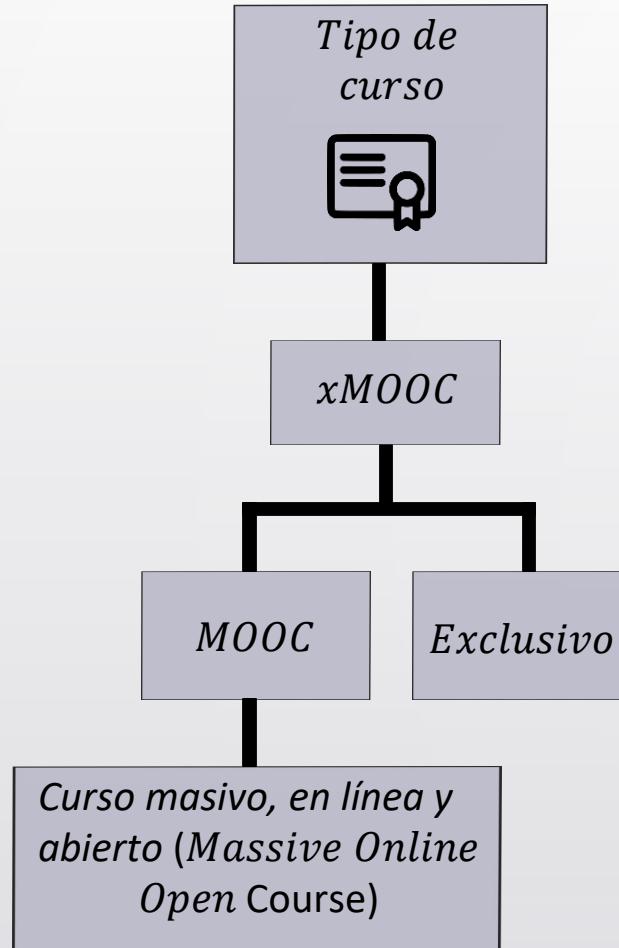
No unicidad

Factores que  
afectan la C.E.

Contexto  
geológico

¡Enfoque holístico!





- ✓ *Se desempeña a gran escala*
- ✓ *Aplicación para celulares*
- ✓ *Inscripciones optimizadas (CSV)*
- ✓ *Permite C.I.*
- ✓ *Buena comunicación (Chat, Foros, Wikis)*
- ✓ *Estándares de accesibilidad WCAG 2.1*
- ✓ *Cuenta con una política de gestión de datos personales (GDPR)*
- ✓ *Incorpora roles*

← Modelación e inv...

Curso Participantes >

Modelación e inversión de estructuras en 1D (sin preguntas emergentes)

Última actividad visitada

Descarga IPI2WIN

Descarga ZONDIP1D

Descarga EARTHIMAGER 1D

Actividad de modelación e inversión en 1D

El estudiante elaborará una actividad de

Instrumentaci... Entrevistas a ...

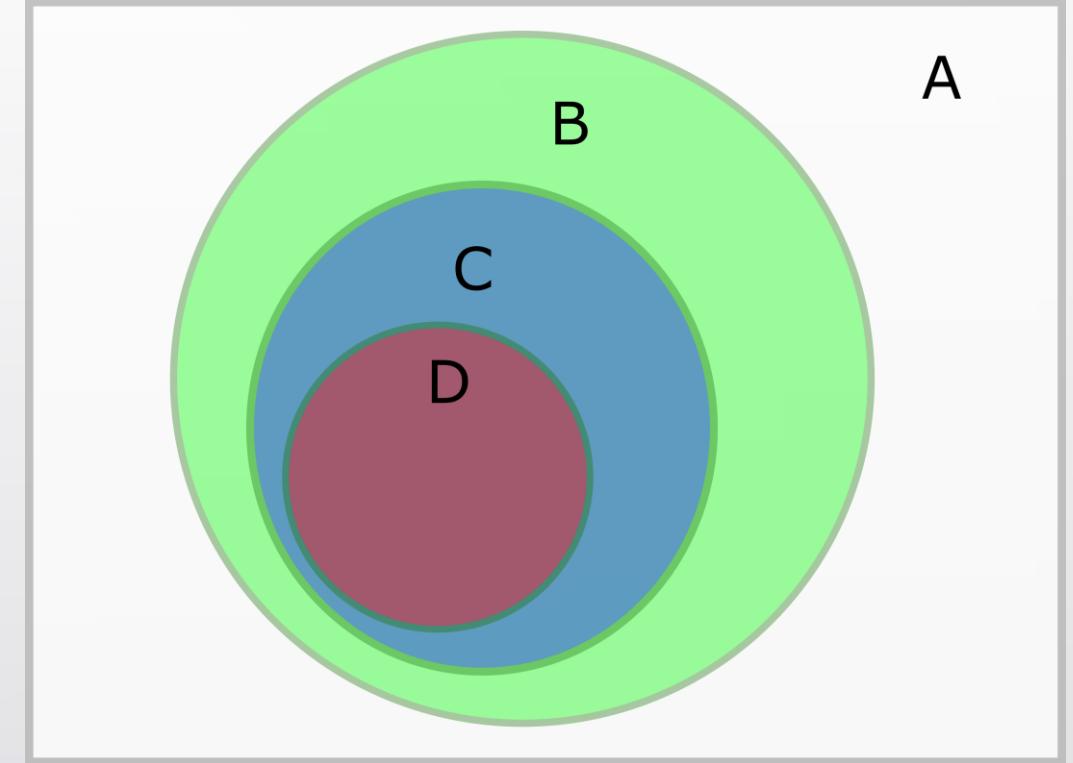


**A:** Universo poblacional de estudiantes y académicos de geofísica en México.

**B:** Estudiantes de Geofísica en México

**C:** Estudiantes de Geofísica de la Facultad de Ingeniería

**D:** Estudiantes de geofísica de 8º semestre en adelante de la Facultad de Ingeniería de la UNAM





## Proceso de solicitud de un Aula Virtual



Ingresá a la página:  
<https://aulasvirtuales.cuaieed.unam.mx>  
Ingresá a la página:

Da click al botón "Acceso Docentes"

Ingresá y valida tu RFC

Crea un nuevo curso

## Edición de los videos



### Preguntas emergentes



- Opción multiple
- Rellena los espacios
- Verdadero /falso
- Arrastra y suelta

### Enlaces



- Datos
- Manuales

### Marcadores de tiempo





## Contenido de la plataforma



Recursos digitales



Videos demostrativos para el empleo de resistivímetros en la exploración geoeléctrica en 1D, 2D y 3D.



