



# Planificaciones

7627 - Control Estadístico de Procesos

Docente responsable: BENYACAR ROBERTO ISAAC

## OBJETIVOS

Brindar herramientas y metodología indispensables para establecer en las organizaciones programas de mejora continua.

Capacitar en los métodos de Control Estadístico por variables y atributos.

Enseñar las herramientas requeridas en sistemas de gestión modernos: técnicas Estadísticas en las certificaciones ISO 9000, Premios a la calidad, etc.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

### PROGRAMA SINTÉTICO

Concepto de calidad. Normas ISO 9000/ISO 14000. Distintas escuelas de la calidad. Las siete herramientas. QFD Quality Function Deployment.

Presentación de datos. Histograma Gráficos de control por variables. Gráficos X r, Gráficos X s. Gráficos de control por atributos. Gráficos de rangos móviles. Cálculo de capacidad. Inspección y prueba. Metrología Trazabilidad. Programas de cálculo de gráficos de control. Muestreo de aceptación por atributos. Estudio de repetibilidad y reproductibilidad. Las siete nuevas herramientas de la calidad. Metodología Seis Sigma y Lean Seis Sigma Premio Nacional a la Calidad

### PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad I

- Concepto de calidad

Las ideas de los principales pensadores de la calidad: Distintas definiciones: Crosby, Harrington, Juran. Trilogía de Juran. Calidad de conformidad Calidad de diseño. Los catorce puntos de Deming.

ISO 9000. .

Metodología para la identificación y resolución de problema: Círculos de Calidad, Brainstorming., Nominal group techniques.

TQM (Total Quality Management)

Premio Nacional a la Calidad.

Kaizen

Benchmarking.

Unidad II

Estimación de parámetros, distribución de frecuencias.

Tablas de Frecuencias. Diagramas de barras.

Histograma. Distintos tipos.

Box plots.

Repaso de : Media, Mediana, Rango, Moda, Varianza, Desvío standard.

Test de normalidad.

Unidad III

Metodología para determinar la estabilidad de un proceso productivo: Estado de control de un proceso.

Sistema estable de causas.

Causas asignables y no asignables.

Gráficas de control

Gráficas de control. Su función. Definición y distintos tipos de límites de control.

Gráficos de control para variables.

Gráficos para medias y rangos para medias y desvíos standard.

Gráficos para individuos. Rangos móviles.

Gráficos por atributos. Gráficos para la proporción del total de defectuosos en un lote.

Gráficos de control para el número de defectos por unidad.

Interpretación de gráficos de control. Señales de fuera de control. Patrones no aleatorios.

Gráficos avanzados: CUSUM

Unidad IV

- Estudio de la capacidad de un proceso

Definición de capacidad. Índice de Capacidad para un proceso no centrado.

Sugerencias prácticas para encarar un estudio de métodos para la optimización de un proceso de producción.

Diferencias entre Control Estadístico de Procesos y Control Automático.

**Unidad V**

- Muestreo de aceptación

Inspección por muestreo. Tipos de muestreos (al azar, estratificado, sistemático).

Muestreo de aceptación por atributos. Planes de muestreo. Número de aceptación. Error del productor y del consumidor. AQL y LTPD. Curva Característica de un plan.

Muestreo simple, doble, múltiple y secuencial.

Norma MIL. STD 105 E.

Muestreo con rectificación, Tablas de Dodge-Roming.

AOQL. API. ASN.

Muestreo continuo. Norma MIL STD 1235.

Error de medición. Repetitividad y reproductibilidad.

ISO IEC 25.

**Unidad VI**

Las siete herramientas y las siete nuevas herramientas de la Calidad:

Matriz de causa y efecto

Diagrama de Ishikawa

Diagrama de Pareto

Planillas de control

Diagrama de afinidad.

Diagrama de interrelación

Diagrama de árbol

Matrices de decisión

QFD Quality Function Deployment

AMFE Análisis de Modo de Falla

Diagrama de flecha

**Unidad VII**

Metodología de mejora Seis Sigma

Proceso DMAIC Definir, Medir, Analizar, Mejorar y controlar

Metodología DFSS

Metodología "Lean Six Sigma" Metodología Toyota de Fabricación

**BIBLIOGRAFÍA**

e1 Apuntes de la cátedra publicados por el Centro de Estudiantes de Ingeniería

e2 Apunte de QFD de la ing Ana López publicado por el IPACE (Instituto para la Calidad y la Excelencia)

e3 Guía de Problemas de la cátedra

e4 Statistical Quality Control , Eugene L Grant y Richard S Leavenworth, Mc Graw Hill, Inc

e5 Understanding Statistical Process Control, Donald Wheeler y David S. Chambers, SPC Press

e6 Advanced Topics in Statistical Process Control , Donald Wheeler, SPC Press\*

e7 SPC Essentials and Productivity Improvement. A manufacturing Approach, William A. Levinson y Frank Tumbelty, ASQC Quality Press

e8 Quality Control and Industrial Statistics, Acheson J. Duncan, Richard D Irwin Inc.

