



PROGRAMA DE ESTUDIOS

CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS
TECNÓLOGO EN CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

SÉPTIMO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





Control Estadístico de Procesos. Programa de Estudios. Tecnólogo en Calidad y Productividad. Séptimo Semestre, fue editado por el Centro de Enseñanza Técnica Industrial de Jalisco.

LETICIA RAMÍREZ AMAYA
Secretaría de Educación Pública

CARLOS RAMÍREZ SÁMANO
Subsecretario de Educación Media Superior

JUDITH CUÉLLAR ESPARZA
Directora General del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

ÁNGEL EDUARDO ZAMORA ACEVEDO
Director Académico del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Primera edición, 2025.

D. R. © CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL. ORGANISMO PÚBLICO
DESCENTRALIZADO FEDERAL.

Nueva Escocia No. 1885, Col. Providencia 5ª sección, C. P. 44638, Guadalajara,
Jalisco.

Distribución gratuita. Prohibida su venta.



ÍNDICE

06

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

07

II. UBICACIÓN DE LA UAC

08

III. DESCRIPTORES DE LA UAC

09

IV. DESARROLLO DE LA UAC

13

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y
OTRAS FUENTES DE CONSULTA

PRESENTACIÓN

El rediseño curricular del modelo educativo del tecnólogo, articula los tres componentes del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: i) el fundamental; ii) el ampliado; y iii) el profesional, ahora laboral, conservando este último, el enfoque basado en competencias, bajo una nueva propuesta que impulsa al CETI a mantener una estrecha vinculación con el sector productivo. El planteamiento del proceso educativo surge a partir del campo profesional, lo que permite diseñar la situación didáctica desde una problemática que pone en juego e integra las competencias del estudiantado para la transformación laboral y el aprendizaje significativo dejando a un lado, la idea del empleo.

En este sentido, la presente asignatura plantea desde su propia construcción, un proyecto integrador que va orientando el perfil de egreso y que hace explícito los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores que las y los estudiantes aplican en los procedimientos técnicos específicos.

La asignatura de Control Estadístico de Procesos (CEP) tiene como objetivo principal proporcionar a los estudiantes las herramientas y conocimientos necesarios para monitorear, controlar y mejorar los procesos de producción o servicios mediante el uso de técnicas estadísticas. Implementar y utilizar herramientas estadísticas para el monitoreo continuo de procesos permitiendo la detección temprana de variaciones o anomalías mediante las herramientas de cartas de control. La reducción de la variabilidad a través de las cartas de control conduce a una mayor consistencia y predictibilidad en los resultados del proceso, lo cual es crucial para mantener y mejorar la calidad.



Los estudiantes podrán identificar las causas fundamentales de la variabilidad y a implementar medidas correctivas antes de que los problemas se traduzcan en productos defectuosos, así como utilizar datos y análisis estadísticos para identificar áreas de mejora en los procesos y su desempeño en el cumplimiento de tolerancias, y con base en los resultados aplicar cambios necesarios en productos o servicios para mejorar la calidad. Al mantener los procesos bajo control y reducir la variabilidad, las organizaciones pueden aumentar la eficiencia operativa y reducir costos asociados con retrabajo, desperdicio y paradas de producción.

La asignatura desarrolla habilidades analíticas en los participantes, capacitándolos para recolectar, analizar, controlar e interpretar datos de manera efectiva. Estas habilidades son esenciales para tomar decisiones informadas y basadas en evidencia en la gestión de calidad.

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA: TECNÓLOGO EN CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

