

Guía para el sustentante
del
•
Examen General para el
Egreso de la Licenciatura en
Ingeniería Industrial
•
EGEL-I.I.



CENTRO NACIONAL DE EVALUACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A. C.

Esta Guía es un instrumento de apoyo para quienes sustentarán el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Industrial (EGEL-I.I.) y está vigente a partir de enero 2007.

La Guía para el sustentante es un documento cuyo contenido está sujeto a revisiones periódicas. Las posibles modificaciones atienden a los aportes y críticas que hagan los miembros de las comunidades académicas de instituciones de educación superior de nuestro país, los usuarios y, fundamentalmente, las orientaciones del Consejo Técnico del examen.

El CENEVAL y el Consejo Técnico del EGEL-I.I. agradecerán todos los comentarios que puedan enriquecer este material. Sírvase dirigirlos a:

Dirección General Adjunta de los EGEL
Dirección del Área de las Ingenierías y las Tecnologías
Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A. C.
Camino al Desierto de los Leones (Altavista) núm.19
Col. San Ángel
Del. Álvaro Obregón
C.P. 01000 México, D. F.
Tel: 01 (55) 5322-9200 Ext. 2021
Fax: 01 (55) 5322-9200 Ext. 2026
<http://www.ceneval.edu.mx>
Email: arturo.valverde@ceneval.edu.mx

GUÍA PARA EL SUSTENTANTE
EXAMEN GENERAL PARA EL EGRESO DE LA LICENCIATURA
EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (EGEL-I.I.)

Dirección General, Mtro. Rafael Santiago Vidal Uribe
Dirección General Adjunta de los EGEL, Lic. Jorge Hernández Uralde
Dirección del Área de las Ingenierías y las Tecnologías, Mtro. Luis Miguel Samperio Sánchez, Ing. Arturo Valverde Merlín
Dirección General Adjunta de Difusión, Lic. Javier Díaz de la Serna Braojos

D. R. © 2007
Centro Nacional de Evaluación
para la Educación Superior, A. C. (CENEVAL)

Segunda época. 2a. ed.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
1. CARACTERÍSTICAS DEL EGEL-I.I.....	9
1.1 QUÉ ES	9
1.2 EN QUÉ CONSISTE.....	11
1.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	11
2. LOS CONOCIMIENTOS QUE EVALÚA	13
2.1 CONTENIDO DEL EGEL-I.I.	13
2.2 ESTRUCTURA Y TEMAS DEL EXAMEN.....	13
3. EL DÍA DEL EXAMEN.....	19
3.1 CONDICIONES DE APLICACIÓN	19
3.2 INSTRUCCIONES GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DEL EXAMEN.....	20
3.3 MATERIALES QUE PUEDEN SER CONSULTADOS	21
3.4 REGLAS BÁSICAS DURANTE LAS SESIONES DE EXAMEN	21
3.5 OTRAS RECOMENDACIONES	21
4. RESULTADOS	23
4.1 CÓMO SE CALIFICA EL EGEL Y CÓMO SON LAS PUNTUACIONES	23
4.2 LOS REPORTES DE RESULTADOS	25
4.3 LOS TESTIMONIOS.....	26
4.4 CÓMO SE ENTREGAN LOS RESULTADOS	27
4.5 REVISIÓN DE RESULTADOS	28
5. LA PREPARACIÓN DEL SUSTENTANTE	29
5.1 TIPO DE REACTIVOS	29
5.2 EJEMPLOS DE REACTIVOS Y CÓMO ENFRENTARLOS.....	31
5.3 CÓMO PREPARARSE PARA EL EXAMEN	49
5.4 RECOMENDACIONES Y ESTRATEGIAS.....	50
5.5 CÓMO SELECCIONAR LA BIBLIOGRAFÍA	58
5.6 BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA.....	60
NOTA FINAL	67

PRESENTACIÓN

Esta publicación tiene el propósito de ofrecer información útil e importante a quienes sustentarán el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Industrial (EGEL-I.I.). Permite conocer las principales características del examen, los contenidos que se evalúan, el tipo de reactivos que lo integran y otros aspectos de interés.

