

PERFIL DE LICENCIATURA EN INGENIERIA INDUSTRIAL

GUÍA DE ESTUDIOS

i) GUÍA DE ESTUDIO

En cumplimiento a lo establecido en el **46 ter del Acuerdo Secretarial 02/04/17**, así como **Numeral 3 inciso i) del Capítulo 1 de los Lineamientos para la Designación para la Designación y Operación de las Instituciones Públicas y Privadas Interesadas en ser Instituciones Evaluadoras en el Marco del Acuerdo 286 y Acuerdo 02/04/17**, en mi calidad de **representante legal del Centro de Estudios Superiores de los Tuxtlas, A.C.**, presento:

ÍNDICE

1. Presentación
2. Objetivo
3. Requisitos
4. Características Generales de la Evaluación
5. Tipo de instrumentos
6. Aspectos a evaluar
7. Temas y subtemas de la Licenciatura en Ingeniería Industrial
8. Bibliografía
9. Recomendaciones
10. Ejemplos de reactivos

PRESENTACIÓN

El **Centro de Estudios Superiores de los Tuxtlas, A.C.**, se localiza en la tercera entidad federativa con mayor número de instituciones educativas, y tenemos más de 20 años de creación como institución educativa de educación superior basada en la práctica profesional, los programas de licenciatura e ingenierías que se ofrecen están encaminados a formar integralmente a profesionistas de nivel superior, con currículas actualizadas que combinan la teoría y la práctica; ello les permite desarrollarse en áreas laborales de diferentes sectores.

Nuestros esfuerzos educativos, se han encaminado a preparar profesionistas creativos e innovadores con conocimientos y habilidades para acceder al mercado laboral y de investigación, para lograr una calidad de vida superior. En este marco, nuestra universidad mantiene una visión global, que le ubica como líder en las carreras con mayor demanda.

El Centro de Estudios Superiores de los Tuxtlas, CEST, es una institución que ofrece programas de licenciatura e ingenierías encaminados a formar integralmente a profesionistas de nivel superior, con currículas actualizadas que combinan la teoría y la práctica. Su oferta académica está formada por 5 licenciaturas, 2 ingenierías y un bachillerato general.

OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN

La EVALUACIÓN GENERAL DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL tiene como propósito establecer si una persona cuenta con los conocimientos, habilidades y destrezas equiparables a cierta área del saber, y con los cuales puede desempeñar una actividad profesional en particular o en su caso transitar por el Sistema Educativo Nacional.

Es importante señalar que este tipo de examen se rige por una serie de criterios de calidad que exigen el diseño de instrumentos que definen rigurosamente y con claridad los conocimientos, competencias, habilidades y destrezas implicadas en el perfil profesional que se pretende acreditar.

REQUISITOS PARA INSCRIBIRSE

- Acta de Nacimiento
- CURP
- Identificación Oficial
- CV
- Portafolio de evidencias (Constancias laborales)

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EVALUACIÓN

Es una evaluación que determina el nivel de conocimientos, habilidades o destrezas de un individuo en la solución de diversas interrogantes, en consecuencia se trata de un examen dividido en 2 etapas:

a) Primera Etapa consistente en un Examen Teórico, cuyo objetivo es verificar los conocimientos básicos de cada área disciplinaria de la respectiva Licenciatura en Ingeniería Industrial mismo que deberá efectuarse previo a la etapa práctica y su aprobación será requisito para presentar el examen respectivo. Dicho examen instrumento está compuesto por 200 reactivos de opción múltiple, constituido por una pregunta y 4 opciones de respuestas, donde sólo una es la correcta; se incluyen reactivos de cuestionamiento directo, elección de elementos, jerarquización u ordenamiento. La duración del examen será de 5 horas y media en promedio.

Para esta evaluación, tendrá 4 versiones de exámenes por cada aplicación que se realice de acuerdo al calendario autorizado.

Esta etapa se establece que será el **40%** de la calificación global del proceso de evaluación.

Los instrumentos son:

Cuadernillo. - Es el documento donde se presentarán los 200 reactivos que conforman la prueba, con sus opciones de respuesta respectivas; asimismo, contendrá las instrucciones generales para la contestación del instrumento.

Hoja de Respuestas. - Es el documento donde el sustentante deberá rellenar el alveolo correspondiente a la opción que considera como respuesta correcta por cada uno de los reactivos.

b) Segunda Etapa consistente en un Examen oral y/o práctico, que tiene la finalidad de comprobar la idoneidad, capacidad y conocimientos básicos para la resolución de problemas concretos, en este examen es necesario obtener **60%** del puntaje para la acreditación de las competencias, habilidades y destrezas; considerando que es una evaluación de **100 puntos** a considerar, hablamos de que el sustentante deberá obtener mínimo **60 puntos**.

Así mismo se aclara que para esta etapa se establece que será el **60%** de la calificación global del proceso de evaluación.

Se evaluará únicamente a los sustentantes que hayan acreditado la etapa teórica y que cuenten con la experiencia laboral necesaria para ejercer el perfil de Licenciatura en Ingeniería Industrial

TIPO DE INSTRUMENTOS

Primera Etapa: En esta parte de la evaluación, se tienen 4 versiones de exámenes por cada aplicación a realizar de acuerdo al calendario autorizado, dichas versiones se tienen tanto de forma escrita como disponibles mediante plataforma educativa de evaluación en computadora.

Los exámenes generales de acreditación de conocimientos de la Licenciatura en Ingeniería Industrial están conformados por una prueba objetiva con preguntas de manera explicativas y descriptivas; los reactivos que conforman estos exámenes son de opción múltiple y únicamente tendrán una respuesta correcta, lo que permite obtener los resultados de manera inmediata, destacando que con esta prueba se obtendrán los conocimientos, habilidades y destrezas que los aspirantes han obtenido a lo largo de proceso de formación o a través de forma autodidacta que les permitirá acreditar el nivel académico que estén buscando obtener.

Para la elaboración de una prueba objetiva se toman en cuenta diversos factores desde la creación de las preguntas que deben ser realizadas con sigilo y cuidado para no confundir a los aspirantes, con el objeto de evitar perjudicar a los sustentantes de un examen, siendo importante recalcar que para este tipo de exámenes únicamente existe una respuesta correcta, el proceso de calificación ayudará a distinguir entre los aspirantes que poseen conocimientos, habilidades y destrezas.

Los exámenes teóricos de la Licenciatura Ingeniería Industrial constan de 200 reactivos cada uno en cuatro áreas del conocimiento, de un banco de reactivos de 2000 preguntas de opción múltiple de manera objetiva con respuestas cortas. La distribución de las preguntas comprende 50 por área, la vigencia de cada instrumento físico tiene un año y se cambiará al término del ejercicio por otras preguntas del banco de reactivos.

Para la aplicación del examen teórico se pide al Comité Permanente de Designación se considere la aplicación de la evaluación en papel y lápiz, adicional de realizarlo en una plataforma educativa de evaluación en computadora. La forma de aplicar las evaluaciones por medio de equipo de cómputo es una forma segura, con tiempo para responder los reactivos, bloqueo de pantalla del equipo de cómputo lo que brinda mayor seguridad.

Los elementos que conforman la modalidad escrita del examen teórico son:

- Cuadernillo. - Es el documento donde se presentarán los 200 reactivos que conforman la prueba, con sus opciones de respuesta respectivas; asimismo, contendrá las instrucciones generales para la contestación del instrumento.
- Hoja de Respuestas. - Es el documento donde el sustentante deberá rellenar el alveolo correspondiente a la opción que considera como respuesta correcta por cada uno de los reactivos.

Los elementos que conforman la modalidad mediante el uso de la plataforma educativa de evaluación en equipo de cómputo son:

- Plataforma de evaluación.- Es el medio a través del cual se realiza las actividades de evaluación que le brinda seguridad al momento de evaluar, dando certeza a los sustentantes, y aplicadores que la utilizan adicional de que los directivos de la institución que tiene acceso a la plataforma para supervisión en tiempo real y pueden extraer reportes y estadísticas que le dan la confianza que los procesos de evaluaciones se realizan de manera correcta.

Por lo tanto, para la aplicación del examen teórico se solicita al Comité Permanente de Designación que adicional a la evaluación en papel y lápiz, la realización de la evaluación en una plataforma educativa mediante una computadora.

Es importante destacar que la forma de aplicar las evaluaciones por medio de equipo de cómputo es una forma segura, con tiempo específico para responder los reactivos y bloqueo de pantalla del equipo de cómputo lo que brinda mayor seguridad.

El examen en la plataforma tiene la misma validez y confiabilidad, son de opción múltiple con cuatro opciones de respuesta, de las sólo una es correcta.

El examen tendrá la misma duración que el de papel y lápiz. Una vez que el sustentante ingresa al examen, el sistema inicia la cuenta del tiempo para responder el mismo.

La plataforma de evaluación irá presentando una por una las preguntas del examen. Como ya se mencionó, el sustentante deberá responder cada pregunta.

La entrega de los resultados del proceso Examen se entregarán en los plazos y medio habituales que en las otras modalidades de aplicación.

II. SEGUNDA ETAPA (EXAMEN PRÁCTICO/ORAL)

La segunda etapa corresponde al 60% de la evaluación Global que permitirá al Aspirante que demostrar que cuenta con la experiencia laboral respectiva al perfil que pretende acreditar, así como los conocimientos, habilidades y destrezas que le corresponden.

El examen práctico/oral contempla las siguientes 3 actividades:

1. Desarrollo del Caso Práctico. Consiste en la asignación de un caso práctico, el cual debe ser desarrollado de acuerdo con los lineamientos establecidos por esta Institución; asimismo, el sustentante debe entregar su CV, acompañado del portafolio de evidencias que sustente el mismo.
2. Presentación del caso práctico. - Frente a un grupo de 2 sinodales, el sustentante deberá presentar y defender el caso práctico que desarrolló y se le formularan cuestionamientos al respecto.
3. Entrevista de la actividad profesional. - El mismo grupo de sinodales entrevistarán y cuestionaran al sustentante respecto de su experiencia profesional de acuerdo con el CV y portafolio de evidencias que entregó el sustentante.

Para esta etapa de evaluación, se contempla un plazo de 3 semanas posteriores a la entrega de resultados de la evaluación teórica para que el sustentante desarrolle su caso práctico y conforme su portafolio de evidencias; asimismo, el caso práctico y el CV, junto al portafolio de evidencias se registraran el mismo día.