Videos tutoriales para la Modelación e Inversión de datos de Prospección Eléctrica en 1D, 2D y 3D



Videos de entrevistas a expertos en ciencia e ingeniería, en la exploración geoeléctrica en México

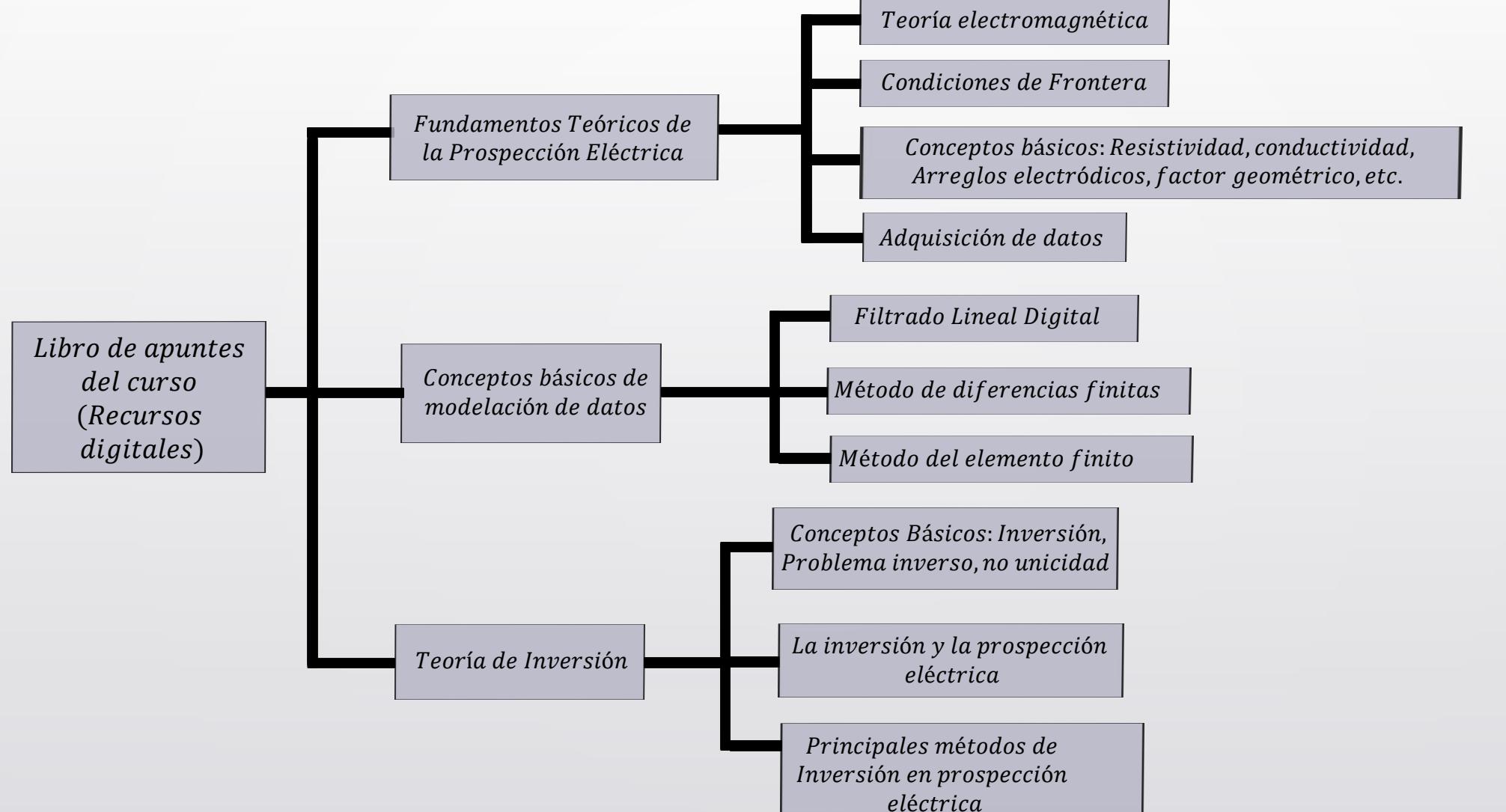


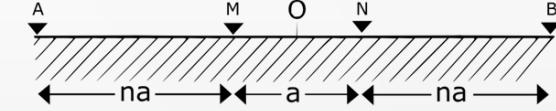
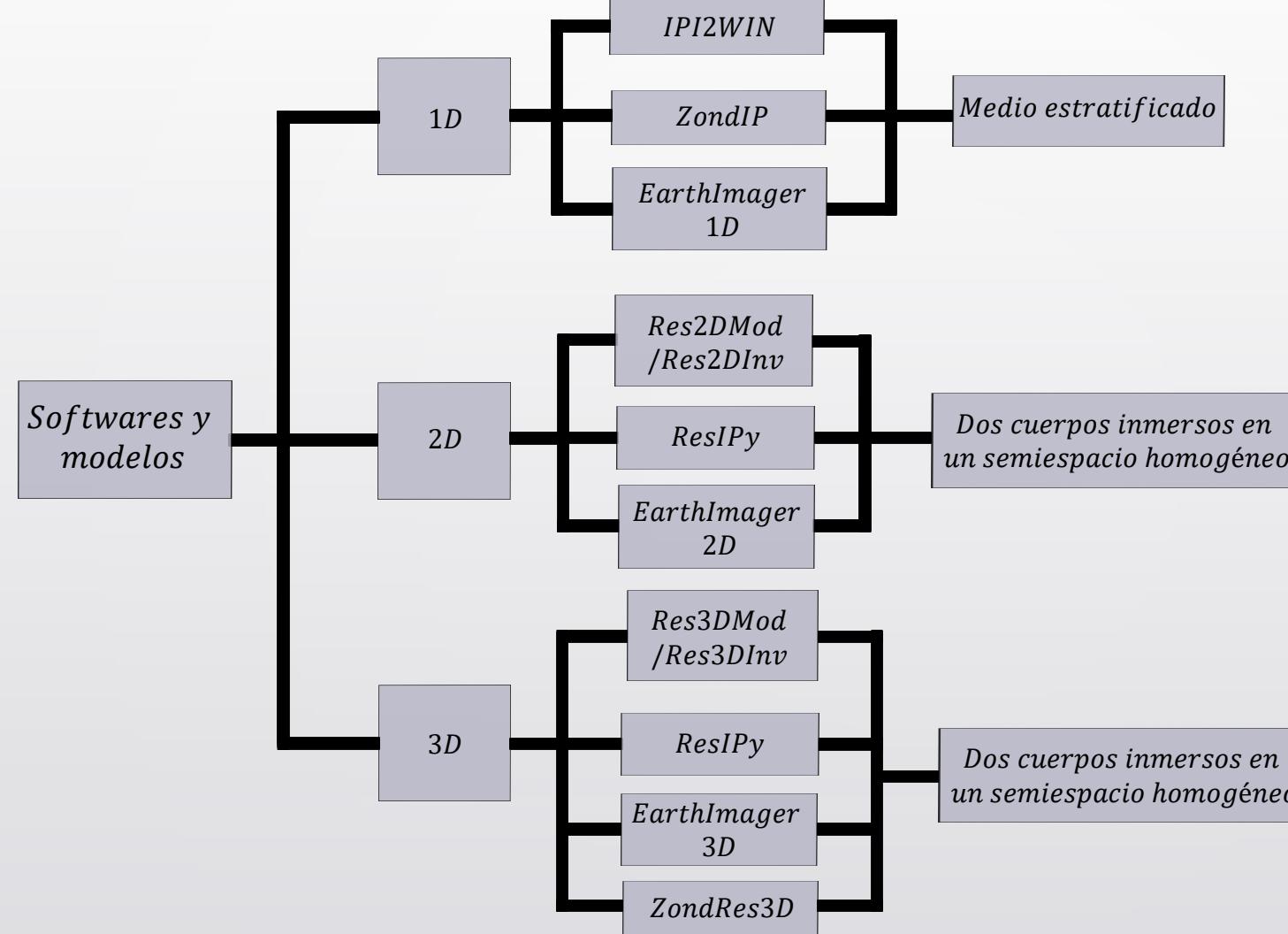
Examen Final