Ha sido diseñada para orientar y asesorar al sustentante en todo aquello que contribuya a lograr su óptimo desempeño en la aplicación del examen.

La Guía proporciona información respecto a las áreas, subáreas y temas que se consideran en la estructura del examen. Incluye ejemplos de reactivos e incorpora recomendaciones y sugerencias para que el sustentante esté convenientemente preparado para su presentación.

Con objeto de que comprenda la trascendencia de esta evaluación, es importante que conozca algunos de sus fundamentos. El EGEL-I.I. mide y evalúa los conocimientos y habilidades de los egresados. Es el único instrumento estandarizado de evaluación externa de resultados educativos para este nivel que existe en el país.

Sus fines son:

- ◆ Determinar la medida en que los egresados de la licenciatura en Ingeniería Industrial cumplen con los objetivos académicos de cada área de conocimiento del perfil propuesto por el Consejo Técnico del EGEL-I.I..
- ◆ Promover la armonización nacional de un nivel académico para los egresados de la licenciatura en Ingeniería Industrial de las diferentes instituciones educativas del país.
- ◆ Proporcionar a los sustentantes del examen información objetiva acerca del nivel de su formación con respecto al perfil definido.
- ◆ Informar a la sociedad acerca de la calidad de la formación académica de los egresados de la licenciatura en Ingeniería Industrial.
- ◆ Contribuir a la evaluación de la calidad de la educación superior y proporcionar información útil para mejorarla.
- ◆ Extender en México los beneficios de la cultura de la evaluación.

El cumplimiento de estos fines trae consigo también beneficios diversos, tanto para el sustentante como para las instituciones formadoras y los organismos empleadores.

➤ Al sustentante le permite:

- Conocer las características y alcance de su formación en relación con el Perfil Referencial de Validez definido para su campo de ejercicio profesional.
- Conocer su nivel de dominio, medido a través de un examen confiable y válido que es utilizado en el ámbito nacional.
- Contar con un comprobante de validación de su formación académica expedido por una instancia externa a la institución donde realizó sus estudios y que sirva de apoyo a su currículum vitae.
- Aumentar la probabilidad de lograr una inserción rápida y adecuada en el mercado de trabajo.
- Utilizar su resultado como un mecanismo para la autorregulación al ser un diagnóstico de sus fortalezas y debilidades, que puede presentarse en más de

una ocasión ofreciendo la posibilidad de mejorar sus resultados, siempre y cuando se cumpla con los requisitos de registro.

➤ A las instituciones de educación superior (IES) les permite:

- Contar con elementos de juicio para sustentar y apoyar la planeación y evaluación curricular orientando las acciones para mejorar la formación académica.
- Contar con información acerca del estado que guardan los sustentantes, respecto de los estándares mínimos considerados para insertarse al campo laboral, así como de la situación de la población nacional que aplica el examen.
- Conocer los resultados de las acciones nacionales tendientes a la armonización del nivel académico alcanzado por los egresados de las diferentes instituciones de educación superior del país.
- Elevar la eficiencia terminal al ofrecer otra modalidad de titulación en las instituciones cuya reglamentación lo permita.
- Contar con un elemento de juicio que sirva de parámetro para adoptar medidas que favorezcan el incremento de la calidad de la educación superior.

➤ A los empleadores y a la sociedad les permite:

- Conocer con mayor precisión el perfil profesional de los candidatos a emplear.
- Conocer la calidad académica de los egresados que inician su ejercicio profesional.
- Incorporar elementos de juicio respecto al desempeño esperado de los recién egresados que apoyen la toma de decisiones de índole laboral.
- Contar con recursos humanos que, con calidad profesional, respondan a las necesidades del país.

