# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
## COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
## PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

### I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica**: Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; y Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.

2. **Programa Educativo:** Ingeniero Industrial

3. **Plan de Estudios:** 2019-2

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
20 ENE 2019
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Control de Calidad y Confiabilidad

5. **Clave**: 34904

6. **HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 05

7. **Etapa de Formación a la que Pertenece**: Disciplinaria

8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje**: Obligatoria

9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Estadística Industrial

| **Equipo de diseño de PUA** | **Firma** |
|---|---|
| Yuridia Vega | |
| Paul Adolfo Taboada González | |
| Jorge Limón Romero | |
| Margarita Gil Samaniego Ramos | |
| Aida López Guerrero | |

**Fecha:** 06 de septiembre de 2018

| **Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)** | **Firma** |
|---|---|
| María Cristina Castañón Bautista | |
| José Luis González Vázquez | |
| Humberto Cervantes De Ávila | |
| Alejandro Mungaray Moctezuma | |
| Angélica Reyes Mendoza | |

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene como propósito proporcionarle al alumno conocimiento del control estadístico de la calidad aplicado a casos prácticos de estudio para la mejora de procesos industriales y el aseguramiento de la calidad, utilizando software estadístico especializado.
Esta asignatura es de carácter obligatorio, forma parte de la etapa disciplinaria y pertenece al área de calidad; para cursarla se requiere haber acreditado Estadística Industrial.

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Verificar la calidad en los procesos productivos, mediante la aplicación de herramientas del control estadístico, para reducir las pérdidas de recursos e incrementar la competitividad, actuando con responsabilidad y proactividad.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega un plan de mejora de calidad que describa los siguientes elementos: aplicación de planillas de inspección, diagramas de pareto, diagramas de Ishikawa, ciclo Deming (PHVA).

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Control de la calidad

**Competencia:**
Identificar los conceptos fundamentales del control estadístico de la calidad aplicada a los sistemas productivos, mediante el análisis de los elementos característicos de la calidad, para aplicarlos en la resolución de problemas, con actitud analítica y responsable.

**Contenido:** **Duración:** 2 horas

1.1 Definición de calidad.
1.2 Calidad de diseño y calidad de conformancia.
1.3 Mejora continua de la calidad.
1.4 Control de la calidad.

## UNIDAD II. Las siete herramientas básicas para la mejora de la calidad

**Competencia:**
Desarrollar planes de mejora en las variables críticas, a través de las herramientas básicas, para el control de la calidad de los sistemas productivos, con actitud analítica y responsable.

**Contenido:** **Duración:** 2 horas

2.1 Hoja de recolección.
2.2 Histogramas.
2.3 Diagrama de pareto.
2.4 Diagrama causa-efecto.
2.5 Diagramas de dispersión.
2.6 Estratificación.
2.7 Gráficos de control.

## UNIDAD III. Gráficos de control y capacidad de procesos

**Competencia:**
Evaluar el control estadístico de un proceso, mediante la aplicación de gráficos de control e índices de capacidad de procesos, para reducir la variabilidad e incrementar la calidad, con una actitud analítica y creatividad.

**Contenido:** **Duración:** 5 horas

3.1 Diferencia entre causas comunes y causas especiales de variación.
3.2 Base estadística de la carta de control.
3.3 Cartas de control x-R.
3.4 Cartas de control x-S.
3.5 Análisis de patrones en cartas de control.
3.6 Cartas p y np.
3.7 Cartas c y u.
3.8 Elección entre las cartas de control para atributos o para variables.
3.9 Índices CP y Cpk y CPM.
3.10 Índices Pp y PPk.
3.11 Nivel de calidad en Sigmas de un proceso.

## UNIDAD IV. Confiabilidad

**Competencia:**
Identificar los niveles de confiabilidad de un producto, mediante la aplicación de técnicas estadísticas y técnicas de confiabilidad, para generar información oportuna y mejorar la calidad de un producto, actuando de forma responsable y colaborativa.