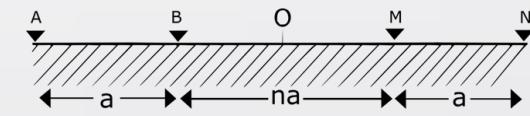
Encuesta



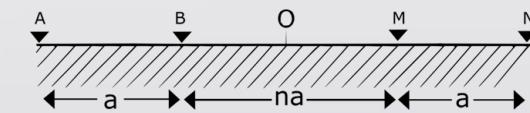




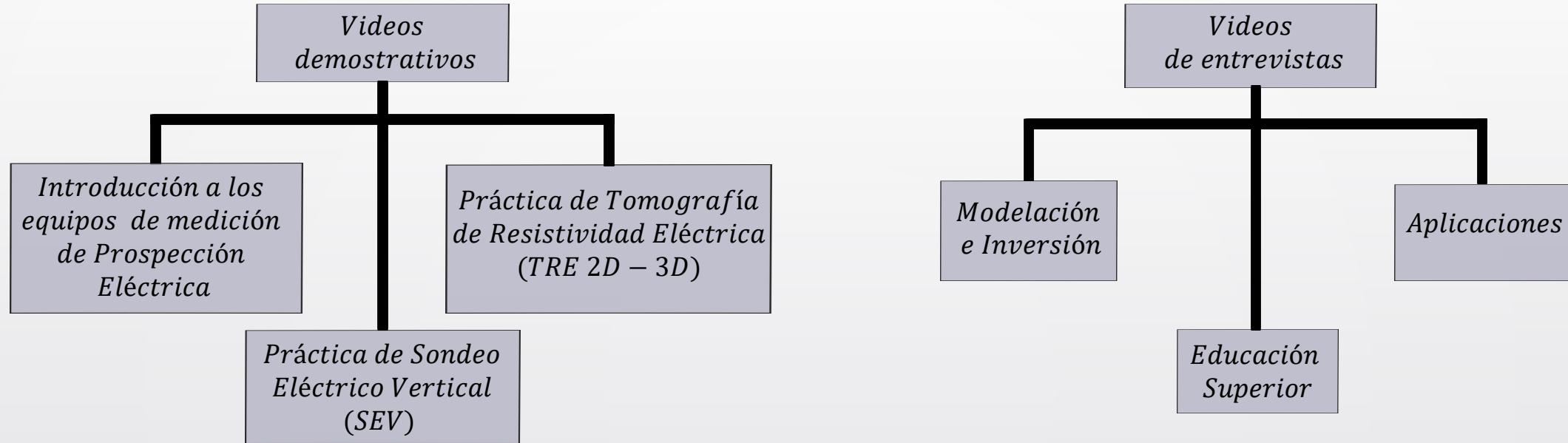
Wenner – Schulunmberger  
 $k = \pi n(n + 1)a$



Dipolo – Dipolo  
 $k = \pi n(n + 1)(n + 2)a$



Dipolo – Dipolo  
 $k = \pi n(n + 1)(n + 2)a$



¡No se pueden  
descargar!





# Modelación e inversión de datos de PE en 1D, 2D y 3D con sof ...

Aula Virtual

Inicio Tablero Eventos Cursos curso curso Activar edición Ocultar Pantalla bloques completa

Mis cursos > Aula Virtual del docente AIDE ESMERALDA LOPEZ GONZ... > PEI06521

¡Bienvenidos al Curso!

Sobre las competencias del curso.

Foro del Curso

Recursos Digitales

- Cuaderno de Apuntes de la Prospección Eléctrica /Inversión de datos / Procesamiento de datos geoelectricos  
103MB Subido 18/02/22, 14:32
- Manual de Modelado e Inversión 1D
- Manual de Modelado e Inversión 2D
- Manual de Modelado e Inversión 3D
- Datos 1D
- Datos 2D
- Datos 3D
- Guía de elaboración de actividades de modelación e inversión de datos de Prospección Eléctrica en 1D, 2D o 3D  
Documento PDF Subido 16/03/22, 21:28
- ARTÍCULOS

Navegación

- Página Principal (home)
- Tablero
- Páginas del sitio
- Mis cursos
- Aula Virtual del docente AIDE ESMERALDA LOPEZ GONZ...
- PEI06521
  - Participantes
  - Insignias
  - Competencias
  - Calificaciones
  - General
  - Recursos Digitales
  - Instrumentación para la exploración Geoelectrónica
  - Modelación e Inversión de Estructuras en 1D, 2D y 3D
  - Entrevistas a Expertos en Modelación, Inversión e ...
  - CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DEL CURSO
  - ENCUESTA DE CALIDAD DEL CURSO
- Administración



Inicio Tablero Eventos Cursos curso curso Activar edición Ocultar Pantalla bloques completa

Instrumentación para la exploración Geoeléctrica

- Introducción a los equipos de medición de Prospección Eléctrica
- Vídeo demostrativo para el empleo del equipo de medición geoeléctrica para la práctica de exploración en SEV-1D
- Vídeo demostrativo para el empleo del equipo de medición geoeléctrica para la práctica de exploración en TRE 2D-3D o 4D

Modelación e Inversión de Estructuras en 1D, 2D y 3D

Modelación e Inversión de estructuras en 1D

- Modelación e inversión de estructuras en 1D (sin preguntas emergentes)
- Descarga IPI2WIN
- Descarga ZONDIPID
- Descarga EARTHIMAGER 1D
- Actividad de modelación e inversión en 1D
  - ! Esperado en 4 de November de 2022
  - 33 de 34 Envíados

El estudiante elaborará una actividad de modelación e inversión en 1D.

Se sugiere seguir las recomendaciones de la Guía de elaboración de actividades.

Modelación e Inversión de estructuras en 2D

- Modelación e Inversión de estructuras en 2D (sin preguntas emergentes)
- Descarga Res2DINV
- Descarga ResIPy
- Descarga EarthImager 2D

Administración

- Administración del curso
- Editar ajustes
- Activar edición
- Finalización del curso
- Usuarios
- Filtros
- Reportes
- Configuración del Libro de Calificaciones
- Insignias
- Copia de respaldo
- Restaurar
- Importar
- Reiniciar
- Banco de preguntas



The screenshot shows a Moodle course page with the following structure:

- Header:** Includes icons for Home, Tablero, Eventos, Cursos, and a search bar.
- Top navigation:** Mis, Este, Agregar un nuevo, Ocultar, Activar edición, Bloques, and Pantalla.
- Main Content:** A list of activities with checkboxes:
  - Descarga EARTHIMAGER 1D**
  - Actividad de modelación e inversión en 1D**
    - ! Esperado en 4 de Noviembre de 2022**
    - 33 de 34 Envíados**
    - Description: El estudiante elaborará una actividad de modelación e inversión en 1D.
    - Advice: Se sugiere seguir las recomendaciones de la Guía de elaboración de actividades.
- Sub-section:** A detailed view of the second activity:
  - Modelación e Inversión de estructuras en 2D**
  - Modelación e Inversión de estructuras en 2D (sin preguntas emergentes)**
  - Descarga Res2DINV**
  - Descarga ResIPy**
  - Descarga EarthImager 2D**
  - Actividad de modelación e inversión en 2D**
    - ! Esperado en 23 de Noviembre de 2022**
    - 24 de 34 Envíados, 5 Sin-calificar**
    - Description: El estudiante elaborará una actividad de modelación e inversión 2D como se explica en el documento PDF adjunto.
    - Advice: Se sugiere seguir las recomendaciones de la Guía de elaboración de actividades.
- Bottom section:** Another detailed view of the second activity:
  - Modelación e Inversión de estructuras en 3D**
  - Modelación e Inversión de Estructuras en 3D (sin preguntas emergentes)**
  - Descarga EarthImager 3D**
  - Descarga Res3Dmod y Res3DInv**
  - Descarga ZondRes3D**



Inicio Tablero Eventos Cursos curso curso

+ Agregar un nuevo curso

Activar edición Ocultar bloques Pantalla completa

### Entrevistas a Expertos en Modelación, Inversión e Interpretación de la Prospección Eléctrica

- Entrevistas primera parte - Modelación en Inversión
- Entrevistas segunda parte - Educación Superior
- Entrevistas tercera parte - Aplicaciones de la Prospección Eléctrica

**Reseña Dr. Andrés Tejero Andrade**  
185KB Documento PDF

**Reseña Dr. Josué Tagle Pacheco**  
231.8KB Documento PDF

**Reseña Dr. René Chavez**  
134.6KB

**Reseña Dra. Denisse Argote**  
386.6KB Documento PDF

**Reseña Ing. Alejandro Arroyo**  
362.1KB Documento PDF

### CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DEL CURSO

**Examen Final**

! Esperado en 18 de November de 2022  
6 de 34 Intentados

Este examen definirá si el alumno o alumna aprueba o no el curso

### ENCUESTA DE CALIDAD DEL CURSO

**Encuesta de calidad del curso: Modelación e inversión de datos de PE en 1D, 2D y 3D con software libre**

! Esperado en 2 de December de 2022  
9 de 34 Envíados



Cuaderno de Apuntes de la Prospección Eléctrica /Inversión de datos / Procesamiento de datos geoeléctricos

Cuaderno d...

1 / 98

76%

+

-

+/-

%

D

P

...

## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### FACULTAD DE INGENIERÍA

**Libro de apuntes de fundamentos  
teóricos de la modelación e  
inversión de datos de prospección  
eléctrica en 1D, 2D y 3D.**

#### **MATERIAL DIDÁCTICO**

Que para obtener el título de

**Ingeniero Geofísico**

#### **P R E S E N T A N**

David Armando Uc Canul

Emmanuel Ortiz Jiménez

#### **ASESOR(A) DE MATERIAL DIDÁCTICO**

Dra. Aide Esmeralda López González

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2021

 Navegación

-  [Página Principal \(home\)](#)
  -  [Tablero](#)
    - > Páginas del sitio
    - ✓ Mis cursos
    - ✓ Aula Virtual del docente AIDE ESMERALDA LOPEZ GONZ...
      - ✓ PEI06521
      - > Participantes
      -  [Insignias](#)
      - [Competencias](#)
      -  [Calificaciones](#)
        - > General
        - ✓ Recursos Digitales
          -  [Cuaderno de Apuntes de la Prospección Eléctrica](#)  
/...
          -  [Manual de Modelado e Inversión 1D](#)
          -  [Manual de Modelado e Inversión 2D](#)
          -  [Manual de Modelado e Inversión 3D](#)
        -  [Datos 1D](#)
        -  [Datos 2D](#)
        -  [Datos 3D](#)
      -  [Guía de elaboración de actividades de modelación e...](#)
    -  [ARTÍCULOS](#)
      - > Instrumentación para la exploración Geoelectrónica
      - > Modelación e Inversión de Estructuras en 1D, 2D y 3D
      - > Entrevistas a Expertos en Modelación, Inversión e ...
      - > CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DEL CURSO
      - > ENCUESTA DE CALIDAD DEL CURSO

---

Administración

- #### ✓ Administración del módulo archivo



Inicio Tablero Eventos Mis Cursos Este curso + Agregar un nuevo curso

Navegación

- Página Principal (home)
- Tablero
- Páginas del sitio
- Mis cursos
  - Aula Virtual del docente AIDE ESMERALDA LOPEZ GONZ...
    - PEI06521
      - Participantes
      - Insignias
      - Competencias
    - Calificaciones
      - General
      - Recursos Digitales
      - Instrumentación para la exploración Geoeléctrica
    - Modelación e Inversión de Estructuras en 1D, 2D y 3D
      - Modelación e Inversión de estructuras en 1D
      - Modelación e inversión de estructuras en 1D (sin preguntas emergentes)
      - Descarga IPI2WIN
      - Descarga ZONDIP1D
      - Descarga EARTHIMAGER1D
      - Actividad de modelación e inversión en 1D
      - Modelación e Inversión de estructuras en 2D
      - Modelación e Inversión de estructuras en 2D (sin preguntas emergentes)
      - Descarga Res2DINV
      - Descarga ResIPy
      - Descarga EarthImager 2D
      - Actividad de modelación e inversión en 2D
      - Modelación e Inversión de estructuras en 3D
      - Modelación e Inversión de Estructuras en 3D (sin preguntas emergentes)
      - Descarga EarthImager 3D

## Modelación e Inversión de estructuras en 3D

- Número de electrodos por línea: 14
- Número de líneas: 14
- Espaciamiento eléctrico: 1m
- Espaciamiento entre líneas: 1m
- Arreglo Dipolo-Dipolo

¿Qué dispositivo eléctródico se utilizó para este modelo?

Polo - Dipolo

✓ Dipolo - Dipolo

Muy bien!, recuerda que el factor geométrico de este arreglo es:  $k = \pi * n * (n + 1) * (n + 2) * a$ .

Polo - Polo

ACTIVIDAD ANTERIOR  
Actividad de modelación e inversión en 2D

ACTIVIDAD SIGUIENTE  
Modelación e Inversión de Estructuras en 3D (sin preguntas emergentes)

ingenieria.unam.mx

25



[Inicio](#) [Tablero](#) [Eventos](#) [Mis Cursos](#) [Este curso](#) [Agregar un nuevo curso](#) [Ocultar bloques](#) [Vista estándar](#)

## Modelación e Inversión de estructuras en 3D

**Video Tutorial para la Modelación e Inversión de datos de Prospección Eléctrica en 3D**

Manual 3D [🔗](#)

**Editores**  
Mauricio Damián Navedo Cruz  
Aide Esmeralda López González

Trabajo Realizado con el apoyo del Programa  
UNAM-DGAPA-PAPIIM (PE106521)  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ingeniería

Velocidad de reproducción [✖](#)

- 0.25
- 0.5
- 1
- 1.25
- 1.5
- 2

0:32 / 33:45 [▶](#) [🔇](#) [⚙️](#) [↗](#)

[Re-utilizar](#) [Incrustar](#)