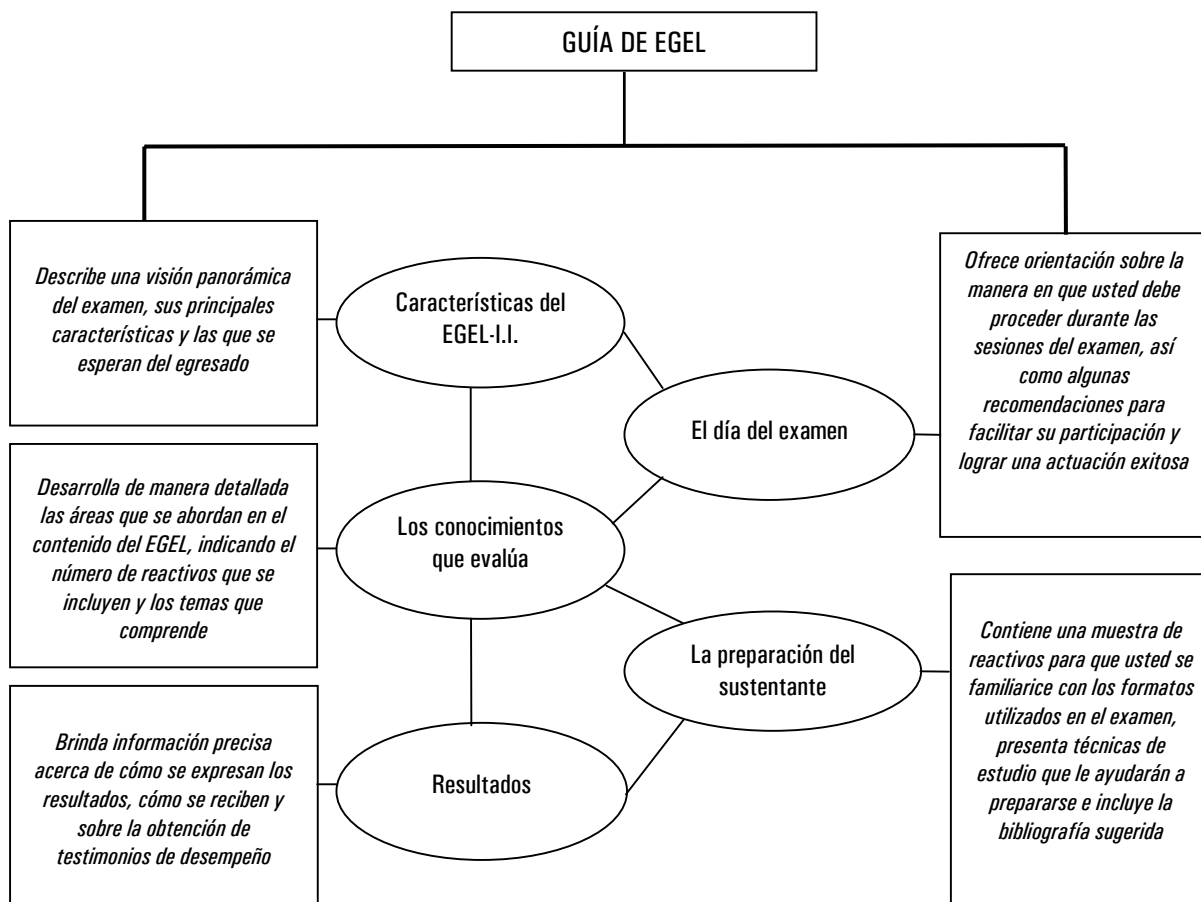
Los resultados del examen proporcionan a los sustentantes del EGEL-I.I. un índice objetivo de sus niveles de conocimientos y habilidades. Esto les permite diagnosticar las fortalezas y debilidades particulares en relación con el rendimiento esperado por parte de todo egresado. Además, las instituciones educativas contarán con información comparativa que les permitirá evaluar los resultados educativos de los programas y derivar conclusiones relacionadas con el éxito o eficacia de los planes y programas de estudio.

