



# Metrika LAB

Seminario Formativo de Preparación  
Técnica Teórica y Práctica al Estándar de Competencia  
EC0913 y la norma NMX-AA-179-SCFI-2018

[Somos un laboratorio acreditado ante la EMA  
que brinda servicios de metrología e ingeniería.]

[www.metrikalab.mx](http://www.metrikalab.mx)

# Seminario Formativo de Preparación Técnica Teórica y Práctica al Estándar de Competencia EC0913 y la norma NMX-AA-179-SCFI-2018

## Objetivo:

El Ingeniero especialista en una unidad de Evaluación de la Conformidad, al finalizar el Seminario aplicará los fundamentos de mecánica de fluidos y utilizará las características metrológicas de los instrumentos de medición de Flujo en carrete en tuberías a presión; de esta manera interpretará los Conceptos Fundamentales de Metrología, el Sistema Internacional de Unidades NOM-008-SCFI-2002, el Vocabulario internacional de metrología NMX-Z-055-IMNC-2009 y la norma NMX-CH-140-IMNC-2002 de estimación de Incertidumbre necesarios para presentar y aprobar el examen de certificación del Estándar de competencia EC0913 y la Auditoría técnica de la EMA para la norma NMX-AA-179-SCFI-2018

## Antecedentes:

Hasta principios del pasado siglo el estudio de los fluidos fue desarrollado esencialmente por dos grupos: los ingenieros hidráulicos y los matemáticos. Los ingenieros hidráulicos trabajaron desde un punto de vista empírico, mientras que los matemáticos se centraron en enfoques analíticos. La gran cantidad y usualmente ingeniosa experimentación del primer grupo produjo mucha información con valor incalculable para los ingenieros practicantes de entonces; sin embargo, debido a la carencia de los beneficios de la generalización propios de una teoría practicable, estos resultados eran restringidos y de valor limitado en situaciones nuevas. Mientras tanto, los matemáticos, por el hecho de no aprovechar la información experimental, se vieron forzados a establecer hipótesis tan simplificadas que produjeron resultados a veces completamente opuestos a la realidad.

Fue evidente para investigadores eminentes, como Reynolds, Froude, Prandtl y Von Kármán, que el estudio de los fluidos debe ser una mezcla de teoría y experimentación. Con ellos nace la ciencia de mecánica de fluidos, tal como se conoce actualmente. El propósito de este seminario es el dominio de los conceptos esenciales con sentido práctico en: Mecánica de Fluidos, Metrología, Tecnologías y Métodos aplicables en Medidores de caudal, incluyendo el Tren de descarga hasta llegar a la Estimación de incertidumbre del equipo aforador utilizado en las verificaciones.



## TEMAS:

### TEMA I. Fundamentos Teóricos en Metrología de flujo

- Antecedentes históricos de la Metrología y Marco Legal actual en México
- Organismos internacionales y nacionales de metrología
- Manejo de unidades base del Sistema Internacional relevantes para la medición de variables de proceso (Flujo)
- Técnica de Conversión de Unidades (ejercicios prácticos)
- Sistema Internacional de Unidades - NOM-008-SCFI-2002
- Vocabulario Internacional de Metrología - NMX-Z-055-IMNC-2009 (VIM)
- Cambios relevantes en el 2018 para las Unidades Base del Sistema Internacional
- Exactitud de medición
- Precisión de medición
- Linealidad
- Repetibilidad
- Reproducibilidad
- Rangeabilidad y Turndown
- Resolución
- Histéresis
- Trazabilidad metrológica
- Teoría de Errores
- Estimación de incertidumbre de medida y los pasos básicos para aplicar en un informe de el resultado del equipo de verificación utilizado de acuerdo con el punto 10.2 inciso c) y los Apéndices B inciso secundario B.2.1, y B.4 indicados en la norma NMX-AA-179-SCFI-2018.

### TEMA II. Fundamentos y Propiedades que intervienen en Mecánica de Fluidos, Métodos y Tecnologías aplicables en Medición de Flujo en tuberías a presión.

- Que es la medición de la Magnitud de Flujo y diferencia con Gasto en dinámica de fluidos
- Tipos de Perfil de flujo y diferencia con el Régimen del Flujo
- Cálculo del número de Reynolds
- La relación entre el número de Reynolds y el régimen del flujo
- Tipos de Perturbaciones o Disturbios en medición de Flujo (Cavitación, Swirl, etc)
- Videos y Ejemplos de este tipo de perturbaciones o disturbios
- Tramos Rectos tubería y alineadores de flujo
- Importancia de la Ecuación de Bernulli
- Medición de caudal y velocidades en flujo incompresible en tuberías cerradas
- Ejercicios prácticos en un software demo que muestra este tipo de relaciones
- Métodos de medición aplicables en la Medición de Flujo en tuberías (Caída de presión, Cambio de régimen, Área- Velocidad, Velocidad Índice)
- Tecnologías de medición de flujo aplicables la Norma NMX-AA-179-SCFI-2018 (Placa de orificio, Venturi, Tobera, Vortex, Electromagnético, Desplazamiento positivo, Propela, Turbina, Ultrasónico, Coriolis).