**ACTIVIDAD ANTERIOR** [Actividad de modelación e inversión en 2D](#)

**ACTIVIDAD SIGUIENTE** [Modelación e Inversión de Estructuras en 3D \(sin preguntas emergentes\)](#) [»](#)

**Navegación**

- [Página Principal \(home\)](#)
- [Tablero](#)
- [Páginas del sitio](#)
- [Mis cursos](#)
- [Aula Virtual del docente AIDE ESMERALDA LOPEZ GONZ...](#)
- [PE106521](#)
- [Participantes](#)
- [Insignias](#)
- Competencias
- Calificaciones
- [General](#)
- [Recursos Digitales](#)
- [Instrumentación para la exploración Geoelectrónica](#)
- [Modelación e Inversión de Estructuras en 1D, 2D y 3D](#)
  - [Modelación e Inversión de estructuras en 1D](#)
  - [Modelación e inversión de estructuras en 1D \(sin preguntas emergentes\)](#)
  - [Descarga IP12WIN](#)
  - [Descarga ZONDIPID](#)
  - [Descarga EARTHIMAGER 1D](#)
  - [Actividad de modelación e inversión en 1D](#)
  - [Modelación e Inversión de estructuras en 2D](#)
  - [Modelación e Inversión de estructuras en 2D \(sin preguntas emergentes\)](#)
  - [Descarga Res2DINV](#)
  - [Descarga ResPi](#)
  - [Descarga EarthImager 2D](#)
  - [Actividad de modelación e inversión en 2D](#)
  - [Modelación e Inversión de estructuras en 3D](#)
  - [Modelación e Inversión de Estructuras en 3D \(sin preguntas emergentes\)](#)
  - [Descarga EarthImager 3D](#)



Inicio Tablero Eventos Mis Cursos Este curso + Agregar un nuevo curso

Navegación

Página Principal (home)

Tablero

Páginas del sitio

Mis cursos

Aula Virtual del docente AIDE ESMERALDA LOPEZ GONZ...

PEI06521

Participantes

Insignias

Competencias

Calificaciones

General

Recursos Digitales

Instrumentación para la exploración Geoelectrónica

Modelación e Inversión de Estructuras en 1D, 2D y 3D

- Modelación e Inversión de estructuras en 1D
- Modelación e inversión de estructuras en 1D (sin preguntas emergentes)
- Descarga IPI2WIN
- Descarga ZONDIPID
- Descarga EARTHIMAGER1D
- Actividad de modelación e inversión en 1D
- Modelación e Inversión de estructuras en 2D
- Modelación e Inversión de estructuras en 2D (sin preguntas emergentes)
- Descarga Res2DINV
- Descarga ResIPy
- Descarga EarthImager 2D
- Actividad de modelación e inversión en 2D
- Modelación e Inversión de estructuras en 3D
- Modelación e Inversión de Estructuras en 3D (sin preguntas emergentes)
- Descarga EarthImager 3D

## Modelación e Inversión de estructuras en 3D

Apparent Resistivity Crossplot

La paleta de colores que se utilizó fue Rainbow.

Verdadero ✓

Falso

Tienes 1 de 1

Resistivity (Ohm-m)

Iteration No. 2. RMS = 4.5%. L2 = 0.8

Number of Data: 924 Number of Electrodes: 196

Marcadores

- Modelo 3D
- EarthImager 3D
- RES3DMOD
- ResIPy
- ZondRes3D

ACTIVIDAD ANTERIOR

Actividad de modelación e inversión en 2D

ACTIVIDAD SIGUIENTE

Modelación e Inversión de Estructuras en 3D (sin preguntas emergentes)

Ira...



[Inicio](#) [Tablero](#) [Eventos](#) [Mis Cursos](#) [Este curso](#) [+ Agregar un nuevo curso](#) [Configuración](#) [Ocultar bloques](#) [Vista estándar](#)

## Modelación e Inversión de estructuras en 3D

ResPy v3.3.2

Importing Pre-process

Design a sequence for the Dipole-Dipole

Resistivity noise [%]: 1

Z Axis -6.0 -5.0 -4.0 -3.0 -2.0 -1.0 0.0

Y Axis

X Axis

Error messages will be displayed here

43.6

12

14

Aggregating distribution

2

Create the 2D or 3D model

1

Add noise

3

Generate the mesh

Indicate the electrical device

5

Add, edit regions and assign resistivity values

4

6

Continuar

6/6

Reutilizar Incrustar

ACTIVIDAD ANTERIOR

Actividad de modelación e inversión en 2D

ACTIVIDAD SIGUIENTE

Modelación e Inversión de Estructuras en 3D (sin preguntas emergentes)

Navegación

Página Principal (home)

Tablero

Páginas del sitio

Mis cursos

Aula Virtual del docente AIDE ESMERALDA LOPEZ GONZ...

PEI06521

Participantes

Insignias

Competencias

Calificaciones

General

Recursos Digitales

Instrumentación para la exploración Geoelectrónica

Modelación e Inversión de Estructuras en 1D, 2D y 3D

Modelación e Inversión de estructuras en 1D

Modelación e inversión de estructuras en 1D (sin preguntas emergentes)

Descarga IPI2WIN

Descarga ZONDIPID

Descarga EARTHIMAGER 1D

Actividad de modelación e inversión en 1D

Modelación e Inversión de estructuras en 2D

Modelación e Inversión de estructuras en 2D (sin preguntas emergentes)

Descarga Res2DINV

Descarga ResPy

Descarga EarthImager 2D

Actividad de modelación e inversión en 2D

Modelación e Inversión de estructuras en 3D

Modelación e Inversión de Estructuras en 3D (sin preguntas emergentes)

Descarga EarthImager 3D



Inicio Tablero Eventos Mis Cursos Este curso + Agregar un nuevo curso

Ocultar bloques Vista estándar

## Modelación e Inversión de estructuras en 3D

RES3DINVx64 ver. 3.17.43 Demo - C:\Users\nave3\OneDrive\Documentos\Programas\Res3dmod\2 Prismas.dat

File Change Settings Inversión Display Help Info

2 Prismas  
x grid size 14 y grid size 14  
Uniform rectangular grid

Unit x spacing is 1.00. Unit y spacing is 1.00.  
Dipole-Dipole array  
No user defined model depths.  
Number of data points 2660  
Reading data points

Minimum and maximum geometric factor relative errors are 0.81  
Minimum and maximum distance between current and potential  
Minimum and maximum distance between any two electrodes in

Minimum and maximum x-locations are 0.000 and 13.000.  
Minimum and maximum y-locations are 0.000 and 13.000.  
Minimum and maximum resistivity values are 20.897 and 291.60  
Minimum and maximum geometric factors are 1.084957e+01 to  
Average resistivity value is 85.600 over 2660 data points. Range  
Maximum model grid extent is 19.80.  
Checking data positions  
Minimum and maximum pseudodepths are 0.42 and 2.99  
Number of electrodes used is 196.  
End read file

Rellena lo siguiente:

La extensión que se requiere para  
poder invertir los archivos en este  
Software son .dat ✓

1/1

Calculating number of electrodes used

ACTIVIDAD ANTERIOR: Actividad de modelación e Inversión en 2D

ACTIVIDAD SIGUIENTE: Modelación e Inversión de Estructuras en 3D (sin preguntas emergentes)

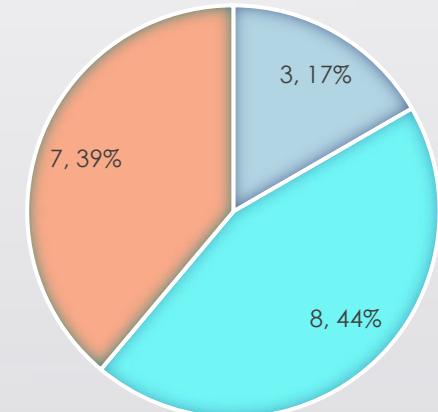
Ir a...