Por estas razones, se pretende que la Guía contribuya de manera fundamental a que todos los sustentantes estén en posibilidad de desempeñarse exitosamente en el EGEL.

A los sustentantes se les recomienda revisar con detenimiento la Guía completa, orientar la revisión de temas de estudio con base en lo aquí expuesto y recurrir a ella de manera constante durante su preparación y ante cualquier duda respecto a los aspectos académicos, administrativos o logísticos acerca de su participación en la realización del EGEL.

Como lo muestra la siguiente figura, la parte central del documento la constituye la descripción del examen: qué es, su estructura y sus resultados. Esta explicación se complementa con información útil respecto a la forma en que se desarrollan las sesiones. Como apoyo para su preparación, se incluyen ejemplos de reactivos, sugerencias y bibliografía. Todos estos aspectos están íntimamente relacionados para lograr buenos resultados.

Este panorama le permitirá ubicar cada capítulo y establecer su relación con el resto de los apartados.



1. CARACTERÍSTICAS DEL EGEL-I.I.

1.1 Qué es

El EGEL-I.I. es un instrumento vigente, válido y confiable, al servicio de las instituciones y usuarios, para la realización de procesos de evaluación que permitan establecer balances de los resultados de la formación de quienes lo sustentan, con la finalidad de asegurar que las características del egresado responden a las exigencias del perfil del licenciado en Ingeniería Industrial acordes a nuestro sistema educativo, laboral y social.

El EGEL-I.I. es un examen que evalúa el rendimiento de los sustentantes con respecto a los conocimientos y habilidades considerados básicos y necesarios al egreso de la licenciatura en Ingeniería Industrial; es decir, evalúa el dominio que poseen respecto a las áreas del conocimiento fundamentales de esta disciplina al término de la formación universitaria e indispensables para el desempeño profesional.

El EGEL-I.I. está dirigido a los egresados de las instituciones del país que imparten la licenciatura en Ingeniería Industrial, y carreras con planes de estudio afines a la estructura del examen.

El diseño de este examen se basa en el Perfil Referencial de Validez (PRV), cuyo marco es el perfil general de egreso para la profesión, ambos establecidos por los cuerpos colegiados del EGEL-I.I., que son ampliamente representativos de las instituciones de educación superior (IES) públicas y privadas que ofrecen esta licenciatura; elaborados y consensuados con la participación de la IES, especialistas y empleadores¹.

El perfil general de egreso del EGEL-I.I. define que:

- El Ingeniero Industrial es el profesional que se ocupa del diseño, el análisis, la instalación, la operación, la administración, el control y la mejora continua de sistemas productivos y de servicios, integrados por personas, materiales, energía, equipo, información y recursos financieros. Aplica sus conocimientos y técnicas especializadas y sustentadas en las ciencias básicas, las ciencias sociales y administrativas, como apoyo a los principios y métodos del análisis y diseño de la ingeniería, para definir, pronosticar, evaluar e incrementar la eficiencia y eficacia de los resultados de dichos sistemas en la procuración de la calidad, con una visión de respeto al individuo, la sociedad y el medio ambiente.

Los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se esperan en el egresado son:

Conocimientos*

El ingeniero industrial debe poseer conocimientos en:

CIENCIAS BÁSICAS	
<u>MATEMÁTICAS</u>	<u>QUÍMICA BÁSICA</u>
Álgebra	Los átomos y los elementos
Cálculo	Las sustancias y el cambio
Probabilidad y Estadística	Estados de la materia
<u>FÍSICA</u>	Enlace químico
Estática	Ácidos y bases
Dinámica	Termoquímica
Electromagnetismo	Importancia de la química en la ingeniería industrial

¹ Mayor información técnica del diseño del examen, particularmente del perfil general de egreso y del perfil referencial de validez, se puede consultar en el Manual Técnico de este examen.

