

Curso: MECÁNICA DE FLUIDOS

COCHABAMBA – BOLIVIA

2021

PROGRAMA DE ESTUDIO

Nombre del Curso: MECÁNICA DE FLUIDOS					
Código: 20040072		Ciclo Formativo: Básico () Profesional (X) Especializado (X)			
Fecha de Elaboración: Gestión 2021					
Carga Horaria	Horas Semana	Horas de Teoría	Horas de Practica	Tipo	Modalidad
50	7,5	20	30	Teórico: () Teórico – practico: (X) Practico: ()	Presencial: () Semipresencial: () 100% Online: (X)
Dirigido a: Ingenieros químicos, mecánicos, petroleros, ingenieros de procesos, de investigación, de planta y estudiantes egresados o cursando mínimo quinto semestre de ingeniería.				Requisitos curriculares: Ninguno	
Conocimientos y Habilidades Previos: Cálculo vectorial, diferencial e integral, Mecánica del medio continuo, conceptos básicos en Termodinámica y fenómenos de transporte.					

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DEL CURSO:

En el curso de **MECÁNICA DE FLUIDOS** se estudia el movimiento de los fluidos (líquidos y gases), así como las fuerzas que originan su estado de reposo o movimiento. En el contexto de ingeniería mecánica – Química – Industrial se hace énfasis de la importancia de los fluidos en relación con el diseño y análisis de diversos sistemas, tales como: procesos industriales, lubricación, generación de energía, sistemas de distribución por tuberías (gas, agua, petróleo), sistemas de transporte (aéreo, terrestre, marítimo), sistemas de ventilación, etc.

2. CONTRIBUCIÓN DEL CURSO AL PERFIL PROFESIONAL:

Este curso contribuye al perfil profesional de ingeniería mecánica, química, industrial, alimentos, técnicos industriales, petroleros, ingenieros en gas petróleo y energías, y ramas afines, en que el profesional será capaz de identificar y proponer alternativas de solución a problemas reales de mecánica de fluidos, con base en los parámetros, variables y ecuaciones gobernantes de dicha disciplina, para el mejoramiento de la eficiencia de procesos industriales en campo aplicativo real.

3. OBJETIVO GENERAL:

Mejorar en el profesional de ingeniería las competencias que requiere para modelar y resolver las ecuaciones gobernantes que describen el comportamiento de los fluidos en reposo y en movimiento, en estado estacionario o transitorio. Se espera que, al finalizar el curso, el participante sea capaz de proponer soluciones a problemas aplicados de la mecánica de fluidos.

4. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y/O TRANSVERSALES MODELO PROFESIONAL – UNIVERSITARIO:

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad creativa. • Capacidad de comunicación oral y escrita 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad de aplicar los conocimientos en el área de estudio y la profesión.
Sociales	Éticas
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de expresión y comunicación. • Capacidad de trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración y respeto por la diversidad y la multiculturalidad. • Compromiso ético.

5. CONTENIDO TEMÁTICO:

MODULO	TEMA	SUBTEMA
0	BASES DE DATOS, PROPIEDADES DE FLUIDOS Y ANÁLISIS TERMODINÁMICO DE SISTEMAS EN ASPEN HYSYS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descripción general de simulación de procesos con Aspen – HYSYS <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Limitaciones de los simuladores 1.2. Información mínima requerida antes de simular. 2. Bases y entorno de Propiedades de simulación en Aspen – HYSYS <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Administrador de bases de la simulación (SBM) 3. Modelos termodinámicos y Criterios de Selección. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Métodos disponibles en ASPEN HYSYS 3.2. Ecuaciones de estado 3.3. Modelos de coeficientes de Actividad 3.4. Criterio N°1: Uso de la temperatura reducida como referencia 3.5. Criterio N°2: Recomendaciones de Uso Empresa <i>VIRTUALMATERIALS</i> 3.6. Criterio N°3: Recomendaciones de uso según el tipo de compuestos y las condiciones operativas: 4. Cálculos de Propiedades de fluidos ideales y no ideales <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Ambiente de simulación en ASPEN HYSYS 4.2. Especificaciones de una corriente de materia 4.3. Herramienta ANALYSIS 4.4. Determinación de Curvas de punto de Ebullición. 4.5. Propiedades críticas de compuestos puros y mezclas 4.6. Construcción de diagramas de equilibrio PT, PV, PH, PS, TV, TH y TS 4.7. Estimación de propiedades físicas, termodinámicas y de transporte de compuestos puros y mezclas. 5. Balances de masa y energía <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Operación ajuste de variables (<i>Adjust</i>) 5.2. Balances de materia y energía (conceptos teóricos y ejemplos de aplicación) 5.3. Operación lógica BALANCE

