

MAESTRÍA EN SISTEMAS DE TRANSPORTE DE PETRÓLEO Y DERIVADOS

Resolución CONESUP No. RCP.S20.No.311.08

INTRODUCCIÓN

Los sistemas energéticos son los pilares más importantes que permiten el trabajo diario y desarrollo de un país, son los que proporcionan la energía para el funcionamiento de la industria y de todos aquellos sistemas necesarios para el desenvolvimiento diario de la sociedad; es por ello que el consumo de energía per cápita ha sido tomado como uno de los parámetros que a nivel internacional sirven para medir el grado de desarrollo de un país. En este contexto la Escuela Politécnica Nacional crea la Maestría en Sistemas de Transporte de Petróleo y Derivados.

JUSTIFICACIÓN

Nuestro país posee una amplia red de oleoductos y poliductos, mucho del patrimonio de la industria petrolera de nuestra nación se halla en estos sistemas de transporte, los cuales para su desarrollo, operación, mantenimiento, repotenciación, manejo ambiental, requieren de un conocimiento de carácter interdisciplinario especializado.

Las necesidades de formación son:

- Análisis y Optimización de las condiciones de operación y mantenimiento de Sistemas de Transporte de Petróleo y derivados.
- Rediseño, reingeniería, optimización de Sistemas de Transporte de Petróleo y derivados.
- Diseño de Sistemas de Transporte de Petróleo y derivados.

OBJETIVOS DEL PROGRAMA

- Mejorar la competitividad y eficiencia de los sistemas de transporte de crudo de la industria energética a través de la formación de personal técnico calificado.
- Implementar planes y proyectos de investigación aplicada para la solución de problemas existentes en la industria del transporte de crudo en áreas de

cálculo y diseño, materiales, instrumentación, procesos de construcción, entre otras.

- Aplicación de nuevas técnicas de predicción, análisis y simulación de condiciones específicas de funcionamiento a través de software especializado, así como de aquellas nuevas técnicas de control, monitoreo, operación a distancia, de este tipo de sistemas en tiempo real.

GRADO ACADÉMICO

El título que se otorga:

**Magister en Sistemas de Transporte de
Petróleo y Derivados**

PERFIL DEL GRUADO

El Magister en Sistemas de Transporte de Petróleo y Derivados estará en condiciones de:

- Formular y resolver los problemas de operación de oleoductos para poder fijar los parámetros óptimos para una operación segura; plantear programas y procesos de mantenimiento y reparación.
- Diseñar sistemas de transporte de petróleo y de algunos de sus derivados, con criterios que incluyen un manejo adecuado del medio ambiente.
- Desarrollar proyectos de repotenciación de sistemas existentes de oleoductos, que incluyen la implementación de sistemas de control, monitoreo y manejo a distancia.
- Usar software especializado moderno de aplicación en la problemática del transporte a través de oleoductos y contará con criterios de gestión económica y ambiental adecuados.

REQUISITOS DE ADMISIÓN

Este programa está dirigido a profesionales en Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Industrial, Civil y carreras afines, con títulos universitarios de tercer nivel interesados en la especialización propuesta.

Los requisitos mínimos para inscribirse en el programa son:

- Título de Tercer Nivel en Ingeniería Mecánica o carreras afines
- Adquirir formulario de Inscripción (Tesorería de la EPN).

ESTRUCTURA DEL PROGRAMA

MARCO PEDAGÓGICO

La Maestría consta de cuatro niveles, cada uno de los cuales tiene una duración de 6 meses. La modalidad es presencial y modular. Los postulantes recibirán cuarenta y ocho horas de clase cada dos semanas, cuatro días por semana / seis horas diarias.

