



**CONAIP**<sup>®</sup>  
Colegio Nacional de Integración Profesional

Instancia Evaluadora Acuerdo 286 02/04/17

# **GUÍA DE ESTUDIOS EI286**

## **GUÍA PARA EL SUSTENTANTE DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ACUERDO 286 Y 02/04/17**

**OXFORD #38 COL. JUAREZ, ALCALDÍA CUAUHTEMOC, CDMX. C.P. 06600  
TEL.5552647496 Email: ctoledo@conaip.com.mx**

**GUÍA PARA EL SUSTENTANTE  
DE LA LICENCIATURA EN INGENIERIA INDUSTRIAL.  
SIGUIENDO LA NORMATIVIDAD DEL ACUERDO 286 Y 02/04/17**

**Directorio**

**Dirección General de Licenciatura del EGL 286**

**Lic. Carlos Alberto Toledo Porcayo**

**Dirección de investigación Educativa e instrumentos de evaluación**

**Mtra. María Esther Palacios Valerio.**

**Depto. Desarrollo de instrumentos de evaluación**

**Lic. Monica Dolores Cedillo Manzo.**

**Departamento Académico:**

**Examen General de Conocimientos, Licenciatura en Ingeniería Industrial.**

**Dr. Rodolfo Alberto Foullon Inzunza.**

**Enero 2023**

## Índice

Directorio .....	2
Índice .....	3
Presentación .....	5
Objetivos y alcance .....	5
Diseño del examen EI286 .....	6
Tipos de Preguntas.....	6
Preguntas o reactivos de cuestionamiento directo .....	7
Completamiento .....	7
Ordenamiento.....	7
Ejercicios tipo examen Ingeniería Industrial.....	10
B. Física.....	10
C. Gestión del trabajo.....	10
D. Administración de operaciones.....	10
E. Administración de proyectos.....	11
F. Productividad y calidad .....	11
Primera fase: Aplicación del examen escrito.....	12
Temas a evaluar.....	13
A. Matemáticas .....	13
A2. Cálculo diferencial e integral.....	13
A3. Estadística y probabilidad .....	13
A4. Investigación de operaciones.....	13
B. Física .....	14
B2. Mecánica clásica .....	14
B3. Fluidos.....	14
B4. Gases.....	14
B5. Termodinámica .....	14
B6. Cinemática .....	14
B7. Energía .....	14
B8. Electrostática .....	15
C. Gestión del trabajo .....	15
C2. Higiene y seguridad industrial.....	15

C3. Bienestar en el trabajo .....	15
D. Administración de operaciones	
D1. Pronósticos.....	15
D2. Planeación de operaciones.....	16
D3. Cadena de suministro .....	16
D4. Inventarios.....	16
E. Administración de proyectos	
E1. Análisis de mercado .....	16
E2. Generación de un proyecto.....	16
E3. Evaluación de un proyecto .....	16
E4. Identificación de riesgos .....	17
F. Productividad y calidad	
F1. Control de procesos .....	17
F2. Determinación de la productividad .....	17
F4. Mantenimiento .....	17
F5. Gestión de calidad.....	18
Bibliografía sugerida: .....	18
B. Física. ....	18
C. Gestión del trabajo.....	19
D. Administración de operaciones. ....	19
E. Administración de proyectos.....	19
F. Productividad y calidad. ....	20
Recomendaciones para el día del examen.....	21
Fase de Evaluación Oral (Caso Práctico).....	22
Aspectos generales .....	22
¿Qué es el Caso Práctico? .....	22
¿Para qué sirve el Caso Práctico?.....	22
¿Qué debo hacer para aprobar mi evaluación oral?.....	22
Desarrollo del Caso Práctico y Evaluación Oral .....	23
Asignación del Caso Práctico.....	23
Elaboración del Caso Práctico .....	23
Revisión del Caso Práctico.....	25
Comunicación del día de evaluación y lineamientos .....	26
Evaluación Oral .....	26
Resultado .....	27

## **Presentación**

La Instancia Evaluadora denominada Colegio Nacional de Integración Profesional, S.C. (En lo posterior CONAIP); teniendo como uno de sus principales objetivos el elevar la productividad y competitividad de las organizaciones y de las personas que las conforman. Pone a disposición de los sustentantes la presente Guía de Estudios para orientar el camino de preparación de cara al examen para optar por la titulación en la Licenciatura en Ingeniería Industrial, siguiendo lo establecido en el Acuerdo 286 y 02/04/2017.

Es de destacar que uno de los principales objetivos educativos del CONAIP es el diseño de instrumentos de evaluación, que fomenten la optimización de procesos y la mejora continua en instituciones tanto públicas como privadas. Instrumentos que permitan no solo la evaluación del desempeño, sino también el diagnóstico oportuno de áreas de trabajo, para poder así asumir, de manera focalizada, un adecuado plan orientado al desarrollo del talento y capacidades del individuo, en especial de aquellos que se plantean como objetivo educativo el obtener la titulación en la Licenciatura en Ingeniería Industrial. De allí que la presente Guía de Estudios se ofrezca como una herramienta estructurada para todos los sustentantes mujeres y hombres que consideren la posibilidad de abrirse al mundo de la superación profesional siguiendo los lineamientos expresados en el acuerdo 286 y 02/04/17.

## **Objetivos y alcance**

El Examen General de Conocimientos en la Licenciatura en Ingeniería Industrial. (EI286) bajo saberes adquiridos y ejercicio profesional Acuerdo 286 y 02/04/17 tiene la finalidad de evaluar las técnicas, conceptos y habilidades necesarias para que los sustentantes puedan, a futuro, ejercer con eficacia su rol profesional en el campo disciplinar correspondiente.

Es un examen confiable y válido, diseñado por Maestros en la materia, de los diferentes ámbitos académicos, con formación y experiencia aprobada en diferentes organizaciones públicas y privadas, así como en instituciones de educación superior en el país y en el extranjero.

El examen tiene una relación estándar de alcance nacional y puede ubicar a los sustentantes en cuanto a la identificación del grado de avance, evidenciado en su propio desempeño durante el examen, así como en aquellas áreas de oportunidad que deriven del mismo.