		<p>5.4. Balances de materia y energía simultáneos en procesos industriales.</p> <p>6. Ciclos de Potencia – Refrigeración – Calefacción</p> <p>6.1. Descripción de los procesos y subsistemas</p> <p>6.2. Microturbina de combustión interna CAPSTONE C30 MTCI</p> <p>6.3. Sistema de refrigeración por absorción ARS</p> <p>6.4. Integración del ARS a la MTCI</p> <p>6.5. Características de los componentes de la MTCI (Tasa de energía de entrada, eficiencia eléctrica, disponibilidad de calor para recuperación)</p> <p>6.6. Rendimiento energético de sistemas CCHP (Calculo de Tasa de energía primaria, COP, electricidad producida, eficiencia eléctrica, entrada de potencia, eficiencia CHP)</p>
1	NATURALEZA DE LOS FLUIDOS Y ESTUDIO DE LA MECÁNICA DE FLUIDOS	<p>1. Conceptos fundamentales</p> <p>1.1. Presión</p> <p>1.2. Peso y Masa</p> <p>1.3. Sistemas de unidades</p> <p>1.4. Compresibilidad de fluidos</p> <p>1.5. Densidad</p> <p>1.6. Peso específico</p> <p>1.7. Gravedad específica</p> <p>1.8. Relación entre la densidad y peso específico.</p> <p>2. Viscosidad de los Fluidos</p> <p>2.1. Viscosidad dinámica</p> <p>2.2. Viscosidad cinemática</p> <p>2.3. Fluidos NEWTONIANOS y no NEWTONIANOS</p> <p>3. Medición de presión.</p> <p>3.1. Presión absoluta</p> <p>3.2. Presión manométrica</p> <p>3.3. Relación entre la presión y la Elevación.</p>
2	DISEÑO Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS DE TRANSPORTE DE FLUIDOS INCOMPRESIBLES	<p>1. Introducción</p> <p>2. Principios físicos en la mecánica de fluidos.</p> <p>2.1. Ecuación de continuidad</p> <p>2.2. Conservación de energía – fundamentos de la ecuación de Bernoulli</p> <p>2.3. Restricciones de la ecuación de Bernoulli</p> <p>2.4. Teorema de Torricelli</p> <p>2.5. Chorro vertical de Fluidos</p> <p>2.6. Flujo debido a la disminución de la carga</p> <p>2.7. Ecuación General del Balance de Energía Mecánica.</p> <p>2.8. Potencia que requieren las Bombas.</p> <p>2.9. Potencia transmitida al Fluido</p> <p>2.10. Eficiencia mecánica de las bombas</p> <p>2.11. Potencia suministrada a Motores de Fluidos u turbinas.</p> <p>3. Régimen de Flujo.</p> <p>3.1. Numero de Reynolds</p> <p>3.2. Ecuación de Darcy</p> <p>3.3. Pérdida de Fricción en el Flujo Laminar</p> <p>3.4. Pérdida de Fricción en el flujo turbulento.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> 3.5. Coeficiente de Resistencia 3.6. Expansión súbita y Gradual 3.7. Perdida en la salida 3.8. Contracción súbita y Gradual 3.9. Coeficiente de resistencia para válvulas y acoplamientos de tuberías 3.10. Ecuación general para el cálculo de las pérdidas totales por fricción en tuberías. 4. Selección y Aplicación de dispositivos mecánicos de aumento de energía (bombas). <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Factores a considerar al seleccionar una bomba para una aplicación en particular 4.2. Parámetros a considerar después de seleccionar la bomba. 4.3. Tipos de bombas 4.4. Leyes de afinidad para bombas centrifugas 4.5. Instalación de bombas. 4.6. Carga neta de Succión Positiva disponible y requerida. 5. Diseño y simulación de sistemas reales con bombas, tuberías y accesorios. <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Incrementando el diseño de sistemas de transporte 5.2. Generación de curvas de rendimiento y operación de dispositivos mecánicos de aumento de presión.
3	FLUJO COMPRESIBLE EN TUBERÍAS	<ul style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Principios físicos fundamentales <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Numero de MACH (Tipos de flujo) 2.2. Suposiciones para el estudio de flujo compresible. 2.3. Deducción de Ecuación de continuidad para flujo compresible 2.4. Balance de energía Total 2.5. Balance de Energía Mecánica para flujo compresible 2.6. Velocidad del Sonido 2.7. Ecuaciones de Estado de los Gases perfectos y Reales. 2.8. Velocidad Acústica y Numero de MACH para un gas Ideal. 3. Procesos en flujo de fluidos compresibles <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Expansión ISENTROPICA – ADIABÁTICO – ISOTÉRMICO. 3.2. Flujo adiabático con Fricción. 3.3. Ecuaciones de Propiedad para Flujo Adiabático 4. Diseño y simulación de sistemas de flujo compresible reales con ASPEN HYSYS. 5. Selección – operación de sistemas reales de Compresión en una y múltiples etapas <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Tipos y operación de Compresores 5.2. Componentes principales de compresores 5.3. Ecuaciones para sopladores y compresores. 5.4. Compresión Adiabática 5.5. Compresión isotérmica 5.6. Compresión politrópica