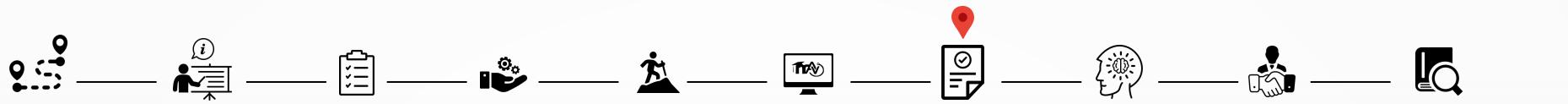
### Navegación

- Página Principal (home)
- Tablero
- Páginas del sitio
- Mis cursos
  - Aula Virtual del docente AIDE ESMERALDA LOPEZ GONZ...
    - PE106521
      - Participantes
      - Insignias
      - Competencias
      - Calificaciones
      - General
      - Recursos Digitales
      - Instrumentación para la exploración Geelétrica
      - Modelación e Inversión de Estructuras en 1D, 2D y 3D
        - Modelación e Inversión de estructuras en 1D
        - Modelación e inversión de estructuras en 1D (sin preguntas emergentes)
        - Descarga IP12WIN
        - Descarga ZONDIP1D
        - Descarga EARTHIMAGER1D
        - Actividad de modelación e inversión en 1D
        - Modelación e Inversión de estructuras en 2D
        - Modelación e Inversión de estructuras en 2D (sin preguntas emergentes)
        - Descarga Res2DINV
        - Descarga ResPy
        - Descarga Earthimager 2D
        - Actividad de modelación e Inversión en 2D
        - Modelación e Inversión de estructuras en 3D
        - Modelación e Inversión de Estructuras en 3D (sin preguntas emergentes)
        - Descarga Earthimager 3D
        - Descarga Res3Dmod y Res3DInv
        - Descarga ZondRes3D
      - Entrevistas a Expertos en Modelación, Inversión e ...
- CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DEL CURSO

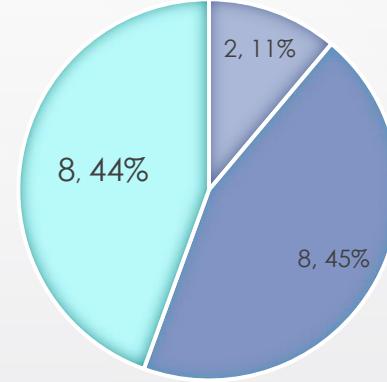


### CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO ACADÉMICO

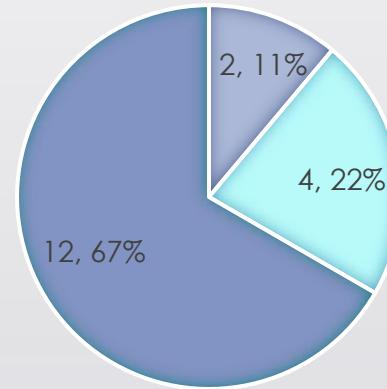




Alumnos  
votantes



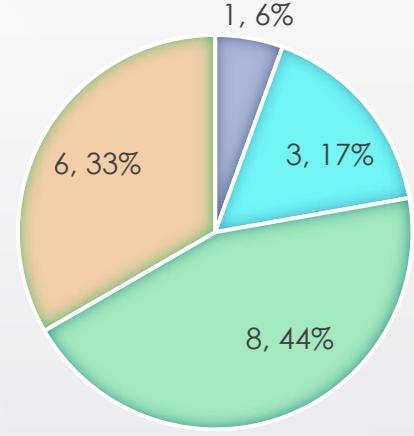
Alumnos  
votantes





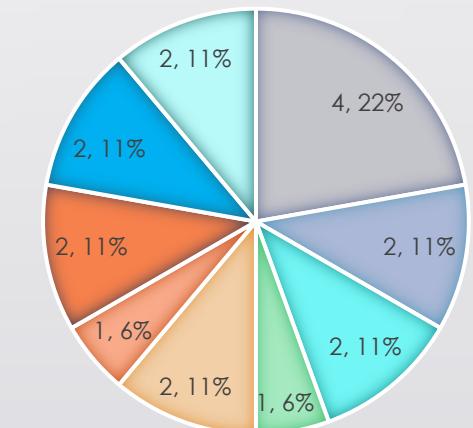
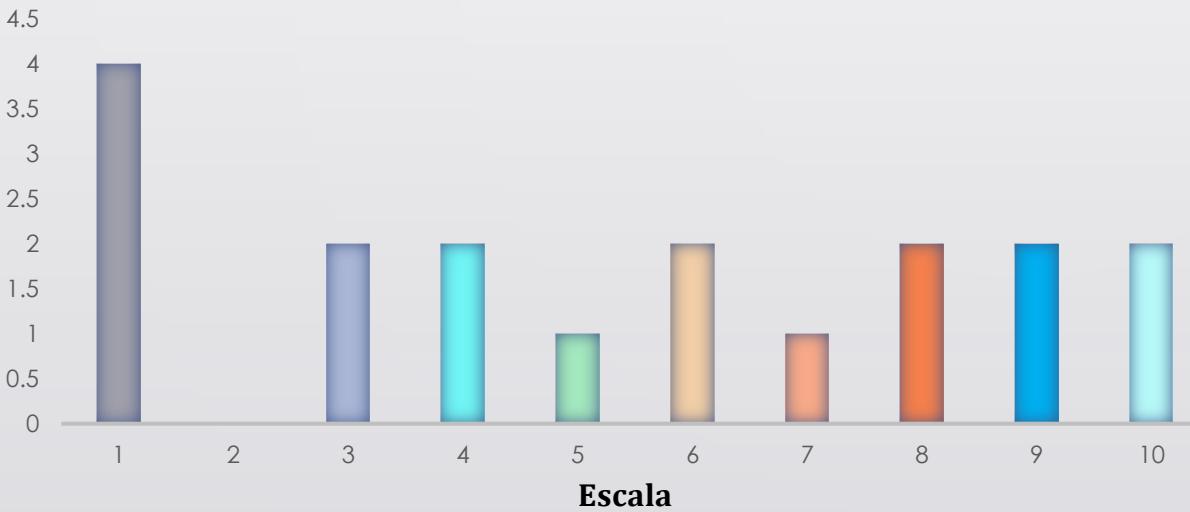
## CLARIDAD DEL CURSO