El examen está dirigido a aquellas personas que deseen evaluarse para acreditar un nivel educativo con base en su trayectoria profesional y saberes adquiridos a través de esta; y también para aquellas personas que cuenten con un porcentaje de créditos de la Licenciatura en Ingeniería Industrial., todo lo anterior bajo la norma del Acuerdo 286 y 02/04/17.

El examen está diseñado en idioma español y para las (los) sustentantes en situación de vulnerabilidad (personas con discapacidad, pueblos indígenas y personas que radican en zonas rezagadas) se contempla la posibilidad de ser atendidos en función de los requerimientos particulares.

## **Diseño del examen EI286**

El examen fue diseñado a través de consejos técnicos, coordinaciones, departamentos y especialistas en la materia que forman parte del Colegio Nacional de Integración Profesional SC (CONAIP); Y que a su vez representan a diferentes instituciones educativas, colegios, asociaciones de profesionistas del sector público y privado. Estas personalidades funcionan y ejercen a través de un reglamento previamente establecido.

El examen EI286 Tiene como base una metodología que nos define. Las principales acciones del ejercicio profesional en el campo disciplinar, evaluar, evalúa tareas indispensables para el desarrollo de cada actividad y los conocimientos y habilidades necesarios que el sustentante deberá demostrar tener para su actividad y ejercicio profesional.

Evalúa conocimientos y alcances específicos, considera los aspectos y conceptos esenciales de la ingeniería. Es un examen estandarizado donde los resultados de cada sustentante pasan por una comparación contra un desempeño estándar a nivel nacional y cuenta con reglas establecidas de diseño, aplicación y calificación.

Los criterios de calificación son precisos y objetivos, esto permite su automatización. Cada uno de los reactivos cuenta con cuatro opciones de respuesta, en donde solamente una es la correcta. El examen EI286 Evalúa si el Sustentante es capaz de resolver problemas a situaciones reales de su ejercicio profesional y campo disciplinar.

## **Tipos de Preguntas**

En el examen escrito se utilizan reactivos o preguntas de opción múltiple que contienen fundamentalmente los siguientes dos elementos:

- a) La base es una pregunta, afirmación, enunciado o gráfico acompañado de una instrucción que plantea un problema explícitamente.
- b) 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 usted encontrará diferentes formas de preguntar. 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 de usted la elección de elementos de una lista dada. Comprender estos formatos le permitirá llegar mejor preparado al examen.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de reactivos de cada campo temático de la Guía de Examen, con el objetivo de que el usuario se familiarice.

### Preguntas o reactivos de cuestionamiento directo

En este tipo de reactivos, el sustentante debe seleccionar una de las 4 opciones de respuesta a partir del criterio o acción que se solicite en el enunciado, afirmativo o interrogativo, que se presenta en la base del reactivo.

### Completamiento

Estos reactivos se presentan en forma de enunciados en los que se han omitido una o 2 palabras. Las omisiones están al final del enunciado. En las opciones de respuesta se encuentra la palabra que pueden completar dichos enunciados.

### 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.

Campo temático	Matemáticas
Tipo de Reactivo	Completamiento
Pregunta	La _____ se considera una ciencia que se encarga del estudio, interpretación y análisis de los datos. Para considerarla válida, se debe de cuidar la fuente de donde se obtienen los datos de estudio.
Opciones de respuesta	a) Contabilidad b) Estadística c) Probabilidad d) Matemáticas

Campo temático	Física
Tipo de Reactivo	Cuestionamiento directo
Pregunta	¿Qué rama de la física puede explicar el fenómeno que ocurre después de frotar un globo con un paño varias veces y que posteriormente este se pueda adherir al techo de una habitación de forma automática debido a las cargas eléctricas que se generan?
Opciones de respuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Termostática</li> <li>b) Estática</li> <li>c) Electromagnetismo</li> <li>d) <b>Electrostática</b></li> </ul>

Campo temático	Gestión del Trabajo
Tipo de Reactivo	Cuestionamiento directo
Pregunta	El capital humano se puede definir como:
Opciones de respuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) El conjunto de sueldos y salarios que se otorgan a la fuerza laboral de una organización como resultado a su labor.</li> <li>b) Es el costo que tiene contratar al personal de una organización, este costo puede ser directo o indirecto.</li> <li>c) <b>Es el conjunto de los conocimientos y habilidades de las personas que pertenecen a una organización y dan valor a lamisma.</b></li> <li>d) Es el número de empleados que trabajan dentro de los horarios establecidos por la organización, que cumplen una función específica dentro de una cadena operativa.</li> </ul>



Campo temático	Administración de Operaciones
Tipo de Reactivo	Ordenamiento
Pregunta	<p>De las siguientes opciones, elije aquella que cuente con el orden correcto para una cadena de suministros de bienes o materiales.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Producto</li> <li>2. Distribución</li> <li>3. Materias primas</li> <li>4. Proveedor</li> <li>5. Producción</li> </ol>
Opciones de respuesta	<p>a) 4, 3, 5, 2, 1</p> <p>b) 3, 4, 1, 5, 2</p> <p>c) 3, 2, 1, 5, 4</p> <p>d) 1, 3, 5, 2, 4</p>

Campo temático	Administración de Proyectos
Tipo de Reactivo	Cuestionamiento directo
Pregunta	<p>Son las etapas con las que cuenta normalmente un ciclo de vida de la administración de proyectos.</p>
Opciones de respuesta	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Planeación, Organización, Dirección, Control.</li> <li>b) Inicio, Planificación, Ejecución, Supervisión, Cierre.</li> <li>c) Inicio, Objetivos, Controles, Cierre, Análisis de Resultado, Retroalimentación.</li> <li>d) Todas las anteriores.</li> </ol>

Campo temático	Productividad y Calidad
Tipo de Reactivo	Complementación
Pregunta	<p>La metodología _____ es una metodología de la gestión de la calidad basada en la mejora continua a través de acciones concretas, eliminando procesos innecesarios y generando cambios pequeños pero constantes.</p>
Opciones de respuesta	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Kaizen</li> <li>b) TQM</li> <li>c) ISO 9000</li> <li>d) Six Sigma</li> </ol>

## **Ejercicios tipo examen Ingeniería Industrial.**

### **A. Matemáticas.**

\_\_\_\_\_ Es la correspondencia que existe entre dos conjuntos.

