

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	<b>Probabilidad y Estadística</b>
Carrera :	<b>Ingeniería en Logística e Ingeniería Industrial</b>
Clave de la asignatura :	<b>AEC-1053</b>
SATCA <sup>1</sup>	<b>2-2-4</b>

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

La materia de Probabilidad y Estadística:

- Se plantea como una asignatura básica de la Carrera de Ingeniería en Logística e Industrial, enlaza y fundamenta a la mayor parte de las Ingenierías.
- Proporciona los elementos básicos para hacer una descripción de un fenómeno de interés por medio de la estimación de los parámetros poblacionales necesarios para su análisis a partir de una muestra de estudio seleccionada.
- Proporciona los elementos para entender los principios probabilísticos aleatorios que rigen las relaciones tanto a priori como a posteriori del fenómeno bajo estudio.
- Permite conocer el comportamiento que asumen los fenómenos más comunes que pueden ser estudiados desde la probabilidad y estadística.
- Analiza información cuantitativa y cualitativa del campo de la logística y la Industria.

### **Intención didáctica.**

Se organiza el temario de Probabilidad y estadística en cuatro unidades:

La unidad uno, permite al estudiante desarrollar las técnicas de las formas de obtención de los datos, su organización, análisis y presentación gráfica de los resultados, para toma de decisiones.

La unidad dos, permite al estudiante introducirse al estudio de los fenómenos aleatorios probabilísticos: de tipo clásico, de frecuencia relativa y subjetiva. Desarrollar los axiomas de probabilidad, con una visión más al enfoque clásico, sus reglas y comprensión de resultados en eventos de tipo independiente y dependiente, y sus aplicaciones en el campo de la Ingeniería en Logística e Industrial.

La unidad tres, permite al estudiante conocer y desarrollar los conceptos de variables aleatorias discretas, sus propiedades. Las fórmulas más usuales en aplicaciones en el campo de la ingeniería en logística e Industrial.

La unidad cuatro, permite al estudiante conocer y desarrollar los conceptos de variables aleatorias continuas, sus propiedades. Las principales funciones de densidad, y sus aplicaciones en el campo de la Ingeniería en Logística e Industrial.

La materia de Probabilidad y Estadística permite modelar los fenómenos aleatorios para conocer su comportamiento, y evaluar la magnitud de los mismos.

---

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Le permite identificar los problemas que son susceptibles de ser analizados desde el campo ocupacional en logística e Industrial.

Además debe permitirle estructurar métodos de análisis propios para la investigación a partir del conocimiento de las formas en que los fenómenos aleatorios se presentan.

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p><b>Competencias específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Planear, organizar, manejar, controlar y mejorar sistemas de procesos, abastecimiento y distribución de bienes y servicios de manera sustentable.</li><li>▪ Dirigir las actividades logísticas e Industriales de manufactura, carga, tráfico y seguridad interna y externa de servicios y productos de las empresas en forma eficaz y eficiente.</li><li>▪ Administrar los sistemas de producción, flujo y manejo de materiales en las organizaciones en forma eficaz y eficiente.</li><li>▪ Usar el software disponible para el modelado, diseño, operación y control eficiente de sistemas logísticos e industriales.</li><li>▪ Desarrolla proyectos de investigación relacionados con la Industria y la logística aplicando la metodología más adecuada.</li><li>▪ Utiliza tecnologías de información y comunicación (TIC's) disponibles en el proceso de toma de decisiones para la operación eficiente de los procesos logísticos e Industriales.</li><li>▪ Resolverá problemas donde la incertidumbre desempeñe un papel importante, aplicando los modelos analíticos apropiados.</li></ul>	<p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Búsqueda de información confiable y pertinente sobre los conceptos probabilísticos y estadísticos.</li><li>• Capacidad de análisis y síntesis de información sobre datos estadísticos cuantitativos y cualitativos para la toma de decisiones.</li><li>• Solucionar problemas del área logística e industrial desde la perspectiva de probabilidad y estadística.</li><li>• Aplicar conocimientos mediante la utilización de tecnologías de la información y comunicación disponibles de probabilidad y estadística.</li></ul> <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li><li>• Habilidades y capacidad de trabajo en equipo interdisciplinario y multidisciplinario.</li><li>• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</li><li>• Reconocimientos y apreciación de la diversidad y multiculturalidad.</li><li>• Habilidad para trabajar en un ambiente laboral interdisciplinario y multidisciplinario.</li><li>• Compromiso ético.</li></ul> <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dar sentido y significado a los conocimientos estadísticos y probabilísticos en la práctica profesional.</li><li>• Apertura y adaptación a nuevas situaciones que requieran del análisis interdisciplinario.</li><li>• Trabajar en forma autónoma.</li><li>• Búsqueda del logro, con reflexión ética.</li></ul>
---	---