**Contenido:** **Duración:** 4 horas

4.1 Definición de confiabilidad.
4.2 Distribuciones usadas en confiabilidad.
- 4.2.1 Distribución Weibull
- 4.2.2 Distribución Exponencial
- 4.2.3 Distribución Normal
- 4.2.4 Distribución Logarítmica

4.3 Curva de vida de un producto
4.4 Prueba de vida
4.5 Análisis de modo y efecto de fallas

## UNIDAD V. Muestreo de aceptación

**Competencia:**
Determinar planes de muestreo de aceptación, mediante la aplicación de estándares de aceptación por variables y atributos, para dictaminar lotes de producción sobre sus características de calidad, actuando con liderazgo y creatividad.

**Contenido:** **Duración:** 3 horas

5.1 Cuando aplicar un muestreo de aceptación.
5.2 Tipos de planes de Muestreo (Simple, doble, múltiple).
5.3 Muestreo de Dodge-Roming.
5.4 Muestreo de aceptación por atributos Military Standard 105E.
5.5 Muestreo por aceptación de variables MIL STD 414.

| VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **No. de Práctica** | **Competencia** | **Descripción** | **Material de Apoyo** | **Duración** |
| 1 | Identificar los elementos e información de entrada requerida, para el desarrollo de un análisis estadístico, mediante la revisión de conceptos y estrategias de aprendizaje, con actitud colaborativa y proactiva. | Elabora un cuestionario de al menos 15 preguntas o mapa conceptual que identifique los conceptos estadísticos necesarios para mejorar un proceso productivo | Lápiz o bolígrafo, hojas blancas, borrador, pizarrón, plumones, notas de la materia y bibliografía básica recomendada. | 4 horas |
| 2 | Analizar los procedimientos de un proceso productivo, mediante la aplicación de los elementos de un diagrama de flujo, para crear un registro de operación del proceso que lo represente exactamente, con actitud colaborativa y analítica. | Elabora un diagrama de flujo para un proceso de elaboración de hamburguesas que identifique todos los procedimientos para crear un registro de operación del proceso. | Lápiz o bolígrafo, hojas blancas, borrador, pizarrón, plumones, notas de la materia y bibliografía básica recomendada. | 3 horas |
| 3 | Obtener los parámetros de aceptación y rechazo para planes de muestreo, mediante la aplicación de estándares de muestreo, para controlar la calidad, con responsabilidad y actitud analítica | Elabora un plan de muestreo que identifique el número de unidades a muestrear, los valores de aceptación y rechazo para dictaminar lotes en un proceso productivo, aplicando los siguientes estándares:<br>• Militar Estándar 414<br>• Militar Estándar 105<br>• Dodge-Roming | Lápiz o bolígrafo, hojas blancas, borrador, pizarrón, plumones, notas de la materia, tablas de muestreo Militar Estándar 414, Militar Estándar 105E, tablas Dodge-Roming y bibliografía básica recomendada. | 9 horas |

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

| No. de Práctica | Competencia | Descripción | Material de Apoyo | Duración |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Determinar los problemas críticos de un proceso productivo, mediante la aplicación de las herramientas estadísticas básicas, para desarrollar acciones de contención y mejora, con asertividad y creatividad. | Elabora un reporte de un caso de aplicación que identifique los elementos que afectan a una variable crítica aplicando las siguientes herramientas estadísticas básicas:<br>• Histogramas<br>• Diagramas de Pareto<br>• Diagramas Causa-Efecto<br>• Diagramas de dispersión | Computadora, Software Minitab u otro software estadístico, Software Microsoft Word, notas de la materia y material de referencia. | 8 horas |
| 2 | Determinar si un proceso se encuentra bajo control estadístico, mediante la aplicación de gráficos de control, para desarrollar acciones de contención y mejora, con interés y tenacidad. | Elabora un reporte de un caso de aplicación que identifique si un proceso se encuentra bajo control estadístico aplicando los siguientes gráficos de control:<br>• x-R y x-S<br>• p, np y c | Computadora, Software Minitab u otro software estadístico, Software Microsoft Word, notas de la materia y material de referencia. | 12 horas |
| 3 | Determinar si un proceso tiene capacidad de cumplimiento de especificaciones, mediante la aplicación de índices de capacidad a corto y largo plazo, para desarrollar planes de mejora continua, con pensamiento crítico y objetividad. | Elabora un reporte de un caso de aplicación que identifique si un proceso tiene capacidad para cumplir especificaciones, aplicando los índices Cp, Cpk, Pp, Ppk,K y PPM. | Computadora, Software Minitab u otro software estadístico, Software Microsoft Word, notas de la materia y material de referencia. | 4 horas |
| 4 | Determinar las probabilidades de falla de un producto, mediante la aplicación de distribuciones de probabilidad, para obtener información pertinente y de esta forma tomar decisiones, con interés e independencia. | Elabora un reporte de un caso de aplicación que identifique las probabilidades de ocurrencia de eventos aplicando las siguientes distribuciones de probabilidad:<br>• Distribución Weibull<br>• Distribución Exponencial<br>• Distribución Normal<br>• Distribución Logarítmica | Computadora, Software Minitab u otro software estadístico, Software Microsoft Word, notas de la materia y material de referencia | 8 horas |