- a) Relación matemática.
- b) Validación de un modelo.
- c) Definición de un problema.
- d) Dirigir un modelo.

### **B. Física.**

Cargas puntuales; son aquellas cuyas dimensiones geométricas son despreciables comparadas con las distancias de separación entre ellas.

- a) Magnetismo.
- b) Electroestática.
- c) Ley de Gauss.
- d) Ley de Coulomb.

### **C. Gestión del trabajo.**

Es la adquisición intelectual por parte de un individuo, de los bienes culturales que lo rodean, es decir, de los aspectos técnicos, científicos, artísticos y humanísticos, así como los utensilios, las herramientas y las técnicas para usarlos.

- a) Motivación
- b) Especialización
- c) Inducción
- d) Educación

### **D. Administración de operaciones.**

Es la actividad de la cual depende el cumplir con el objetivo de satisfacer al cliente por medio de ciertas estrategias de transporte, inventario y localización.

- a) Planeación logística
- b) Cadena de suministro
- c) Inventario
- d) Recepción

### E. Administración de proyectos.

Una empresa comercializadora de productos electrónicos desarrolló un análisis interno y externo de su situación interna y externa actual.

Relacione la clasificación para determinar su FODA.

<b>Clasificación:</b>	<b>Situación interna y externa actual.</b>
1.- Oportunidad.	a) Quejas de clientes por tiempos de respuesta y solución a sus peticiones.
2.- Fortaleza.	b) Incremento de precios de varios de los componentes.
3.- Debilidad.	c) Buenos indicadores de productividad.
4.- Amenaza con realidad actual.	d) Inseguridad en aumento en su red de distribución.
	e) Incremento en la demanda de varios de sus productores.

- A) 1a, 2e, 3b, 4d
- B) 1e, 2a, 3c, 4d
- C) 1e, 2c, 3d, 4b.
- D) Ninguna de las anteriores.

### F. Productividad y calidad

El segundo nivel de análisis del trabajo:

- a) La operación
- b) La productividad
- c) La asistencia
- d) La efectividad

### Primera fase: Aplicación del examen escrito.

El examen escrito evalúa conocimientos y alcances concretos, considera los aspectos y conceptos esenciales de la licenciatura. Es un examen estandarizado donde los resultados de cada sustentante pasan por una comparación contra un desempeño estándar a nivel nacional y cuenta con reglas establecidas de diseño, aplicación y calificación.

1. El examen EI286 evalúa si el sustentante es capaz de resolver problemas y/o situaciones reales de su ejercicio profesional y campo disciplinar, está organizado por asignaturas y temas.
2. El sustentante deberá acreditar su identidad con una identificación oficial (misma que estará bajo el resguardo del aplicador/evaluador hasta concluir su examen) para poder ser recibido en el área de evaluación y le sean proporcionado un cuadernillo de preguntas y una hoja de respuestas.
3. En la hoja de respuestas usará pluma de tinta azul para registrar sus datos (nombre, curp, fecha de aplicación y folio asignado por la instancia evaluadora) y las respuestas a los cuestionamientos deberán ser identificadas con lápiz del 2 o 2 ½.

Para registrar su respuesta es importante llenar por completo, sin salirse, del óvalo que considere como respuesta correcta. Recuerda revisar que el renglón corresponda a la pregunta que está respondiendo. (Llenar más de un óvalo para responder la misma pregunta se considerará como no contestada).

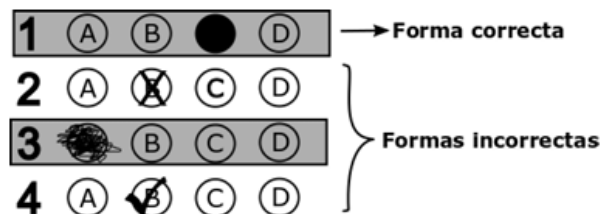


Figura 1. Correcta selección de la respuesta

4. El cuadernillo de preguntas contiene 300 reactivos el cual se encuentra dividido asignaturas y temas de conocimiento académico y experiencial. Para la solución a los cuestionamientos cuenta con 05:00 horas y dentro de este tiempo un receso de 15 minutos.
5. Concluido el tiempo deberá firmar en todas y cada una de las hojas de respuesta, así como realizar la entrega de los instrumentos de evaluación (cuadernillo, hoja de respuestas y en caso de que aplique hoja de apoyo para realizar anotaciones).
6. Al concluir la evaluación se le entregará su credencial de identificación y se le indica la fecha de resultados.

Los criterios de calificación son precisos y objetivos, lo que permite su automatización. Cada uno de los reactivos cuenta con 4 opciones de respuesta en donde solamente una es la correcta. Debiendo acreditar al menos 210 reactivos para considerar Apto (a) al sustentante y con ello proceda a la segunda fase de evaluación (denominada oral).

El resultado del examen se informará conforme a los calendarios autorizados y aprobados por la autoridad correspondiente. La comunicación será mediante vía correo al sustentante.

## **Temas a evaluar.**

El examen general de conocimientos EI286 Está organizado por áreas y subáreas. Las áreas son aquellas en donde el profesional desarrolla sus labores profesionales y las actividades corresponden a las subáreas.

A continuación, se establecen los temas a evaluar de cada área y subárea que componen el examen de la INGENIERÍA INDUSTRIAL (EI286):

### **A. Matemáticas**

#### **A1. Geometría analítica y trigonometría**

- 1.1. Ecuación de parábola vertical con vértice en el origen
- 1.2. Ecuación de parábola horizontal con vértice en el origen
- 1.3. Ecuación de circunferencia con centro en el origen
- 1.4. Comprensión y representación gráfica de funciones
- 1.5. Ecuación de la línea recta con punto y pendiente
- 1.6. Ecuación de la línea recta con dos puntos
- 1.7. Vectores
- 1.8. Conversión de grados a radianes y viceversa

#### **A2. Cálculo diferencial e integral**

- 2.1. Límites
- 2.2. Derivadas
- 2.3. Integrales

#### **A3. Estadística y probabilidad**

- 3.1. Distribución de frecuencias
- 3.2. Tablas y gráficas
- 3.3. Medidas de tendencia central, dispersión y posición
- 3.4. Permutaciones
- 3.5. Combinaciones
- 3.6. Probabilidad de eventos