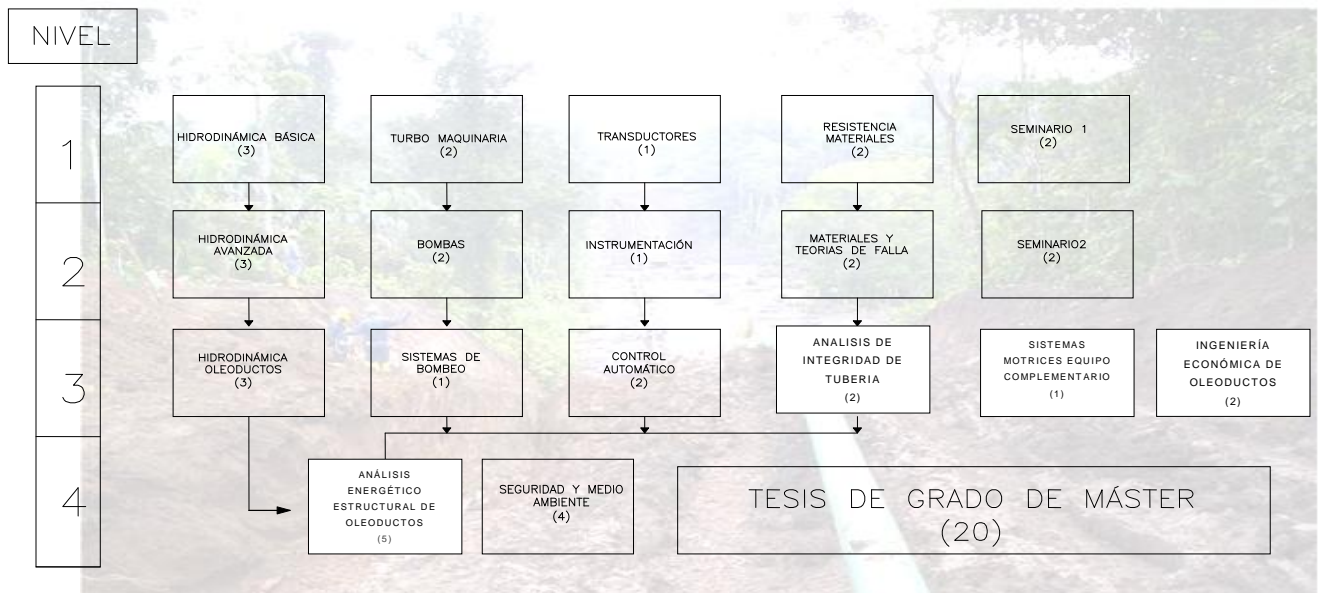
La formación académica de los estudiantes se complementará con varios seminarios, dictados por profesores extranjeros o expertos nacionales y los temas dependerán de la necesidad de los estudiantes.

REQUISITOS DE TITULACIÓN

Para obtener la titulación de Magíster en Sistemas de Transporte de Petróleo y Derivados, MSc., se debe cumplir los siguientes requisitos:

- Aprobar 40 créditos en las diferentes materias.
- Aprobar 20 créditos a través del desarrollo y aprobación de la tesis de grado. La cual, se iniciará cuando el estudiante apruebe el 80% del total de los créditos correspondientes a las asignaturas de la malla curricular.
- Presentación del certificado de suficiencia en el idioma inglés.

MALLA CURRICULAR



DESCRIPCIÓN DE LAS ASIGNATURAS

CODIGO	MATERIA	HORAS	CREDITOS
NIVEL 1			
MTC1.1	<p>Hidrodinámica de Básica</p> <p>Requisitos: Requisitos de inscripción</p> <p>Objetivo: Desarrollar el conocimiento de los principios básicos de la hidrodinámica, estática de fluidos, transferencia de calor, propiedades físico químicas de los fluidos.</p> <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades Físicas de los Fluidos, Crudos. • Hidrodinámica Básica, Estática. • El fenómeno transitorio. • Transferencia de calor básica. • Intercambiadores de calor. <p>Bibliografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mecánica de Fluidos, Víctor L. Streeter, McGraw-Hill Book Company • Engineering Applications of Fluid Mechanics, J. C. Hunzaker and B.G. Rightmire, McGraw-Hill Book Company • Transport Phenomena, R. Byron Bird, Warren E. Stewart, Edwin N. Lighfoot, Department of Chemical Engineering, University of Wisconsin, John Wiley & Sons, Inc. • Transferencia de Calor , ..., McGraw-Hill Book Company 	48	3
MTC1.2	<p>Turbo maquinaria</p> <p>Requisitos: Requisitos de inscripción</p> <p>Objetivo: Desarrollar el conocimiento en turbo maquinaria, el intercambio de energía entre el fluido y el rotor</p> <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las ecuaciones básicas de la turbo maquinaria • Intercambio energía entre rotor y fluido • Las bombas • Las turbinas <p>Bibliografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Turbomachines, O. E. Balje, John Wiley & Sons, Inc. • Engineering Applications of Fluid Mechanics, J. C. Hunzaker and B.G. Rightmire, McGraw-Hill Book Company 	32	2
MTC1.3	<p>Transductores</p> <p>Requisitos: Requisitos de inscripción</p> <p>Objetivo: Conocer los transductores de señales, la dinámica de ellos</p> <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinámica básica de sistemas lineales, aplicación a transductores • La función de transferencia • Respuestas sistemas en el dominio del tiempo <p>Bibliografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Measurement Systems, Application and Design, Ernest O. Doebelin, McGraw-Hill Book Kogakusha, Ltd. • Automatic Control, 	16	1
MTC1.4	Seminario 1	32	2