		<p>5.7. Ecuación de la Potencia</p> <p>5.8. Efecto del peso molecular del gas en el rendimiento de compresores centrífugos.</p> <p>5.9. Parámetros de Simulación Real</p>
4	TEMAS AVANZADOS DE MECÁNICA DE FLUIDOS	<p>1. ANÁLISIS HIDRÁULICO de flujo de tubería en Aspen HYSYS (Aspen Hydraulics).</p> <p>1.1. Modelado de tuberías</p> <p>1.2. Ecuaciones diferenciales generales (<i>Navier – Stoke</i>)</p> <p>1.3. Modelos de tuberías en ASPEN HYSYS (Flujo monofásico y multifásico)</p> <p>1.4. Modelado de REDES de tuberías</p> <p>1.5. Patrones de Flujo en tuberías horizontales, verticales he inclinadas.</p> <p>1.6. Correlaciones de flujo de tuberías para la determinación de la caída de presión</p> <p>1.7. Formación de Hidratos he inhibición en tuberías.</p> <p>1.8. Flujo multifásico en Baterías de Producción.</p> <p>2. DISEÑO HE INSTALACIÓN de Válvulas de Control.</p> <p>2.1. Elemento de control final</p> <p>2.2. Acción de falla de una válvula de control</p> <p>2.3. Fabricantes de Válvulas de Control</p> <p>2.4. Especificaciones para estimar una válvula de control</p> <p>2.5. Coeficiente de una válvula de control C_V: Tamaño de una válvula de control</p> <p>2.6. Válvula con Característica de abertura rápida</p> <p>2.7. Válvula de característica lineal</p> <p>2.8. Válvula con característica de igual porcentaje.</p> <p>2.9. Ubicación de las válvulas de control.</p> <p>2.10. Instalación de válvulas de control</p> <p>3. DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS (Cálculo del tamaño óptimo) Line Sizing</p> <p>3.1. Ejemplos de aplicación</p> <p>4. ANÁLISIS DINÁMICO de Control de Sobrepresiones para sistemas de compresión centrífugos.</p> <p>4.1. Simulación dinámica (fundamentos teóricos)</p> <p>4.2. Rango de estudio de la Simulación dinámica</p> <p>4.3. Clasificación de modelos matemáticos:</p> <p>4.3.1. Modelos distribuidos: <i>ECUACIONES DE VARIACIÓN</i></p> <p>4.3.2. Modelos agrupados (<i>Sistemas Lineales y no Lineales</i>)</p> <p>4.4. Ecuaciones de conservación</p> <p>4.5. Herramientas para la simulación dinámica.</p> <p>4.6. Procedimiento guiado por pasos para el éxito en la ejecución de la simulación dinámica en ASPEN HYSYS.</p> <p>4.7. ¿Qué es SURGE y porque es un problema?</p> <p>4.8. Resultado de la sobretensión en máquinas rotativas</p> <p>4.9. Fenómenos transitorios en un sistema de compresión centrífugo</p>