#### **A4. Investigación de operaciones**

- 4.1. Importancia y componentes básicos de los modelos
- 4.2. Técnicas
- 4.3. Fases de implementación en la práctica

## **B. Física**

### **B1. Cinética molecular**

- 1.1. Cero absoluto
- 1.2. Teoría cinética molecular
- 1.3. Comportamiento de las moléculas en los estados de agregación de lamateria

### **B2. Mecánica clásica**

- 2.1. Primera ley de Newton
- 2.2. Segunda ley de Newton
- 2.3. Tercera ley de Newton

### **B3. Fluidos**

- 3.1. Comportamiento de los fluidos
- 3.2. Concepto y tipos de presión
- 3.3. Principios de Pascal y Arquímedes

### **B4. Gases**

- 4.1. Parámetros de las leyes de los gases
- 4.2. Ley general de los gases ideales
- 4.3. Ley de Boyle – Mariotte
- 4.4. Ley de Charles
- 4.5. Ley de Gay-Lussac

### **B5. Termodinámica**

- 5.1. Ley cero de la termodinámica
- 5.2. Primera ley de la termodinámica
- 5.3. Segunda ley de la termodinámica
- 5.4. Tercera ley de la termodinámica

### **B6. Cinemática**

- 6.1. Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU)
- 6.2. Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA)
- 6.3. Caída libre

### **B7. Energía**

- 7.1. Energía cinética
- 7.2. Energía potencial

## **B8. Electrostática**

- 8.1. Campo y objeto de estudio
- 8.2. Fuerza electrostática
- 8.3. Ley de Coulomb
- 8.4. Tipos de circuito
- 8.5. Campo eléctrico
- 8.6. Dipolo eléctrico
- 8.7. Ley de Gauss
- 8.8. Potencial eléctrico

## **C. Gestión del trabajo**

### **C1. Administración de Capital Humano**

- 1.1. Concepto de Capital Humano
- 1.2. Cambio organizacional
- 1.3. Cultura corporativa
- 1.4. Contratos de trabajo - individual y colectivo
- 1.5. Reclutamiento y selección de personal
- 1.6. Inducción de personal
- 1.7. Capacitación
- 1.8. Administración de personal

### **C2. Higiene y seguridad industrial**

- 2.1. Concepto y objetivos
- 2.2. Etapas del proceso (diagnóstico, elaboración de programas de mejora y evaluación)
- 2.3. Clasificación de agentes y contaminantes
- 2.4. Normas de seguridad
- 2.5. NOM-001 - Condiciones de seguridad e higiene en centros de trabajo
- 2.6. NOM-019 - Constitución de las comisiones de seguridad e higiene
- 2.7. NOM-026 - Señales de seguridad e identificación de riesgos

### **C3. Bienestar en el trabajo**

- 3.1. Ergonomía – concepto, objetivos, características y beneficios
- 3.2. Principio ergonómico fundamental
- 3.3. Carga mental de trabajo – categorías y consecuencias

## **D. Administración de operaciones**

### **D1. Pronósticos**

- 1.1. Tipos de modelos de pronósticos
- 1.2. Identificación de modelos.

## **D2. Planeación de operaciones**

- 2.1. Secuencia lógica de operaciones
- 2.2. Requerimientos de operación y producción
- 2.3. Capacidad de distribución
- 2.4. Capacidad de insumos
- 2.5. Generación de plan de operaciones

## **D3. Cadena de suministro**

- 3.1. Proceso de administración de cadena de suministros
- 3.2. Definición de producción
- 3.3. Línea de producción
- 3.4. Métodos de balanceo de líneas de producción
- 3.5. Condiciones para la producción en línea
- 3.6. Planeación y tipos de distribución
- 3.7. Localización de instalaciones
- 3.8. Control de rutas de transportación

## **D4. Inventarios**

- 4.1. Definición de inventarios
- 4.2. Tipos de inventarios
- 4.3. Opciones de suministro

## **E. Administración de proyectos**

### **E1. Análisis de mercado**

- 1.1. Determinación de las características del producto
- 1.2. Identificación de clientes, proveedores, competidores y distribuidores
- 1.3. Nivel de satisfacción de necesidades en el mercado
- 1.4. Identificación de variables que afectan el bien o servicio en el mercado

### **E2. Generación de un proyecto**

- 2.1. Definición de proyecto
- 2.2. Elementos de un proyecto
- 2.3. Objetivos de la administración de proyectos
- 2.4. Factores clave para la administración de un proyecto
- 2.5. Etapas de un proyecto

### **E3. Evaluación de un proyecto**

- 3.1. Valoración económica del proyecto



- 3.2. Costos tangibles e intangibles
- 3.3. Costo de ventas
- 3.4. Costo de inventario
- 3.5. Costo de producción
- 3.6. Punto de equilibrio
- 3.7. Generación de un sistema de control y seguimiento de actividades del proyecto

#### **E4. Identificación de riesgos**

- 4.1. Pasos para el análisis de riesgos
- 4.2. Opciones de financiamiento
- 4.3. Cadena crítica
- 4.4. Impacto social, económico y ecológico

#### **F. Productividad y calidad**

##### **F1. Control de procesos**

- 1.1. Finalidad de métodos de producción
- 1.2. Mapeo, seguimiento y corrección de procesos
- 1.3. Elaboración de diagramas de flujo
- 1.4. Automatización de procesos

##### **F2. Determinación de la productividad**

- 2.1. Estratos del sector industrial mexicano
- 2.2. Medición, control y retroalimentación del trabajo
- 2.3. Análisis de las operaciones
- 2.4. Indicadores de productividad
- 2.5. Productividad del sistema de producción y distribución
- 2.6. Método de las 5's

##### **F3. Manufactura**

- 3.1. Procesos de manufactura
- 3.2. Cadenas de producción
- 3.3. Evaluación y mejora de los procesos de manufactura

##### **F4. Mantenimiento**

- 4.1. Ciencia de los materiales
- 4.2. Sistemas de mantenimiento
- 4.3. Evaluación y mejora de los procesos de mantenimiento

## **F5. Gestión de calidad**

- 5.1. Generación de un plan de calidad
- 5.2. Principios de calidad de Phil Crosby
- 5.3. Herramientas de control de calidad - diagrama de Ishikawa, control estadístico, sixsigma
- 5.4. Estándar de realización Cero Defectos
- 5.5. Sistema de Gestión de Calidad (SGC)
- 5.6. ISO 16949 - Desarrollo de un sistema de gestión de calidad
- 5.7. ISO 9000 - Control y gestión de calidad
- 5.8. ISO 9001 - Implementación de sistema de gestión de calidad y directrices para mejorar el desempeño.