MTC1.5	<p>Resistencia de Materiales</p> <p>Requisitos: Requisitos de inscripción</p> <p>Objetivo: Conocer los principios y leyes de la resistencia de materiales aplicables a oleoductos</p> <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los esfuerzos • Ecuaciones constitutivas • Cilindros, esferas • El tubo como elemento estructural <p>Bibliografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TIMOSHENKO, Resistencia de materiales 	32	2
NIVEL2			
MTC2.1	<p>Hidrodinámica Avanzada</p> <p>Requisitos: Hidrodinámica de Básica</p> <p>Objetivo: Aplicar la hidrodinámica a flujos en tuberías y redes</p> <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hidrodinámica aplicada a flujos en tuberías, • Redes de distribución • Transitorios <p>Bibliografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fluid Transients, E. B. Wylie, V. I. Streeter, Feb Press, Ann Arbor, Michigan 48106, U.S.A. • Dinámica de los Fluidos, James W. Daily, Donald R. F. Harleman, Centro Regional de Ayuda Técnica, AID, México • Applied Numerical Methods, Brice Carnahan, H. A. Luther, James O. Wilkes, John Wiley & Sons, Inc. 	48	3
MTC2.2	<p>Bombas centrífugas</p> <p>Requisitos: Turbo maquinaria</p> <p>Objetivo: Aplicar la teoría de turbo maquinaria a bombas centrífugas</p> <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intercambio de energía en rotor, tipos de energía • Bombas de flujo radial, mixto y axial, los parámetros adimensionales • Curvas características de las bombas, la teoría de semejanza <p>Bibliografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mecánica de Fluidos, Victor L. Streeter, McGraw-Hill Book Company • Centrifugal and Axial Flow Pumps, A.J. Stepanoff, Ingersoll Rand Company, John Wiley & Sons, Inc. 	32	2
MTC2.3	<p>Instrumentación</p> <p>Requisitos: Transductores</p> <p>Objetivo: Conocer la teoría de medición, los medidores de las variables importantes para oleoductos</p> <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teoría de medición, precisión, sensibilidad, histéresis • Medidores de flujo, presión, temperatura, aceleración • Codificación de señales, transmisión de señales <p>Bibliografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • HARRISON, H; Controles automáticos, sistemas, aplicaciones eléctricas y mecánicas, Centro Regional de ayuda Técnica; México; 1969. • CHAPMAN & HALL; Automation systems II, London; 1996 • ALBERTOS, P; Trends in low Automation, Oxford; 1998. 	16	1