e9 Quality Engineering ASQ (American Society for Quality) magazine \*

e10 Guide to Quality Control, K. Ishikawa, APO (Asian Pacific Organization)

e11 Failure Mode and Effect Analysis , FMEA from Theory to Execution, D. H. Stamitis

e12 The Memory Jogger Plus, Michael Brassard Goal/QPC \*

e13 Normas ISO serie 9000

e14 Bases del Premio Nacional a la Calidad, Criterios para una gestión de excelencia, Fundación Premio Nacional a la Calidad \*

e15 Introduction to Quality Engineering, Taguchi Dearbon Michigan, American Supplier Institute

e16 Quality Function Deployment: A practitioner Approach, Bossert, ASQC Quality Press

e17 Quality Function Deployment: How to make QFD work for you ASQC Quality Press

e18 Quality Problem Solving, Gerald F. Smith , ASQ Quality Press, 1998

e19 Wheeler, D. J. (1995). Advanced Topics in Statistical Process Control: The Power of Shewhart Charts. SPC Press, Inc.

**RÉGIMEN DE CURSADA**

Metodología de enseñanza

Teórico práctico con resolución de problemas. Los problemas complejos se resuelven con programas de computación adecuados.

---

Exposición teórica, basada en los apuntes de la cátedra y con especial énfasis en casos prácticos de aplicación industrial.

Estudio de Casos de empresas argentinas, cuyos actores pueden ser consultados por los alumnos.

Preparación de un trabajo final de la especialidad, donde se utilicen por lo menos tres herramientas de la calidad enseñadas y / o se profundice una de ellas.

Trabajos bibliográficos.

### **Modalidad de Evaluación Parcial**

Evaluación parcial, mediante la resolución de problemas.

Trabajo teórico grupal de profundización de conocimientos.

Evaluación individual Teórica y con resolución de problemas.

## CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Introducción a la calidad - Evolución Histórica. Diferentes escuelas. Repaso de contenidos de Probabilidad y estadística. Distribuciones.	Probabilidad y estadística. Distribuciones.				Material presentado en clase
<2> 16/03 al 21/03	Introducción a la calidad - Evolución Histórica. Diferentes escuelas. Repaso de contenidos de Probabilidad y estadística. Distribuciones.	Probabilidad y estadística. Distribuciones.				Material presentado en clase
<3> 23/03 al 28/03	Costo de no Calidad Histograma	Probabilidad y estadística. Distribuciones.				Material presentado en clase. Apuntes de Càtedra
<4> 30/03 al 04/04	graficos por variables XR	graficos por variables XR				Material presentado en clase. Apuntes de Càtedra
<5> 06/04 al 11/04	graficos por variables rangos moviles	graficos por variables XR rangos moviles				Apuntes de Càtedra. Material Presentado en clase.
<6> 13/04 al 18/04	graficos por variables XS	graficos por variables XR rangos moviles XS				Apuntes de Càtedra. Material Presentado en clase.
<7> 20/04 al 25/04	Calculo de capacidad	Capacidad Cp Cpk				Apuntes de Càtedra. Material Presentado en clase.
<8> 27/04 al 02/05	graficos por atributos p, u ,c y np	graficos por atributos p, u ,c y np				Apuntes de Càtedra. Material Presentado en clase.
<9> 04/05 al 09/05	graficos por atributos y avanzados	graficos por atributos p, u ,c y np				Apuntes de Càtedra. Material Presentado en clase.
<10> 11/05 al 16/05	Las 7 herramientas tradicionales , Diagramas de Flujo y actividades, Pareto, Ishikawa, Correlación, Gráficos de Shewart	resolucion analisis causa raiz				Apuntes de Càtedra. Material Presentado en clase.

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
	(variables y atributos) y Brainstorming. Brainwritting TRIZ					
<11> 18/05 al 23/05	Las 7 nuevas herramientas( gerenciales): Diagramas de : Afinidad, Interrelación, Árbol, Matrices, PDPC (PERT+ Camino Crítico), FEMEA (AMFE), QFD.	aplicacionde herramientas gerenciales				Apuntes de Càtedra. Material Presentado en clase.
<12> 25/05 al 30/05	Las 7 nuevas herramientas( gerenciales): Diagramas de : Afinidad, Interrelación, Árbol, Matrices, PDPC (PERT+ Camino Crítico), FEMEA (AMFE), QFD.	QFD				Apuntes de Càtedra. Material Presentado en clase.
<13> 01/06 al 06/06	ISO 9000 Sistemas de Gestión de Calidad.Model os de Excelencia	Casos ISO				normas IRAM-ISO 9000-9001-9004-19011.Apunte s de Càtedra. Material Presentado en clase. Modelos de Premios nacionales a la Calidad: Argentina, Americanos, Iberoamerican o y Europeo.
<14> 08/06 al 13/06	Parcial	Caso Seis Sigma				
<15> 15/06 al 20/06	Seis sigma Lean Seis Sigma					Apuntes de Càtedra. Material Presentado en clase.
<16> 22/06 al 27/06	Seis Sigma Lean Seis Sigma Metodología Toyota. Modelos de Excelencia	Casos Seis Sigma				Apuntes de Càtedra. Material Presentado en clase.

## CALENDARIO DE EVALUACIONES

### Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	14	07/06	18:00	
2º	15	14/06	18:00	
3º	16	21/06	18:00	
4º				