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

**Encuadre:** El primer día de clase el docente debe establecer el propósito general del curso, las competencias, la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, bibliografía básica y complementaria, derechos y obligaciones docente-alumno.

**Estrategia de enseñanza (docente)**

- Propiciar ideas y relacionarlas con experiencias propias (anclajes) para resolver o detectar problemas.
- Informar de manera introductoria y contextual para establecer el puente entre la nueva información y la ya conocida.
- Favorecer que el estudiante imagine nuevas formas de aplicar los conocimientos.
- Propiciar el planteamiento de preguntas y la solución de problemas, así como el aprendizaje a partir del error.
- Incrementar la realización de actividades o tareas que den cuenta por medio de evidencias, de que la competencia se ha desarrollado.
- Retroalimentar de manera permanente el trabajo de los estudiantes.
- Proponer ejemplos guía.
- Realizar síntesis y abstracción de la información relevante ya sea de forma oral o escrita.
- Organizar tutorías personalizadas para orientar y resolver dudas.
- Generar una base electrónica de problemas selectos para la autoevaluación del estudiante.

**Estrategia de aprendizaje (alumno)**

- Elaboración de solución de problemas
- investigación documental
- Resolución de ejercicios
- Solución de exámenes
- Participar en clase
- Trabajo en equipo
- Analizar casos de estudio

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

**Criterios de acreditación**

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

**Criterios de evaluación**

- Exámenes por unidad……..40%
- Participación y asistencia……..…. 20%
- Evidencia de desempeño……...40%

**Total……**100%

## IX. REFERENCIAS


### Básicas

Birolini, A. (2017*). Reliability Engineering: Theory and Practice*. Berlin, GE: Springer.

Defeo, J. (2014). *Juran's Quality Management and Analysis*. New York, NY.

Devore, J. L. (2008). *Probabilidad y estadistica para Ingenieria y ciencias*. Mexico, D.F.: Cengage Learning Editores. [clásica]

Escalante, E. y Vázquez, E. J. E. (2006). *Análisis y mejoramiento de la calidad*. Mexico, D.F.: Editorial Limusa. [clásica]

Jiang, R. (2015). *Introduction to Quality and Reliability* Engineering. Berlin, GE: Springer.

Mendenhall, W., Beaver, R. J., & Beaver, B. M. (2012). *Introduction to Probability and Statistics* (14.a ed.). Boston, MA: Cengage Learning. [clásica]

Montgomery, D. C. (2004). *Control estadístico de la calidad*. Mexico, D.F.: Limusa-Wiley. [clásica]

Pulido, H. G. (2013). *Control estadístico de la calidad y Seis Sigma*. Mexico, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.

Rohatgi, V. K., & Saleh, A. K. M. E. (2015). *An Introduction to Probability and Statistics*. New Jersey, N: John Wiley & Sons.

Vázquez, E. J. E. (2005). *Seis-Sigma: metodología y técnicas*. Mexico, D.F.: Editorial Limusa. [clásica]

Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. E. (2016). *Probability and Statistics for Engineers and Scientists* (9.a ed.). Essex, England: Pearson Education Limited.

### Complementarias

Carot, V. (1998). *Control estadístico de la calidad*. Editorial Universidad Politécnica. Valencia. [clásica]

Hansen B. L. and Ghare P.M. (1989). *Control de calidad: Teoría y aplicaciones*. Ediciones Díaz de Santos. [clásica]

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente debe contar con título en Ingeniero Industrial o área afín; preferentemente con estudios de posgrado, se sugiere experiencia docente y laboral mínima de un año, con dominio en el área de estadística o de la calidad, experiencia en optimización de procesos, con una actitud proactiva, analítica y de liderazgo.