Modalidad:
Presencial

UAC:
Control estadístico de
procesos

Clave:
233bMCLCP0706

Semestre:
Séptimo

Academia:
Estadística

Línea de Formación:
Calidad

Créditos:
7.2

Horas Semestre:
72

Horas Semanales:
4

Horas Teoría:
1

Horas Práctica:
3

Fecha de elaboración:
Junio 2024

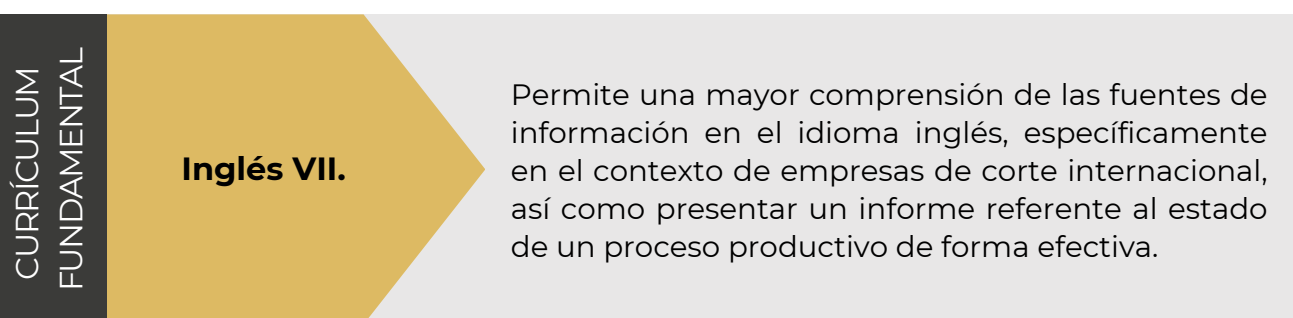
Fecha de última actualización:

II. UBICACIÓN DE LA UAC

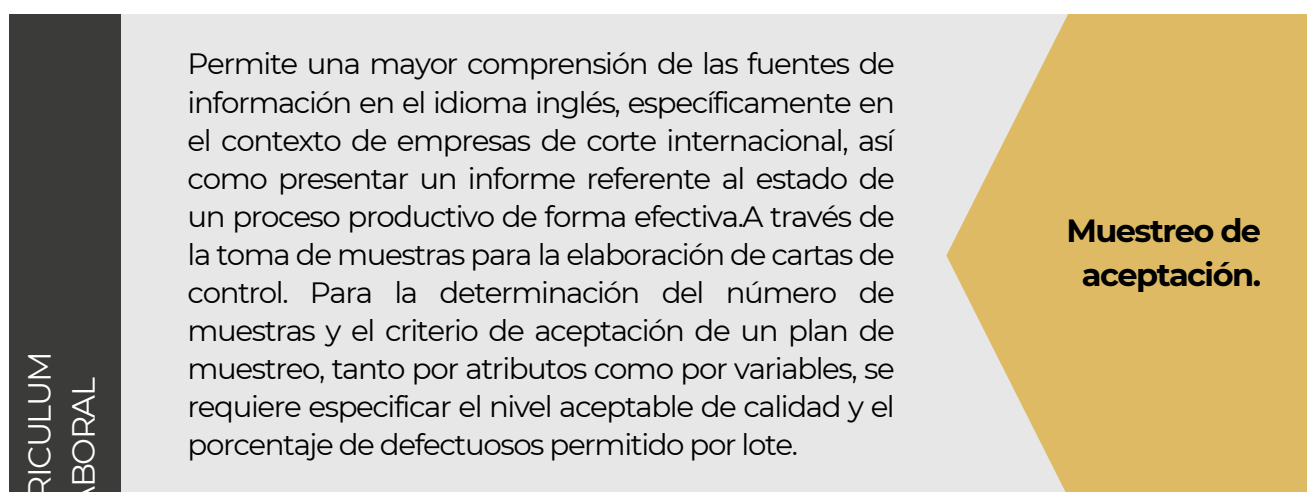
ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto a Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS), es decir, currículum fundamental y con asignaturas del currículum laboral.

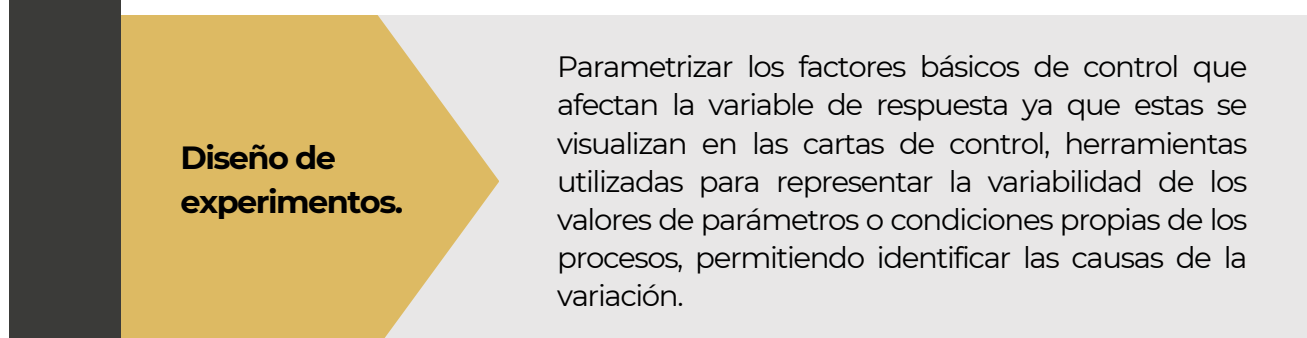
Asignaturas vinculadas / Séptimo semestre