		<p>4.10. Selección de escenarios de sobretensión de compresores en ASPEN HYSYS y programación de eventos (<i>Event Scheduler</i>)</p> <p>4.11. Curvas de sobretensión</p> <p>4.12. Prevención de sobretensiones</p> <p>5. DISEÑO, SIMULACIÓN Y OPERACIÓN de Recipientes a Presión Reales</p> <p>5.1. Equilibrio vapor líquido y análisis de columnas de destilación</p> <p>5.2. Diagramas de equilibrio isobaro e isotérmico</p> <p>5.3. Ley de RAOULT</p> <p>5.4. Diseño y operación de columnas de una sola etapa – Evaporación Instantánea (Balances de Materia y Entalpia)</p> <p>5.5. Diseño y Simulación de Separadores Reales</p> <p>5.6. Correlaciones para modelo real en ASPEN HYSYS.</p> <p>6. FLUJO DE FLUIDOS ALREDEDOR DE LECHOS EMPACADOS.</p>
--	--	---

6. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES:

Modulo N°0: BASES DE DATOS, PROPIEDADES DE FLUIDOS Y ANÁLISIS TERMODINÁMICO DE SISTEMAS EN ASPEN HYSYS		
Competencia: Conoce los conceptos fundamentales para el estudio de sistemas y procesos termodinámicos aplicados en el campo industrial.		
Objetivo del módulo: Conocer los conceptos fundamentales utilizados para la descripción y clasificación de los sistemas y procesos termodinámicos.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
<p>Descripción general de simulación de procesos con Aspen – HYSYS</p> <p>Bases y entorno de Propiedades de simulación en Aspen – HYSYS</p> <p>Modelos termodinámicos y Criterios de Selección.</p> <p>Cálculos de Propiedades de fluidos ideales y no ideales.</p> <p>Balances de masa y energía</p> <p>Ciclos de Potencia – Refrigeración – Calefacción</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis, síntesis y evaluación. • Buena comunicación oral y escrita 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Sensibilidad hacia temas medioambientales • Resolución de problemas.
Estrategias de enseñanza: Clases audio visuales, supervisión de trabajos, videoconferencias al vivo para dudas y consultas, métodos de casos, aprendizaje basado en problemas, conferencias magistrales, mesas redonda virtuales una vez por semana, Debates, lluvia de ideas, entre otras.		Recursos didácticos: Plataforma institucional CLASSROOM, proyector digital, sistema de audio, computadora personal, software ASPEN HYSYS.

Modulo N°1: NATURALEZA DE LOS FLUIDOS Y ESTUDIO DE LA MECÁNICA DE FLUIDOS		
Competencia: Clasifica los diferentes tipos de fluido e identifica el campo de aplicación de la mecánica de fluidos con base en el análisis del desarrollo histórico de dicha disciplina. Define las propiedades de los fluidos e identifica las variables y parámetros termodinámicos que afectan su comportamiento con base en la observación y planteamiento de ecuaciones.		
Objetivo del módulo: <ul style="list-style-type: none"> • Clasificar los diferentes tipos de fluido e identificar el campo de aplicación de la mecánica de fluidos. • Definir las propiedades de los fluidos e identificar las variables y/o parámetros termodinámicos que afectan su comportamiento en el campo de aplicación de mecánica de fluidos y transferencia de calor. 		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
Conceptos fundamentales Viscosidad de los Fluidos Medición de presión.	Pensamiento crítico. Capacidad de aprender por cuenta propia. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> • Independencia. • Responsabilidad • Orden
Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en resolución de problemas, mesas redonda online una vez por semana, lluvia de ideas, presentación del profesor mediante diapositivas.		Recursos didácticos: Plataforma institucional classroom, proyector digital, sistema de audio, computadora personal, internet y software libre ASPEN HYSYS.

