

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Programa de la asignatura de:

CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD

| | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|-------------------|
| CARRERA: | LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA | AÑO o MÓDULO: | TERCERO | | |
| ÁREA DE CONOCIMIENTO: | CIENCIAS DE LA INGENIERÍA | ACADEMIA: | PROPEDEÚTICA | | |
| DURACIÓN DEL CURSO | | | | | |
| SEMANAS: | 32 | HORAS TOTALES: | 96 | HORAS A LA SEMANA: | 3 |
| HORAS EN AULA: | | 3 | HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS | | 0 |
| HORAS EN TEORÍA: | 2 | HORAS DE TALLER: | 1 | HORAS DE LABORATORIO | 0 |
| NÚMERO DE CRÉDITOS: | | 10 | CLAVE DE LA ASIGNATURA | | 204180 |
| OBLIGATORIA: | SI | OPTATIVA: | NO | MODALIDAD*: | Presencial |
| ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN: | 10/09/2021 | | No. ACTA H.C.T. | | No. 2/2021-2022 |

*Presencial, semipresencial.

Asignaturas obligatorias antecedentes: Probabilidad y Estadística (204167)

Asignaturas obligatorias consecuentes: Investigación de Operaciones (204196)

| OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|---|----------|----------|---|-------|---|---|----------|----------|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|---|---|---|
| El alumno aplica las normas y procedimientos estadísticos a cualquier proceso productivo, para eficientar, o controlarlo dentro de ciertos parámetros de calidad. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AE1 | | | AE2 | | | AE3 | | | AE4 | | | AE5 | | | AE6 | | | AE7 | | | AE8 | | | | | |
| X | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivel | | | Nivel | | | Nivel | | | Nivel | | | Nivel | | | Nivel | | | Nivel | | | Nivel | | | | | |
| I | M | A | I | M | A | I | M | A | I | M | A | I | M | A | I | M | A | I | M | A | I | M | A | I | M | A |
| | X | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |

* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

TEMAS DEL PROGRAMA DE CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD

| CAPÍTULO | TÍTULO | HORAS | % | % ACUM. |
|----------|--|-----------|------------|---------|
| 1 | Introducción al control de calidad | 2 | 2.1 | 2.1 |
| 2 | Diseño de experimentos y estadística descriptiva | 9 | 9.4 | 11.5 |
| 3 | Distribución en el muestreo del proceso | 7 | 7.3 | 18.8 |
| 4 | Herramientas básicas del control de calidad | 10 | 10.4 | 29.2 |
| 5 | Diagramas de control de variables | 15 | 15.6 | 44.8 |
| 6 | Análisis de la capacidad de un proceso | 5 | 5.2 | 50.0 |
| 7 | Diagramas de control por atributos | 15 | 15.6 | 65.6 |
| 8 | Control de aceptación del producto acabado | 10 | 10.4 | 76 |
| 9 | Plan de calidad y manual de calidad | 7 | 7.3 | 83.3 |
| 10 | Confiabilidad | 10 | 10.4 | 93.8 |
| 11 | Estrategia Seis Sigma | 6 | 6.3 | 100 |
| | TOTALES | 96 | 100 | |

CONTENIDO DEL PROGRAMA CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE CALIDAD.

Objetivo/Competencia: El Alumno comprende el concepto de Calidad, y la importancia de emplear la estadística para realizar un buen Control de Calidad en los Procesos Productivos.

- 1.1. Concepto de Calidad.
- 1.2. Calidad y productividad.
- 1.3. Reacción en cadena de Deming.
- 1.4. importancia de la Estadística en el control de la Calidad.

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE EXPERIMENTOS Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Objetivo/Competencia: El Alumno conoce las variables principales que intervienen en el Diseño de Procesos Productivos y las herramientas estadísticas para su evaluación.

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Variabilidad natural y causas atribuibles.
- 2.3. Experimentos o Procesos.
 - 2.3.1. Bajo control.
 - 2.3.2. Fuera de control.
- 2.4. Diagramas de Control. Gráficos de Shewhart.
 - 2.4.1. Contraste de la Hipótesis del Control de Calidad.
- 2.5. Topología de los Diagramas de Control.
- 2.6. Estadística descriptiva.
 - 2.6.1. Tabulaciones e Histogramas de Frecuencias
 - 2.6.2. Síntesis de Datos. Características muestrales.
 - 2.6.2.1. Parámetros de Posición.
 - 2.6.2.2. Parámetros de dispersión.
 - 2.6.2.3. Parámetros de asimetría.

CAPÍTULO 3. DISTRIBUCIÓN EN EL MUESTREO DEL PROCESO.

Objetivo/Competencia: El Alumno conoce, comprende y aplica el concepto de muestreo en la distribución de piezas defectuosas y de defectos.

