

**Instituto Tecnológico de Costa Rica**  
**Escuela de Ingeniería en Producción Industrial**  
**Nombre del Curso: Control de Calidad**

Código: PI-4307  
Requisitos: PI-3611 Probabilidad y Estadística II  
Co-requisitos: PI-4302 Metrología y Normalización  
Créditos: 4  
Nº. Hrs. / semana: 4  
Nº. Hrs. de consulta / semana: 2

Asistencia:  
Posibilidad de Suficiencia:  
Posibilidad de Reconocimiento:  
Tipo de curso: Teórico  
Semestre: II  
Tipo de consulta: Individual y grupal.

**1. DESCRIPCIÓN DEL CURSO:**

Este curso inicialmente contempla los principios básicos de administración de la calidad y luego profundiza en control estadístico de procesos que es el tema central del curso. Se inicia con una conceptualización moderna de calidad observándola como un concepto total donde intervienen todos los involucrados desde el mercado hasta la distribución y servicio. El curso enfatiza en la aplicación de técnicas estadísticas como muestreo y gráficos de control pero también incluye elementos de ingeniería de calidad enfocados a métodos experimentales.

**2. OBJETIVO GENERAL:**

Brindar al estudiante los conocimientos necesarios de control estadístico de calidad enfocados dentro de un concepto integral de sistema de calidad en donde intervienen clientes, proveedores de materia prima, ingenieros de proceso y encargados de distribución y servicio. Se desea desarrollar en el estudiante la capacidad de diseñar sistemas de control de procesos enmarcados dentro del sistema integral de calidad de la empresa.

**3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Mediante los conocimientos adquiridos en este curso el estudiante está en capacidad de:

1. Entender claramente la diferencia entre conceptos de inspección simple de calidad y conceptos de control integral de la calidad.
2. Diseñar un sistema de control de procesos basado en una identificación efectiva de problemas de calidad y en la aplicación de técnicas estadísticas que ayuden a la toma de decisiones.
3. Analizar información seleccionando para tal fin aquella técnica estadística que mejor se adecue a las características de los datos de calidad de productos o procesos obtenidos.
4. Aplicar técnicas estadísticas de control de calidad para verificar el estado de calidad de un proceso o producto y ejercer las acciones que sean necesarias.
5. Hacer conciencia del compromiso de entregar a los clientes productos que no causen daños a su salud o su integridad. Se busca que el estudiante adquiera y entienda este compromiso ético.

6. Analizar el tema de manejo de desechos industriales el cual tiene un impacto importante en los aspectos de salud pública y de contaminación del ambiente.
7. Concienciar al estudiante en la importancia de hacer un manejo efectivo de desechos y productos secundarios.

**4. TEMARIO:**

**Unidad 1: Conceptos y definiciones**

- 1.1 Definición de Control de Calidad
- 1.2 Conceptos de Aseguramiento de la calidad y control de calidad total.
- 1.3 Pirámide de control
- 1.4 Definición de sistema de calidad
- 1.5 Componentes del sistema de calidad
- 1.6 Diseño de un sistema de calidad
- 1.7 Técnicas para el control de calidad de los productos y procesos
- 1.8 Calidad y sistemas modernos de manufactura

**Unidad 2: Aplicaciones estadísticas**

- 2.1 Conceptos de estadística descriptiva e inferencial.
- 2.2 Distribución de frecuencias para datos agrupados
- 2.3 Tendencia central y medidas de variabilidad
- 2.4 Conceptos de probabilidad
- 2.5 Distribución Normal
- 2.6 Distribuciones discretas (Poisson y Binomial)
- 2.7 Distribución muestreos
- 2.8 Teorema del límite central
- 2.9 Distribuciones t-student, chi-cuadrado y f-fisher
- 2.10 Intervalos de confianza
- 2.11 Bondad de ajuste
- 2.12 Pruebas de hipótesis
- 2.13 Muestreo estadístico
- 2.14 Análisis de varianza

**Unidad 3: Principios de ingeniería de calidad**

- 3.1 Definición Ingeniería de calidad
- 3.2 Análisis de características de calidad (Causa y Efecto, Pareto)
- 3.3 Análisis de Especificaciones
- 3.4 Exactitud y precisión
- 3.5 Método de Taguchi
- 3.6 Diseño para la manufactura
- 3.7 Principios de ingeniería de confiabilidad
- 3.8 Conceptos del mantenimiento total preventivo.

#### **Unidad 4: Gráficos de control para variables**

- 4.1 Definición Gráficos de Control
- 4.2 Causas de variación
- 4.3 Etapas de los gráficos de control
- 4.4 Gráficos de control para promedios e intervalos
- 4.5 Gráficos X y R
- 4.6 Gráficos de control X y R
- 4.7 Gráficos de control Me, R
- 4.8 Gráficos de observaciones individuales
- 4.9 Gráficos CUSUM
- 4.10 Análisis de capacidad de procesos
- 4.11 Elementos seis sigma
- 4.12 Posición económica del promedio del proceso.