Modulo N°2: DISEÑO Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS DE TRANSPORTE DE FLUIDOS INCOMPRESIBLES		
Competencia: Analiza y resuelve problemas aplicados de la estática de fluidos con base en la ecuación básica de la hidrostática. Identifica, analiza y resuelve problemas aplicados de la dinámica de fluidos con base en los parámetros y ecuaciones gobernantes.		
Objetivo del módulo: <ul style="list-style-type: none"> • Analizar y resolver problemas aplicados de la estática de fluidos. • Identificar, analizar y resolver problemas aplicados de la dinámica de fluidos 		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
Introducción Principios físicos en la mecánica de fluidos. Régimen de Flujo. Selección y Aplicación de dispositivos mecánicos de aumento de energía (bombas). Diseño y simulación de sistemas reales con bombas, tuberías y accesorios.	Capacidad de identificar y resolver problemas. Capacidad de aprender por cuenta propia. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación. Capacidad en la solución de problemas prácticos.	<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina. • Percepción. • Responsabilidad • Perseverancia • Puntualidad • Asistencia
Estrategias de enseñanza:		Recursos didácticos:

Aprendizaje basado en resolución de problemas, mesas redonda online una vez por semana, lluvia de ideas, presentación del profesor mediante diapositivas.	Plataforma institucional classroom, proyector digital, sistema de audio, computadora personal, internet y software ASPEN HYSYS.
---	---

Modulo N°3: FLUJO COMPRESIBLE EN TUBERÍAS

Competencia: Analiza y resuelve problemas aplicados de los sistemas de flujo compresible con base en los principios físicos fundamentales.		
Objetivo del módulo: <ul style="list-style-type: none"> Analizar y resolver problemas aplicados a líneas de transporte de gases. Identificar, analizar y resolver problemas aplicados a los diferentes tipos de compresores 		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
Introducción Principios físicos fundamentales. Procesos en flujo de fluidos compresibles Diseño y simulación de sistemas de flujo compresible reales con ASPEN HYSYS. Selección – operación de sistemas reales de Compresión en una y múltiples etapas	Capacidad de identificar y resolver problemas. Capacidad de aprender por cuenta propia. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación. Capacidad en la solución de problemas prácticos.	<ul style="list-style-type: none"> Disciplina. Percepción. Responsabilidad Perseverancia Puntualidad Asistencia
Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en resolución de problemas, mesas redonda online una vez por semana, lluvia de ideas, presentación del profesor mediante diapositivas.		Recursos didácticos: Plataforma institucional classroom, proyector digital, sistema de audio, computadora personal, internet y software ASPEN HYSYS.

Modulo N°4: TEMAS AVANZADOS MECÁNICA DE FLUIDOS

Competencia: <ul style="list-style-type: none"> Analiza y resuelve problemas aplicados de los sistemas de flujo monofásico y multifásico con base en los principios físicos fundamentales y herramientas computacionales. Desarrolla casos dinámicos de sistemas de transporte reales 		
Objetivo del módulo: <ul style="list-style-type: none"> Analizar y resolver problemas aplicados a líneas de transporte de monofásico y multifásico Identificar, analizar y resolver problemas de sobretensión en máquinas compresoras Simular y resolver problemas asociados a los recipientes a presión 		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
ANÁLISIS HIDRÁULICO de flujo de tubería en Aspen HYSYS (Aspen Hydraulics). DISEÑO HE INSTALACIÓN de Válvulas de Control.	Capacidad de identificar y resolver problemas. Capacidad de aprender por cuenta propia. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> Disciplina. Percepción. Responsabilidad Perseverancia Puntualidad Asistencia