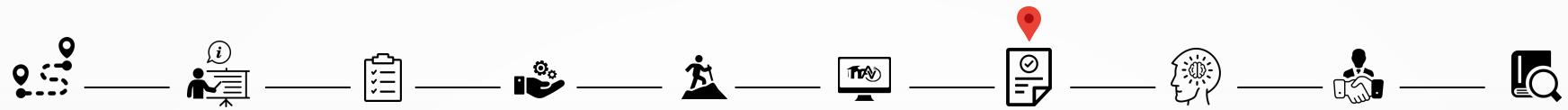
Alumnos  
votantes



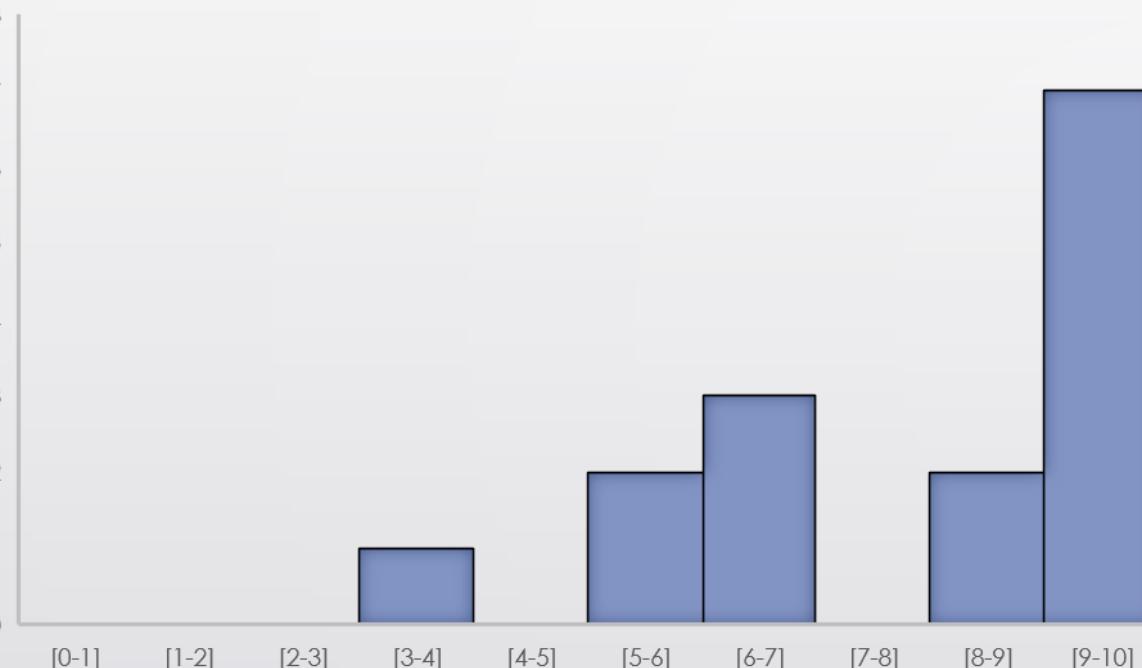
## CANTIDAD DE TIEMPO INVERTIDO

Alumnos  
votantes





## HISTOGRAMA DE CALIFICACIONES



*“Este sistema debe continuar, realmente es útil y me parece que me va a ser de gran ayuda en cursos posteriores y en general en mi vida profesional, gracias por tomarse la molestia de crear este tipo de herramientas”*

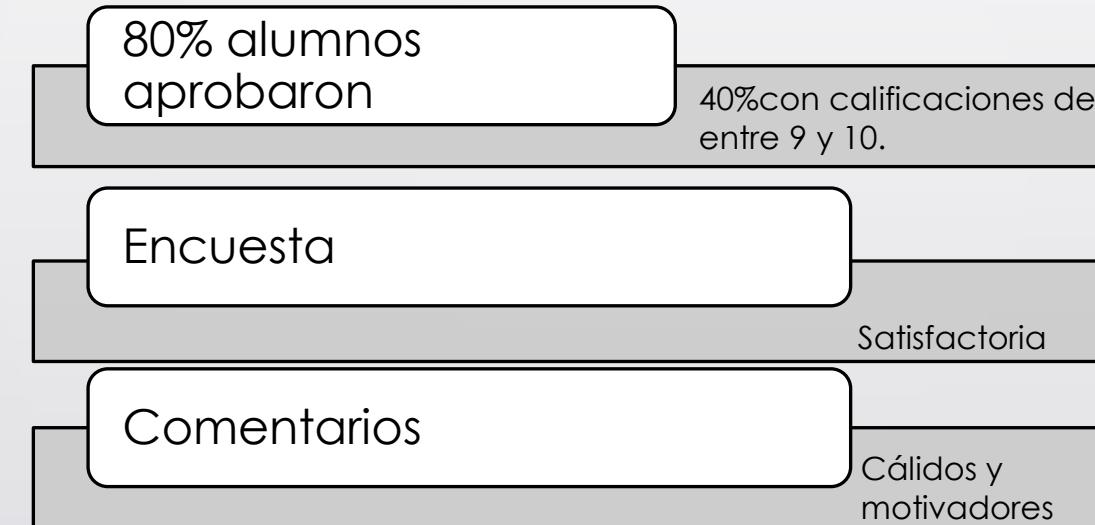
*“El tiempo del curso fue adecuado y la información fue muy adecuada a lo visto en clase”*

*“El curso es muy complementario, ayuda a ver la parte práctica de los métodos, una de las actividades que más ayudo fue el proponer un modelo y ver su respuesta con distintos arreglos”*

*“El curso me pareció muy completo, el material proporcionado es muy bueno y los videos tutoriales para el manejo de los softwares muy prácticos.”*



Se cumplió con el objetivo de entregar un curso que contuviera contenido interactivo, claridad de los materiales didácticos, claridad del contenido, retención de la atención de los estudiantes, presencia social, presencia cognitiva, presencia docente, optimización de tiempo invertido, aprovechamiento y contribución al desarrollo académico del estudiante.





*Sin una buena educación, simple y llanamente, no hay sociedad sana, y, como alumnos y docentes, aprender a integrar las herramientas tecnológicas en pro de la educación nos resulta beneficioso. (modificado de [35])*

Estos son apenas los resultados la primera iteración, los tiempos cambian, los retos crecen, el conocimiento evoluciona, y nosotros con él.

“La realidad no existe hasta que es observada” – Premio nobel de física cuántica

*Vale más una mano arriba dando a una duda salida, que, una mirada escondida con una duda reprimida – Pablo Ochoa León*



## Recomendaciones

Continuar implementando este curso en semestres sucesivos (seguimiento).

Encuesta que tenga como fin recibir los comentarios de los alumnos respecto a los aspectos que propongan mejorar del curso

Implementar un video tutorial de cómo realizar un URF

Crear varios cursos de modelación e inversión de estructuras para cada una de las prospecciones geofísicas

Encuesta que compare la experiencia educativa y calidad de este curso contra los cursos regulares

*“La interacción es el pegamento que mantiene unido el ambiente de aprendizaje”  
(Hampton M., 2020),*



[1] REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.<sup>a</sup> ed., [versión 23.5 en línea]. < [Definición de prospección - Diccionario panhispánico del español jurídico - RAE](#)> [21/08/2022].

[2] Butler, D. (2005). *Near-Surface Geophysics*. Tulsa, Oklahoma: Society of Exploration Geophysics.

[3] Orellana, E. (1972). *Prospección Geoeléctrica en Corriente Continua*. Madrid: Paraninfo.

[4] Uc Canul D. A., Ortiz Jiménez E., *Libro de apuntes de fundamentos teóricos de la modelación e inversión de datos de prospección eléctrica en 1D, 2D y 3D*, Material didáctico UNAM, México.