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, del 27 abril al 1 de mayo de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Ciudad Juárez, Superior de Cuatitlán Izcalli, León, Pabellón de Arteaga, Puebla, Querétaro, Tehuacán, Tijuana, Superior de Tlaxco y Toluca.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Logística.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 4 de mayo al 5 de junio de 2009.	Academias de Ingeniería en Logística de los Institutos Tecnológicos: Superior de Ecatepec, Superior de Cuatitlán Izcalli, León y Querétaro.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería en Logística.
Instituto Tecnológico de Puebla, del 8 al 12 de junio de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Ciudad Juárez, Superior de Cuatitlán Izcalli, León, Puebla, Querétaro, Tehuacán y Tijuana.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Logística.
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, del 9 al 13 de noviembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Ciudad Juárez, Superior de Cuatitlán Izcalli, León, Puebla, Querétaro, Tehuacán y Tijuana.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Logística.
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, del 9 al 13 de noviembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Álamo Temapache, Superior de Alvarado, Apizaco, Superior de Arandas, Campeche, Celaya, Superior de Centla, Cerro Azul, Chihuahua, Superior de Ciudad Acuña, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Ciudad Valles, Ciudad Victoria, Comitán, Durango, Superior de Ecatepec, Superior de Huetamo, La Laguna, Superior de La Sierra Norte de Puebla, León, Superior de Libres, Linares, Los Mochis, Superior de Macuspana, Matamoros, Matehuala, Mérida, Minatitlán, Superior de Monclova, Morelia, Nuevo León, Ocotlán, Orizaba, Pachuca, Parral, Piedras Negras,	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Industrial.

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
	Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí, Superior de Tantoyuca, Tehuacán, Superior de Tepexi de Rodríguez, Tepic, Superior de Teziutlán, Toluca, Tuxtla Gutiérrez, Superior de Valladolid, Veracruz, Villahermosa, Superior de Zacapoaxtla, Zacatecas, Superior de Zacatecas Occidente y Zacatepec.	
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 16 de noviembre de 2009 al 9 de abril de 2010.	Academias de Ingeniería Industrial de los Institutos Tecnológicos: Cd. Valles, Tepic, Superior de Tantoyuca, la Laguna, Celaya y Zacatecas.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Zacatecas, del 12 al 16 de abril de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Álamo Temapache, Superior de Alvarado, Apizaco, Superior de Arandas, Campeche, Celaya, Superior de Centla, Cerro Azul, Chihuahua, Superior de Ciudad Acuña, Ciudad Guzmán, Ciudad Valles, Ciudad Victoria, Comitán, Durango, Superior de Ecatepec, Huetamo, La Paz, La Piedad, Superior de La Sierra Norte de Puebla, León, Superior de Libres, Linares, Los Mochis, Superior de Macuspana, Matamoros, Matehuala, Mérida, Superior de Monclova, Nuevo León, Ocotlán, Orizaba, Pachuca, Parral, Piedras Negras, Puebla, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí, Superior de Tantoyuca, Tehuacán, Superior de Tepexi de Rodríguez, Tepic, Superior de Teziutlán, Toluca, Tuxtla Gutiérrez, Veracruz, Villahermosa, Superior de Zacapoaxtla, Zacatecas, Superior de Zacatecas Occidente y Zacatepec.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Aguascalientes, del 15 al 18 de Junio de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Acapulco, Aguascalientes,	Reunión Nacional de Implementación Curricular y Fortalecimiento



## 5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Resolverá problemas donde se involucren eventos con incertidumbre, aplicando los modelos analíticos apropiados.