Una vez que se lleven a cabo dentro del plazo las actividades referidas, la presentación se realizará en un solo día en el domicilio de la Institución evaluadora o en las instalaciones de la sede de aplicación autorizada por el Comité Permanente

de Designación de la SEP; con una duración de 60 minutos en total, de los cuales, 20 minutos se destinarán a la entrevista, 25 minutos para la exposición del caso práctico y 15 minutos para las preguntas que tengan a bien realizar los sinodales.

Siendo requisito previo para los aspirantes para presentar esta etapa aprobar el examen teórico.

Con el objeto de apoyar a realizar un excelente trabajo de caso práctico se otorgará a cada uno de los sustentantes una guía para la elaboración de la memoria de caso práctico donde encontrarán los elementos mínimos que se utilizan para su aprobación para mayor referencia se anexa rúbrica de evaluación de caso práctico.

Ver Anexo de rúbrica de caso práctico.

Respeto de la presentación del caso práctico el sustentante se podrá apoyar de materiales de apoyo como proyecto, gráficas, mapas mentales, diagramas de flujo, videos, audios entre otros que le servirán a los sinodales a evaluar de mejor manera el conocimiento y profundidad de los temas desarrollados por cada uno de los sustentantes.

Lo concerniente a la evaluación de la entrevista profesional cada sustentante deberá presentar su CV acompañado de todos aquellos documentos que comprueben la experiencia profesional y se justificará en la entrevista que realicen los sinodales, donde le preguntarán sobre su trayectoria laboral en materia de la experiencia profesional respecto del perfil que pretende evaluarse.

ASPECTOS A EVALUAR

ETAPA	INSTRUMENTO	ASPECTOS A EVALUAR		
Evaluación Teórica	Prueba Objetiva	1	Fundamentación de la ingeniería industrial	Introducción a la Ingeniería
				Habilidades matemáticas
				Probabilidad y Estadística
				Física
				Geometría analítica
				Cálculo diferencial
				Cálculo integral
				Química inorgánica
		2	Operaciones, procesos y diseño de sistemas productivos	Administración de operaciones
				Investigación de operaciones
				Fundamentos de programación
				Procesos de Manufactura
				Diseño de cadena de suministro
				Diseño de sistemas productivos
				Automatización
		3	Planeación, diseño y control de producción	Fundamentos de economía
				Mercadotecnia integral
				Fundamentos de Administración
				Diseño organizacional
				Contabilidad de Costos
				Planeación estratégica
				Planeación y control de producción
		4	Ingeniería Industrial Aplicada	Sistema de Calidad
				Logística y distribución
				Procesos industriales
				Evaluación de proyectos
				Análisis y Mejora de Procesos
				Modelos Financieros

Evaluación Práctica/oral	Rúbrica	• Competencias básicas • Competencias intermedias • Competencias especializadas • Análisis crítico de la realidad • Elaboración de proyectos. • Autoaprendizaje • Manejo de conflictos • Conducir equipos de trabajo. • Operar empresas. • Responsabilidad • Valores éticos
-------------------------------------	----------------	---

El sustentante que apruebe la evaluación general de acreditación de conocimientos de Licenciatura en Ingeniería Industrial en sus dos etapas acreditará conocimientos y habilidades y asimismo, se le reconocerán actitudes que a continuación se describen:

Habilidades
• Dirección y Liderazgo • Administración • Adaptabilidad • Resolución de Problemas • Comunicación efectiva • Trabajo en equipo • Toma de decisiones • Administrar sistemas de mantenimiento para eficientar la operación de las instalaciones y equipos. • Implementar sistemas de gestión de calidad para satisfacer los requerimientos del cliente y partes interesadas. • Proactividad • Mejoras en los procesos y procedimientos de las organizaciones.

Conocimientos
• Minería de Proceso • Operar empresas. • Líneas de producción. • Sistemas modernos de manufactura. • Planear, operar y controlar sistemas de calidad. • Evaluar y optimizar proyectos. • Sistemas de abastecimientos e inventarios. • Desarrollar sistemas de salarios e incentivos. • Análisis financiero • Planeación Estratégica • Emprendimiento • Sistemas productivos • Problemas sociales, políticas, de salud, seguridad • Sustentabilidad • Tecnologías de la Información • Modelos de calidad y diseño de experimentos en procesos organizacionales para su optimización. • Sistemas de seguridad, salud ocupacional y protección al medio ambiente, en industrias de producción y de servicios.

Destrezas
• Participación y cooperación en actividades grupales. • Resolución de problemas individuales y comunitarios. • Análisis crítico de la realidad

- Aceptación y respeto a sí mismo y a los demás.
- De orden en el seguimiento de los proyectos e implementación de metodologías de calidad.
- Elaboración de proyectos.
- Sistemas de pago.
- Autoaprendizaje
- Manejo de conflictos
- Interpretar e implementar estrategias y métodos estadísticos en los procesos organizacionales para la mejora continua.
- Instrumentos de medición requeridos en la certificación y/o acreditación con las normas vigentes.
- Conducir equipos de trabajo.
- Operar empresas.
- Líneas de producción.

TEMAS Y SUBTEMAS

ÁREA	SUBÁREA	TEMA	SUBTEMA
Fundamentos de ingeniería industrial	Introducción a la Ingeniería	1. Marco histórico y evolución de la ingeniería industrial	1. Definición y aplicación de la ingeniería industrial. 2. Campo de trabajo y ejercicio profesional del ingeniero industrial. 3. Bosquejo histórico y aportaciones tecnológicas.
		2. Formación del ingeniero industrial, principios y técnicas básicas	1. La ingeniería industrial y sus áreas de especialidad. 2. Equipos máquinas y herramientas (calderas, compresores, tornos, cepillos, fresadoras, máquinas de control numérico, entre otras.). 3. Conceptos básicos de automatización. 4. Ingeniería de sistemas.
		4. Campo y que hacer de la ingeniería industrial 1. Conceptos básicos de las técnicas para el desarrollo de la profesión.	4. Campo y que hacer de la ingeniería industrial 1. Conceptos básicos de las técnicas para el desarrollo de la profesión. 2. Elementos básicos del diseño de procesos, de sistemas y de productos. 3. Relación del diseño en la ingeniería industrial, en los procesos de producción de productos y servicios.
		Energía, medio ambiente y seguridad industrial	1. Conceptos básicos de energía, medio ambiente y seguridad industrial. 2. Energías alternativas y el impacto ambiental. 3. Relación del medio ambiente y la sustentabilidad.

		6. Productividad	1. La productividad en las empresas. 2. Indicadores de productividad.
	Habilidades matemáticas	1. Los números reales	1. Los números reales 3. Números naturales, enteros y racionales 1.2. Análisis de los números reales 4. Potencialización y radicación 1. Logaritmos 5. Valor absoluto de un número
		2. Nociones de álgebra	1. Expresiones algebraicas 2. Expresiones fraccionarias 3. Análisis de polinomios 2.3.1. Operaciones con polinomios 2.3.2. Signos de agrupación 2.3.3. Productos notables 2.3.4. Factorización
		3. Ecuaciones y desigualdades	1. Solución de una ecuación de primer grado 1. Ecuaciones de primer grado con términos fraccionarios 2. Ecuación lineal 1. Gráfica de una ecuación lineal 3.2.2. Sistemas de ecuaciones lineales con dos variables 3.2.3. Métodos para la solución de sistemas de ecuaciones con dos variables 3.3. Ecuaciones de segundo grado 3.3.1. Gráfica de una ecuación de segundo grado 3.3.2. Clasificación de las ecuaciones de segundo grado 3.3.3. Solución de una ecuación de segundo grado 3. Ecuaciones y desigualdades 3.1. Solución de una ecuación de primer grado

			3.1.1. Ecuaciones de primer grado con términos fraccionarios 2. Ecuación lineal 1. Gráfica de una ecuación lineal 3.2.2. Sistemas de ecuaciones lineales con dos variables
--	--	--	--

			3.2.3.Métodos para la solución de sistemas de ecuaciones con dos variables 3.3. Ecuaciones de segundo grado 3.3.1.Gráfica de una ecuación de segundo grado 3.3.2.Clasificación de las ecuaciones de segundo grado 3.3.3.Solución de una ecuación de segundo grado.
		4. Desigualdades	1. Propiedades de las desigualdades 2. Desigualdad lineal con una variable 3. Desigualdad cuadrática con una variable 4.4. Solución de una desigualdad racional
		5. Funciones	1. Sistemas de coordenadas rectangulares 2. Análisis referencial de las funciones 3. Funciones especiales 5.3.1.Funciones exponenciales 5.3.2.Funciones logarítmicas 5.4. Operaciones con funciones
		6. Sucesiones	1. Sucesiones infinitas 2. Sumatoria 3. Sucesión aritmética 4. Sucesión geométrica
	Probabilidad y Estadística	1. La importancia de la probabilidad	1. Concepto de probabilidad 1. Axiomas de probabilidad 2. Probabilidad conjunta, marginal y condicional 3. Eventos estadísticamente independientes 4. Teorema de Bayes

		2. Análisis de datos	2. Análisis de datos 1. Recolección de datos 2. Medidas de localización 1. Media 2. Mediana 3. Estadística de dispersión 1. Varianza y desviación estándar 2.4. Descripción gráfica de los datos
--	--	----------------------	---

		3. Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad	3.1. Variable aleatoria y sus principales parámetros 3.2. Valor esperado de una variable aleatoria 3. Distribuciones de probabilidad 1. Distribución de probabilidad continua 2. Distribución de probabilidad discreta 3.4. Distribuciones condicionales
		4. Esperanza matemática	1. Descripción de la esperanza matemática 1. Teoremas acerca de la esperanza 2. Momentos 1. Funciones generadoras de momentos 2. Algunos teoremas sobre funciones generadoras de momentos 3. Desigualdad de Chebychev 4. Ley de los grandes números
		5. Distribuciones discretas de probabilidad	1. Distribución binomial 2. Distribución de Poisson y proceso de Poisson 3. Distribución hipergeométrica 4. Distribución binomial negativa
		6. Distribuciones continuas de probabilidad	1. Distribución normal 2. Distribución uniforme 3. Distribución beta 4. Distribución gama
		1. Elementos básicos	1. Magnitudes físicas, patrones y unidades. 2. El sistema internacional de unidades. (S.I.) 3. Múltiplos y submúltiplos, escritura según la norma. (NOM008- SCFI). 4. Equivalencias entre unidades de diferentes sistemas (transformaciones). 5. Análisis dimensional.
			1. Magnitudes escalares y magnitudes vectoriales. 2. Representaciones vectoriales. 3. Componentes ortogonales de los vectores.

