



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**“Propiedades del Sistema Roca – Fluidos :  
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO”**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**INGENIERA PETROLERA**  
P R E S E N T A :

**ALMA MARTÍNEZ NICOLÁS**



DIRECTOR DE TESIS : Ing. Manuel Villamar Viguera

DIRECTORA ADJUNTA : Ing. Guadalupe Contreras Ordaz

CIUDAD UNIVERSITARIA, D.F, MÉXICO

2011



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
60-I-1162

**SRITA. ALMA MARTÍNEZ NICOLÁS**  
**Presente**

En atención a su solicitud, me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor Ing. Manuel Villamar Vigueras y que aprobó esta Dirección para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de Ingeniero Petrolero:

**PROPIEDADES DEL SISTEMA ROCA – FLUIDO: CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO**

|     |  |
|-----|--|
|     | RESUMEN  |
|     | OBJETIVOS  |
|     | PREFACIO   |
| I   | CONCEPTOS FUNDAMENTALES  |
| II  | IMPORTANCIA DE LA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO EN LA INGENIERIA DE YACIMIENTOS                     |
| III | FUNDAMENTOS DE LA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO   |
| IV  | MEDICIÓN DE LA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO  |
| V   | DETERMINACIÓN DE LA CEC CON EL MÉTODO MBT A MUESTRAS DE DIFERENTES ESTRATOS DE LA PERFORACIÓN DE UN POZO |
|     | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES   |
|     | NOMENCLATURA   |
|     | REFERENCIAS  |

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo, le recuerdo que la ley de Profesiones estipula que se deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar examen profesional.

Atentamente

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”

CD. Universitaria, D. F., a 11 de Noviembre del 2010

El Presidente del Comité de Titulación de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

**DR. RICARDO JOSÉ PADILLA Y SÁNCHEZ**

**RJPYS\*RGTS\*srs**

Propiedades del Sistema Roca – Fluidos :  
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO

ALMA MARTÍNEZ NICOLÁS

UNAM 2011

*A mi familia.*

*A mis amigos.*

# Agradecimientos

A mis padres Agustín y Macrina. A mis hermanas Adriana, Gaby y Nancy ...

Gracias por su apoyo, por creer en mí y por ayudarme de todas las formas posibles durante toda mi vida para concluir con esta etapa de mi formación profesional y para llegar a donde estoy ahora.

A la Ing. Lupita Contreras Ordaz ... Por la amistad brindada, la paciencia, las enseñanzas, el tiempo y la dedicación que tuvo conmigo para realizar esta tesis.

Al Ing. Manuel Villamar Viguera ... Por la sugerencia del tema, la información, la atención, la paciencia y la dedicación para revisar este trabajo.

A la Ing. Cristina Avilés Alcántara, al Ing. Bernardo Martell Andrade y al M.I. Alberto Herrera Palomo ... Por el tiempo, la dedicación y sus imprescindibles comentarios para mejorar mi trabajo.

A los Ing. Ricardo Castrejón Pineda e Ing. Pedro Javier ... Por la atención y la información proporcionada para realizar este trabajo.

A mis amigos y compañeros . . . Por hacer más agradable mi recorrido por la Universidad:

Rogelio Alvarez, Arcadio Bahena, Carlos Cruz, Lenin Mendoza, Alberto Rosales, Carlos Valdés, Manuel Aguilar, César Vargas, Juan Velázquez, Francisco Cervantes, Lilia Sánchez, Armando Ehecatl, Priscila Vargas, Sandra Álvarez, Ana Laura García, Ulises Bruno, Iván Chávez, Jessica Delgado, Germán Escobedo, Erwin Estrada, Susana Galicia, Gerson Garduño, Jesús Hernández, Alexander Ibáñez, Yudel Juárez, Erika Leynes, Miguel Oropeza, Mariel Quijada, Liz Ramírez, Arturo Rodríguez, Ricardo Serrano, Lizbeth Urióstegui, Antonio Vázquez, Naae Vázquez . . . y demás personas que compartieron su tiempo conmigo en la Universidad.

Y claro que no podían faltar mis amigas:

Maricela Cornejo y Araceli Guzmán.

A la Facultad de Ingeniería.

A la Universidad Nacional Autónoma de México.

*GRACIAS.*