Realizar transferencias de reflexión de los contenidos temáticos de la materia de Probabilidad y Estadística a otras asignaturas de su plan de estudios.

Búsqueda de información confiable y pertinente en diversas fuentes; aplicando el criterio ético en el reconocimiento y valoración de los materiales que pudieran tener valor desde el punto de vista probabilístico o estadístico.

Capacidad de realizar actividades intelectuales de reflexión, análisis y síntesis, deducción e inducción y pensamiento hipotético, para la toma de decisiones y resolución de problemas con sentido ético, desde el punto de vista estadístico.

Desarrollo de pensamiento hipotético para análisis de casos, generación de ideas, solución de problemas y transferencia de conocimientos a la práctica.

Mostrar apertura a nuevas situaciones, reconocer y valorar la multiculturalidad; así como trabajar en ambientes laborales inter y multidisciplinarios.

Observar y analizar fenómenos y problemas propios de su campo ocupacional con sentido ético.

Actuar con criterio ético en el ámbito personal, académico, social y profesional.

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Aplicaciones de álgebra
- Aplicar la teoría de conjuntos
- Aplicar técnicas de conteo
- Resolver funciones algebraicas.
- Aplicaciones de cálculo integral.

## 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Estadística Descriptiva	<ul style="list-style-type: none"><li>1.1. Introducción, notación sumatoria<ul style="list-style-type: none"><li>1.1.1. Datos no agrupados.</li><li>1.1.2. Medidas de tendencia central</li><li>1.1.3. Medidas de posición.</li><li>1.1.4. Medidas de dispersión.</li><li>1.1.5. Medidas de forma</li></ul></li><li>1.2. Datos agrupados<ul style="list-style-type: none"><li>1.2.1. Tabla de frecuencia</li><li>1.2.2. Medidas de tendencia central y de posición</li><li>1.2.3. Medidas de dispersión</li><li>1.2.4. Medidas de asimetría y curtosis</li></ul></li><li>1.3. Representaciones gráficas<ul style="list-style-type: none"><li>1.3.1. Diagrama de Dispersión</li></ul></li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.2. Diagramas de Tallo y Hojas</li> <li>1.3.3. Histogramas</li> <li>1.3.4. Ojivas</li> <li>1.3.5. Polígono de Frecuencias</li> <li>1.3.6. Diagrama de Caja y Ejes</li> <li>1.3.7. Diagrama de Sectores</li> </ul>
2.	Fundamentos de probabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Conjuntos y técnicas de conteo.</li> <li>2.2. Concepto clásico y como frecuencia relativa.</li> <li>2.3. Espacio muestral y eventos.</li> <li>2.4. Axiomas y teoremas.</li> <li>2.5. Probabilidad clásica: Espacio finito equiparable</li> <li>2.6. Probabilidad condicional e independencia.</li> <li>2.7. Teorema de Bayes</li> <li>2.8. Distribución Marginal Conjunta</li> </ul>
3.	Distribuciones de Probabilidad Discretas	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Definición de variable aleatoria discreta.</li> <li>3.2. Función de probabilidad y de distribución, valor esperado, varianza y desviación estándar.</li> <li>3.3. Distribución Binomial.</li> <li>3.4. Distribución Hipergeométrica <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1. Aproximación de la Hipergeométrica por la Binomial.</li> </ul> </li> <li>3.5. Distribución Geométrica.</li> <li>3.6. Distribución Multinomial.</li> <li>3.7. Distribución de Poisson.</li> <li>3.8. Aproximación de la Binomial por la de Poisson.</li> <li>3.9. Distribución Binomial Negativa</li> <li>3.10. Distribución Uniforme (Discreta)</li> </ul>
4.	Distribuciones de Probabilidad Continuas	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Definición de variable aleatoria continua.</li> <li>4.2. Función de densidad y acumulativa.</li> <li>4.3. Valor esperado, varianza y desviación estándar.</li> <li>4.4. Distribución Uniforme (continua)</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"><li>4.5. Distribución Exponencial.</li><li>4.6. Distribución Gamma (Erlang)</li><li>4.7. Distribución Normal.<ul style="list-style-type: none"><li>4.7.1. Aproximación de la Binomial a la Normal.</li></ul></li><li>4.8. Teorema de Chebyshev.</li></ul>
--	--	---