### **Bibliografía sugerida:**

#### **A. Matemáticas.**

- Alvarado, A. M. y García, F. C. (2016). Cálculo diferencial en competencias. México: Grupo Editorial Patria.
- Alzate, M. P. M. (2018). Investigación de operaciones. Colombia: Ediciones de la U.
- Baldor, A. (2019). Geometría y Trigonometría. México: Grupo Editorial Patria.
- Carpinteyro, E. (2018). Geometría y Trigonometría: conceptos y aplicaciones. México: Grupo Editorial Patria.
- González, A. A. L. y García, L. G. A. (2015). Manual práctico de investigación de operaciones I. Colombia: Editorial Universidad del Norte.
- Gutiérrez, G. E. y Vladimirovna, P. O. (2014). Probabilidad y estadística: aplicaciones a la ingeniería y las ciencias. México: Grupo Editorial Patria.
- Larson, R. y Edwards, B. (2016). Matemáticas II Cálculo Integral. México: Cengage Learning.
- Pérez, G. A. M. (2020). Estadística y probabilidad. México: Santillana.

#### **B. Física.**

- Arenas, F. C. (2021). Física universitaria. Argentina: Grupo Vanchri.
- Molina, C. J. R. (2015). Tópicos de física para ingenieros: primeros principios. España: Editorial Académica Española.
- Mosca, G. y Tipler, P. A. (2010). Física para la ciencia y tecnología Volumen 1: mecánica, oscilaciones y ondas, termodinámica. España: Reverte.
- Mosca, G. y Tipler, P. A. (2010). Física para la ciencia y tecnología Volumen 2: electricidad y magnetismo. España: Reverte.
- Pérez, M. H. (2016). Física 1: serie integral por competencias. México: Grupo Editorial Patria.
- Serway, R. A. y Jewett, J. W. (2015). Física: electricidad y magnetismo. México: Cengage Learning.
- Serway, R. A. y Jewett, J. W. (2018). Física para ciencias e ingeniería: volumen 1. México: Cengage Learning.
- Serway, R. A. y Jewett, J. W. (2018). Física para ciencias e ingeniería: volumen 2. México: Cengage Learning.

### **C. Gestión del trabajo.**

- Ackoff, R. L. (2012). Un concepto de planeación de empresa. México: Limusa.
- Baca, U. G., Cruz, V. M., Cristóbal, V. M. A., Baca, C. G., Gutiérrez, M. J. C., Pacheco, E. A. A., Rivera, G. A. E., Rivera, G. I. A. y Obregón, S. A. G. (2014). Introducción a la Ingeniería Industrial. México: Grupo Editorial Patria.
- Chiavenato, I. (2019). Administración de recursos humanos: el capital humano en las organizaciones. México: McGraw-Hill.
- Henao, R. F. (2014). Seguridad y salud en el trabajo. Colombia: Ecoe ediciones.
- Janania, A., C. (2012). Manual de seguridad e higiene industrial. México: Limusa- Noriega.
- Naumov, G. S. L. (2018). Gestión e innovación total del capital humano. México: Grupo Editorial Patria.
- Niebel, B. W. y Freivalds, A. (2009). Métodos, estándares y diseño del trabajo. México: McGraw-Hill.
- Obregón, S. M. G. (2016). Fundamentos de ergonomía. México: Grupo Editorial Patria.
- Robbins, P. S. y Coulter, M. (2006). Administración. México: Pearson Educación.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (30 de diciembre de 2021). Normatividad de la Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo. <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/resumen.html>

### **D. Administración de operaciones.**

- Baca, U. G., Cruz, V. M., Cristóbal, V. M. A., Baca, C. G., Gutiérrez, M. J. C., Pacheco, E. A. A., Rivera, G. A. E., Rivera, G. I. A. y Obregón, S. A. G. (2014). Introducción a la Ingeniería Industrial. México: Grupo Editorial Patria.
- Chase, R. B. y Aquilano, N. J. (2018). Administración de operaciones, producción y cadena de suministros. México: Mc Graw Hill.
- Collier, D. A; James, R. E. y Davidson, O. (2016). Administración de Operaciones Bienes, Servicios y cadenas de valor. México: Cengage.
- Coyle, J. et al. (2013). administración de la cadena de suministro. México: Cengage.
- Domínguez, B. G., Domínguez, B. A. R. y Torres, M. J. A. (2016). Didáctica y aplicación de la Administración de Operaciones. México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos.
- Fogarty, D. W. (2011). Administración de la producción e inventarios. México: CECSA.
- Gaither, N. y Fraizer. G. (2019). Administración de la producción y operaciones. México Cengage Learning Editores.
- Nahmias, S. (2014). Análisis de la producción y las operaciones. México: Mc Graw Hill
- Niebel, B. y Frievals, A. (2014). Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo. México: McGraw-Hill.
- Schroeder, R. G. et al. (2011). Administración de operaciones: conceptos y casos contemporáneos. México: Mc Graw Hill.

### **E. Administración de proyectos.**

- Aceves, S. P. (2018). Administración de proyectos: enfoque por competencias. México: Grupo Editorial Patria.
- Baca, U. G. (2016). Formulación y evaluación de proyectos. México: McGraw-Hill.
- Baca, U. G., Cruz, V. M., Cristóbal, V. M. A., Baca, C. G., Gutiérrez, M. J. C., Pacheco, E. A. A., Rivera, G. A. E., Rivera, G. I. A. y Obregón, S. A. G. (2014). Introducción a la

Ingeniería Industrial. México: Grupo Editorial Patria.

