



## Metrología de vacío

Modalidad en línea

### DIRIGIDO A:

Personal de laboratorios de presión y vacío, que realizan calibraciones de instrumentos de medición de vacío, responsables de laboratorios de industrias, que realizan o supervisan calibraciones y mediciones de vacío, profesionistas que estén involucrados con la tecnología de vacío.

### OBJETIVOS:

- Conocer los aspectos teóricos generales de la metrología de vacío y los diferentes tipos de medidores de vacío más usados por la industria.
- Realizar práctica de calibración por comparación y la estimación de incertidumbre de un medidor de vacío.
- Al finalizar el curso, se tendrá el conocimiento de la aplicación y uso de los sensores de vacío y se obtendrán las herramientas necesarias para llevar a cabo la calibración de estos instrumentos, así como también la estimación de la incertidumbre.

### INTRODUCCIÓN:

El vacío cubre un amplio rango de condiciones que van desde la ausencia de materia en un espacio, como la presión en el espacio intergaláctico, hasta presiones menores a la atmosférica, como la presión en la entrada de una aspiradora o en un popote. Básicamente el vacío es cualquier presión por debajo de la atmosférica. Existen muchas aplicaciones del vacío que son de importancia para muchas industrias y desarrollos tecnológicos, para la ciencia y para la vida diaria. El vacío se aprovecha en diversas industrias, que van desde la alimenticia hasta la automovilística, la aviación, la obtención de medicamentos, etc. Se puede decir que el área de influencia del vacío afecta a la mayoría de las industrias, lo cual le da un lugar preeminente en el desarrollo tecnológico de un país.

### REQUISITOS:

- Tener conocimientos básicos de metrología y estimación de incertidumbres de medición de presión.
- Es indispensable traer calculadora científica (se sugiere practicar el uso de las funciones estadísticas de la calculadora antes del curso para un mejor aprovechamiento).



**ECONOMÍA**  
SECRETARÍA DE ECONOMÍA





## CONTENIDO:

### I. Antecedentes del vacío.

- Vacío en la historia.

### II. Introducción al vacío.

- ¿Qué es el Vacío?
- Tipos de presión.
- Presión en el Sistema Internacional.
- Unidad de Presión en el S. I.
- Factores de correspondencia de unidades.
- Intervalos de Vacío
- Características del Vacío
- Características de Bajo Vacío
- Características de Alto Vacío
- Características de Ultra Alto Vacío
- Ejemplos de Vacío
- Aplicaciones de Vacío

### III. Ley de los gases ideales y teoría cinética de gases.

- Ecuación de estado de un gas real.
- Ley de los Gases ideales.
- Ley de Boyle
- Ley de Charles.
- Ley de Gay Lussac.
- Ley de Avogadro.
- Teoría Cinética de los gases
- Presión de un Gas
- Trayectoria Libre Media
- Flujo de Gas en un sistema de Vacío
- Regímenes de Flujo.
- Fenómenos de Transporte de Gas

### IV. Bombas de vacío.

- Bombas de desplazamiento positivo.
- Factores para seleccionar una Bomba de Vacío
- Flujo de Gas en un sistema de Vacío
- Capacidad de Bombeo

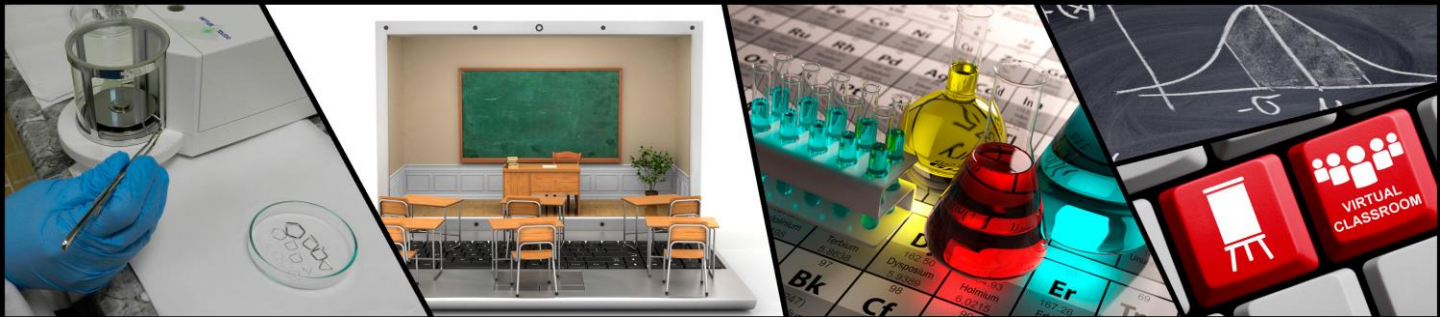
### V. Medición de vacío.

- Medición de Presión.



**ECONOMÍA**  
SECRETARÍA DE ECONOMÍA





- Clasificación de medidores de Vacío.
- Intervalos de medidores de Vacío.
- Vacuómetros

### **IMPORTANTE:**

Cada participante será evaluado con un examen escrito.  
Los participantes que tengan a partir del 80% de aprovechamiento, obtendrán una constancia de aprobación, en otro caso, una constancia de participación.

### **INSTRUCTORES:**

Personal de la Dirección de Fuerza y Presión.

### **INCLUYE:**

Material del curso en formato electrónico.  
Constancia electrónica de participación y/o aprobación.

### **HORARIO:**

16 horas (4 sesiones de 4 horas cada una), de 09 h 30 a 13 h 30.

### **GUÍA DE CONEXIÓN TEAMS:**

[https://www.cenam.mx/cursos/docs/GuideconexionaTeams\\_CENAM.pdf](https://www.cenam.mx/cursos/docs/GuideconexionaTeams_CENAM.pdf)



**ECONOMÍA**  
SECRETARÍA DE ECONOMÍA