	Física	2. Análisis vectorial	4. Igualdad entre vectores. 5. Perpendicularidad entre vectores. 6. Paralelismo entre vectores. 7. Suma de vectores. 8. Producto de un vector por un escalar 9. Producto escalar (punto). 10. Cosenos directores de un vector. 11. Producto vectorial (cruz)
		3. Cinemática de la partícula.	1. Definiciones y conceptos básicos 2. Movimiento rectilíneo de la partícula. 3. Expresiones de la velocidad y aceleración en algunos sistemas coordenados comunes 3.4. Movimiento curvilíneo de la partícula
		4. Dinámica de la partícula	1. Las tres leyes de Newton (Exposición y discusión). 2. Ecuaciones de movimiento de la partícula. 3. Aplicaciones de las leyes de Newton en ejercicios simples de aplicación.
		5. Trabajo y energía	1. Definición de trabajo mecánico en el caso de fuerza. 2. Definición de energía cinética. 3. Teorema del trabajo y la variación de la energía cinética. 4. Potencia mecánica.

		6. Energía mecánica.	1. Fuerzas conservativas. 2. Fuerzas no conservativas. 3. La función energía potencial. 4. Principio de conservación de la energía mecánica.
		1. Introducción a la Geometría Analítica	1. Breve reseña histórica: Geometría Euclidiana y geometrías no Euclidianas. 2. Introducción al sistema de coordenadas cartesianas en el plano y en el espacio de tres dimensiones

	Geometría analítica	2. Curvas en el plano polar	1. Sistema de coordenadas polares. Simetría de puntos en coordenadas polares. 2. Transformación de coordenadas cartesianas a polares y de polares a cartesianas. 3. Ecuaciones polares de curvas. Cardioides, lemniscatas, rosas de n pétalos. 4. Análisis de una curva representada por una ecuación polar.
		3. Álgebra vectorial	1. Sistema cartesiano en tres dimensiones. Simetría de puntos. 2. Cantidades escalares y cantidades vectoriales. Definición de segmento dirigido. Componentes escalares de un segmento dirigido en la dirección de los ejes coordenados. El vector como terna ordenada de números reales. Definición de módulo de un vector e interpretación geométrica. Vector de posición de un punto. Vector nulo. Vector unitario. Vectores unitarios i, j, k. 3. Vectores representados por una combinación lineal de los vectores i, j, k. 3. Definición de igualdad de vectores. Operaciones con vectores: adición, sustracción y multiplicación por un escalar. Propiedades de las operaciones. 4. Producto escalar de dos vectores y propiedades. Condición de

			perpendicularidad entre vectores. Componente escalar y componente vectorial de un vector en la dirección de otro. Ángulo entre dos vectores. Ángulos, cosenos y números directores de un vector. 5. Producto vectorial: definición, interpretación
--	--	--	--

			geométrica y propiedades. Condición de paralelismo entre vectores. Aplicación del producto vectorial al cálculo del área de un paralelogramo. 6. Producto mixto e interpretación geométrica.
		4. La recta y el plano en el espacio	1. Ecuación vectorial y ecuaciones paramétricas de la recta. Ecuaciones cartesianas en forma simétrica y en forma general de la recta. 2. Distancia de un punto a una recta. Ángulo entre dos rectas. Condición de perpendicularidad y condición de paralelismo entre rectas. Distancia entre dos rectas. Intersección entre dos rectas. 3. Ecuación vectorial, ecuaciones paramétricas y ecuación cartesiana del plano. Distancia de un punto a un plano. Ángulo entre dos planos. Condición de perpendicularidad y condición de paralelismo entre planos. Distancia entre dos planos. Intersección entre planos. 4. Relaciones entre rectas y planos: ángulo entre una recta y un plano, condición de paralelismo y condición de perpendicularidad. Intersección de una recta con un plano. Distancia entre una recta y un plano.

		5. Curvas en el espacio	1. Ecuaciones paramétricas y ecuación vectorial de una curva contenida en planos paralelos a los planos coordenados. Intervalo paramétrico. 2. Ecuaciones paramétricas y ecuación vectorial de las cónicas. 3. Ecuaciones cartesianas de una curva plana en el espacio, obtenidas a partir de sus ecuaciones paramétricas.
			1. Clasificación de superficies. Superficies cuádricas. Definición

		6. Superficies	de superficies cilíndricas, cónicas, regladas y de revolución. 2. Ecuación vectorial y ecuaciones paramétricas de una superficie cuádrica. 3. Obtención de la ecuación cartesiana por el método de las generatrices. 4. Ecuación cartesiana de una superficie a partir de una de sus ecuaciones vectoriales. 5. Determinación de las características de una superficie cuádrica (identificación) a partir de su ecuación cartesiana.
	Cálculo diferencial	1. Introducción al Cálculo	1. Significado de la palabra "Cálculo". 2. Reseña histórica del Cálculo. 3. Importancia del Cálculo y sus principales aplicaciones.
		2. Funciones	1. Definición de función real de variable real y su representación gráfica. Definiciones de dominio, de codominio y de recorrido. Notación funcional. Funciones: constante, identidad, valor absoluto. 2. Funciones inyectivas, suprayectivas y biyectivas. 3. Igualdad de funciones. Operaciones con funciones. Función composición. Función inversa. 4. Clasificación de funciones según

			su expresión: explícitas, implícitas, paramétricas y dadas por más de una regla de correspondencia. 5. Funciones algebraicas: polinomiales, racionales e irracionales. Funciones pares e impares. Funciones trigonométricas directas e inversas y su representación gráfica.
--	--	--	--

			6. Formulación de funciones como modelos matemáticos de problemas físicos y
		3. Límites y continuidad	1. Concepto de límite de una función en un punto. Interpretación geométrica. 2. Existencia de límite de una función. Límites de las funciones constante e identidad y demostración de su existencia. Enunciados de teoremas sobre límites. Formas determinadas e indeterminadas. Cálculo de límites. 3. Definición del límite de una función cuando la variable independiente tiende al infinito. Cálculo de límites de funciones racionales cuando la variable tiende al infinito. Límites infinitos. 4. Obtención del límite de $\sin x$, $\cos x$ y $(\sin x) / x$ cuando x tiende a cero. Cálculo de límites de funciones trigonométricas. 5. Concepto de continuidad. Límites laterales. Definición y determinación de la continuidad de una función en un punto y en un intervalo. Enunciado de los teoremas sobre continuidad. Continuidad a través de los incrementos de las variables dependiente e independiente.

			1. Definición de la derivada de una función en un punto. Interpretaciones física y geométrica. Notaciones y cálculo a partir de la definición. Función derivada. 2. Derivación de la suma, producto y cociente de funciones. Derivación de una función elevada a un exponente racional.
--	--	--	---

		4. La derivada	3. Derivación de la función compuesta. Regla de la Cadena. Derivación de la función inversa. 4. Derivación de las funciones trigonométricas directas e inversas. 5. Definición de derivadas laterales. Relación entre derivabilidad y continuidad. 6. Derivación de funciones expresadas en las formas implícita y paramétrica. 7. Definición y cálculo de derivadas de orden superior. 8. Aplicaciones geométricas de la derivada: dirección de una curva, ecuaciones de la recta tangente y la recta normal, ángulo de intersección entre curvas. 9. Aplicación física de la derivada como razón de cambio de variables relacionadas. 10. Conceptos de función diferenciable y de diferencial, e interpretación geométrica. La derivada como cociente de diferenciales. Permanencia de la forma de la diferencial para una función de función. Problemas de aplicación. Diferenciales de orden superior.
		5. Variación de funciones	1. Enunciado e interpretación geométrica de los teoremas de Weierstrass y de Bolzano. Enunciado, demostración e interpretación geométrica del teorema de Rolle y del teorema del Valor Medio del Cálculo Diferencial. 2. Funciones crecientes y decrecientes y su relación con el signo de la derivada. 3. Máximos y mínimos relativos. Criterio de la primera derivada. Concavidad y puntos de inflexión. Criterio de la segunda derivada. Problemas de aplicación.

			4. Análisis de la variación de una función.
		6. Sucesiones y series	1. Definición de sucesión. Límite y convergencia de una sucesión. Sucesiones monótonas y acotadas. 2. Definición de serie. Convergencia de una serie. Propiedades y condiciones para la convergencia. Definición y propiedades de las operaciones con series: adición y multiplicación por un escalar. 3. Serie geométrica y serie p. 4. Series de términos positivos. Criterios de comparación y del cociente o de D'Alembert. 5. Series de signos alternados. Criterio de Leibniz. 6. Series de potencias de "x" y de "x-a". Radio e intervalo de convergencia. 7. Desarrollo de funciones en series de potencias. Serie de McLaurin, de Taylor y desarrollo de funciones trigonométricas.
		1. Sucesiones y series	1. Definición de sucesión. Límite y convergencia de una sucesión. Sucesiones monótonas y acotadas. 2. Definición de serie. Convergencia de una serie. Propiedades y condiciones para la convergencia. 3. Serie geométrica y serie p . 4. Series de términos positivos. Criterios de comparación y del cociente o de D'Alembert. 5. Series de signos alternados. Criterio de Leibniz. 6. Series de potencias. 7. Desarrollo de funciones en series de potencias. Serie de Maclaurin, de Taylor y desarrollo de funciones trigonométricas.

	Cálculo integral	2. Las integrales definida e indefinida	1. Concepto de sumas de Riemann. Concepto de integral definida. Interpretación geométrica y propiedades. 2. Enunciado e interpretación geométrica del teorema del valor medio del cálculo integral. 3. Definición de la integral indefinida a partir de la integral definida con el extremo superior variable. Enunciado y demostración del teorema fundamental de cálculo. 4. Determinación de integrales indefinidas inmediatas. Cambio de variable. 5. Integrales de funciones cuyo resultado involucra a la función logaritmo natural. 6. Regla de L'Hôpital y sus aplicaciones a formas indeterminadas en límites de funciones. 2.7. La integral impropia.
		3. Métodos de integración	1. Integración por partes. 2. Integrales de expresiones trigonométricas e integración por sustitución trigonométrica. 3. Integración por descomposición en fracciones racionales. 4. Aplicaciones de la integral definida al cálculo de: área en coordenadas cartesianas, longitud de arco en coordenadas cartesianas y polares, y volúmenes de sólidos de revolución.
			1. Definición de funciones escalares de variable vectorial. Región de definición. 2. Representación gráfica para el caso de funciones de dos variables independientes. Curvas de nivel. 3. Conceptos de límites y continuidad para funciones escalares de variable vectorial de dos variables independientes.