Coss B. R. (2012). Análisis y evaluación de proyectos de inversión. México: Limusa Noriega Editores.

Gido, J., Clements, J. y Baker, R. (2017). Administración exitosa de proyectos. México:

Cengage Learning. González, D. M. E. y Del Campo, R. J. M. (2017). Administración de proyectos: optimización de recursos. México: Editorial Trillas.

Larson, E. W. y Gray, C. F. (2021). Administración de proyectos: un enfoque práctico.

México: Mc Graw Hill. López, M. A. y Lanckenau, C. D. (2017). Administración de proyectos: fundamentos para la coordinación efectiva de las actividades y recursos.

México: Pearson Educación.

Pinto, J. K. (2017). Gerencia de proyectos: cómo lograr la ventaja competitiva. México: Pearson.

Porter, M. (2015). Estrategia Competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia. México: Grupo Editorial Patria.

## **F. Productividad y calidad.**

Baca, U. G., Cruz, V. M., Cristóbal, V. M. A., Baca, C. G., Gutiérrez, M. J. C., Pacheco, E. A. A., Rivera, G. A. E., Rivera, G. I. A. y Obregón, S. A. G. (2014). Introducción a la Ingeniería Industrial. México: Grupo Editorial Patria.

Collier, D. A. y Evans, J. R. (2011). Administración de operaciones bienes, servicios y cadena de valor. México: Cengage Learning.

Chase, R. B. y Aquilano, N. J. (2018). Administración de operaciones, producción y cadena de suministros. México: Mc Graw Hill.

Duffuaa, S. O. et al. (2012). Sistemas de mantenimiento. México: Limusa.

Evans, R. E. y Lindsay, M. W. (2015). Administración y control de la calidad. México: Cengage Learning.

Gutiérrez, P. H. y De la Vara, S. R. (2018). Control estadístico de calidad y seis sigma. México: Mc Graw Hill.

Kalpakjian, S. y Schmid, S. R. (2018). Manufacturing processes for engineering materials. India: Pearson.

Krajewski, L. J. et al. (2013). Administración de operaciones: procesos y cadena de suministro. México: Pearson Educación.

Monsalve, F. G. P. (2018). Planificación de operaciones de manufactura y servicios. Colombia: Fondo Editorial ITM.

Niebel, W. B.; Freivalds, A. y Murrieta, M. E. J. (2014). Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo. México: McGraw-Hill.

Roldan, V. J. (2011). Manual de mantenimiento de instalaciones. España: Paraninfo.

## Recomendaciones para el día del examen

En el siguiente apartado encontraras algunos lineamientos que facilitarán tu evaluación escrita con el fin de que el proceso evaluativo sea armónico y obtengas el mayor de los beneficios enfocado solo a tu examen.

1. Calcula el tiempo de anticipación de traslado.
  2. Evita contratiempos por olvido de documentos necesarios para tu evaluación.
  3. Tener claro el procedimiento de evaluación antes mencionado en esta guía.
  4. Aclara cualquier duda al llegar al recinto de evaluación.
  5. Recuerda que el tiempo máximo es de cinco horas (05:00hrs)
  6. Usa inteligentemente tu descanso para acudir al sanitario e hidratarte.
  7. Atiende las instrucciones del evaluador atentamente, cualquier error retrasa tu proceso.
  8. Al recibir tu cuadernillo y hoja de respuestas verifica que se encuentren completos, no estén rayados, en caso de ser así, reportarlo inmediatamente al aplicador.
  9. Haz todas las anotaciones que necesites durante el examen en la hoja destinada para ello y regrésala al concluir junto a tus instrumentos de evaluación.
  10. Recuerda que está prohibido el uso del celular en forma de calculadora para ello deberás prever llevar una para tal fin.
  11. La siguiente lista facilitará tu proceso
- 1. Haber ingerido alimentos ligeros**
  - 2. Traer contigo:**
    - Varios lápices del número 2 ó 2 ½
    - Goma de borrar blanda
    - Sacapuntas
    - Identificación personal
  - 3. Llegar al examen al menos media hora antes de la hora indicada**



*Figura 2.* Lista de verificación para evaluación

## **Fase de Evaluación Oral (Caso Práctico)**

Una vez que se le comunica el resultado de su evaluación escrita y este es Aprobatorio, se deberá someter al Desarrollo de Caso Práctico para la Presentación de la Evaluación Oral de las Licenciaturas en Administración, por el Acuerdo 02/04/2017 por el que se modifica el Acuerdo 286.

### **Aspectos generales**

El presente manual fue elaborado por el Colegio Nacional de Integración Profesional (en lo posterior CONAIP), con la finalidad de brindarle un acompañamiento puntual y específico sobre la segunda fase (Evaluación Oral) necesaria para su titulación, es por lo que a continuación encontrará descrita la metodología para presentar la evaluación oral basada en el método de resolución de caso práctico asignado por el CONAIP.

#### **¿Qué es el Caso Práctico?**

Es un método de investigación empírica en las ciencias que consiste en la descripción escrita de una experiencia, situación o problemática profesional real ocurrida en una organización y/o plantel educativo o en la rama de la Ingeniería Industrial o Computacional, con el objeto de analizar dicha problemática, realizar un diagnóstico, presentar alternativas de solución argumentadas que sirvan para la toma de decisiones y elegir una solución fundamentada con argumentos teóricos-prácticos vinculados con la experiencia laboral y profesional del sustentante.

#### **¿Para qué sirve el Caso Práctico?**

El objetivo del método de caso práctico es que el (la) sustentante demuestre la capacidad de análisis, toma de decisiones, integración de experiencias, conocimientos y métodos de las ciencias relacionadas con la Licenciatura que desea acreditar para solucionar problemas.

Con la exposición del caso práctico ante un grupo de sinodales, la (el) sustentante puede demostrar la capacidad de vincular la teoría de la ciencia que desea acreditar con la práctica relacionada con su experiencia profesional, así como la capacidad para realizar una investigación documentada, partiendo de un planteamiento y capacidad para dar soluciones al mismo, así como su capacidad para tomar decisiones fundamentadas.