[5] F. R. Quíntela y R. C. Redondo Melchor. *Diccionario de Ingeniería Eléctrica*. Universidad de Salamanca. <https://electricidad.usal.es/Diccionario> (visto el 20/08/2022).

[6] Huitzil Hinojosa, L. E., *Prospección eléctrica en zonas costeras de México por medio de Tomografía eléctrica Bidimensional*, Ciudad de México, Tesis UNAM.

[7] López González A. E., *Sondeo Eléctrico Vertical (SEV)*, Ciudad de México: , Material didáctico UNAM.

[8] Hampton M. (23/Oct/2020). *Transform engagement: Interaction and online course design*. Extraído de: <https://www.timeshighereducation.com/campus/transform-engagement-interaction-and-online-course-design>.

[9] Loke, M. (2001). *Tutorial: 2-D and 3-D Electrical Imaging Surveys*.

[10] Álvarez, E. (2015). *Tomografía eléctrica resistiva 3D en la caracterización del subsuelo bajo estructuras civiles*. Ciudad de México: Tesis de Licenciatura, UNAM.

[11] Arruabarrena, M. (2010). *Caracterización de un sitio contaminado por hidrocarburos usando tomografía de resistividad eléctrica*. Ciudad de México: Tesis de Licenciatura, UNAM.

[12] Butler, D. (2005). *Near-Surface Geophysics*. Tulsa, Oklahoma: Society of Exploration Geophysics.

[13] José Antonio, B. M., *Empleo del método geofísico Tomografía de Resistividad Eléctrica para la ubicación de un sitio de recarga de acuífero en Xochimilco*, Ciudad de México: Tesis de Licenciatura, UNAM.



[14] López González A. E ,*El método de polarización inducida aplicando problemas de contaminación en la Ciudad de México*, Ciudad de México: Tesis de Licenciatura, UNAM.

[16] Arroyo Carrasco A., Tejero Andrade A., López González A. E, *Concepto de anomalía en la exploración geofísica. Material didáctico* UNAM, México.

[17] González, Sonia. (2016). *La Tendencia Educativa MOOC en México; Un Análisis de su Evolución y Enfoque Pedagógico*, Chihuahua, Tesis de Maestría: Universidad Autónoma de Chihuahua.

[18] PAYER, MARIANGELES. *TEORIA DEL CONSTRUCTIVISMO SOCIAL DE LEV VYGOTSKY EN COMPARACIÓN CON LA TEORIA JEAN PIAGET*, *Ciudad de México: Material didáctico*, UNAM.

[19] Aulas Virtuales, CUAED-UNAM, (20 de junio de 2022). Logo Aulas Virtuales. [Aulas Virtuales.cuaed.unam.mx](http://aulas-virtuales.cuaed.unam.mx) e. <https://aulas-virtuales.cuaed.unam.mx/moodle/>

[20] Revista de la Asociación de Ingenieros del Uruguay, Nº76

[21] Dougiamas Martin,(20 de junio de 2022). *The Moodle Story*. [Moodle.com](https://moodle.com/about/the-moodle-story/). Extraído de: <https://moodle.com/about/the-moodle-story/> >[20/08/2022]

[22] Escalante Sandoval C.A., *Mensaje a la comunidad Universitaria de la Facultad de Ingeniería de la UNAM*, recuperado de: *Escolar FIAnteriores (unam.mx)*> [20/08/2022].

[23] Dougiamas Martin,(20 de junio de 2022). *The Moodle Story*. [Moodle.com](https://moodle.com/es/moodle-para-moocs/). Extraído de: <https://moodle.com/es/moodle-para-moocs/> >[20/08/2022]

[24] Escalante Sandoval C.A., *Protocolo Institucional en Tecnologías de la Información para la Continuidad Académica a Distancia de la Facultad de Ingeniería de la UNAM / EDUCAFI*, extraído de <https://www.ingenieria.unam.mx/protocoloTI/educafi.html> > [20/08/2022].

[25] Beal, V, what is Google Classroom? , <https://www.webopedia.com/definitions/google-classroom/> > [20/08/2022].



[26] Tang, B.C. (2005). *Interactive e-learning activities to engage learners - A simple classification*. In P. Kommers & G. Richards (Eds.), *Proceedings of ED-MEDIA 2005--World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications* (pp. 4092-4097). Montreal, Canada: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). [20/08/2022].

[27] Osama Al-Shara, Mohamed Ibrahim. *Impact of Interactive Learning on Knowledge Retention*. ADWC, Higher Colleges of Technology PO Box 41012, Abu Dhabi, UAE

[28] Ibrahim, M., & Al-Shara, O. (n.d.). *Impact of Interactive Learning on Knowledge Retention*. *Human Interface and the Management of Information. Interacting in Information Environments*, 347–355.

[29] Mittal Pratham ,(20 de junio de 2022). *What Is Interactive Content? – How to Use and Create It*. Extraído de: <https://outgrow.co/blog/interactive-content-guide#:~:text=It%20increases%20brand%20awareness.,content%20rather%20than%20static%20content> > [20/08/2022].

[30] Cirulli, F., Elia, G., Lorenzo, G., Margherita, A., & Solazzo, G. (2016). *The use of MOOCs to support personalized learning: An application in the technology entrepreneurship field*. *Knowledge Management & E-Learning*, 8(1), 109–123.

[31] Dougiamas Martin,(20 de junio de 2022). *Requerimientos mínimos del sistema para instalar Moodle como local host*. Moodle.com. Extraído de: [https://docs.moodle.org/400/en/Installing\\_Moodle](https://docs.moodle.org/400/en/Installing_Moodle) > [20/08/2022].

[32] Iturbe-LaGrave, V. (2020). *DU Inclusive Teaching Practices Website: The Community of Inquiry Model Module*. Retrieved from <http://inclusive-teaching.du.edu/community-inquiry-model>. > [20/08/2022].

[33] Enbuska J., Tuisku V, *The Community of Inquiry as a Framework in Student Teachers' Music Education*,University of Lapland, PO Box 122, 96101Rovaniemi, Finland

[34] Dempsey P. R., *THE RELATIONSHIP BETWEEN A COMMUNITY OF INQUIRY AND TRANSFORMATIVE LEARNING*, Liberty University.



[26] Tang, B.C. (2005). *Interactive e-learning activities to engage learners - A simple classification*. In P. Kommers & G. Richards (Eds.), *Proceedings of ED-MEDIA 2005--World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications* (pp. 4092-4097). Montreal, Canada: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). [20/08/2022].

[27] Osama Al-Shara, Mohamed Ibrahim. *Impact of Interactive Learning on Knowledge Retention*. ADWC, Higher Colleges of Technology PO Box 41012, Abu Dhabi, UAE

[28] Ibrahim, M., & Al-Shara, O. (n.d.). *Impact of Interactive Learning on Knowledge Retention*. Human Interface and the Management of Information. *Interacting in Information Environments*, 347–355.

[29] Mittal Pratham ,(20 de junio de 2022). *What Is Interactive Content? – How to Use and Create It*. Extraído de: <https://outgrow.co/blog/interactive-content-guide#:~:text=It%20increases%20brand%20awareness.,content%20rather%20than%20static%20content> > [20/08/2022].



¡Gracias por tu atención!