

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA



MANIFESTACIONES DE HIDROCARBUROS EN AMBIENTE  
DELTAICO, DE LA FORMACION SAN MIGUEL  
EN LA SUBCUENCA FUENTES RIO ESCONDIDO,  
NORESTE DE MEXICO.

TESIS

PARA OPTAR POR EL TITULO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS GEOLOGICAS.

PRESENTA:

ING. MARCIAL MARTIN VEJAR HERNANDEZ

LINARES, NUEVO LEON.

NOVIEMBRE DE 1998.

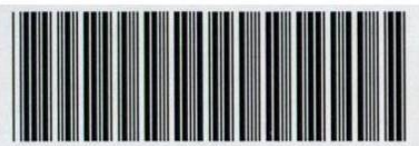
TM

QE389

.S

.V4

c.1



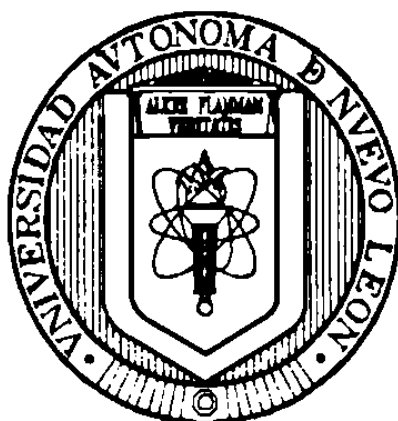
1080095045



**DIVISION DE ESTUDIOS  
DE POSTGRADO**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA**



**MANIFESTACIONES DE HIDROCARBUROS EN AMBIENTE  
DELTAICO, DE LA FORMACION SAN MIGUEL  
EN LA SUBCUENCA FUENTES RIO ESCONDIDO,  
NORESTE DE MEXICO.**

**TESIS**

**PARA OPTAR POR EL TITULO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS GEOLOGICAS.**

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

**ING. MARCIAL MARTIN VEJAR HERNANDEZ**

**LINARES, NUEVO LEON.**

**NOVIEMBRE DE 1998.**

BUR  
30/1/1971  
UANL  
FONDO  
TESIS MAESTRIA

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA**

**MANIFESTACIONES DE HIDROCARBUROS EN AMBIENTE  
DELTAICO, DE LA FORMACION SAN MIGUEL EN LA  
SUBCUENCA FUENTES RIO ESCONDIDO, NORESTE DE  
MEXICO**

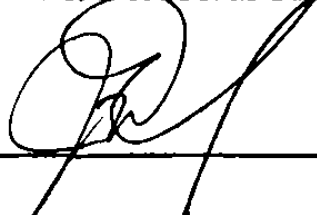
**TESIS**

**PARA OPTAR POR EL TITULO DE MAESTRO EN CIENCIAS  
GEOLOGICAS**

**PRESENTA:**

**ING. MARCIAL MARTIN VEJAR HERNANDEZ**

**Vo. Bo. ASESOR**



---

**Dr. Juan Manuel Rodríguez Martínez**



La tesis

**MANIFESTACIONES DE HIDROCARBUROS EN AMBIENTE  
DELTÁICO, DE LA FORMACIÓN SAN MIGUEL EN LA  
SUBCUENCA FUENTES RÍO ESCONDIDO,  
NORESTE DE MÉXICO**

elaborada por

**ING. MARCIAL MARTÍN VEJAR HERNÁNDEZ**

ha sido aceptada como requisito parcial para optar al grado académico de

**MAESTRO EN CIENCIAS GEOLÓGICAS**

**COMITÉ DICTAMINADOR DE LA TESIS**

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Juan Manuel Rodríguez Martínez

  
\_\_\_\_\_  
Dr. José Guadalupe López Oliva

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Héctor de León Gómez

  
\_\_\_\_\_  
Dr. José Rosbel Chapa Guerrero

  
\_\_\_\_\_  
M.C. Daniel Garza Rocha

Vo.Bo.