#### **¿Qué debo hacer para aprobar mi evaluación oral?**

Como sustentante a un título académico es necesario que comprenda el rigor metodológico: el cual comienza desde la lectura integral del presente documento, posteriormente deberá apegarse a los lineamientos de elaboración del caso práctico y realizar la exposición argumentativa del mismo.

Se recomienda hacer uso única y exclusivamente de la información que el CONAIP le proporciona por medio de los canales autorizados para tal fin.

## **Desarrollo del Caso Práctico y Evaluación Oral**

Una vez aprobado el examen escrito (Apto) la Institución Evaluadora CONAIP le comunica el resultado y se le asigna un caso práctico con lo cual dará inicio la segunda fase de evaluación, con el cual se evalúan conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas de forma autodidacta basados en la experiencia laboral en la Licenciatura o perfil profesional que desea acreditar.

### **Asignación del Caso Práctico**

La (El) sustentante descarga el caso práctico asignado, siendo importante mencionar que a partir del envío cuenta con 20 (veinte) días naturales para efectuar el desarrollo del caso práctico, solucionando las consignas insertas en el documento. Las cuales le servirán para elaborar una presentación ejecutiva y fundamentar la exposición durante la evaluación oral, debiendo integrar el documento en la plataforma del Colegio Nacional de Integración Profesional a través de la siguiente liga:

<https://zfrmz.com/JWezvi8WUdSCNbVrpot8>

Tomando en consideración la fecha límite indicada por el sistema a más tardar a las 22:59 Hs. (el horario es el de la plataforma donde realizará la integración de su trabajo y no el del dispositivo de cómputo donde realice la carga) con la finalidad de que sea considerado como admitido.

Se recomienda que la (el) sustentante prevea los inconvenientes técnicos que puedan surgir de último momento ya que la fecha de admisión de casos no será reagendada y de no hacerlo en tiempo y forma perderá la oportunidad de continuar con el proceso de titulación (presentar la evaluación oral).

### **Elaboración del Caso Práctico**

Para la resolución del caso práctico es necesario que el sustentante comprenda el planteamiento de la problemática presentada, ya que ello le permite desarrollar un documento académico el cual es la base para la confección de la presentación ejecutiva y la correspondiente exposición oral.

En su elaboración deberá considerar los siguientes aspectos:

#### **Formato:**

- Formato: Textos en Word, en una columna que ni presenten ni sangrías ni efectos de texto, ni formatos especiales.
- Títulos y subtítulos: Apegado a la Norma APA sexta edición. (Jerarquía de títulos)
- Fuente: Times New Roman, Tahoma o Arial.
- Estilo de la fuente: Normal
- Interlineado: Sencillo (No deberá tener doble espacio entre párrafos)
- Alineación: Justificada

- Tamaño de la página: A4
- Márgenes: 2.5 cm (superior e inferior) 3.0 cm (izquierdo y derecho)
- Títulos, Figuras, Tablas, Citas y Referencias deberá de ser conforme a la Norma APA sexta edición.

## Consideraciones

Es importante resaltar que usted está siendo sustentante a proceso académico el cual se caracteriza por la entrega de un documento con tales características, por lo cual le hace una cordial invitación a tener especial cuidado en los puntos citados a continuación:

- **Ortografía.** Se debe tener cuidado con esta ya que, el mal empleo de acentos, puntuación y de la ortografía en general, cambia el significado de las palabras y del texto.
- **Sintaxis.** Se debe coordinar y unir las palabras correctamente para formar oraciones y expresar conceptos con claridad; que el orden de las palabras se someta al orden de importancia de las ideas. Se recomiendan párrafos cortos con manifestación clara de la idea priorizando la solución de la consigna y vinculándola con su experiencia profesional si fuera aplicable.
- **Coherencia.** Evitar las faltas de sentido que resultan de no respetar el orden lógico-psicológico de nuestro pensamiento. Presentar congruencia entre sustantivos, adjetivos y verbos, como también de tiempo, género y número.
- **Extensión.** El envío del documento será de 25 hojas máximo, las cuales se integrarán a la plataforma en formato pdf.
- **Referencias.** Deberá contener al menos 5 fuentes de validez académica y no mayor a 10 años partiendo del año de presentación de la evaluación (no se permite el uso de Wikis, blogs o plataformas alimentadas por usuarios).
- **Fotografías, imágenes y diagramas.** Deberán ser presentadas en formato tif o jpg en 300 dpi en escala de grises, siendo importante que la imagen debe ir acompañado de texto a modo ilustrativo y dentro del cuerpo del documento. Debiendo usar la Norma APA para hacer el citado adecuado.

## Estructura:

La construcción del caso práctico asignado deberá apegarse a la estructura que a continuación se describe, en virtud de que cada uno de los rubros que componen el documento académico es sujeto de ponderación en la rúbrica evaluativa que se detallará en el apartado correspondiente:

1. **Carátula:** Debe especificar la Licenciatura que se desea acreditar por el Acuerdo 286 y 02/04/2017, Título del caso a resolver, Nombre completo del (la) sustentante empezando por apellido paterno materno y nombre(s), Fecha de presentación del examen escrito y Periodo de presentación de la evaluación oral.
2. **Índice:** Deberá enlistar los apartados que contenga el trabajo de investigación realizado ubicando las páginas correspondientes a cada uno de ellos.



3. **Caso Práctico:** Incluirlo tal cual le fue asignado, con la descripción y consignas a resolver.
4. **Introducción:** Deberá situar el trabajo en un contexto de aplicación práctica donde incluya el objetivo, justificación, metodología del planteamiento, las posibles soluciones y las conclusiones. Debiendo ser breve y conciso evitando desarrollar las consignas en este apartado.
5. **Fundamento teórico:** Se realizará una investigación teórica sobre las variables de estudio mencionadas en el caso práctico asignado y las áreas disciplinares de la Licenciatura relacionada con las mismas, utilizando la metodología y fuentes bibliográficas más representativas para soportar sólidamente las soluciones que propone.

Se deberá vincular la práctica profesional en este apartado siendo de suma importancia el uso de citas adecuadamente. Es deseable que cuente con al menos 10 conceptos y 3 modelos, escuelas o metodologías aplicables al caso práctico.

6. **Solución de consignas:** Apartado de descripción narrativa sobre la problemática, el planteamiento de las estrategias propuestas basado en el Fundamento Teórico que realizó, respondiendo a cada una de las consignas que le fueron asignadas.