MTC2.4	Seminario 2	32	2
MTC2.5	<p>Materiales y teorías de falla</p> <p>Requisitos: Resistencia de Materiales</p> <p>Objetivo: Conocer los materiales, aceros, usados en la industria de transporte de oleoductos, las principales teorías de falla</p> <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las propiedades de aceros dúctiles • Teorías de falla • La fractura • La fatiga <p>Bibliografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • FULLER; Theory and practice of lubrication for engineers; John Willey and Sons; 2^{DA} Edición; 1984 • BENLLOCH; Lubricantes y lubricación aplicada CEAC; 1984. • WILLIAMS, J; Engineering Tribology; Edition 1, Oxford University Press, 1994. 	32	2
NIVEL3			
MTC 3.1	<p>Hidrodinámica de oleoductos</p> <p>Requisitos: Hidrodinámica Avanzada</p> <p>Objetivo: Aplicar la hidrodinámica y la transferencia de calor a oleoductos</p> <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hidrodinámica de Oleoductos • Perfiles de Presión, MAOP • Redes de oleoductos <p>Bibliografía</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transport Phenomena, R. Byron Bird, Warren E. Stewart, Edwin N. Lighfoot, Department of Chemical Engineering, University of Wisconsin, John Wiley & Sons, Inc. • Transferencia de Calor , ..., McGraw-Hill Book Company • Applied Numerical Methods, Brice Carnahan, H. A. Luther, James O. Wilkes, John Wiley & Sons, Inc. • Fluid Transients, E. B. Wylie, V. I. Streeter, Feb Press, Ann Arbor, Michigan 48106, U.S.A. 	48	3
MTC 3.2	<p>Sistemas de Bombeo</p> <p>Requisitos: Requisitos de inscripción</p> <p>Objetivo: Estudiar y analizar sistemas de bombeo que incluyen oleoductos</p> <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estaciones de bombeo • Bombas en serie y en paralelo • Punto de operación, condiciones de semejanza, transitorios • Estabilidad <p>Bibliografía</p> <ul style="list-style-type: none"> • Centrifugal and Axial Flow Pumps, A.J. Stepanoff, Ingersoll Rand Company, John Wiley & Sons, Inc. • Pumps hand book , A.J. Stepanoff, John Wiley & Sons, Inc. • Fluid Transients, E. B. Wylie, V. I. Streeter, Feb Press, Ann Arbor, Michigan 48106, U.S.A. 	16	1

MTC 3.3	<p>Control Automático</p> <p>Requisitos: Transductores, Instrumentación</p> <p>Objetivo: Conocer las aplicaciones del control automático a procesos de transporte</p> <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los sistemas lineales, la linealización • La retroalimentación • La función de transferencia • Los controles P+I+D <p>Bibliografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • HARRISON, H; Controles automáticos, sistemas, aplicaciones eléctricas y mecánicas, Centro Regional de ayuda Técnica; México; 1969. • CHAPMAN & HALL; Automation systems II, London; 1996 • ALBERTOS, P; Trends in low Automation, Oxford; 1998. 	32	2
MTC 3.4	<p>Análisis de Integridad de Tubería</p> <p>Requisitos: Materiales y teorías de falla</p> <p>Objetivo: Aplicar los conocimientos sobre materiales al análisis de integridad estructural de tuberías</p> <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los defectos principales en oleoductos, la corrosión • Las aplicaciones de las técnicas no destructivas, chanchos inteligentes • Las MAOP reducidas, las técnicas de evaluación de ellas • Las normas API pertinentes, la B31.G <p>Bibliografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • FULLER; Theory and practice of lubrication for engineers; John Willey and Sons; 2^{DA} Edición; 1984 • BENLLOCH; Lubricantes y lubricación aplicada CEAC; 1984. • WILLIAMS, J; Engineering Tribology; Edition 1, Oxford University Press, 1994. 	32	2
MTC 3.5	<p>Sistemas motrices y equipo complementario</p> <p>Requisitos: Requisitos de inscripción</p> <p>Objetivo: Conocer desde el punto de vista operacional los diferentes sistemas y equipos asociados a oleoductos</p> <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motores de combustión • Válvulas • Calderos para calentamiento de crudo • Intercambiadores de calor • Tanques de almacenamiento <p>Bibliografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CARL D. SHIELD, Calderas: Tipos, características y sus funciones, 1965 • ARMANDO BORGNA JUANA DI COSIMO Y NORA FIGOLL, Petróleo y Gas Natural Reservas, Procesamiento y Usos 	16	1