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Guillermo Javier Castro Larragoitia  
Subdirector de la División de Estudios de Posgrado



## **DEDICATORIA**

**Agradezco a Dios y a la Virgen de Guadalupe él permitirme llegar a esta fase de mi vida y me permita seguir avanzando en la consecución de más objetivos.**

**El presente trabajo lo dedico especialmente a mis padres Marcial Véjar Chavez y Teresa Hernández Ayala por haberme ayudado a concluir mis estudios que además de su cariño son la mejor herencia que pude haber recibido de su parte.**

**A mis hermanos Lucy, Tere, Rosa, Socorro, Chuy, José, Salvador, Pina y Luis por su afecto y apoyo incondicional que me han brindado siempre en las buenas y en las no tan buenas.**

**A mi esposa Lupe y a mis hijos Marcial y Mariana les brindo una dedicatoria especial por el amor tan grande que he recibido de ustedes y darme la fuerza necesaria para poder concluir este trabajo.**

**Al Dr. Juan Manuel Rodríguez Martínez por dedicarme su tiempo y apoyarme siempre para concluir con éxito el presente estudio.**

## **AGRADECIMIENTOS**

**El autor agradece a todas aquellas personas que con sus opiniones, sugerencias y muestras de apoyo enriquecieron el contenido y la elaboración del presente trabajo de tesis de Maestría.**

**Al Dr. Juan Manuel Rodríguez Martínez (asesor principal), que con su paciencia y por su siempre incondicional apoyo no tengo palabras para agradecerle todo el trabajo, tiempo y esfuerzo dedicado a la presente tesis y a mi persona, por lo tanto, la tesis se la debo a usted. Mil gracias.**

**Al Dr. José Guadalupe López Oliva (co-asesor), por su ayuda y por sus valiosas sugerencias al presente trabajo tiene mi agradecimiento especial.**

**Gracias al Dr. Héctor de León Gómez, por haberme motivado a ingresar a la Facultad y seguir creciendo profesionalmente con la especialidad de Maestría y además ser parte del comité de revisión de tesis.**

**Gracias al Dr. José Rosbel Chapa y al Dr. Daniel Garza Rocha miembros del comité de revisión de tesis por sus aportaciones dadas al presente trabajo y por las enseñanzas que en clases me transmitieron durante la estancia en la Facultad.**

**A mis compañeros de Maestría Jorge, Nacho, Efraín, Beto, Alejandra, Uriel, Salvador, Jasso y Olivia por la amistad que me brindaron en la Facultad.**

**Al Colegio de la Frontera de Piedras Negras, por la ayuda recibida en las practicas de campo.**

**Por los valiosos datos proporcionados del área de estudio, agradezco al Departamento de la Comisión Federal de Electricidad de base en Piedras Negras, Coahuila.**

**A los maestros investigadores de la Facultad de Ciencias de la Tierra que de una o de otra manera me apoyaron para alcanzar este objetivo. Gracias a todos.**

# CONTENIDO

	Pag.
<b>CONTENIDO</b>	<b>i</b>
<b>INDICE DE FIGURAS Y ANEXOS</b>	<b>ii</b>
<b>LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS</b>	<b>iii</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>01</b>
<b>1. INTRODUCCION</b>	<b>03</b>
Objetivos y métodos	03
Historia del petróleo y su desarrollo en México	04
<b>2. GENERALIDADES</b>	<b>11</b>
Localización geográfica	11
Fisiografía	11
Geomorfología	12
Clima y vegetación	15
Marco estructural	17
Estratigrafía y sistemas de depósito	19
<b>3. HISTORIA DEPOSITACIONAL EN LA SUBCUENCA DE FUENTES RÍO ESCONDIDO</b>	<b>40</b>
<b>4. GEOLOGIA DEL PETROLEO</b>	<b>45</b>
Parámetros para la formación de hidrocarburos	46
a) Tipo de materia orgánica	46
b) Presión y temperatura	50
c) Soterramiento de la cuenca	51
d) Tiempo geológico	51

Tipos de rocas que constituyen un reservorio	53
Información geológica necesaria para la explotación de los yacimientos	54
Características geológicas regionales	54
a) Sedimentológicas	54
b) Estratigráficas	55
c) Estructurales	59
Características geológicas locales	59
a) Tipo de trampa almacenadora	59
b) Litología y zonificación	61
c) Tipo de límites	61
d) Geometría	61
e) Profundidad, relieve estructural y buzamiento	62
f) Heterogeneidad de la roca	62
g) Distribución original de fluidos	62
Etapas de explotación	63
Perforación y desarrollo de campos	63
Evaluación de yacimientos	66
Recuperación de hidrocarburos	66
simulación numérica de yacimientos	68
<b>5 SISTEMAS DE DELTA Y DEPOSITACION DELTAICA</b>	<b>70</b>
Formación de deltas	71
El ciclo deltáico	71
Deltas altamente constructivos	73
Deltas altamente destructivos	75
Facie de frente deltáico	77
Facie de planicie deltáica	79
Facie de prodelta	79
<b>6. YACIMIENTOS DE ACEITE Y GAS, ASOCIADOS A FACIE DELTÁICA</b>	<b>81</b>
Perforación de pozos	81
Descripción de núcleos	85
Interpretación de registros geofísicos de pozos	86
Análisis o estudios cualitativos	89
Análisis o estudios cuantitativos	90