		4. Derivación y diferenciación de funciones escalares de varias variables	4. Derivadas parciales e interpretación geométrica para el caso de dos variables independientes. Vector normal a una superficie. Ecuaciones del plano tangente y de la recta normal. 5. Derivadas parciales sucesivas. Teorema de derivadas parciales mixtas. 6. Función diferenciable. Diferencial total. 7. Función de función. Regla de la cadena. 8. Función implícita. Derivación implícita en sistemas de ecuaciones. 9. Concepto de gradiente. Operador nabla. Definición de derivada direccional.
	Química inorgánica	1. Estructura atómica	1. Importancia de la química en las ingenierías. 2. Descripción de los experimentos: Thomson, Millikan, Planck, efecto fotoeléctrico, espectros electromagnéticos. 3. Modelo atómico de Bohr y teoría de De Broglie. 4. Modelo atómico de la mecánica cuántica, números cuánticos y estructura electrónica. 5. Diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo. 6. Dominios magnéticos y magnetización.
		2. Periodicidad química	2. Periodicidad química 1. Propiedades de los elementos: masa atómica, punto de ebullición, carácter ácido-base, punto de fusión, carácter metálico, densidad, radio atómico, radio iónico, energía de primera ionización, estructura cristalina, electronegatividad, conductividad térmica y conductividad eléctrica.

			2. Analogías en las propiedades de los elementos para los miembros de un mismo periodo o de un mismo grupo.
		3. Enlaces químicos y fuerzas intermoleculares	1. Teoría de enlace valencia. 2. Enlaces químicos: enlaces covalentes puro, polar y coordinado. 3. Enlace iónico. 4. Fuerzas intermoleculares. 5. Estructuras de Lewis de moléculas sencillas. 6. Teoría de repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia. 7. Geometría molecular y polaridad con respecto a átomos centrales. 3.8. Fases: sólida, líquida y gaseosa. 8. Fenómenos de superficie: tensión superficial, capilaridad. 9. Disoluciones: diluidas, saturadas y sobresaturadas. 10. Dispersiones coloidales.

			3.12. Conductividad eléctrica de materiales iónicos en disolución.
		4. Teoría del orbital molecular y cristalografía	1. Teoría del orbital molecular para moléculas diatómicas. 2. Teoría de las bandas. 3. Enlace metálico. 4. Aislantes, semiconductores, conductores y superconductores. Aplicaciones. 5. Cristales: celdas unitarias, tipos de cristales.
		5. Estequiometría	1. Conceptos de mol y masa molar. 2. Relaciones estequiométricas: relación en entidades fundamentales, relación molar y relación en masa. 3. Tipos de reacciones: redox y ácido-base. 4. Cálculos estequiométricos: reactivo limitante y en exceso,

			rendimientos teórico, experimental y porcentual. 5. La fase gaseosa y la ecuación del gas ideal. 6. Unidades de concentración: molaridad, porcentajes masa/masa, masa/volumen y volumen/volumen, fracción molar y partes por millón.
		6. Termoquímica y equilibrio químico	1. Calor de una reacción química. 2. Ley de Hess. 3. Constante de equilibrio de una reacción química. 4. Principio de Le Chatelier.

		7. Electroquímica	1. La electricidad y las reacciones químicas. 2. Leyes de Faraday. Equivalente químico. 3. Potencial estándar. Serie de actividad. 4. Procesos electroquímicos. 5. Galvanización. 6. Electrodeposición. 7. Corrosión. Inhibidores. Protección catódica.
--	--	-------------------	---

Operaciones, procesos y diseño de sistemas	Administración de operaciones	1. Acercamiento a la administración de operaciones	1. Conceptualización de la administración de operaciones 2. Funciones de la organización en la creación de bienes y servicios 1. Marketing 2. Producción 3. Finanzas 3. Factores que interfieren en la productividad 4. El rol de los administradores de operaciones
		2. Etapas de la administración de operaciones	1. De procesos 2. De comportamiento sistémico 2.3. Planeación 2.4. Dirección y control
			1. Diferenciación entre servicio y producto 2. Estrategias para el desarrollo de nuevos productos o servicios

productivos		3. Diseño de servicios y productos	3. Fases para el desarrollo de servicios y productos 1. Desarrollo del concepto 2. Diseño del producto o servicio 3. Prueba piloto 4. Factores económicos para el desarrollo de productos
		4. Análisis de procesos	1. Tipos de procesos 2. Selección del proceso 3. Análisis del flujo de proceso 4. Medición del desempeño en los procesos
		5. Pronósticos de las operaciones	1. Tipos de pronóstico 2. Costos de los pronósticos 3. Métodos de series de tiempo 4. Métodos de regresión y correlación 5.5. Errores de pronósticos
		6. Localización y distribución de instalaciones	1. Estrategias para la localización de instalaciones 2. Planeación sistemática de la distribución 3. Líneas de ensamble 4. Distribuciones por proyecto
		7. La administración de operaciones y la toma de decisiones	1. Decisiones estratégicas en la administración de operaciones 2. Aspectos a considerar en la toma de decisiones 1. La calidad total 2. Administración científica 3. Trabajo en equipo
	Investigación de operaciones	1. Fundamentos de sistemas	1. Definición y clasificación de sistemas. 2. Enfoque de sistemas y el método científico. 3. Modelo conceptual y su aplicación en la solución de problemas. 4. Metodología de los sistemas y sus diferentes enfoques en la solución de problemas
		2. Modelado	1. Modelos en la empresa. 2. Proceso de construcción de modelos. 3. Tipos de modelos. Modelos físicos. Modelo análogo. Modelo simbólico. 2.4. Modelos determinísticos y probabilísticos. 2.5. Construcción de modelos.
		3. Programación lineal	1. Teoría de programación lineal. 2. Método gráfico. 3. Método simplex. 4. Teoría de la dualidad. 5. Análisis de sensibilidad.
			1. Problema de transporte.

		4. Algoritmos especiales	2. Problema de transbordo. 3. Problema de asignación. 4. Solución mediante programación lineal.
		5. Redes	1. Descripción y características de las redes. 2. Redes dirigidas. 3. Árbol de mínima expansión. 4. Problemas de flujo máximo. 5. Ruta más corta. 6. Planeación, programación y control de proyectos.
		6. Programación entera	1. Programación entera y sus aplicaciones. 2. Métodos de solución de programación entera. 3. Algoritmo de ramificar y acotar. 4. Algoritmo de planos de corte. 5. Problemas entero cero-uno.
	Fundamentos de programación	1. Panorama general	1. Evolución de la programación. 2. Beneficios de la programación (a la sociedad, a la industria, a la medicina, entre otros). 1.3. Algoritmos en la solución de problemas y sus retos. 1.4. Explicar el propósito y el papel de los fundamentos de la programación en la ingeniería.
		2. Resolución de problemas	1. Definición, planteamiento y modelado del problema. 1. Formular el problema. 2.1.2. Analizar el problema. 2.1.3. Diseñar una estrategia de búsqueda de la solución. 2. Algoritmos para la resolución del problema. 2.2.1. Definición y representación de algoritmos. 2.2.2. Conversión del planteamiento del problema al algoritmo. 3. Definición del modelo computacional. 2.3.1. Máquina de Von Neuman. 2.3.2. Máquina de Turing. 4. Refinamiento del algoritmo paso a paso. 2.4.1. Planteamiento de la solución del problema. 2.4.2. Descomposición de la solución del problema en submódulos. 2.4.3. Aplicación de las estructuras básicas de control: secuencial, condicional e iterativo.
			1. Sintaxis básica y semántica.

		3. Fundamentos para la construcción de código a partir del algoritmo	2. Variables, tipos, expresiones y asignación. 3. Estructuras de control condicional e iterativo. 4. Funciones y paso de parámetros. 5. Descomposición estructurada. 6. Manejo de E/S. 7. Estrategias de depuración. 3.7.1.Tipo de errores. 3.7.2.Técnicas de depuración.
		4. Paradigmas de programación	1. Programación estructurada. 2. Programación orientada a objetos. 3. Programación lógica. 4. Programación paralela. 5. Principales usos de los paradigmas para la solución de problemas. 6. Nuevas tendencias.
		5. Cómputo aplicado a diferentes áreas de la ingeniería y otras disciplinas	1. Tendencia de desarrollo de software. 5.1.1.Software propietario. 5.1.2.Software libre. 2. Aplicaciones. 1. Ciencias físicas y de la ingeniería. 5.2.2.Ciencias médicas y de la salud. 2. Leyes, ciencias sociales y del comportamiento. 3. Artes y humanidades. 5.2.5.Otras disciplinas.
	Procesos de Manufactura	1. Presentación del curso e introducción	1. Importancia de los procesos de manufactura. 2. Clasificación de los procesos de manufactura.
		2. Materiales de uso frecuente en ingeniería	1. Materiales ferrosos. 2. Fundiciones. Sus aplicaciones, su clasificación. Fundición gris y fundición nodular. 3. Aleaciones no ferrosas. 4. Plásticos. Comunes y de ingeniería. Sus propiedades, ventajas, limitaciones y aplicaciones. Acrónimos.
		3. Instrumentos de medición	1. Mesa de coordenadas, medición con láser. 2. Escáner tridimensional y nuevas

			tecnologías.
			1. Moldeo con arena en verde. 2. Laminación.