MTC 3.6	<p>Ingeniería económica de Oleoductos</p> <p>Requisitos: Requisitos de inscripción</p> <p>Objetivo: Conocer las herramientas de análisis económico para aplicarlas a proyectos relacionados con oleoductos</p> <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación Económica y Financiera • Modelo de Valorización Económico Financiero de Proyectos • Planeación y Presupuestos • Presupuestos y Costos de Capital • Análisis e Interpretación de Estados Financieros <p>Bibliografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • KENNETH E. BOULDING, Análisis Económico • PAUL ANTHONY SAMUELSON, Fundamentos del Análisis Económicos • RAMÓN JESÚS RUIZ MARTÍNEZ, JAIME GIL ALUJA, La viabilidad financiera de la empresa: Análisis económico-financiero 	32	2
NIVEL4			
MTC 4.1	<p>Análisis Energético Estructural de Oleoductos</p> <p>Requisitos: Aprobar todas las materias de las áreas: Hidrodinámica de Oleoductos, Turbo maquinaria, Instrumentación y control de Oleoductos, Análisis Estructural de Oleoductos, Equipos complementarios</p> <p>Objetivo: Modelar Oleoductos para análisis y diseño</p> <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelos de sistemas de diferentes características • Casos de diseño de Oleoductos • Análisis de desempeño de Oleoductos existentes • Mapas de riesgo <p>Bibliografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GUSTAVO TNAKA NAKASONE Análisis de Estados Financieros para la Toma de Decisiones • DOMINIQUE THABOT, Análisis Energético Estructural 	80	5
MTC 4.2	<p>Normas y Requisitos de seguridad y medio ambiente</p> <p>Requisitos: Requisitos de inscripción</p> <p>Objetivo: Conocer la normativa y procedimientos existentes para una operación segura, protección y recuperación ambiental</p> <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principios y Metodología Ambiental, de Seguridad y Salud Ocupacional. • Terminología Científica y Técnica aplicada. • Marco Legal Ambiental, de Seguridad y Salud Ocupacional que influye en la prevención de riesgos. • Metodología en la gestión de riesgos. <p>Bibliografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salud Laboral, Conceptos y Técnicas para la Prevención de Riesgos Laborales. • Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarbúrficas en el Ecuador • Constitución Política del Ecuador 	64	4

PERSONAL DOCENTE

La maestría cuenta con personal altamente calificado por su formación técnica y experiencia, lo cual garantiza la excelencia en la capacitación académica de los asistentes. Es importante recalcar la participación de profesores internacionales como catedráticos, cuya presencia elevará a un nivel internacional el programa propuesto.

Los docentes que dicten cátedra en este Programa de Postgrado deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Tener Título Académico mínimo de Magíster.
- Tener experiencia profesional mínimo de 5 años sobre el tema a dictar en el Programa.
- Tener experiencia docente mínimo de 3 años sobre el tema a dictar en el Programa.
- Entrega de un Curriculum Vitae en donde conste las Líneas de Investigación, Proyecto y Publicaciones.

El personal que colaborará como soporte básico para la realización de este programa de Maestría es el siguiente:

1. CARDENAS, VICTOR MANUEL

Magíster Física de Estado Sólido, Universidad "Máximo Gorky", Jarkov, URSS, 1981, Doctor Física de Metales, Universidad "Máximo Gorky, Jarkov, URSS, 1988.

2. AGUINAGA BARRAGÁN, ALVARO

Doctor en Ingeniería Mecánica de la Universidad Politécnica Bialostocka en Polonia 1991. Magíster en Tecnologías de la Información de la Universidad Politécnica de Madrid 2002. Ingeniero Mecánico, Escuela Politécnica Nacional, 1986.

3. QUEVEDO TERAN, CARLOS

Ingeniero Civil, Instituto Tecnológico de Monterrey, México, 1962. Magíster Universidad de Iowa, EU., 1966, Doctor Universidad Carnegie-Mellon, EEUU., 1969.

4. GUERRERO BARRAGÁN, VÍCTOR

Ingeniero Mecánico, Escuela Politécnica Nacional, 1999, Magíster en Ingeniería Mecánica en la Universidad de Buffalo, EU 2002, Doctor en Ingeniería Mecánica en la Universidad de Buffalo, EU 2004.