Registro de SP	90
Registro de resistividades	90
Registro de porosidad	91
Registro gama-gama	91
Carta estructural a la cima de la Formación San Miguel	92
Carta estructural a la cima de la Formación Olmos	92
Mapa de correlación estratigráfica	92
<b>7 CALCULO DE RESERVAS DE HIDROCARBUROS</b>	<b>97</b>
Tipo de reservas de hidrocarburos	97
Modelo tridimensional del yacimiento	99
<b>8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>108</b>
Conclusiones	103
Recomendaciones	104
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>105</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>109</b>

## **INDICE DE FIGURAS, FOTOGRAFIAS Y ANEXOS**

Fig. 1.1	Carta de los campos petroleros de la Faja de Oro y del distrito Poza Rica	07
Fig. 1.2	Ubicación de los campos Bermúdez, Sitio Grande y Cactus en los Estados de Tabasco y Chiapas	08
Fig. 1.3	Campos productores del Mesozoico Chiapas - Tabasco	09
Fig. 1.4	Distribución de la producción de aceite	09
Fig. 1.5	Principales cuencas de hidrocarburos en la República Mexicana y las unidades tectónicas que la circundan	10
Fig. 2.1	Localización de la subcuenca de Fuentes Río Escondido Noreste de México	12
Fig. 2.2	Croquis de localización de la subcuenca Fuentes Río Escondido	13
Fig. 2.3	Cartografía del Distrito Fuentes Río Escondido	14
Fig. 2.4	Provincias fisiográficas de la República Mexicana	15
Fig. 2.5	Marco estructural de la cuenca Maverick	18
Fig. 2.6	Columna estratigráfica de la subcuenca de Fuentes Río Escondido	20
Fig. 3.1	Elementos paleogeográficos durante el Jurásico, en noreste de México	35
Fig. 4.1	Sección esquematizada del origen del petróleo	45
Fig. 4.2	Diagrama de Van Krevelen en la clasificación del Kerógeno	47
Fig. 4.3	Diagrama de características ópticas y químicas de tipos de Kerógeno	48
Fig. 4.4	Diagrama de clasificación de los bitúmenes	50

Fig. 4.5	Formas esquemáticas de tipos de estructuras sedimentarias	56
Fig. 4.6	Influencia de la posición del nivel del mar en el tamaño de los granos de un cuerpo arenoso	57
Fig. 4.7	Variación de algunas características en un perfil regresivo	58
Fig. 4.8	Trampas geológicas estructurales, estratigráficas y combinadas	60
Fig. 4.9	Casos teóricos de desarrollo de campos	65
Fig. 4.10	Casos de estructura geológica con acumulación de hidrocarburos	65
Fig. 5.1	Tipos básicos de deltas altamente constructivos y destructivos	72
Fig. 5.2	Migración hacia el mar de ambientes depositacionales en deltas altamente constructivos	73
Fig. 5.3	Diagrama esquematizado de la distribución de unidades esqueléticas elongada y lobulada	74
Fig. 5.4	Delta elongado, altamente constructivo del moderno Mississippi	75
Fig. 5.5	Distinguiendo características geométricas y sedimentarias de depósitos de barra digitada	76
Fig. 5.6	Modelo esquelético de deltas destructivos	77
Fig. 5.7	Procesos del frente deltáico	78
Fig. 6.1	Localización de las zonas ED-III y ED-IV productoras de aceite	82
Fig. 6.2	Diagrama esquematizado de un pozo direccional que pudiera estar presente en el área de estudio	84
Fig. 6.3	Pozos perforados en ambos lados de la frontera	87

Fig. 6.4	Descripción de un núcleo tipo, subcuenca de Fuentes Río Escondido	88
Fig. 6.5	Carta estructural a la cima de la Formación San Miguel	93
Fig. 6.6	Carta estructural a la cima de la Formación Olmos	94
Fig. 6.7	Retícula trazada para correlaciones estratigráficas del área de estudio	95
Fig. 6.8	Correlación estratigráfica de la sección A - A'	96
Fig. 7.1	Plano de isopacas de la Formación San Miguel	100
Fig. 7.2	Modelo tridimensional del yacimiento	101



