



INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO
Dirección de Desarrollo de Talento

ACTA NÚMERO 04 / 2016

EXAMEN DE DEFENSA PARA OBTENER
EL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS



Firma del interesado

En el Instituto Mexicano del Petróleo, siendo las 0800 horas, del día 29 de Junio del año 2016 se presentó el estudiante:

Salomón Peralta López

con el fin de sustentar el examen de defensa de tesis doctoral:

Experimental studies of steam injection in geothermal and petroleum reservoirs.

ante el jurado integrado por:

Presidente: Dr. Abraham Medina Ovando

Sinodal: Dr. Erick Emanuel Luna Rojero

Sinodal: Dr. Andrés Eduardo Moctezuma Berthier

Sinodal: Dr. José Martín Godoy Alcantar

Sinodal: Dr. Enrique Serrano Saldaña

Concluida la presentación y la defensa oral, el jurado dictaminó otorgarle una calificación de* 9 (nueve).

El presidente del jurado le hizo saber al sustentante el resultado obtenido.



Dr. Abraham Medina Ovando

Presidente

Erick E. Luna R.

Dr. Erick Emanuel

Luna Rojero

Sinodal

Dr. Andrés Eduardo

Moctezuma Berthier

Moctezuma Berthier

Sinodal

Dr. José Martín

Godoy Alcantar

Sinodal

Dr. Enrique

Serrano Saldaña

Serrano Saldaña

Sinodal

M. en C. Rafael Ramos Palmeros

Director de Desarrollo de Talento

EXPERIMENTAL STUDIES OF STEAM INJECTION IN
GEOHERMAL AND PETROLEUM RESERVOIRS

SALOMÓN PERALTA LÓPEZ



CONTENTS

Objetives	xv
1 PETROLEUM HISTORY	1
1.1 Introduction	1
1.1.1 OIL RESERVES IN MEXICO AND AROUND THE WORLD	3
1.1.2 HEAVY OIL DEFINITION	3
1.1.3 HEAVY OIL RESERVES	5
1.1.4 AN OUTLOOK IN THE WORLD AND IN MEXICO FOR HEAVY OILS	6
1.1.5 SOME DEFINITIONS	9
1.1.6 BASIC EQUATIONS	15
1.1.7 CONTINUUM THEORY	17
1.1.8 INFRARED TERMOGRAPHY TECHNIQUE	18
2 ENHANCED OIL RECOVERY	23
2.1 Steam Drive Injection	28
2.1.1 HUFF AND PUFF	29
2.1.2 CYCLIC STEAM STIMULATION	29
2.1.3 STEAM ASSISTED GRAVITY DRAINAGE (SAGD)	31
3 EXPERIMENTAL STUDIES OF STEAM INJECTION IN A POROUS MEDIA	35
3.1 INTRODUCTION	35
3.2 STEAM INJECTION IN A HORIZONTAL POROUS MATRIX	38
3.3 STEAM INJECTION INTO A POROUS CIRCULAR VERTICAL CELL	46
3.4 CONCLUSIONS	48
4 OIL RECOVERY WITH STEAM IN A CYLINDRICAL MATRIX	49
4.1 INTRODUCTION	49
4.2 STEAM INJECTION IN A NON-HOMOGENEOUS MEDIUM SATURATED WITH OIL	49
4.3 STEAM INJECTION IN VERTICAL CYLINDRICAL HELE-SHAW CELLS	52
4.4 CONCLUSIONS	58
5 STUDIES OF FREE CONVECTION ARISING FROM A HORIZONTAL CYLINDER AS A THERMAL SOURCE INSIDE A SLENDER CELL	59
5.1 INTRODUCTION	59
5.2 EXPERIMENTAL SETUP	61
5.3 RESULTS	64
5.4 VELOCITY PROFILES AND STREAMLINES	65
5.5 NUMERICAL SIMULATIONS	69
5.6 CONCLUSIONS	69



DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

DlyP/114/14

Constancia de Participación Académica

Dr. Abraham Medina Ovando
Instituto Politécnico Nacional (IPN)

De mi más alta estima.

Por este medio hago constar que usted participa como Co-director de tesis de [REDACTED], estudiante de doctorado en el Posgrado del IMP, quien desarrolla el Proyecto titulado "Estudios experimentales en la inyección de vapor en yacimientos geotérmicos y petroleros", dicha actividad la realiza desde el mes de septiembre de 2011 a la fecha.

Reciba nuestro reconocimiento por la labor académica que realiza.

Para los fines legales que al interesado convengan, se extiende la presente el día 24 de marzo de 2014.


Dr. José Manuel Grajales Nishimura
Director de Investigación y Posgrado. IMP

gic



Programa Académico

27 de julio de 2016

A quien corresponda:

Por medio de la presente certifico que el [REDACTED] participó como [REDACTED] de Tesis del estudiante de doctorado Salomón Peralta López.

Esta designación se realizó a propuesta del propio estudiante, después de cumplir con lo estipulado en los Lineamientos correspondientes y contar con la aceptación de Dr. Medina Ovando.

Es conveniente mencionar que el estudiante Salomón Peralta López recibió su grado doctoral el 29 de junio de 2016.

Le agradecemos al Dr. Medina Ovando la labor realizada en estos años y su apoyo al Instituto Mexicano del Petróleo, [REDACTED] para el cumplimiento de su objetivo de formación doctoral de alta calidad y con responsabilidad social.

Atentamente


Lic. Recaredo E. G. Vilches Galán
Programa Académico