5. ZAMBRANO OREJUELA, IVAN

Ingeniero Mecánico, Escuela Politécnica Nacional, 1980, Magíster en Informática Universidad Andina "Simón Bolívar", Quito - Ecuador, 1995. Magíster en Métodos Numérico y Diseño para Ingeniería de la Universidad Politécnica de Cataluña. España, 2004

6. UBIDIA, LENIN

Ingeniero Mecánico, Escuela Politécnica Nacional, 1974 Quito - Ecuador, Magíster en Ciencias, Universidad de Idaho, EEUU. 1975

7. CORRALES, LUIS

Ingeniero Electrónica y Telecomunicaciones, Escuela Politécnica Nacional, 1979 Quito - Ecuador, Doctorado en Bioingeniería en la Universidad de Strathclyde, Gran Bretaña, 1988.

8. DICHIARA, RAÚL

Licenciado en Economía, Universidad Nacional del Sur (Bahía Blanca-Argentina), 1974. Magíster en Economía Universidad Nacional del Sur, 1990. Estudios de perfeccionamiento Rheinische-Friedrich-Wilhelms Universität Bonn. Alemania 1979.

9. ALVARO, TANYA

Ingeniero Química, Escuela Politécnica Nacional, 1992, Quito - Ecuador, Magíster Ing. Industrial, Escuela Politécnica Nacional, 2001, Quito – Ecuador, Diplomado en Seguridad y Salud Ocupacional, 2000.

10. ESTUPIÑAN, PATRICIO

Ingeniero Mecánico, Escuela Politécnica Nacional, Quito - Ecuador, Postgrado en Ciencia de Materiales e Ingeniería, Leihg University, 1992.

11. PEÑA, ADRIÁN

Ingeniero Mecánico, Escuela Politécnica Nacional, Quito – Ecuador, 1977, Máster en Ingeniería Industrial, Escuela Politécnica Nacional, Quito – Ecuador, 2004,

12. CASTRO, MARCO

Ingeniero Civil, Hidráulica, Escuela Politécnica Nacional, Quito - Ecuador, 1972, Especialista en Mecánica de Fluidos U. KARLSRUHE, Alemania, 1974 Doctorado en Tecnología de Construcción, U. KARLSRUHE, Alemania, 1983

13. FREIRE, FAUSTO

Ingeniero en Sistemas, Computación y Automatización y Máster en Ciencias de la Ingeniería, Universidad Técnica Estatal de la Ciudad de Kursk de la República Federal Rusa.1995. Magíster en Tecnologías de la Información en Fabricación, Universidad Politécnica de Madrid, 2002.

14. BARROS, GERARDO

Ingeniero Petrolero, Escuela Politécnica Nacional, Quito – Ecuador, 1975. Especialista Petróleos, Técnicas Económicas de Equipamiento Energético, Universidad de Paris, 1979.

15. NARVAÉZ, CESAR

Ingeniero Civil, Hidráulica, Escuela Politécnica Nacional, Quito – Ecuador, 1982. Magíster Ingeniería Ambiental, Escuela Politécnica Nacional, Quito – Ecuador, 1988. Master Ingeniería Ambiental, Universidad de Karlsruhe, Alemania,1989.

16. ROMAN, CARLOS

Ingeniero Petrolero, Universidad de Tulsa, Estados Unidos, 1975. Especialista Tecnología del Petróleo, Universidad de Tulsa, Estados Unidos, 1977.

COSTO DE LA MAESTRÍA

El costo total del programa es \$4070.00 (cuatro mil setenta dólares), con un pago semestral aproximado de \$1020. Incluye: admisión, matrículas de los cuatro niveles, 60 créditos, materiales y derechos de grado.

Se puede financiar a través de crédito educativo con el IECE; tarjeta de crédito: Diners, MasterCard y Visa (Pichincha, Guayaquil, Pacífico, Internacional, Produbanco, Amazonas y Machala), American Express y Pacificard.

HORARIO DE CLASES:

A convenir 4 días a la semana y 6 horas por día como mínimo requerido. Esta modalidad es 14/14

INFORMACIÓN:

Inscripciones: JULIO 2010
Inicio de Clases: Lunes, 06 de septiembre de 2010

Unidad de Postgrado FIM: **Dirección:** Facultad de Ingeniería Mecánica, segundo piso, Oficina Ing. Iván Zambrano.
Telf: 2507-144 Ext. 2403 y 2417
E-mail: postgrados.mecanica@epn.edu.ec
ivan.zambrano@epn.edu.ec
jacqueline.ordonez@epn.edu.ec



Horario de atención: lunes a viernes de 10h00 a 21h00