Asignatura previa / Sexto semestre



Asignatura posterior / Octavo semestre



III. DESCRIPTORES DE LA UAC

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Controla el estado de un proceso productivo con base al análisis de las cartas de control implementadas, para la toma responsable de decisiones.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

- Representa la variabilidad de un proceso de producción mediante el uso de las cartas de control estadístico para identificar las causas de la variación del proceso en cuestión y fundamentar la toma de decisión de forma responsable.
- Interpreta los resultados obtenidos en el proceso de generación de cartas de control e indicadores estadísticos de capacidad de proceso, mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales, para identificar el grado de desempeño de un proceso y así fundamentar la toma de decisión de forma responsable.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Caso de estudio.

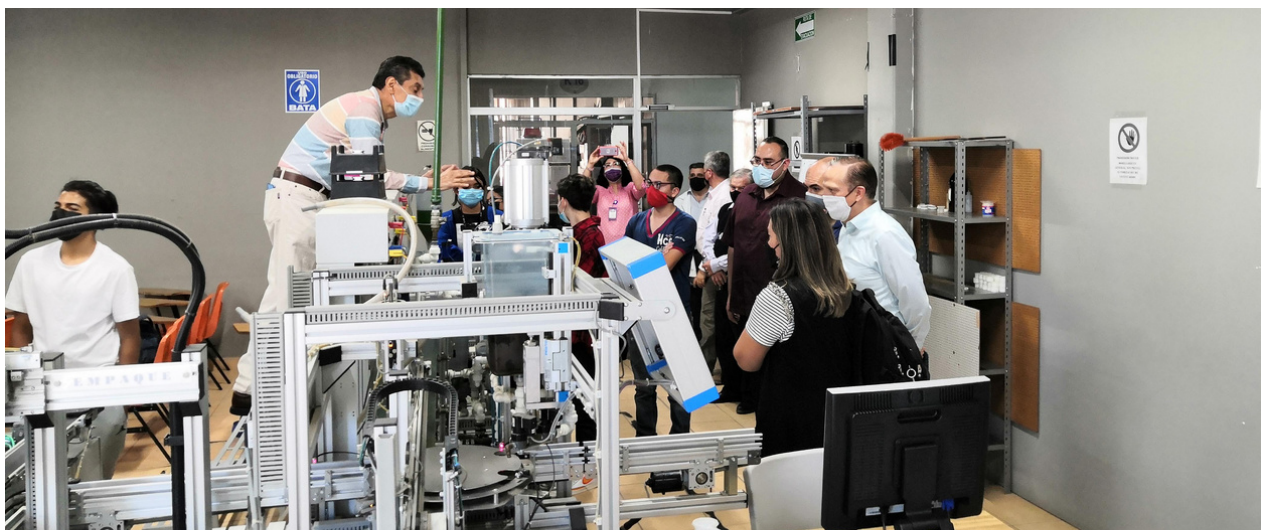
3.1 Descripción del Producto Integrador

Caso de estudio de un ambiente productivo, propuesto por el profesor donde el estudiante resuelve lo siguiente:

- Preguntas detonantes.
- Atributos de calidad.
- Análisis de capacidad.
- Diagrama de proceso y Layout.
- Diseño y aplicación de cartas de control de los procesos involucrados.
- Propuestas de solución.
- Reflexión de aprendizaje.
- Desarrollo en equipo y lo presenta en sesión plenaria.

3.2 Formato de Entrega

Documento en PDF.



IV. DESARROLLO DE LA UAC

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN AL CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprende la importancia de las herramientas básicas de la calidad que conforman el control estadístico de proceso.	- Introducción. - Herramientas estadísticas del control estadístico de procesos.	- Presentaciones con diapositivas de la unidad 1. - Caso de estudio en PDF. - Hoja de cálculo de Excel. - Aplicación para diagramas: www.lucidchart.com	- Caso de estudio con aplicación e interpretación de herramientas empleadas y reflexión de aprendizaje. - Lista de cotejo.	
Analiza el uso de las cartas de control y su importancia en los procesos como elementos de control.	- Conceptos y definición de cartas de control. - Elementos de una carta de control. - Tipos de cartas de control.	- PPT del profesor de la unidad 1. - Buscador en internet.	- Investigación en documento PDF de los tipos de cartas de control y su aplicación en la industria de manufactura y servicios. - Investigación en documento PDF donde se evalúe la información pertinente y correcta, conclusiones y bibliografía de búsqueda. - Lista de cotejo.	