## **8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS**

El docente debe conocer profundamente el contenido de la materia, de tal forma que domine los contenidos y métodos de trabajo, pueda dar respuesta a las preguntas que se generen en el grupo, pues es una materia básica de la ingeniería, que implica el desarrollo de los esquemas cognitivo, conductual y procedimental en la formación académica de los estudiantes. Establece los métodos de trabajo en forma ordenada y precisa; explique las variaciones que se puedan encontrar al solucionar problemas, fomente un ambiente de grupo cordial y colaborativo en el aprendizaje.

La materia considera los fenómenos aleatorios presentes en todo proceso logístico e industrial, se considera fundamental en la utilización y aplicación de sus métodos en la malla curricular, para el diseño y establecimiento de propuestas o formas de trabajo en el campo profesional y organización de los recursos en todo tipo de empresas por parte de los ingenieros.

La materia de probabilidad y estadística conduce a:

- Fomentar la investigación de información cuantitativa y cualitativa sobre los contenidos de la asignatura en distintas fuentes.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, términos propios y modelos matemáticos de estadística y probabilidad.
- Desarrollar actividades de análisis para el establecimiento de criterios para la solución de problemas por equipo e independiente de tipo logístico e industrial.
- Desarrollar ejemplos de aplicación específica en el campo de la logística e industrial
- Organizar actividades de investigación en torno a las operaciones logísticas e industrial.
- Relacionar el contenido de la materia con otras materias propias de la actividad logística e industrial, para la solución de problemas de forma interdisciplinaria.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos y términos de la probabilidad.
- Organizar actividades de experimentación (recolección de datos )
- Relacionar el contenido de la materia con Estadística Inferencial I.

## 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

Las evidencias de los aprendizajes que contribuyen al desarrollo de competencias son:

- De comportamiento: Dinámica de grupos, métodos de toma de decisiones, observación en participaciones individuales o grupales en clase, dialogo en forma de interrogatorio.
- De desempeño: Reportes de investigación sean individuales o grupales, problemas desarrollados en forma independiente,
- De producto: AOP aprendizaje orientado a proyectos, ABP aprendizaje basado en problemas, Método de casos, Métodos de creatividad, Métodos de simulación, resolución de problemas, Interactividad con la computadora, Portafolio de evidencias, Rúbricas de evaluación.
- De conocimiento: Pruebas objetivas de los temas vistos en clase, Método de casos, Análisis de situaciones, Experimentos, Rúbricas de evaluación..

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Estadística Descriptiva

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>El estudiante diseñara un cuestionario para la obtención de una muestra representativa de la población de interés.</p> <p>Utilizara las técnicas de muestreo de tipo aleatorio probabilístico para la colección de datos, más apropiada a la situación real.</p> <p>Analizar el conjunto de datos en la muestra, determinando estadísticamente sus parámetros y representaciones gráficas. Facilitando la toma de decisiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y discutir los conceptos entre población y muestra, entre medidas de tendencia central, de posición, de dispersión y de forma.</li> <li>• Recopilar un conjunto de no más de 30 datos (muestra pequeña), Y calcular su media aritmética, media geométrica, moda, mediana, desviación media absoluta, varianza, desviación estándar, cuartiles, percentiles, curtosis, y coeficiente de asimetría.</li> <li>• Recopilar de 30 a 100 datos (muestras grandes) para construir una distribución de frecuencias y representarlos gráficamente mediante Histogramas, Polígono de frecuencias, ojivas, sectores, etc.</li> <li>• Calcular en base a la distribución de frecuencias las medidas como la media, moda, mediana, varianza y desviación estándar.</li> </ul>

### Unidad 2: Fundamentos de probabilidad

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Aplicar los fundamentos de la teoría de la probabilidad en el cálculo de diferentes tipos de sucesos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiar la teoría de conjuntos, diagramas de árbol, así como las técnicas de conteo (combinaciones y permutaciones).</li> <li>• Investigar y describir conceptos tales como: experimentos aleatorios. espacio muestral,</li> </ul>