- 3.1. Introducción. Justificación.
- 3.2. Población, Muestra y Muestreo.
- 3.3. Distribuciones en el muestreo.
 - 3.3.1. Distribución de la media muestral.
 - 3.3.2. Distribución de la varianza muestral.
 - 3.3.3. Distribución de la proporción de piezas defectuosas
 - 3.3.4. Distribución de la proporción de defectos.

CAPÍTULO 4. HERRAMIENTAS BÁSICAS DEL CONTROL DE CALIDAD

Objetivo/Competencia: El Alumno conoce y aplica herramientas básicas del control de calidad en problemas propuestos de procesos.

- 4.1. Diagrama de Pareto.
- 4.2. Diagrama de Ishikawa (o de Causa-Efecto).
- 4.3. Hojas de Control.
- 4.4. Diagramas de Dispersión.
- 4.5. Estratificación.
- 4.6. Diagramas de Procesos.
- 4.7. Problemas Propuestos. Ejercicios en hoja de cálculo.

CAPÍTULO 5. CARTAS DE CONTROL POR VARIABLES.

Objetivo/Competencia: El Alumno conoce, comprende y trabaja con Diagramas de control de las Variables que regulan un Proceso.

- 5.1. Introducción. Intervalos de Tolerancia
- 5.2. Control Estadístico de la Media y la Variabilidad del proceso
 - 5.2.1. Gráficos de Control
 - 5.2.1.1. Para la Media y Desviación Estándar con parámetros poblacionales conocidos.
 - 5.2.1.2. Para la Media y la Amplitud (rango) con parámetros poblacionales conocidos.
 - 5.2.1.3. Para la Media y Desviación Estándar con parámetros poblacionales desconocidos.
 - 5.2.1.4. Para la Media y la Amplitud (rango) con parámetros poblacionales desconocidos.
 - 5.2.2. Características de los Diagramas de Control
 - 5.2.2.1. Interpretación de los Gráficos de Control.
 - 5.2.2.2. Efecto de la No Normalidad.
- 5.3. Problemas Propuestos. Ejercicios en hoja de cálculo.

CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE UN PROCESO.

Objetivo/Competencia: El Alumno conoce y aplica, las distintas formas de analizar un proceso, evaluando las variables que intervienen en el mismo.

- 6.1. Análisis de procesos a partir de histogramas o diagramas de probabilidades.
- 6.2. Análisis a partir de un diagrama de control.
- 6.3. Análisis a partir de experimentos diseñados.
- 6.4. Determinación de los límites de tolerancia natural de un proceso.
 - 6.4.1. Límites de tolerancia basados en la normal.
 - 6.4.2. Límites de tolerancia no paramétricos.
 - 6.4.3. Problemas Propuestos. Ejercicios en hoja de cálculo.

CAPÍTULO 7. CARTAS DE CONTROL POR ATRIBUTOS.

Objetivo/Competencia: El Alumno conoce, comprende y trabaja con diagramas de control que utilizan Valores Predeterminados para regular un Proceso.

- 7.1. Introducción.
- 7.2. Tipología de los gráficos de control por atributos.
- 7.3. Gráficos de control de la fracción de defectos. Gráfico P.
 - 7.3.1. Parámetro poblacional P conocido.
 - 7.3.2. Parámetro poblacional P desconocido.
- 7.4. Caso de Tamaño de muestra variable. Gráfico NP.
 - 7.4.1. Límites de control distinto para cada tamaño muestral.
 - 7.4.2. Método del tamaño muestral promedio.
 - 7.4.3. Gráfico de control estandarizado.
- 7.5. Gráficos de control de defectos.
- 7.6. Gráfico de control para número de defectos. Gráfico c.
- 7.7. Gráfico de control de número promedio de defectos por unidad. Gráfico U.
- 7.8. Curvas características de operación.
- 7.9. Problemas Propuestos. Ejercicios en hoja de cálculo.

CAPÍTULO 8. CONTROL DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO ACABADO.

Objetivo/Competencia: El Alumno comprende la importancia de aceptar un producto terminado que sólo reúna ciertas características, de conformidad con la Estadística de Calidad del Producto.

- 8.1. Introducción.
- 8.2. Control de recepción por atributos.
- 8.3. Muestreo de aceptación y plan de muestreo.
- 8.4. Curva característica de operación.
- 8.5. Control de recepción por variables.
- 8.6. Problemas Propuestos. Ejercicios en hoja de cálculo.

CAPÍTULO 9. PLAN DE CALIDAD Y MANUAL DE CALIDAD.

Objetivo/Competencia: El Alumno comprende, cómo y para que se elabora un plan de calidad que regule un proceso y, porque es necesario plasmarlo en un Manual de Procedimientos.