<p>DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS (Cálculo del tamaño óptimo) Line Sizing, ANÁLISIS DINÁMICO de Control de Sobrepresiones para sistemas de compresión centrífugos. DISEÑO, SIMULACIÓN Y OPERACIÓN de Recipientes a Presión Reales</p>	<p>Capacidad en la solución de problemas prácticos y de simulación avanzada.</p>	
<p>Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en resolución de problemas, mesas redonda online una vez por semana, lluvia de ideas, presentación del profesor mediante diapositivas.</p>	<p>Recursos didácticos: Plataforma institucional classroom, proyector digital, sistema de audio, computadora personal, internet y software ASPEN HYSYS.</p>	

7. MODALIDAD GENERAL:

- MODALIDAD ASICRONICA: ACCESO 100% ONLINE E INMEDIATO, CLASES EN FULL HD CON ACCESO LAS 24 HORAS DEL DÍA, clases didácticas, audio – visuales, teórico – prácticas.

8. INVERSIÓN Y BENEFICIOS:

El curso tiene un valor total de 220 BOB Para estudiantes y profesionales de Bolivia (Participantes del Exterior 35 USD). La inversión del participante tiene los siguientes BENEFICIOS:

- Finalizado el curso en el tiempo programado y aprobando todos los módulos, la empresa **AITech S.R.L.** otorga un certificado avalado a nivel nacional e internacional emitido automáticamente en nuestra plataforma, el cual contiene datos actuales del inscrito, carga horaria, sellos auténticos y un código QR para verificación de toda la información mencionada por parte de la empresa al momento que se presente el certificado.
- Acceso a la plataforma virtual por seis meses.
- Software y tutorial de instalación en la última versión.

9. INSCRIPCIONES Y REGISTROS:

Forma de Pago:

PARTICIPANTES DE BOLIVIA: Depósito en cuenta del BANCO NACIONAL DE BOLIVIA BNB. Cuenta Nro. **3502718869** en Bs. a nombre de **Rony Cáceres Villarroel**, representante legal de los cursos de simulación.

PARTICIPANTES DEL EXTERIOR: Transferencias WESTER UNION o MoneyGram a los siguientes datos: Nombre: **Rony Cáceres Villarroel**, Ciudad: Cochabamba-Bolivia, Documento de Identidad: 6472960 CBBA, Teléfono: 79990421, Dirección: Calle Enrique Jiménez – Vinto – Cochabamba – Bolivia

Nota:

- Una vez realizado el pago, deberá **ADJUNTAR SU VOUCHER DE PAGO** en la página web www.aitech.com.bo para completar su inscripción.

10. DATOS DEL PROFESOR:

NOMBRE Y APELLIDOS: BRUNO GUEVARA

EMAIL: guevara_AH@outlook.com

BREVE CV:

Ingeniero Químico con certificación: **ASPEN HYSYS EXPERT USER CERTIFICATION** de ASPENTECH, con conocimientos extensos en Ingeniería de Control y Automatización. Es especialista en diseño, simulación y optimización de sistemas físicos y químicos, así como en la supervisión e inspección de plantas de procesamiento de hidrocarburos y fluidos en general. Fue instructor capacitador en el área de diseño y simulación exclusivo para docentes e Investigadores de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la UMSS. Es instructor capacitado y aprobado de los cursos de (1) Diseño y Simulación de Operaciones Físicas y Químicas, (2) Operaciones Unitarias en ingeniería química, (3) Fenómenos de Transporte A y B, (4) Diseño de Plantas y de sistemas reactivos (5) Simulación Dinámica y Control Avanzado de Procesos (6) PYTHON aplicado a la Ingeniería de Procesos. Ha desempeñado trabajos en muchas empresas del rubro petrolero y como también en la publicación de libros con propiedad intelectual titulados **“SIMULACIÓN DE PROCESOS APLICADO A LA INDUSTRIA PETROLERA EMPLEANDO ASPEN – HYSYS V9”**, con número **DA – C 10238 – 2017** y la Obra literaria titulada **“INGENIERÍA BÁSICA DE PROCESOS QUÍMICOS”**, con número **DA – C 100002 – 2018**, actualmente se desempeña como docente de las materias de Operaciones Unitarias I y II de la FCyT-UMSS y también Desarrolla las líneas de cálculos avanzados en: - Diseño, Simulación y Optimización de Procesos basados en lenguajes de programación.