		4. Tecnología de la fundición	3. Moldeo por proceso en CO ₂ . 4. Moldeo con resinas autofraguantes. 4.5. Caja caliente. 5. Moldeo en cáscara. 6. Moldeo permanente. 7. Fundición a presión en cámara fría y cámara caliente.
		5. Procesos de deformación plástica	1. Clasificación de los métodos de conformado mecánico. 2. Procesos para el trabajo en caliente. 3. Procesos para el trabajo en frío.
		6. Métodos de unión y ensamble	1. Equipos utilizados para la soldadura de arco. Designación y características de los electrodos. 2. Soldadura de arco eléctrico con electrodo revestido. 3. Soldadura con gas (oxiacetileno, gas LP). 4. Soldadura por resistencia eléctrica. 5. Corte mediante oxígeno. 6. Corte por arco plasma. 7. Uniones mediante remaches, tornillos, adhesivos entre otros.
		7. Procesamiento de plásticos	1. Macromoléculas de origen orgánico. 2. Termoplásticos, termofijos y elastómeros. 3. Inyección de plásticos. El proceso, las partes de la máquina, los parámetros de operación, puesta en marcha. 4. Extrusión de plásticos. El proceso, las partes de equipo, cálculo del gasto de extrusión, aplicaciones del proceso, problemas que se presentan, causas y forma de evitarlos. Metodología para la determinación de los parámetros de proceso. Control de perfil.
		8. Procesos con arranque de viruta	1. Procesos con arranque de virutas; sus bondades y limitaciones. 2. Mecánica del arranque de virutas, determinación de parámetro y fuerza de corte. 3. Taladros, sus aplicaciones y clasificación. Tipos de brocas, barrenos pesados y barrenos ciegos, machueleado, avellanado. 4. Seguetas mecánicas y sierra cinta. 5. El torno: sus partes, aplicaciones. Operaciones, refrentado, cilindrado, conos cortos,

			conos largos, roscas, moleteado. Determinación de las condiciones de operación en función del material a maquinar, la herramienta de corte y la operación. Acabados. 6. Fresadora. Horizontal, vertical, universal. Generación de superficies planas, ranuras, cuñeros, fabricación de engranes de dientes recto.
		9. Producción de prototipos	9. Producción de prototipos 1. Proceso de estereolitografía, características, ventajas y desventajas. 2. Proceso de objetos laminados, características, ventajas y desventajas. 9.3. Proceso de sinterizado de polvos, características, ventajas y desventajas. 9.4. Producción de prototipos de forma manual.
		10. Producción de hierro y acero	1. Método de alto horno: minerales, su procesamiento, materias primas en el alto horno. aceración. 2. Producción de pre-reducidos, métodos más usuales, ventajas y limitaciones. 3. Producción de acero a partir de chatarra, el horno de arco.
		11. Producción de aluminio y de cobre	1. Producción de aluminio a partir de sus minerales. 2. Producción de cobre a partir de sus minerales.
	Diseño de cadena de suministro	1. Enfoque sistémico en logística y cadena de suministros	1. Definición de cadena de suministro. 2. Definición de logística. 3. Definición de cadena de valor. 4. Objetivos de la cadena de suministro. 1.5. Estructura de la cadena de suministro. 1.6. Complejidad de la cadena de suministro.

		2. Estructura de la cadena de suministros	2.1. Decisiones estratégicas. 2.2. Decisiones tácticas. 2.3. Decisiones operativas.
		3. Procesos de negocio clave en la cadena de suministros	1. Administración de las relaciones con el cliente (niveles de servicio). 2. Gestión de la demanda (demanda dependiente y demanda independiente, punto desacople, efecto látigo, principales ambientes de fabricación y su penetración en la cadena de suministros).

		3.6. Logística inversa.	3. Gestión del flujo de fabricación (sistema de producción jalar, empujar y tecnología de la producción optimizada). 4. Administración de las relaciones con proveedores (desarrollo y comercialización del producto, aprovisionamiento o compras y negociación). 5. Transporte y distribución. 6. Logística inversa."
		4. Facilitadores de la gestión en la cadena de suministros	1. El desarrollo de sistemas y tecnologías de información. 2. Relaciones de colaboración en la cadena de suministro. 3. Tercerización.
		5. Medición del desempeño en la cadena de suministros	1. Necesidad de medir la cadena de suministro. 2. Reconocimiento de indicadores claves. 3. Clasificación de las medidas de desempeño. 4. Desarrollo de indicadores de la cadena de suministro. 5. El modelo Scorecard o control de mando integral (CMI). 6. Marco para la homologación de indicadores de desempeño en la cadena de suministro.
	Diseño de sistemas productivos	1. Localización de planta	1. Localización de planta 1. Sistemas productivos y operativos. 2. Parámetros de decisión y factores de localización. 3. Técnica cualitativa: método de factores ponderados. 4. Técnicas cuantitativas: método del centroide, modelo de transporte y otros métodos cuantitativos. 5. Uso de herramientas de geolocalización.

		2. Distribución de planta	2. Distribución de planta 1. Metodología del diseño para la distribución de planta. 2. Capacidad de planta. 3. Tipos de distribución: por proceso, por producto, posición fija, disposición celular y sistemas híbridos. 4. Balanceo de líneas y diseño de estaciones de trabajo. Determinación de eficiencia, evaluación de alternativas y
--	--	---------------------------	--

			arreglo físico. Análisis secuencial de actividades. 5. Organización de células de manufactura. 6. Uso de la mediana para ubicación de servicios. 7. Paquetería (software) para la distribución de planta.
		3. Movimiento y almacenaje de materiales	1. Principios generales y normatividad (NOM, SCT y STPS). 2. Mermas, desperdicios y residuos peligrosos. 3. Tipos y sistemas de almacenaje de materiales. Condiciones especiales. 4. La logística en el manejo de materiales (diseño de almacenes, sistemas de información para manejo de almacenes).
		4. La logística en el manejo de materiales (diseño de almacenes, sistemas de información para manejo de almacenes).	4.1. Los siete desperdicios: sobreproducción, inventario, reparación/rechazos, movimiento, sobre-procesamiento, espera y transporte. 4.2. Herramientas de la manufactura esbelta. 4.3. Células de producción.
	Automatización	1. Fundamentos de automatización	1. Conceptos básicos: definición de automatización, elementos para automatizar, control de lazo abierto, control de lazo cerrado, control on-off, control PID, control basado en tiempos, control basado en eventos, criterios para automatizar. 2. Tipos de automatización: fija, flexible y programable. 3. Clases de automatización: mecánica, eléctrica, electrónica, neumática, hidráulica, mixta o híbrida

		2. Sensores y actuadores industriales	1. Definiciones de sensor y de actuador. 2. Diferencia entre sensores y transductores. 3. Clasificaciones de los sensores y de los actuadores. 4. Características y principios de funcionamiento de los sensores y de los actuadores. 2.5. Áreas de aplicación. 2.6. Criterios de selección (ventajas y desventajas).
			1. Programación de los PLC. Métodos de programación. Dispositivos electrónicos

		3. Controladores Lógicos Programables (PLC)	(temporizadores, contadores, relevadores internos, etc.). 2. Introducción. Historia y origen de los PLC. Funcionamiento y selección de relevadores. 3. Construcción y lógica de funcionamiento de un PLC. Mapa de memoria. Áreas de aplicación.
		4. Neumática	1. Compresores e instalaciones neumáticas. 2. Válvulas neumáticas (distribuidoras, especiales, etc.). 3. Actuadores neumáticos (cilindros lineales, cilindros rotatorios y especiales). 4. Diseño de circuitos neumáticos. Simbología del equipo neumático. Diagramas de movimientos y diagramas neumáticos. Notaciones utilizadas. 5. Construcción de circuitos neumáticos. Conexión y precauciones.
		5. Electroneumática	1. Conexión e interacción del equipo neumático con el PLC. 2. Funcionamiento del equipo. 3. Control del equipo neumático mediante programas de PLC. 4. Implementar diversos ciclos de trabajo.
Planeación, diseño y control	Fundamentos de economía	1. Conceptos básicos de economía	1. Definición de economía. 2. Concepto de escasez. 3. Tierra, trabajo y capital. 4. Método del estudio de la economía. 5. Relación entre economía y otras disciplinas. 6. Diferencia entre macroeconomía y microeconomía. 7. Economía positiva y economía normativa. 8. Debate de las teorías económicas.
		2. Microeconomía	1. Objeto del estudio de la microeconomía. 2. Alternativas de producción. 3. Oferta y demanda. 4. Elasticidad. 5. Teoría de la elección del consumidor. 6. Función de producción y costos de producción. 7. Competencia perfecta. 8. Monopolio y competencia imperfecta.
			1. Concepto y utilidad de la macroeconomía. 2. Principales agregados macroeconómicos (Producto Interno Bruto; Matriz de Insumo

de producción		3. Macroeconomía	Producto; medición de la inflación; empleo y desempleo; obtención de cifras reales del PIB). 3. Demanda y oferta agregada (el equilibrio macroeconómico). 4. Enfoques monetarista y estructuralista sobre el problema de la inflación. 5. Ciclo económico.
		4. Políticas macroeconómicas	1. Los problemas macroeconómicos fundamentales. 2. El Estado y el mercado en la economía. 3. Los mecanismos de intervención del Estado en la economía y sus principales objetivos. 4. Política fiscal. 5. Política monetaria. 6. La política económica en un contexto internacional (la balanza de pagos; los tipos de cambios; ajuste en la balanza de pagos). 7. Sistema financiero mexicano.

	5. Desarrollo económico: retos y perspectivas económicas	1. Definición de desarrollo. 2. Comprensión del proceso de globalización. 3. Concepto de globalización y concepto de globalización financiera. 4. Definición de subdesarrollo. 5. Concepto de crecimiento económico. 6. Diferencias entre desarrollo económico y crecimiento económico. 7. La reforma económica y el Washington Consensus. 8. Resultado e impacto de las reformas en los países de la región de Latinoamérica. 9. Definición de países BRIC (Brasil, Rusia, India y China). 10. Definición de desarrollo humano. 11. Los retos del milenio. 12. Relación entre género y los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). 13. Derechos Económicos y Sociales Humanos (DESH).
	1. Fundamentos teóricos y conceptuales de la mercadotecnia	1. Conceptualización de la mercadotecnia 2. Elementos esenciales de la mercadotecnia 1. Productos 2. Bienes 3. Servicios 4. Ideas 3. Satisfacción de necesidades, deseos y demandas 4. Contextualización actual de la mercadotecnia en la empresa
		1. Definición de mercado

Mercado tecnia integral	2. Estudio del mercado	2. Descripción del mercado 3. Segmentación del mercado 1. Beneficios y bases de la segmentación 2. Criterios de segmentación 3. Métodos y diseños de la segmentación 4. Análisis de la competencia
	3. Análisis del consumidor	1. Características del potencial consumidor 2. Tipos de consumidor 3. Aspectos determinantes en el consumidor 1. Motivación 2. Percepción 3. Características contextuales 4. Actitudes 3.4. El proceso de compra

	4. Análisis del producto	1. Clasificación del producto 2. Ciclo de vida del producto 3. Desarrollo de un nuevo producto 4. La marca
	5. Determinación del precio	1. Elasticidad cruzada 2. Elasticidad de la demanda 3. Políticas de fijación del precio 4. Ajustes del precio
	6. Comunicación integral de los mercados	1. Tipos de comunicación de mercados 2. Modelos comunicacionales 3. Publicidad 4. Medios y estrategias publicitarios
	7. Prospectiva de la mercadotecnia: mercadotecnia digital	1. Mercadotecnia móvil (m-marketing) 2. E-mail marketing 3. Marketing en redes sociales 4. Optimización de motores de búsqueda SEO (Search Engine Optimization)
Fundamentos de Administración	1. Introducción	1.1. Definiciones y funciones. Aparición y evolución del pensamiento administrativo. Análisis de problemas y toma de decisiones. Cibergrama del proceso administrativo. Teoría General de Sistemas. Calidad
	2. Planeación	1. Naturaleza y propósito de la planeación. 2. Objetivos. 3. Estrategias, políticas y premisas de la planeación. 4. Toma de decisiones.
	3. Organización	1. Naturaleza de la organización y del empresario. 2. Estructura organizacional: departamentalización. 3. Autoridad de línea staff, empowerment y descentralización. 4. Cultura organizacional. Clima Organizacional. Desarrollo Organizacional.
	4. Integración de personal	4. Integración de personal 1. Administración y selección de recursos humanos. 2. Evaluación del desempeño y estrategia del desarrollo profesional.