- 9.1. El plan de calidad, objetivos y estructura.
- 9.2. El manual de calidad, objetivos y estructura.
- 9.3. Problemas propuestos.

CAPÍTULO 10. FIABILIDAD.

Objetivo/Competencia: El Alumno determina, basado en la teoría de la Probabilidad, cuán confiable es la calidad de un proceso, un producto o un sistema.

- 10.1. Fiabilidad.
 - 10.1.1. Características de los estudios de fiabilidad.
 - 10.1.2. Tipos de censura en fiabilidad.
 - 10.1.3. Funciones en fiabilidad.
 - 10.1.4. Modelos para el tiempo de falla.
- 10.2. Estimación de la distribución de vida y estimación gráfica de sus parámetros.
- 10.3. Estimación por mínimos cuadrados y por máxima verosimilitud.
- 10.4. Varios modos de falla.
- 10.5. Confiabilidad es sistemas.
 - 10.5.1. Sistemas en serie.
 - 10.5.2. Sistemas en paralelo.
 - 10.5.3. Sistemas serie-paralelo.
- 10.6. Análisis de Problemas Propuestos.

CAPÍTULO 11. ESTRATEGIA SEIS SIGMA

Objetivo/Competencia: El Alumno comprende y aplica la estrategia Seis Sigma en los procesos planteados.

- 11.1. Antecedentes y características de Seis Sigma
- 11.2. Etapas de un proyecto Seis Sigma.
- 11.3. Diseñar para Seis Sigma (DMADV).
- 11.4. Diseño para confiabilidad.
- 11.5. Proceso esbelto y Seis Sigma
- 11.6. Implantación de la estrategia 6σ .
- 11.7. Ejemplo de proyecto 6σ
- 11.8. Hoshin y Kaizen.
- 11.9. Norma ISO 9001.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA

| | |
|---|--|
| X | Exposición oral |
| | Búsqueda de información documental por parte del alumno. |
| X | Técnicas grupales para la resolución de ejercicios. |
| X | Tareas y trabajos extra clase. |
| X | Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta. |
| X | Exposiciones por parte del alumno. |
| X | Participación del alumno en clase. |
| X | Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento. |
| | Seminarios. |
| X | Taller para la solución de Problemas. |
| | Prácticas de Laboratorio. |
| X | Prácticas de campo. |
| | Otras: |

ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

| | |
|---|--|
| X | Participación en clase. |
| X | Ejercicios y trabajos realizados en el Taller. |
| X | Trabajos y tareas extra clase. |
| | Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual. |
| | Prácticas de laboratorio reportadas por escrito. |
| X | Participaciones. |
| X | Exámenes parciales. |
| X | Exámenes departamentales. |
| | Otros |

PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Industrial o en carreras cuyo contenido en el área de control de calidad sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente. Experiencia en el sector industrial en la aplicación del control de calidad.

| CONOCIMIENTOS | EXPERIENCIA PROFESIONAL | HABILIDADES | ACTITUDES |
|--|---|--|---|
| Probabilidad y estadística Control de Calidad Procesos productivos | Experiencia docente Experiencia en procesos con control de calidad | Transmisión de conocimiento. Manejo de materiales didácticos. Creatividad. | Respeto. Tolerancia. Responsabilidad. Liderazgo. Puntualidad. Compromiso social. |

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA*

1. CAROT ALONSO V. Control estadístico de calidad. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, 2001.
2. PALACIOS LÓPEZ MARIANA, GISBERT SOLER VÍCTOR. Control Estadístico de la Calidad: Una Aplicación Práctica. Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L., 2018.
3. GUTIÉRREZ PULIDO HUMBERTO. Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma. Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L., 2013.
4. DOUGLAS C. MONTGOMERY. Control Estadístico de la Calidad, tercera edición, Limusa, 2004.
5. PÉREZ MARQUÉS, MARÍA. Control Estadística, Técnicas y herramientas. RC Libros, 2014.
6. FLORENCE GILLET GIORNAT, BERNARD SENO. La Caja de Herramientas Control de Calidad, Grupo Editorial Patria, 2009.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. GUTIÉRREZ PULIDO H. Calidad total y productividad. Mc Graw Hill. México, 2005
2. CAROT ALONSO V.- JABALOYES VIVAS J. - CAROT SÁNCHEZ M. T. Gestión y control de la calidad: curso básico. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. 1999
3. GÓMEX GRAILE F.- TEJERO MONZÓN M.-VILAR BARRIO J. F. Cómo hacer el Manual de Calidad según la Nueva ISO 9001:2000. Fundación Confemetal. 2001
4. ALLUEVA PINILLA A.- GONZÁLEZ SANTOS J. M. - ALEJANDRE MARCO J. L. Técnicas estadísticas de control de calidad. Copy Center (Elias Goicoechea Chavarri). 2000