#### **Unidad 5: Gráficos de control para atributos**

- 5.1 Definición de atributo
- 5.2 Atributos versus variables
- 5.3 Defectos o defectuosos
- 5.4 No conforme o no conformidades
- 5.5 Gráfico de control P
- 5.6 Gráfico de control N
- 5.7 Gráfico de control C
- 5.8 Gráfico de control U, 100u, y 10ku.
- 5.9 Gráfico Dements

#### **Unidad 6: Muestreo de aceptación para atributos**

- 6.1 Definición de muestreo de aceptación
- 6.2 Inspección manual
- 6.3 Planes de inspección simple
- 6.4 Curvas operativas características
- 6.5 Diseño de planes de inspección simple
- 6.6 Planes de inspección doble
- 6.7 Planes de inspección múltiple
- 6.8 Planes de inspección secuencial
- 6.9 Planes de inspección de rectificación
- 6.10 Costo de muestreo de inspección
- 6.11 Estándares para inspección de atributos

#### **Unidad 7: Muestreo de aceptación para variables**

- 7.1 Definición
- 7.2 Costos de inspección
- 7.3 Diseño de un plan de muestreo
- 7.4 Curvas operativas características
- 7.5 Estándares de inspección de variables

#### **Unidad 8: Conceptos de administración de la calidad**

- 8.1 Definición de administración de la calidad
- 8.2 Ingeniería concurrente
- 8.3 Despliegue de la función de la calidad
- 8.4 Organización de la inspección
- 8.5 Planeamiento de calidad
- 8.6 Economía de la calidad
- 8.7 Índices de calidad

#### **5. METODOLOGÍA:**

El profesor desarrolla la materia ilustrando con ejemplos las diferentes aplicaciones industriales y con casos que demuestren las bondades de las técnicas vistas, el profesor resuelve en clase algunos ejercicios que ejemplifica el contenido del curso. Se realiza un laboratorio que implique la

simulación de un experimento de gráficos de control usando el equipo del laboratorio (Quincux).

Se asignan trabajos que requieran del uso de software para su solución así como casos prácticos.

#### **6. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Rubro	Porcentaje
I Parcial	25%
II Parcial	25%
Casos, Quices y Tareas	25%
Participación	5%
Proyecto Final	20%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

#### **7. BIBLIOGRAFÍA**

1. (LIBRO DE TEXTO) Gutierrez, H. & Delavara, R. (2009). *Estadístico de Calidad y Six Sigma*. 2<sup>da</sup> edición. Mc Graw Hill.
2. Acuña, J. (2002). *Control de Calidad*. 3ra edición. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica.
3. Ivancevich, J. & Lorenzi, P. & Skinner, S. & Crosby, P. (2000). *Gestión de Calidad y Competitividad*. Mc Graw Hill.

#### **8. NOTAS GENERALES:**

1. Los quices se realizan en todas las lecciones. Los mismos son teóricos y prácticos y se basan en la materia vista en clase y material de lectura que solicite el profesor. No se repondrán quices por ninguna razón.
2. Las evaluaciones como tareas y casos, deberán ser entregadas a la hora de inicio de la clase, de otra forma no serán recibidas y la asignación de nota es cero. Durante el examen no se permite el uso de celular. Tablas Estadísticas y cuaderno de examen son requeridos para los exámenes parciales.
3. Los parciales pueden ser repuestos previa presentación de la certificación correspondiente dentro del plazo establecido.
4. En todas las evaluaciones se evalúa ortografía y redacción y en donde se requiera de cálculos, estos deben aparecer explícitamente.
5. Las evaluaciones deben ser resueltas con lapicero para tener opción a reclamos posteriormente a su entrega. No hay derecho a reclamo si la evaluación es presentada con lápiz. Cualquier copia detectada en cualquier evaluación o cualquier fraude será castigado con nota mínima (cero).

#### 9. PROYECTO DE CURSO:

Se requiere de un proyecto final de curso que debe ser realizado en una empresa de manufactura o de servicios y que debe ser iniciado desde la tercera semana del curso. El proyecto debe ser integral y no se aceptarán trabajos aislados que no contemplen la calidad como sistema. Se solicitarán dos informes de avance: el primer informe debe contener la datos generales de la empresa (incluye encargado en la empresa, números de teléfono, e-mail, entre otros) introducción del proyecto, así como la descripción y esquema del sistema de calidad en la empresa (organización, funciones, herramientas y métodos utilizados, mediciones, producto y proceso, entre otros), el segundo informe incluirá además el diagnóstico del proyecto, por lo cual será importante estudiar el perfil de necesidades del cliente, la clasificación y análisis de las características de calidad correspondientes, así como describir y fijar la problemática a la cual se le dará solución. El proyecto final deberá contener las correcciones del avance así como la(s) propuestas o alternativas de solución que el grupo de proyecto propone. Se espera que el proyecto desarrollado en la empresa presente y demuestre la

aplicación de la teoría, herramientas y métodos vistos en clases.

Durante el desarrollo del proyecto el grupo deberá llevar una bitácora que indique como mínimo: fecha, nombre, puesto y firma de la persona en la empresa que atendió las consultas, logros obtenidos y nombre de los estudiantes participantes. Esta bitácora se entregará al profesor en cada evaluación o cuando se le solicite. Al finalizar el proyecto el estudiante deberá entregar una carta por parte de la empresa que haga constar que la empresa ha recibido la entrega final del documento de proyecto.

Este proyecto debe cumplir con las normas dictadas por el Consejo de Departamento de Escuela. El proyecto se realiza en grupos de cuatro estudiantes y el informe se califica con base en el contenido, ortografía-redacción y cumplimiento de las especificaciones de la guía de proyectos.