		3. Administración del cambio mediante el desarrollo.
--	--	--

	5. Dirección	5. Dirección 1. Los factores humanos y la motivación. 2. Liderazgo. 3. Comités y toma de decisiones de grupo. 4. Trabajo en equipo. 5. Comunicación.
	6. Control	6. Control 1. Sistema y proceso de control. 2. Técnicas de control y tecnología de la información. 6.3 Control general y preventivo. 6.4. La Auditoria como herramienta de control, Auditoria administrativa
	7. Administración de operaciones de proyectos	7. Administración de operaciones de proyectos 1. Empresa. 2. Gerencia y proyecto. 7.3.Gráficas GANTT, PERT, CPM.
	8. Temas selectos de administración	8. Temas selectos de administración 1. Investigación de Operaciones 2. Administración de la producción 3. Reingeniería de procesos 4. Benchmarking 5. Propiedad industrial 8.6 Emprendimiento plan de negocios.
Diseño organizacional	1. Aproximaciones conceptuales del diseño organizacional	1. Conceptualización del diseño organizacional 2. La estructura organizacional 3. Objetivos y finalidades del diseño organizacional 4. Estrategias de bajo costo
	2. Tipos de diseño organizacional	1. Diseños tradicionales 1. De lugar 2. De producto 3. Multidivisional 2. Diseños contemporáneos 1. Multinacional 2. De red 3. Virtual

	3. La organización ante un contexto cambiante	1. Conceptualización e importancia de la organización 2. Relevancia del diseño en la organización 3. Ambiente organizacional 4. Análisis para la toma de decisiones
	4. Tipos de estructuras organizacional	1. Organización lineal 2. Organización funcional 3. Organización lineal staff
	5. Dimensiones estructurales del diseño organizacional	1. Formalización de la organización y sus procesos 2. Jerarquía de autoridad 3. Centralización 4. Profesionalismo 5. Razones de personal
	6. Dimensiones contextuales del diseño organizacional	1. Tamaño de la organización 2. Aplicaciones de la tecnología 3. Análisis del entorno 4. Metas y estrategias 5. Cultura organizacional
	7. Efectividad organizacional	1. El rol de los directores en el diseño organizacional 2. Factores clave en el diseño organizacional 3. Factores estratégicos para la efectividad organizacional
Contabilidad de Costos	1. Características de la contabilidad de costos	1. Conceptualización de la contabilidad de costos 2. Diferencias entre la contabilidad de costos y la contabilidad general 3. Objetivo de la contabilidad de costos 4. Aportaciones de la contabilidad de costos en la organización
	2. Clasificación de los costos	1. Según su función 2. Según su comportamiento 3. Por su identificación con una actividad, departamento o producto 4. Por el tiempo que fueron calculados 5. Según la unidad o volumen de producción 6. Según su asignación
		1. Características del sistema 2. Elementos que integran el sistema de costeo

	3. Sistema de costeo por órdenes de trabajo o producción	1. Equipo y reparaciones 2. Materia prima aplicable 3. Mano de obra directa
--	--	---

	4. Planeación de la producción	4. Planeación de la producción 1. De producción 4.2. De mercados 4.3. De finanzas 4.4. De mano de obra
	5. Ciclo de vida del costo y herramientas para el control del costo de producción	1. Ciclo de vida del costo 2. Técnica Justo a Tiempo (JAT) 3. Costo basado en las actividades 4. Costeo de inventarios
	6. Toma de decisiones con base en la contabilidad de costos	1. Presupuesto y análisis de costos 2. Sistemas de control administrativo 3. El administrador y la contabilidad de costos 4. Fijación de precios
Planeación estratégica	1. La planeación como proceso esencial en la empresa	1. Conceptualización de la planeación 2. Objetivos y finalidades de la planeación 3. Herramientas gráficas para el proceso de planeación 4. La planeación como estrategia de operación en la empresa
	2. Definición inicial del plan estratégico	1. Visión 2. Misión 3. Filosofía 4. Valores
	3. Análisis del contexto empresarial	1. Desarrollo de la matriz o análisis FODA 1. Fortalezas 2. Debilidades 3. Oportunidades 4. Amenazas
	4. Establecimiento de objetivos	1. Objetivos a largo plazo 2. Nivel de alcance de los objetivos 3. Proceso para la formulación de objetivos
	5. Proceso de formulación y selección de estrategias	1. Identificación de estrategias actuales 2. Técnicas para la selección de estrategias 3. Estrategias y cultura organizacional 4. Selección de estrategias
		1. Establecimiento de metas 2. Definición de tiempos 3. Indicadores de medición

	6. Programación del plan de acción	4. Asignación de recursos humanos y materiales
--	------------------------------------	--

			- Objetivos - Estrategias o plan de acción - Recursos - Responsables - Tiempos de implementación - Inversión
Planeación y control de producción	1. Introducción a los sistemas de producción	- Sistemas de producción. - Horizontes de planeación y las decisiones. - Objetivo de la planeación y control de la producción.	
	2. Análisis de la demanda de producción	- Definición de pronósticos. - Clasificación de pronósticos. - Pronósticos cualitativos. - Pronósticos cuantitativos: métodos de series de tiempo. - Pronósticos cuantitativos: métodos causales.	
	3. Sistemas y modelos de inventarios	- Conceptos de inventario y su relevancia en los sistemas de producción. - Modelos de demanda conocida de tamaño de lote para sistemas de revisión periódica y sistemas de revisión continua. Determinación del lote óptimo: de compra con y sin faltante (EOQ), de producción con y sin faltante (EPQ), considerando descuentos por cantidad y con restricción de recursos. Determinación: del punto de reorden, inventario de seguridad y nivel de servicio (Q/R). - Modelos de tamaño de lote dinámico. - Modelos de demanda probabilística. - Planeación de requerimiento de materiales (MRP).	
	4. Planeación agregada	- Influencia de la demanda. - Aspectos de la planeación agregada. - Métodos para la evaluación del plan agregado.	
	5. Programación de operaciones	- Programación de recursos. - Reglas de asignación. - Algoritmos de programación. - Control de proyectos Gantt.	
		1. Evolución histórica y situación actual	- Conceptos básicos. - Desarrollo histórico. - Enfoques de calidad de Deming, Juran e Ishikawa. - Relaciones y diferencias entre calidad, productividad, rentabilidad y competitividad - Desarrollo de una cultura de calidad. - Factores y medidas de la calidad.
			2.1. Enfoques y métodos para la solución de problemas. 2.2. Tormenta de ideas.

Ingeniería Industrial Aplicada	Sistema de Calidad	2. Metodología y herramientas para la solución de problemas y para la mejora continua	3. Hojas de verificación, estratificación. 4. Diagramas de Pareto. 5. Diagramas causa-efecto. 6. Diagrama de campo de fuerza.
		3. Muestreo de aceptación	1. El muestreo, su necesidad, ventajas, desventajas y tipos de error. 2. La curva característica de operación (CCO). 3. Diseño de planes de muestreo de aceptación por atributos. Uso de nomogramas. Tablas MIL- STD-105E. 4. Diseño de planes de muestreo de aceptación por variables. Uso de nomogramas. Tablas MIL- STD-414. Método de la K y método de la M.
		4. Control estadístico de procesos	1. Métodos para el control estadístico de procesos. 2. Capacidad o habilidad de proceso. Índices Cp y Cpk. 3. Gráficos de control por variables: $\bar{x}$ -R y $\bar{x}$ -S. 4. Gráficos de control de artículos defectuosos: p y np. 5. Gráficos de control de defectos: u y c. 6. Otros gráficos de control. 7. Uso y aplicación de programas de cómputo sobre control estadístico de procesos.
		5. Normatividad vigente sobre sistemas de calidad	1. La normalización y su ciclo de desarrollo, Ley Federal sobre Metrología y Normalización. 2. Estructura de la normatividad internacional vigente y relación con la normatividad nacional equivalente. 3. Descripción de los elementos y categorías de la normatividad internacional integral vigente. 4. Relación entre la certificación de producto y la certificación de sistemas de calidad. 5. Tipos de certificación de producto (seguridad, eficiencia energética, salud, protección al medio ambiente).
			1. Requisitos, procedimientos, esquemas, etapas y documentación para el diseño, implantación y evaluación de sistemas de calidad. 2. Planeación y diseño de un sistema de calidad, ciclo PHVA. 3. Gestión de calidad.

		6. Elementos de un sistema de gestión de calidad	4. Auditorías de calidad. 5. Certificación de sistemas de calidad. 6. Otros enfoques de calidad: grupos de trabajo autodirigidos (círculos de calidad), desarrollo de proveedores, facultamiento (empowerment), evaluación comparativa (benchmarking), metodología de cero defectos y metodología Seis Sigma.
		7. Metodología Seis Sigma	1. Antecedentes y características de Seis Sigma. 2. Etapas de un proyecto Seis Sigma. 3. Implantación de la estrategia Seis Sigma.
	Logística y distribución	1. Introducción a la logística	1. Cadena de suministros. 2. Transporte. 3. Almacenamiento.
		2. Operaciones de almacén	1. LayOut. 2. Equipo de manejo. 3. Equipo de almacenaje. 4. Procedimientos. 5. Diseño de operaciones.
		3. Operaciones de distribución	1. Distribución urbana y troncal. 2. Estrategias.
		4. Sistemas de información geográfica	1. Introducción a los sistemas de información geográfica. 2. Edición, análisis y construcción de archivos

			geográficos (mapas).
		5. Aplicaciones de los sistemas de información geográfica a la logística	1. Construcción de una red urbana. 2. Diseños de rutas de distribución, recolección y mixtas. 3. Localización de servicios. 4. Zonificación y sectorización.
	Procesos industriales	1. Introducción a la industria de procesos	1. La industria de procesos, su amplitud y su importancia. La química en la industria de procesos. 2. La relación de la ingeniería industrial con la industria de procesos.
		2. Tipos de procesos, diagramas y equipos	1. Tipos de procesos, diagramas y equipos más comunes en la industria de procesos 2. Simbología e interpretación. 3. El diagrama de flujo. 4. Equipos empleados comúnmente en las industrias de procesos.
			1. Industria química. 2. Industria del plástico.

