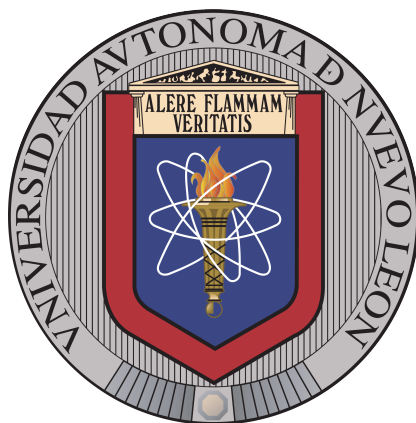


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICO

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE DATOS



TÍTULO DE LA TESIS

POR

JUAN JESÚS TORRES SOLANO

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRÍA EN CIENCIA DE DATOS

MARZO 2025

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICO

Los miembros del Comité de Tesis recomendamos que la Tesis «Título de la tesis», realizada por el alumno Juan Jesús Torres Solano, con número de matrícula 2173262, sea aceptada para su defensa como requisito parcial para obtener el grado de Maestría en Ciencia de Datos.

El Comité de Tesis

Dr. José Anastasio Hernández Saldaña
Asesor

Nombre del revisor C
Revisor

Nombre del revisor D
Revisor

Vo. Bo.

Dra. Azucena Yolojóchitl Ríos Mercado
Subdirector de Estudios de Posgrado

San Nicolás de los Garza, Nuevo León, marzo 2025

*Aquí puedes poner tu dedicatoria
si es que tienes una.*

ÍNDICE GENERAL

Agradecimientos	VIII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. DELIMITACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3. JUSTIFICACIÓN	4
4. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS	5
4.1. Generales	5
4.2. Específicos	5
5. MARCO TEÓRICO	6
5.1. Método Geoléctrico	7
5.1.1. Principios Básicos	7
5.2. Sondeo Eléctrico Vertical	7
5.2.1. Procesado de Sondeo	7
5.2.2. Interpretación Hidrogeológica	7

ÍNDICE GENERAL	v
5.3. Árboles de Decisión	7
5.4. Random Forest	7
5.4.1. Número de Árboles	7
5.4.2. Bootstrap	7
5.4.3. Overfitting y Underfitting	7
5.4.4. OOB Score	7
5.5. Validación Cruzada	7
5.6. Métricas de Evaluación	7
6. METODOLOGÍA	8
7. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	9
A. Apéndice I	10

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

AGRADECIMIENTOS

Aquí puedes poner tus agradecimientos. (No olvides agradecer a tu comité de tesis, a tus profesores, a la facultad y a CONACyT en caso de que hallas sido beneficiado con una beca).

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

que es la geofísica:

La exploración geofísica consiste en un conjunto de metodologías que a través de la medición de propiedades petrofísicas del subsuelo es

el geoelectrica

para que sirva

oportunidades de la ciencia de datos en el análisis en tiempo real de la respuesta

CAPÍTULO 2

DELIMITACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante un trabajo de prospección geofísica, al realizar adquisición de datos geoelectricos in situ, no es posible conocer el resultado del trabajo hasta una vez realizado procesos de inversión de datos resultado de prospección, por lo que no se tiene certeza de si una lectura presenta inconsistencias o si forma parte de una respuesta esperada para determinado resultado.

El problema es no contar con un modelo que pueda anticipar el resultado de un modelo de inversión geológico, o al menos aproximar un resultado que pueda tener coherencia geológica en interpretación

Como primera aproximación a una solución se considerara un primer supuesto, en el cual se cuenta con respuestas de sondeos eléctricos verticales, más simple pero no menos complejo de interpretar, al contar con un solo segmento de señal, dentro de esta señal podemos encontrar distintas unidades geológicas, profundidad de acuífero, espesores de unidades y profundidad de exploración.

La propuesta de solución es mediante Aprendizaje automático (ML, por sus siglas en inglés), empleando una técnica de aprendizaje que permita identificar patrones que estén asociados a la respuesta de un modelo de inversión, de esta manera

CAPÍTULO 2. DELIMITACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA³

obtener un modelo pronóstico de la inversión, sirviendo de guía para incrementar la densidad de muestreo para mejorar el modelo y respuestas.

CAPÍTULO 3

JUSTIFICACIÓN

al momento de realizar un estudio de prospección mediante Sondeo Eléctrico Vertical (SEV), nos topamos con el inconveniente de tener un plan de muestreo; La problemática se presenta cuando el muestreo programado no logra cubrir el objetivo de interés, es decir, la frecuencia de muestreo es mayor a la del objetivo, esto se traduce en un nulo muestreo del objetivo, pérdida de información que no pudo ser recopilada en campo y

CAPÍTULO 4

FORMULACIÓN DE OBJETIVOS

4.1 GENERALES

4.2 ESPECÍFICOS

CAPÍTULO 5

MARCO TEÓRICO

5.1 MÉTODO GEOLÉCTRICO

5.1.1 PRINCIPIOS BÁSICOS

5.2 SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL

5.2.1 PROCESADO DE SONDEO

5.2.2 INTERPRETACIÓN HIDROGEOLÓGICA

5.3 ÁRBOLES DE DECISIÓN

5.4 RANDOM FOREST

5.4.1 NÚMERO DE ÁRBOLES

5.4.1.1 MAX TREE DEPTH

CAPÍTULO 6

METODOLOGÍA

CAPÍTULO 7

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

APÉNDICE A

APÉNDICE I

BIBLIOGRAFÍA
