



## Análisis estadístico de sistemas de medición (MSA)

Modalidad presencial

### DIRIGIDO A:

Personal de la industria metal-mecánica, personas proveedoras de la industria automotriz con responsabilidades en los servicios de metrología, profesionales con las funciones de aseguramiento de calidad, control estadístico de procesos, mantenimiento, laboratorios de ensayo o calibración, unidades de verificación o inspección, personas que fabrican, distribuyen y usuarias de equipos de medida y ensayo, auditoras de calidad, personal de centros de investigación y desarrollo y a personas interesadas en elevar el nivel de los estudios estadísticos en las calibraciones y/o ensayos.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Al finalizar el curso la persona participante:

- Conocerá los conceptos del manual de MSA cuarta edición.
- Conocerá los errores que provocan variabilidad al utilizar los sistemas de medida.
- Conocerá el vocabulario empleado en análisis de sistemas de medida.
- Conocerá los estudios de MSA:
  - Estudio de desviación (Bias),
  - Estudio de linealidad,
  - Estudio de estabilidad,
  - Estudio de repetibilidad y reproducibilidad (R&R).
- Podrá realizar los estudios de R&R de acuerdo a las recomendaciones del manual de MSA cuarta edición.

### ALCANCE:

Presentación de la metodología del análisis de sistemas de medida, su importancia y uso en el sector automotriz y metal-mecánico. Se presentan guías para seleccionar procedimientos de evaluación del desempeño de un sistema de medida de acuerdo al manual de MSA cuarta edición.

### RECOMENDACIONES:

- Que las personas que participan tengan conocimientos de estadística.
- Es indispensable traer calculadora científica (se sugiere practicar el uso de las funciones estadísticas de la calculadora antes del curso para un mejor aprovechamiento).
- Es necesaria la inmersión total en el curso debiendo permanecer el tiempo programado.



## **CONTENIDO:**

### **LOS ERRORES EN LAS MEDIDAS**

Errores humanos.

Errores del método.

Errores por condiciones ambientales.

Errores del instrumento.

### **SISTEMAS DE MEDIDA**

Proceso de medida.

Efectos de variabilidad en los sistemas de medida.

Estrategias y planeación de las medidas.

Desarrollo de las fuentes de medidas.

Proceso de selección de patrones.

Tema de medidas.

Incertidumbre de medida.

### **CONCEPTOS GENERALES PARA EVALUAR SISTEMAS DE MEDIDA**

Antecedentes.

Seleccionando/desarrollando procedimientos de ensayo.

Preparación para un estudio de sistemas de medida.

Análisis de los resultados-criterios de aceptabilidad.

### **RECOMENDACIONES PRÁCTICAS PARA SISTEMAS DE MEDIDA SIMPLES**

Ejemplos de procedimientos de ensayo.

Estudio de sistemas de medida variable-Guías.

Guías para determinar estabilidad.

Guías para determinar desviación-Método de muestreo independiente.

Guías para determinar desviación-Método de las cartas de control.

Guías para determinar linealidad.

Guías para determinar repetibilidad y reproducibilidad.

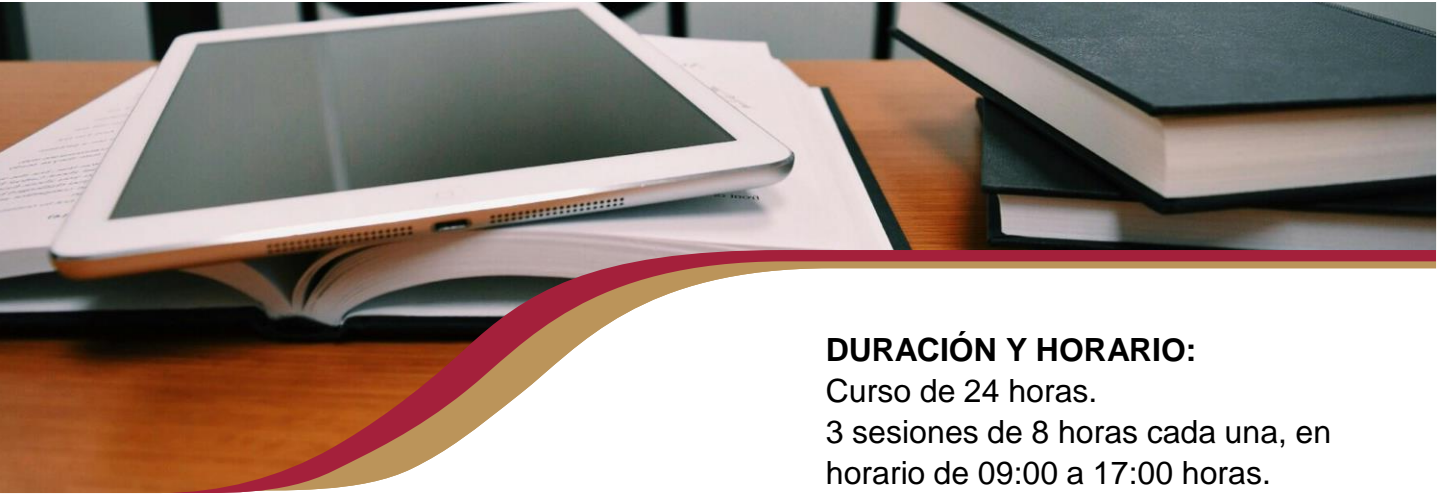
Método de rangos.

Método de medias y rangos.

Método ANOVA

Estudio de sistemas de medida por atributos.

### **OTROS CONCEPTOS DE MEDIDA**

**INCLUYE:**

- Material del curso en formato electrónico.
- Constancia electrónica de participación y/o aprobación.
- Servicio cafetería (o colación).
- Transporte Querétaro – CENAM - Querétaro.

[www.cenam.mx/visitante/transportecursos.aspx](http://www.cenam.mx/visitante/transportecursos.aspx)

**NO INCLUYE:**

Servicio de comedor

**PERSONAS INSTRUCTORAS:**

Personal de la Dirección de Metrología Dimensional.

**PRECIO P/PERSONA PARTICIPANTE:**

\$9 600.00 más el 16% de IVA.  
(Nueve mil seiscientos pesos 00/100 M. N.).

**INSCRIPCIÓN Y FORMAS DE PAGO:**

[www.cenam.mx/cursos/](http://www.cenam.mx/cursos/)

**DURACIÓN Y HORARIO:**

Curso de 24 horas.

3 sesiones de 8 horas cada una, en horario de 09:00 a 17:00 horas.

1 hora de comida y 2 recesos por sesión.

**SEDE:**

Instalaciones del Centro Nacional de Metrología.

<http://www.cenam.mx/localizacion.aspx>

**MAYORES INFORMES:**

Teléfono: +52 (442) 2110500 ext. 3013, 3005.

Correo electrónico:

[educontinua@cenam.mx](mailto:educontinua@cenam.mx)

**CUPO LIMITADO**