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica las causas de variación, naturales y especiales en los procesos mediante las cartas de control.	- Causas de variación (6 M's). - Interpretación de las causas. - Límites para el control del proceso y sus características.	- PPT del profesor de la unidad 1. - Documento de práctica PDF.	- Práctica 1: Definir si las causas presentadas, son naturales o especiales y agruparlas en las 6Ms.	- Reporte de práctica con la selección adecuada de las causas de variación. - Guía de observación.
Aplica la metodología para la implementación de las cartas de control.	- Las cartas, análisis y control de procesos. - Metodología para la implantación de las cartas de control.	- Presentaciones con diapositivas de la unidad 1. - Formato gráfico de control para variables de Shewart. - Hojas de cálculo.	- Práctica 2: Simulación de una línea de proceso para implementar la metodología de las cartas de control para variables.	- Carta XR llenada adecuadamente en el formato. - Lista de cotejo.

PP1. Diseño y aplicación de las cartas de control de Shewart para variables de medias aplicando el principio del cálculo de límites.



UNIDAD 2. CARTAS DE CONTROL PARA VARIABLES.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Diseña e implementa cartas de control para variables (subgrupos e individuos).	- Clasificación de las cartas. - Tipos de especificaciones. - Pruebas para detectar casos de anormalidad. - Construcción de las cartas de control para variables. - Gráficos de pre-control. - Diseño de cartas de medias y rangos. - Diseño de cartas de media y desviación estándar. - Diseño de cartas para individuos.	- Presentaciones con diapositivas de la unidad 2. - Formatos para carta de control para variables. - Hojas de cálculo en Excel. - Problemario y práctica de simulación.	- Problemario resuelto con formatos de cartas de control diseñadas (XR, XS y I-MR). - Práctica de simulación para variables XR, elaboración de la carta.	- Diseño de las cartas XR, XS e IMR donde se evalúe la aplicación de cartas en los ejercicios del problemario, seleccionado la carta que aplique según el caso. - Cálculo de límites y graficas en Excel y el formato: - Lista de cotejo.
Analiza los tipos de errores más comunes en las cartas de control para variables.	- Pruebas para detectar causas especiales de variación.	- Presentaciones con diapositivas de la unidad 2. - Formato carta de control para variables realizado en la actividad anterior. - Práctica de simulación previa.	- Carta de control para variables diseñadas e impresas para interpretar las variaciones del proceso simulado.	- Reporte de práctica para variables con los elementos de variación identificados, explicando sus causas: - Guía de observación.

UNIDAD 3. CARTAS DE CONTROL PARA TRIBUTOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Diseña e implementa las cartas de control para atributos (fracción defectiva).	- Cartas de control para fracción defectuosa. - Diseño de cartas P. - Diseño de cartas nP.	- Presentaciones con diapositivas de la unidad 3. - Formatos de cartas de control para atributos P y nP. - Hojas de cálculo. - Problemario y práctica de simulación.	- Problemario resuelto con formatos de cartas de control elaboradas (P, nP). - Práctica de simulación para atributos P y nP, elaboración de la carta.	- Reporte de práctica para atributos (P, nP) con los elementos de variación identificados, explicando sus causas. - Guía de observación.
Diseña e implementa las cartas de control para atributos (número de defectuosos).	- Cartas de control para número de defectuosos. - Diseño de cartas C. - Diseño de cartas U.	- Formatos de cartas de control para atributos C y U. - Hojas de cálculo. - Problemario y práctica de simulación.	- Problemario resuelto con formatos de cartas de control elaboradas (C, U). - Práctica de simulación para atributos C y U, elaboración de la carta.	- Reporte de práctica para atributos (C, U) con los elementos de variación identificados, explicando sus causas. - Guía de observación.
Analiza los tipos de errores más comunes en las cartas de control para atributos.	- Causas de variación en las cartas para atributos. - Causas de variación naturales. - Causas de variación especiales.	- Presentaciones con diapositivas de la unidad 3. - Cartas de control para atributos con datos.	- Práctica: Documento de Carta de control de atributos C, U y P llenas, para analizar e identificar causas especiales de variación.	- Reporte de práctica en el formato de carta con las observaciones realizadas de acuerdo con las variaciones detectadas. - Rúbrica de práctica.

PP2. Práctica de simulación y cartas de control para atributos elaboradas e interpretadas en sus causas de variación.