Pudiendo integrar imágenes, diagramas de flujo, diagramas de procesos, tablas y todas aquellas herramientas propias de su Licenciatura que clarifiquen la descripción realizada.

Es importante resaltar que este apartado es el eje central de su evaluación es por lo que deberá realizar un proceso de análisis detallado tomando en consideración conocimientos previos y sobre todo su experiencia laboral y/o profesional.

7. **Conclusiones:** Manifestará el resultado que se obtuvo después de aplicar su toma de decisiones, debiendo considerar el máximo de objetividad y justificación en su redacción.
8. **Referencias:** Enlistar por orden alfabético las referencias empleadas para el desarrollo del caso práctico, siguiendo las normas de la APA. (sexta edición) verificando que el año de publicación no exceda los 10 años a partir del año de evaluación.
9. **Anexos:** Apartado donde se deberá incluir algún documento que por su extensión no se pueda incluir en el cuerpo del documento. En caso de no incluir ningún documento se deberá eliminar este apartado del índice.

### **Revisión del Caso Práctico**

Una vez recibidos los casos prácticos en la plataforma, serán asignados a sinodales o expertos en la Licenciatura por acreditar para la revisión, elaboración de observaciones y reflexiones sobre el documento entregado por el sustentante, ya que servirá de base para la exposición oral del sustentante y serán complementados con la exposición del caso práctico.

## **Comunicación del día de evaluación y lineamientos**

Para que el (la) sustentante se presente a la realización de la evaluación oral, la Institución Evaluadora CONAIP asignará un día y hora específica en el periodo de evaluaciones autorizado por DGAIR, mediante la plataforma, la cual se efectúa de manera escrita mediante el correo registrado del sustentante, debiendo cumplir con los siguientes lineamientos:

- Presentarse a la sede asignada 30 minutos antes de su evaluación al área de registro.
- Presentar identificación oficial vigente. (INE o Pasaporte).
- En virtud de ser un acto académico de obtención de grado deberá acudir con vestimenta formal.
- Apegarse a los protocolos sanitarios indicados por las autoridades en caso de que sea aplicable.
- No se permitirá el acceso a la sede y/o área de evaluación a los acompañantes del sustentante.

## **Evaluación Oral**

Posterior al registro y conducción de la (del) sustentante por personal de la Institución Evaluadora CONAIP al aula de evaluación se dará inicio al proceso de evaluación oral la cual se rige bajo una estricta metodología de realización y estandarización conforme se indica a continuación:

1. El/La sustentante es recibido(a) en la puerta del aula por un sínodo evaluador quien le indicará donde colocar su dispositivo de cómputo y mostrará la pantalla para su conexión, la Institución Evaluadora CONAIP únicamente proporciona el dispositivo de proyección y es responsabilidad del (la) evaluado(a) traer cable de corriente de la computadora, cables de conexión y los accesorios que considere pertinente.
2. Una vez conectado el dispositivo se realiza el protocolo de inicio de la evaluación donde se le indica que el proceso se está videograbando como protocolo de evaluación, se le solicita identificación oficial para el llenado de formatos y registros necesarios, se le manifiesta las tres fases que se realizarán para la evaluación (protocolo de inicio, presentación del caso práctico y actividad reflexiva).
3. Una vez concluido el protocolo de inicio se le concede la palabra al evaluado el cual cuenta con un tiempo máximo de 40 minutos para presentar el caso práctico, tomando como base el caso práctico y la presentación ejecutiva (máximo 10 diapositivas con portada).

Es importante considerar que el tiempo es máximo y no se permite extenderse en la exposición en virtud de que las evaluaciones son estandarizadas en su realización.

4. Al cierre de la exposición del sustentante los sínodos proceden a realizar la actividad reflexiva, con la finalidad de comprobar la viabilidad y pertinencia de la solución descrita, así como el adecuado dominio de los conocimientos teóricos, habilidades y

actitudes necesarias para el perfil que desea acreditar (20 minutos) asimismo se manifiesta la retroalimentación sobre el documento entregado, la presentación y exposición.

5. Por último, se realiza el acto de cierre protocolario indicando la hora de finalización de la evaluación y se realiza la devolución de la identificación oficial.

Durante la realización de la exposición, el grupo de sínodos realizarán observaciones las cuales serán registradas en la rúbrica de evaluación la cual esta ponderada de la siguiente manera:

Tabla 2. Ponderación de rúbrica de evaluación oral

<b>Rubro</b>	<b>Criterio</b>	<b>Puntos</b>
Caso Práctico	Estructura	20
	Forma	20
Presentación Ejecutiva	Ortografía, Sintaxis, uso de imágenes. Metodología de exposición (Problema, Solución de consignas y Conclusiones)	20
Evaluación Oral (Exposición ante sinodales)	Genéricas (Expositivas)	30
	Específicas (Solución de consignas fundamentadas)	180
	Actitudes (Imagen personal y Autocrítica)	30
<b>Puntaje Total</b>		<b>300</b>

Fuente: Cuadro ponderativo basado en la rúbrica de evaluación CONAIP

## Resultado

El dictamen individual de la evaluación oral y caso práctico se deriva de la integración de la retroalimentación que cada sinodal otorga al sustentante mediante las rubricas de evaluación diseñadas para cada perfil o disciplina a evaluar. Considerándose los puntos señalados en la Tabla 2.

Durante la evaluación oral o presentación del caso práctico se evaluarán la calidad de la exposición y del material de apoyo que el sustentante lleve para su presentación, respuestas coherentes y con sustento teórico y metodológico a los cuestionamientos de los sinodales, conocimientos generales de la licenciatura por acreditar, así como su experiencia laboral. Su imagen personal también será calificada, así como su autocrítica y escucha activa. La publicación de los resultados de las evaluaciones se realizará de conformidad al calendario oficial que puede ser consultado en el área de Convocatoria en la plataforma de la Institución y le llegará de manera electrónica a su correo junto con las indicaciones de su proceso de trámite de título profesional en caso de ser Satisfactorio su resultado (Aprobado). En caso contrario (No Aprobado), también se le indicara lo procedente.