<b>Foto No 1</b>	<b>Afloramiento de la Formación Georgetown en el Río Bravo</b>	<b>21</b>
<b>Foto No 2</b>	<b>Límite del contacto transicional Del Río – Buda, afloramiento al terminar la carretera Piedras Negras - Acuña a la entrada de Cd. Acuña, Coahuila.</b>	<b>22</b>
<b>Foto No 3</b>	<b>Afloramiento de la Formación Buda, a un costado de la carretera Piedras Negras – Acuña, a 3 Km de la entrada de Cd. Acuña, Coahuila.</b>	<b>24</b>
<b>Foto No 4</b>	<b>Afloramiento de la Formación Eagle Ford, a un costado de la carretera estatal Piedras Negras – Acuña en el Km 21</b>	<b>25</b>
<b>Foto No 5</b>	<b>Afloramiento de la Formación Austin, en el Km 15 de la carretera Piedras Negras – Acuña, en el río San Diego, Coahuila.</b>	<b>26</b>
<b>Foto No 6</b>	<b>Amonites de regular tamaño en la Formación Austin en río San Diego, Coahuila.</b>	<b>27</b>
<b>Foto No 7</b>	<b>Afloramiento de la Formación Upson en el río Bravo</b>	<b>28</b>
<b>Foto No 8</b>	<b>Afloramiento de la Formación San Miguel al costado derecho del CERESO de Piedras Negras, Coahuila.</b>	<b>30</b>
<b>Foto No 9</b>	<b>Afloramiento de la Formación San Miguel en contacto con la Upson (Km 8 de la carretera estatal Piedras Negras – Acuña)</b>	<b>31</b>
<b>Foto No 10</b>	<b>Mantos de carbón en la base de la Formación Olmos que aflora en el Tajo No. 2 de MICARE</b>	<b>33</b>
<b>Foto No 11</b>	<b>Explotación del carbón en la Formación Olmos en Tajo No. 1 por MICARE</b>	<b>34</b>
<b>Foto No 12</b>	<b>Afloramiento de la Formación Olmos en su parte superior, en donde se observan paquetes de areniscas fluviales sobre lutitas grises. Se localiza a la entrada principal de la Cd. de Piedras Negras, Coahuila.</b>	<b>35</b>

Foto No 13	Afloramiento de la Formación Escondido en el arroyo Castaño. Se presenta una intercalación de lutitas y areniscas con un echado de 03°, buzamiento NW-SE 25°	36
Foto No 14	Afloramiento de la Formación Escondido en el arroyo Castaño. Se observan huellas de oleaje y horadaciones de gusanos en una arenisca de grano grueso	37
Foto No 15	Afloramiento del conglomerado Sabinas – Reynosa, el cual se localiza a 28° 17' 57'' de latitud Norte y 100° 22' 91'' de longitud Oeste	38
Foto No 16	Afloramiento del conglomerado Sabinas – Reynosa. El contacto muestra arenas finas con gravas cementadas por CaCO <sub>3</sub>	39
Foto No 17	Pozo cementado PN-14, Ejido San Vicente, Coahuila.	83
Foto No 18	Replica de la UBM balancín “NATIONAL”, usado en el sur de Texas, USA.	85
Foto No 19	Almacenamiento de núcleos en el laboratorio de la C.F.E. con base en Piedras Negras, Coahuila.	86
Anexo No 1	Correlación estratigráfica B - B'	109
Anexo No 2	Correlación estratigráfica C - C'	110
Anexo No 3	Correlación estratigráfica D - D'	111
Anexo No 4	Correlación estratigráfica E - E'	112
Anexo No 5	Correlación estratigráfica F - F'	113
Anexo No 6	Correlación estratigráfica G - G'	114
Anexo No 7	Correlación estratigráfica H - H'	115

# LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

<b>ED</b>	: EDMUNDO DIAZ
<b>PN</b>	: PIEDRAS NEGRAS
<b>API</b>	: AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE
<b>CFE</b>	: COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
<b>PEMEX</b>	: PETROLEOS MEXICANOS
<b>MICARE</b>	: MINERA CARBONIFERA RIO ESCONDIDO
<b>CERESO</b>	: CENTRO DE REHABILITACION SOCIAL
<b>IMP</b>	: INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
<b>SP</b>	: POTENCIAL ESPONTANEO
<b>Rxo</b>	: RESISTIVIDAD DE LA ZONA BARRIDA
<b>Sw</b>	: SATURACION DE AGUA
<b>So</b>	: SATURACION DE ACEITE
<b>UBM</b>	: UNIDAD DE BOMBEO MECANICO