	<p>suceso, probabilidad, clasificación de la probabilidad, importancia de la probabilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer con base en un experimento aleatorio la distribución de probabilidad apropiada, corroborando los axiomas y teoremas correspondientes.</li> <li>• Distinguir tipos de sucesos y asociarlos con el modelo matemático correspondiente en la solución de problemas.</li> <li>• Resolver problemas inmersos en el marco de la probabilidad condicional.</li> <li>• Investigar el teorema de Bayes, y aplicarlo en la solución de problemas.</li> </ul>
--	--

### Unidad 3: Distribuciones de Probabilidad Discretas

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Identificar las propiedades de las distribuciones discretas, sus características.</p> <p>Identificar y determinar el modelo matemático apropiado a las características de las distribuciones de probabilidad discretas y análisis de resultados por:</p> <p>Binomial, Multinomial, Hipergeométrica, Poisson y Geométrica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar tipos de variables aleatorias discretas.</li> <li>• Establecer la función de probabilidad de una variable aleatoria discreta a partir de una situación real o simulada, y calcular sus propiedades: la esperanza matemática, varianza y desviación estándar, coeficiente de variabilidad, interpretación y representación gráfica</li> <li>• Identificar la función de distribución Binomial, Multinomial, Hipergeométrica, Geométrica, y Poisson, con base a sus características.</li> <li>• Realizar cálculos de probabilidad mediante fórmula, y conocimiento del manejo de las tablas correspondientes a las distribuciones Binomial y de Poisson.</li> <li>• Aproximar los cálculos de la distribución de Poisson a la distribución Binomial.</li> </ul>

### Unidad 4: Distribuciones de Probabilidad Continuas

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Conocer y aplica los conceptos de variable aleatoria continua, con base a situaciones reales o simuladas</p> <p>Establecer la correspondiente distribución de probabilidad continua y su aplicación.</p>	<p>Investigar las funciones de distribución de una variable aleatoria continua, como son las distribuciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniforme</li> <li>• Exponencial</li> <li>• Normal</li> <li>• t-student</li> </ul>

Aplicar en el estudio de procesos logísticos las distribuciones

Uniforme,

Exponencial y

Normal.

- Realizar cálculos de probabilidad mediante fórmula y el uso de las tablas correspondientes a cada distribución.
- Relacionar las distribuciones:
- Binomial y Normal
- Poisson y Normal
- Aproximación de la distribución normal a la Binomial.
- Investigar y aplicar el teorema de Chebyshev.

## **11.- FUENTES DE INFORMACIÓN**

1. DeVore, J. (2005). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. México: Thomson
2. Hines, W. y Montgomery, D. (2003). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Administración. México: CECSA
3. Montgomery, D. C. y Runger, G. C. (1998). Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería. México: McGraw Hill.
4. Ross, S. M. (2001). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. México: McGraw Hill.
5. Salvatore, D., Reagle, D. (2004). Estadística y econometría. España: Mc Graw-Hill.
6. Spiegel, M. R. (1992). Manual de Fórmulas y Tablas Matemáticas. México: McGraw Hill.
7. Spiegel, M. R. (1988). Probabilidad y Estadística. México: McGraw Hill.
8. Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L. (1999). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. México: Pearson Prentice Hall.

## **12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS**

- Utilización de Excel, y otro software disponible en la resolución de problemas para cada unidad del temario.
- AOP Aprendizaje Orientado a Proyectos: Desarrollo por equipos de trabajo con los estudiantes de la colección de una muestra de datos grande, para su análisis, aplicando las técnicas y métodos de trabajo desarrollados a lo largo del curso y su presentación por avances para cada parcial.
- ABP Aprendizaje Basado en Problemas: Realizar en forma individual o por equipos, los problemas propuestos en el curso en el área logística o industrial, con análisis de resultados obtenidos en cada unidad del temario.
- Portafolio de evidencias con todos los problemas resueltos durante el curso.

### **Software propuesto a utilizar:**

- Excel
- Statgraphics (consultar [www.statgraphics](http://www.statgraphics))
- Minitab
- Mathcad
- Software disponible.