	Evaluación de proyectos	3. Industrias y procesos más representativos	3. Industria hulera. 4. Industria farmacéutica. 5. Industria alimenticia. 6. Industria maderera. 7. Industria papelera. 8. Industria de pinturas y tintas.
		1. Marco referencial de los proyectos de inversión	1. Origen de los proyectos de inversión 2. Tipos de proyectos 3. Ciclo de vida de un proyecto 4. Estudios de viabilidad, prefactibilidad y factibilidad
		2. Etapas de un proyecto de inversión	1. Diagnóstico de problemas o necesidades 2. Pre inversión 3. Inversión 4. Operación 5. Recuperación
		3. Estudio mercadológico	1. Mercado proveedor 2. Mercado competidor 3. Mercado distribuidor 4. Mercado consumidor

		4. Aspectos técnicos de los proyectos	1. Balance de equipos 2. Balance de personal 3. Estimación de recursos 4. Estimación de costos
		5. Estudio financiero	1. Estados financieros 2. Balance general 3. Flujo efectivo 4. Estados proforma
		6. Rentabilidad del proyecto	1. Aspectos para la evaluación 2. Evaluación del proyecto a nivel perfil 3. Evaluación económica 4. Métodos de rentabilidad
		1. Fundamentos de procesos	1. Factores condicionales de la intervención. 2. Problemas tipo en las organizaciones. 3. Multiplicidad de enfoques y técnicas de análisis. 4. Definición de proceso, flujos de proceso, descripción de procesos, entradas y salidas. 5. Definición y descripción de macroprocesos. 6. Definición de cadena de valor.
		2. Gestión de procesos	1. Modelado de procesos. 2. Mapeo de procesos y tipo de información capturada en un modelo. 3. Técnicas de recolección de datos.

	Análisis y Mejora de Procesos		4. Gestión de procesos en las organizaciones. Procesos grupales y grupos de poder. 5. Posicionamiento competitivo.
		3. Modelado, análisis y diseño de procesos	1. Concepto y procedimiento básico de análisis de problemas y procesos. 2. Pasos clave en el análisis de procesos. 3. Jerarquización de oportunidades. 4. Principios de selección de procesos para su rediseño. Ruptura de procesos. 5. Técnicas de análisis de mejora de procesos (Círculos de calidad, Método Zopp, TKJ, ingeniería de liberación de problemas). 6. Principios de rediseño de procesos.
		4. Control de procesos	1. Técnicas de mejora de procesos. 2. Mejora continua DMAIC. 3. Herramientas de mejora de procesos (Lean manufacturing, AMFE, 5 S, SMED, VSM, POKA YOKE y KANBAN, Six Sigma).

	Modelos Financieros	5. Problemas tipo	1. Control de procesos desde la gestión de la calidad. 2. Indicadores clave de desempeño en procesos. (KPIs, OEE). 3. Sistemas de información gerenciales.
		1. Teoría de los Modelos Financieros	1. Planeación Financiera 2. Objetivos de la empresa 3. Función de la Gestión Financiera
		2. Modelos Financieros	1. Concepto de Modelos 2. Clasificación de Modelos 3. Modelos financieros con enfoque de sistemas
		3. Análisis de Sensibilidad	1. Sensibilidad de Valor 2. Sensibilidad de Rango 3. Sensibilidad de Hipótesis
		4. Simulación de Resultados	1. Análisis Montecarlo 2. Análisis de Riesgo 3. Simulación con Crystal Ball
		5. Optimización de Resultados	1. Programación Lineal 2. Programación Entera 3. Programación No Lineal 4. Variables Binarias

BIBLIOGRAFÍA

Área: Fundamentos de ingeniería industrial

- Introducción a la ingeniería industrial, Baca U.,Gabriel; Cruz V.,Margarita; Cristóbal V., Marco Antonio, Grupo Editorial Patria, 2015.
- Libro Ao Introducción A La Ingeniería I, TERÁN, David, Alfaomega, 2016
- Álgebra Lineal, Avesú Carvallo Jorge Marcellán Español, Francisco, Sanchez Ruiz Jorge, 2015
- Matemáticas 4. Álgebra lineal, Grossman, Stanley I. Mc Graw-hill 2019
- Fundamentos de álgebra lineal, Larson, Ron, Cengage Learning, 2015
- Álgebra lineal: una introducción moderna, Poole David, Cengage Learning, 2017
- Cálculo para Ingenierías, Arboledas Brihuega, David, Alfaomega, 2015
- Cálculo diferencial, un enfoque por competencias, Galván Sánchez, Delia A., Mc Graw Hill, 2017
- Cálculo diferencial, Ortiz Cerecedo, Francisco Javier, Patria, 2015.
- Cálculo integral en competencias, Alvarado Arellano, Martha; García Franchini, 2016
- Ecuaciones diferenciales para ingeniería y ciencias, Cengel, Yunus A. Mc Graw Hill 2018.
- Cálculo Tomo I, Larson, Ron. Cengage, 2016.
- Geometría analítica, Carpinteyro Vigil, Eduardo, Grupo editorial Patria, 2016
- Geometría analítica y trigonometría. De Oteyza, Elena, Pearson educación, 2015.
- Geometría analítica, Gallego Ruiz, Hermán Aurelio, CONAMAT, 2015.
- Geometría analítica e introducción al cálculo vectorial, Pérez Sepúlveda, John Alexander; Paniagua Castrillón, Juan Guillermo, Fondo editorial ITM, 2016
- Química general. Principios y aplicaciones modernas, Petrucci, Ralph H. Pearson educación, 2017
- Química general. Ramírez Regalado, Víctor Manuel, Grupo editorial Patria, 2014
- Química, la ciencia central. Theodore j. Brown, Pearson Prentice -Hall, 2014.
- Guía de estudios: resueltas ciencias, física, matemáticas y las ingenierías, Acosta Melendez, Raúl, Grupo editorial propuesta xxi, 2016.
- Física conceptual, Hewitt, Paul G. Pearson educación, 2016
- Física: conceptos y aplicaciones, Tippens, Paul E, Mc Graw Hill, 2011
- Física, Walker, James, Pearson educación, 2015

- Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias, Devore, Jay L, Cengage Learning, 2016
- Probabilidad y estadística, Oteyza, Elena, Pearson Educacion. 2015
- Probabilidad y estadística, Sánchez Sánchez, Ernesto Alonso, Patria, 2015

Área: Operaciones, procesos y diseño de sistemas productivos

- Investigación de operaciones, Martínez Sálazar, Iris A. Patria, 2014
- Investigación de operaciones, Martinez Salazar, Iris; Vértiz Camarón, Gastón; López Pérez, Jesús Fabián; Jiménez Lozano, Guillermo; Moncayo Martínez, Luis Antonio, Patria, 2014
- Investigación de operaciones I Programación lineal, Palacios Figueroa, Raymundo, Alfaomega, 2017
- Principios de administración de operaciones, Render Barry; Heizer Jay, Pearson Educacion de México, 2014
- INGENIERÍA INDUSTRIAL - Métodos y tiempos con manufactura ágil, Escalante Lago, González Zuñiga, Alfaomega, 2015
- Administración de operaciones, Muñoz Negron, David Fernando, Alfaomega, 2017
- Didáctica y aplicación de la administración de operaciones, Domínguez Bocanegra, Germán; Domínguez Bocanegra, Alma Rosa; Torres, Instituto Mexicano de contadores, 2016
- Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros, Richard B. Chase, MC Graw Hill, 2014
- Análisis de la producción y las operaciones, Nahmias, Steven, MC Graw Hill, 2014
- Ingeniería Industrial: Métodos y Tiempos con Manufactura Ágil, Escalante Lago, Amparo, Alfaomega, 2016
- Estudio del trabajo. Una nueva visión, López Peralta, Julián; Alarcón Jiménez, Enrique; Rocha Pérez, Mario Antonio, Grupo Editorial Patria, 2014
- Ingeniería industrial; métodos, estándares y diseño del trabajo, Niebel Benjamin W., Freivalds Andris, Mc Graw Hill, 2014.
- Introducción a los procesos de manufactura, Groover, Mikell P. Alfaomega, 2014
- Fundamentos y planeación de la manufactura automatizada un enfoque de los sistemas integrados, Hernández López Gabriel, Pearson, 2015
- Manufactura, ingeniería y tecnología: Procesos, Kalpakjian, Serope, Pearson educación, 2014
- Administración de producción y operaciones, B. Chase, Richard, Mc Graw Hill, 2013
- Organización de la producción industrial. Un enfoque de gestión operativa en fábrica, Anaya Tejero, Julio Juan, ESIC Editorial, 2016
- Dirección y gestión en la producción una aproximación mediante la simulación, García Márquez, Fausto Pedro, Alfaomega, 2013
- Ingeniería de procesos y de planta, Cuatrecasas Arbos, Lluís, Editorial Profit, 2017.
- Logística en la gestión de la cadena de suministros, Cabeza Domingo, Alfaomega, 2014.

- Indicadores de la gestión logística, Mora García, Luis Anibal, Ecoe ediciones.
- Gestión estratégica de la cadena de suministro, Alfalla Luque, Rafaela, Universidad del pacífico
- Logística en la gestión de la cadena de suministros, Cabeza Domingo, Alfaomega, 2014
- La cadena de suministro, Sabria, Frederico, Alfaomega, Marge Books, 2017.