**TEMAS:****TEMA III. Taller Teórico-Práctico de Alineación para Presentar la Evaluación del Estándar de competencia EC0913 “Asesoría en Medidores de Carrete para tubería a presión”**

- El Sistema Nacional de competencia (SNC), CONOCER
- La norma NMX-AA-179-SCFI-2018. Referencias, términos y definiciones, Consideraciones, Metodología, Componentes del sistema y Procedimientos.
  - Aspectos básicos de hidráulica en la medición del agua
  - Determinación de incertidumbre de la medición
  - Métodos y técnicas de aforo en conductos Hidráulicos
  - Medidores de caudal en conductos a presión
  - Tren de descarga, válvulas, y accesorios hidráulicos
  - Recolección de datos de medidores de carrete para tubería a presión. (Práctica)
  - Selección de medidores de Carrete para tubería a presión. (Práctica)
  - Supervisión de la instalación de medidores de carrete para tubería a presión. (Práctica)
  - Validación del funcionamiento del medidor de carrete y Transmisión de datos para tubería a presión. (Práctica)

**Incluye:**

**Material  
Didactico  
Impreso**



**Práctica en  
Laboratorio de  
Hidraulica**



**Evaluación  
Final**



**Constancia**



**Comida  
y Coffee  
Break**

**Contenido**

Base teórica 50%

Base de Comprensión con los ejercicios y videos 30%

Ejercicios y Examen 20%

**Fecha**

24 miércoles, 25 jueves y 26 viernes de junio del 2020

**Horario**

9:00 a 18:00 hrs. El curso se imparte en 24 horas distribuidas en 3 días:

Tema I: 1º día, Tema II: 2º día, Tema III: 3 día en laboratorio de hidráulica.

**Cupo Limitado**

.-Se recomienda reservar su lugar a la brevedad.

.-La inscripción se considerará formalizada cuando se haya comunicado el formato de inscripción y se haya efectuado el pago del curso.

**Costo Preferencial**

\$ 9,800 + IVA p/p

Todos los precios están en moneda nacional



**Sede: Sala de capacitación Metrika Lab**

EURO BUSINESS PARK / Autopista México-Querétaro / KM 201.5  
Int. 84 / Col. El Carmen / El Marqués, Querétaro / C.P. 76240



## MBA Jesús Botello Torres

### Áreas de Especialización

- Especialista Técnico registrado ante la EMA en el Padrón de Evaluadores de la Magnitud de flujo Másico y Volumétrico en Líquidos y Gases, así como NMX-AA-179-SCFI-2018
- Instructor certificado bajo en estándar de Competencia EC 0217 de CONOCER de la SEP para impartición de Cursos por medio del desarrollo efectivo de competencias.
- Especialista en Metrología en Diversas magnitudes y en Calculo de Incertidumbre. Signatario acreditado ante la EMA y conferencista en ultimo Simposio Internacional de Flujo.
- Asesor en automatización de procesos industriales en la industria de transformación (Química, Papelera, Alimentos, Bebidas, Farmacéutica, Metalmecánica, Plásticos, Refinación, generación de energía, etc.). Con experiencia demostrada de más de 30 años
- Asesor y capacitador en Ventas táctica y estratégica en el Mercado Industrial
- Colaborador en diversos proyectos y Capacitaciones para CIDESI, CIATEC, CIATEQ, RECOPE, PEMEX
- Cofundador y Gerente General MetrikaLAB Calibración y Servicio Industrial.
- Asociado de ISA

### Experiencia Profesional

- Termógrafo Nivel I Norma ASNT (American Society of Non-Destructive Testing) SNT - TC - 1A y ANSI (American National Standards Institute) CP - 189 ante CIT GROUP - Center of Infrared Training
- Análisis de vibraciones Nivel I y II por Parte de Shinkawa de America
- Seminario de Auditorias Energéticas por parte de NEOPETROL México
- Ingeniería de Velicación del SIL y Validación del SIS
- Mas de 250 horas de diversos seminarios en Metrología

### Formación Académica

- Universidad Autónoma de Querétaro. Maestría en Administración. Dos especialidades terminadas: Mercadotecnia y Finanzas.
- I.P.N. Escuela Superior de Ingeniería Mecánica Eléctrica, Unidad Culhuacán, México, D.F., Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones. Titulado. Cédula: 2079158.

**INSCRIPCION:** Enviar la ficha de inscripción a [cursos@metrikalab.mx](mailto:cursos@metrikalab.mx) con los datos de confirmación del deposito a cualquiera de las cuentas indicadas.

**Informes:** Telefonos: [www.metrikalab.mx](http://www.metrikalab.mx)



(442) 229 1843  
(442) 229 1844  
[cursos@metrikalab.mx](mailto:cursos@metrikalab.mx)