UNIDAD 4. INDICADORES ESTADÍSTICOS DE CAPACIDAD DEL PROCESO.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Analiza el desempeño de un proceso a través de su capacidad, mediante el cálculo de los índices de capacidad de un proceso, para determinar el grado de desempeño del proceso respecto de las tolerancias del cliente (CP y CPK).	- Introducción. - Capacidad de proceso e indicadores. - Índice de Capacidad de Proceso (CP). - Calidad Real del proceso (CPK).	- Presentaciones con diapositivas de la unidad 4. - Ejercicios para análisis de capacidad Cp y Cpk. - Tabla de valores del estado del desempeño en base a los indicadores. - Formulario. - Problemario.	- Problemario resuelto de indicadores de capacidad de un proceso (Cp y Cpk). Interpretación de resultados	- Ejercicios o problemas prácticos del problemario, con los indicadores calculados del CP y CPK, y su interpretación del desempeño - Lista de cotejo.



Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Analiza el desempeño de un proceso a través de su capacidad, mediante el cálculo de los índices de capacidad de un proceso, para determinar su grado de desempeño respecto de las tolerancias del cliente (CPM, K, PPM Y DPMO).	- Índice de capacidad de Taguchi (CPM), índice K.	- Ejercicios para análisis de capacidad CPM y K. - Tabla de valores del estado del desempeño en base a los indicadores. - Formulario. - Problemario.	- Problemario resuelto de indicadores de capacidad de un proceso (CPM y K). Interpretación de resultados.	- Ejercicios o problemas prácticos del problemario, con los indicadores calculados del CPM y K, y su interpretación del desempeño. - Lista de cotejo.
Aplica herramientas del control estadístico de procesos mediante la resolución de un caso de estudio.	- Calidad Sigma. - Partes por millón de artículos defectuosos "PPM" (DPMO).	- Caso de estudio de un ambiente productivo, propuesto por el profesor donde el estudiante responde las preguntas detonantes, analiza el desempeño del proceso mediante los indicadores vistos y realiza un diagrama de flujo y el Layout del proceso, lo desarrolla en equipo y lo presenta en sesión plenaria.	- Documento en PDF del caso de estudio que integre: preguntas detonantes, análisis de atributos, análisis de capacidad, layout del proceso y reflexión del aprendizaje.	- Caso de estudio: donde se analicen: Respuesta adecuada a preguntas detonantes, análisis de atributos, análisis de capacidad, layout del proceso y reflexión del aprendizaje. - Rúbrica para caso de estudio.

PP3 y PF. Caso de estudio con el análisis solicitado, propuestas de solución y reflexión del aprendizaje (del caso inicial: preguntas detonantes, análisis de atributos, análisis de capacidad, diagrama del proceso, diagrama del layout, se integrará el diseño y aplicación de cartas de control, interpretación, propuestas de solución y análisis de reflexión).



V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y OTRAS FUENTES DE CONSULTA DE LA UAC

Recursos Básicos

- Levin, R.; Rubin, D. (2011). Estadística para administración y economía. México: Prentice Hall.
- Pulido, H. (2016). Control total de calidad. México: Prentice Hall.
- Spiegel, M.; Stephens, L. (2005). Estadística. México: McGraw-Hill.

Recursos Complementarios

- Spiegel, M.; Schiller, J.; Srinivasan, R. (2001). *Probabilidad y Estadística*. México: McGraw-Hill.
- Anderson, R.; Sweeney, J.; Williams, T. (2010). *Estadística para la administración y la economía*. México: Cengage Learning.
- Presentaciones del profesor.
- Problemario del profesor.
- Caso de estudio.

Fuentes de Consulta Utilizadas

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (30 de septiembre de 2019). Ley General de Educación.
<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (20 de septiembre de 2023). Acuerdo secretarial 17/08/22 y 09/08/23.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023
- Gobierno de México. (7 de septiembre de 2023). Propuesta del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior.
<https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

AGRADECIMIENTOS

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial agradece al cuerpo docente por su participación en el diseño curricular:

Blanca Susana Vega Cornejo.

Patricia Ruiz Villanueva.

Héctor Meza Macedo.

Equipo Técnico Pedagógico

Miguel Ángel Romo Martínez.

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.

Ciara Hurtado Arellano.

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.

Janeth Poleth Álvarez Duarte.

Raquel Abigail Díaz Díaz.



Control estadístico de procesos
Programa de estudios
Tecnólogo en Calidad y Productividad
Séptimo Semestre



GOBIERNO DE
MÉXICO