Área: Planeación, diseño y control de producción

- Ingeniería económica, Baca Urbina, Gabriel, Mc Graw Hill, 2015.
- Ingeniería económica y financiera, Izar Landeta, Juan Manuel, Trillas, 2016.
- Principios de economía, Mankiw, N. Gregory, Cengage Learning, 2017.
- Administración de proyectos, López Miranda, Adán; Lankenau Caballero, Dolores, Pearson Educación, 2017.
- Administración de proyectos Guía para el aprendizaje, Rivera Martínez, Francisco; Hernández Chávez, Gisel, Pearson Educación, 2014.
- Administración de proyectos, Torres Hernández, Zacarías; Torres Martínez, Helí, Grupo editorial Patria, 2014.
- Apoyo administrativo a la gestión de recursos humanos, De la Cruz Lablanca, Ignacio, Secretaria General Técnica, 2015
- Operaciones administrativas de recursos humanos, Lacalle, Guillermo, Editex, 2016
- Gestión de personas. Manual para la gestión del capital humano en las organizaciones, Porret Gelabert, Miquel, ESIC Editorial, 2014.
- Administración de recursos humanos, Snell, Scott, Cengage Learning, 2017.
- Contabilidad y análisis de costos, Arredondo González, Ma. Magdalena. Grupo editorial Patria. 2015.
- Contabilidad administrativa, Izar Landeta, Juan Manuel, Instituto Mexicano de Contadores Públicos, 2016.
- Herramientas para la toma de decisiones, Zapata Sánchez, Pedro, Alfaomega, 2015

Área: Ingeniería Industrial Aplicada

- Sistemas de gestión de calidad, González y Arciniegas, ECOE EDICIONES, 2015.
- Norma de Control de Calidad y Norma de Revisión de Control de Calidad, Instituto Mexicano de Contadores Públicos, <http://www.icpard.org/media/137118>. 2018
- Control estadístico de calidad, Palacios Mariana, Gisbert Víctor, Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L., 2018
- Herramientas para la mejora de la Calidad, López Lemos, Paloma, FC Editorial, 2016

- Calidad, transparencia y ética pública, Palacín Sáenz, Bernabé, Martín Moreno, José Luis, Mayor Gómez, Roberto, Fondevila Antolín, Jorge, Ruiz-Tapiador Sanmartín, Javier. Instituto Nacional de Administración Pública, 2017.
- Propuesta de metodología para la mejora de procesos: Mejora continua de procesos, Valdés Lesmes Mirta de la Caridad, Ilustrate, 2015.
- Principios de calidad total, Vincent K. Omachonu, Trillas, 2014
- Gestión Logística en centros de distribución, bodegas y almacenes, Ecoe Ediciones, 2017. Jorge Sarmiento Editor – Universitat, 2020
- Introducción a la logística, Boero Carlos, 2020
- Almacenes y centros de distribución: manual para optimizar procesos y operaciones, Saldarriaga Restrepo, Diego Luis, Marge Books, 2019.
- Técnicas operativas en almacén. Hernández Barrueco, Luis Carlos. Marge Books, 2017.
- Automatización de procesos industriales: robótica y automática, García Moreno, Emilio, Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia, 2020.
- Análisis y diseño del flujo productivo en sistemas industriales: casos prácticos. Cristobal Miralles Insa, Romano Carlos, De Vicens Salort Eduardo. Editorial Universitat Politécnica de Valencia, 2016.
- Formulación y evaluación de proyectos de ingeniería, Sarmiento Rojas Jorge Andrés, Garzón Agudelo, Daniel Mateo, Editorial UPTC, 2019.
- Evaluación de proyectos, Boero, Carlos. Jorge Sarmiento Editor-Universitat, 2020.
- Administración de producción y operaciones, B. Chase Richard & Jacobs Robert, Mc Graw Hill, 2013.
- Ingeniería de control, Bolton William, Alfaomega, 2014.
- Administración de producción y operaciones, B. Chase, Richard, Mc Graw Hill, 2013.
- Organización de la producción industrial. Un enfoque de gestión operativa en fábrica, Anaya Tejero, Julio Juan, ESIC Editorial, 2016.
- Dirección y gestión en la producción una aproximación mediante la simulación, García Márquez, Fausto Pedro, Alfaomega, 2013.
- Ingeniería de procesos y de planta, Cuatrecasas Arbos, Lluís, Editorial Profit, 2017.
- Herramientas para un modelo, Gamboa, Carlos Arturo - Gil, Marien Alexandra, Sello Editorial Universidad del Tolima, 2019

RECOMENDACIONES

En este último apartado, se presentan algunas sugerencias que pueden apoyar al sustentante en el proceso de evaluación:

- a) Identificar con anticipación el lugar donde se llevará a cabo el examen, así como las vías de acceso y los medios de transporte que garanticen su llegada a tiempo.
- b) Descanse y manténgase relajado antes del día de la evaluación.
- c) Es conveniente llevar consigo un reloj.

d) Asegúrese de llevar el comprobante e identificación oficial que autorice su ingreso a la evaluación.

e) Llegue por lo menos 30 minutos antes de iniciar el examen, con lo cual evitará presiones y tensiones innecesarias.

Una vez que llegue al lugar de aplicación del examen:

- Presentarse en recepción con su identificación oficial
- Atender las indicaciones giradas por el personal
- Exhibir comprobante que le identifique como sustentante
- En el tiempo que dure el examen no podrá hacerse uso de teléfono celular o cualquier otro dispositivo móvil.

EJEMPLOS DE REACTIVOS

La evaluación del Centro para la acreditación de conocimientos de la Licenciatura en Ingeniería Industrial se utilizan reactivos o preguntas de opción múltiple que contienen fundamentalmente dos elementos:

1. La base es una pregunta, afirmación, enunciado o gráfico acompañado de una instrucción que plantea un problema explícitamente.
2. Las opciones de respuesta son enunciados, palabras, cifras o combinaciones de números y letras que guardan relación con la base del reactivo, donde sólo una opción es la correcta. Para todas las preguntas del examen siempre se presentarán cuatro opciones de respuesta.

Durante el examen el sustentante encontrará diferentes formas de interrogantes, es decir, en algunos casos se le hace una pregunta directa, en otros se le pide completar una información, algunos le solicitan elegir un orden determinado y otros requieren la elección de elementos de una lista proporcionada.

La clasificación y comprensión de estos formatos de preguntas le permitirá al sustentante llegar mejor preparado al examen, por lo que a continuación, se presentan algunos ejemplos.

1. Los _____ engloban todos los elementos que permiten que la materia prima se convierta en productos terminados.

- a) sistemas de producción
- b) sistemas de trabajo
- c) conjuntos de cadenas de suministro

- d) sistemas de producción y operaciones

Preguntas o reactivos de ordenamiento

Este tipo de reactivos demandan el ordenamiento o jerarquización de un listado de elementos de acuerdo con un criterio determinado. La tarea del sustentante consiste en seleccionar la opción en la que aparezcan los elementos en el orden solicitado.

Ejemplo:

El proceso de investigación educativa se sintetiza y ordena de la siguiente forma:

- I. Análisis de datos.
- II. Selección del método y diseño de investigación
- III. Redacción del informe final
- IV. Interpretación de los resultados y elaboración de las conclusiones
- V. Recolección de datos
- VI. Selección de un tema o área a investigar.
- VII. Revisión de la literatura
- VIII. Identificación de un problema

- a) VI, VIII, VII, II, V, I, IV, III
- b) I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII
- c) III, IV, V, II, I, VII, VIII, VI
- d) VI, VII, VIII, II, V, I, IV, III

Preguntas o reactivos de relación de columnas

En este tipo de reactivos se presentan dos listados de elementos que han de vincularse entre sí conforme a un criterio que se especifica en las instrucciones del reactivo. En la base del reactivo se presentan dos listados del contenido; en las opciones, distintas combinaciones de los elementos de la primera y segunda lista. El sustentante elegirá la opción que presente las relaciones correctas. Se sugiere este formato para evaluar objetivos de aprendizaje en los que el sustentante debe mostrar dominio en actividades como: relacionar, vincular, clasificar, aplicar principios o inferir.

Ejemplo:

Relacione las necesidades educativas con las estrategias didácticas correspondientes	
Necesidades educativas (grupo de 3° de preescolar)	Estrategias didácticas a) Recolección de objetos del bosque

1.-Clasificar y constituir conjuntos 2.-Constituir una sucesión 3.-Distinguir las cualidades de los objetos en una colección	b) Manipulación, descubrimiento, observación y experimentación c) Definición de pertenencia o no pertenencia en relación con un criterio, agrupamiento según varios criterios d) Alineación u ordenación de objetos de una colección utilizando diversos criterios
--	--

- A) 1b, 2c, 3a
B) 1c, 2d, 3b
C) 1c, 2b, 3a
D) 1d, 2b, 3c

Anexo de Rúbrica de evaluación de caso práctico

No	Actividad	Aspectos a evaluar	Puntaje					Puntuación	Valor máximo
			1	2	3	4	5		
1	Presentación	Presentación personal							15
2		Arte, organización y limpieza en los materiales de apoyo							
3		Calidad de los materiales							
4	Materiales de apoyo	Uso de medios técnicos didácticos							20
5		Uso de medios gráficos didácticos							
6		Utilización de pizarrón							
7		Ejemplificación de casos prácticos							
8	Dominio del tema	Profundidad del tema							35
9		Dominio de Conceptos clave							
10		Habilidad							
11		Capacidad de síntesis							
12		Conclusiones							
Puntaje									
			3	6	9	12	15		

13	Presentación del caso práctico	Presentación del caso práctico; Desarrollo y resolución del caso, Conclusiones							15
14	Entrevista profesional	Formato de CV; Revisión de sinodales; Entrevista de actividad profesional							15
TOTAL									100 PUNTOS

Firma de Sinodal 1

Firma de Sinodal 2

ETAPA	INSTRUMENTO	ASPECTOS A EVALUAR							
Evaluación Teórica	Prueba Objetiva	1	Fundamentación de la ingeniería industrial	Introducción a la Ingeniería					
				Habilidades matemáticas					
				Probabilidad y Estadística					
				Física					
				Geometría analítica					
				Cálculo diferencial					
				Cálculo integral					
				Química inorgánica					
		2	Operaciones, procesos y diseño de sistemas productivos	Administración de operaciones					
				Investigación de operaciones					
				Fundamentos de programación					
				Procesos de Manufactura					
				Diseño de cadena de suministro					
				Diseño de sistemas productivos					
				Automatización					
		3	Planeación, diseño y control de producción	Fundamentos de economía					
				Mercadotecnia integral					
				Fundamentos de Administración					
				Diseño organizacional					
				Contabilidad de Costos					
				Planeación estratégica					
				Planeación y control de producción					
				Sistema de Calidad					
				Logística y distribución					

		4	Ingeniería Industrial Aplicada	Procesos industriales
				Evaluación de proyectos
				Análisis y Mejora de Procesos
				Modelos Financieros
Evaluación Práctica/oral	Rúbrica		• Competencias básicas • Competencias intermedias • Competencias especializadas • Análisis crítico de la realidad • Elaboración de proyectos. • Autoaprendizaje • Manejo de conflictos • Conducir equipos de trabajo. • Operar empresas. • Responsabilidad • Valores éticos	