CIENCIAS DE INGENIERÍA	
<u>INGENIERÍA DE MÉTODOS</u> Estudio del trabajo y productividad de una empresa Estudio de tiempos Estudio de movimientos Diagramas de proceso Tiempos predeterminados Balanceo de estaciones y líneas de ensamble Análisis de la operación Muestreo del trabajo Curva de aprendizaje <u>CALIDAD</u> Control estadístico de procesos Administración de la calidad/confiabilidad Metrología y Normalización	<u>INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES</u> Investigación de Operaciones Simulación <u>ELECTRICIDAD Y CONTROL</u> Circuitos Eléctricos Electrónica Industrial Instrumentación Industrial <u>INGENIERÍA DE MANUFACTURA</u> Ciencia de los Materiales Procesos de fabricación <u>FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN</u> <u>DE PROYECTOS</u> Contabilidad y Costos Ingeniería Económica Evaluación de Proyectos
INGENIERÍA APLICADA	
<u>GESTIÓN INDUSTRIAL</u> Gestión de la calidad Gestión Ambiental <u>SEGURIDAD INDUSTRIAL</u> Legislación Industrial Ergonomía Higiene y Seguridad <u>PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN</u> Sistemas de producción Métodos de pronóstico Sistemas y modelos de inventarios Introducción y la función de producción	<u>INGENIERÍA DE PLANTA</u> Localización y Distribución de Planta Mantenimiento Logística <u>ADMINISTRACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN</u> Administración Estratégica Comercialización Secuenciación y asignación Control de producción Sistemas de producción JAT Planeación de recursos y requerimientos de manufactura
CIENCIAS SOCIALES, HUMANIDADES Y OTRAS	
<u>DESARROLLO DEL CAPITAL HUMANO</u> Relaciones Industriales Ética Profesional Problemas Socioeconómicos de México * ÁREAS DE CONOCIMIENTOS DE COMPETENCIA PROFESIONAL DEL CONSEJO DE ACREDITACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA, A. C. (CACEI)	<u>COMUNICACIÓN</u> Métodos de Investigación Comunicación Informática

Habilidades

Junto con los conocimientos el egresado debe:

Tener la capacidad para incrementar la competitividad de los sistemas de producción y de servicios con respeto al individuo, la sociedad y el medio ambiente. Para ello debe ser apto en aspectos como:

- Comunicación
- Identificación, análisis, síntesis y solución de problemas
- Promoción de la mejora continua a través del trabajo en equipo

Actitudes y valores

En la orientación de sus acciones debe mostrar las siguientes actitudes y valores:

- | | | |
|---------------------------------|---|--|
| • Creativo | • Actitud de servicio | • Conciencia ecológica y ahorro de recursos |
| • Disciplinado | • Actitud humanista | • Profesional |
| • Emprendedor | • Adaptable | • Respetuoso |
| • Honesto | • Aprecio por los valores culturales, históricos y sociales de la comunidad y del país. | • Responsable |
| • Justo | • Audaz | • Seguridad y confianza en sí mismo (autoestima) |
| • Leal | • Autodidacta | • Sociable |
| • Mentalidad positiva y crítica | • Comprometido | • Superación |
| • Ordenado | | • Tenaz |

El EGEL-I I, de acuerdo con lo establecido en el Perfil Referencial de Validez, *evalúa únicamente los conocimientos y las habilidades indispensables para el desempeño profesional* y no pretende evaluar las actitudes ni los valores considerados en su formación.

1.2 En qué consiste

El EGEL-I.I. se presenta voluntariamente y está dirigido a los egresados que concluyeron el 100% de los créditos a la fecha del examen, estén o no titulados.

Es un examen objetivo de opción múltiple que consta de 282 reactivos, distribuidos en tres sesiones con una duración de cuatro horas cada una. La respuesta a cada reactivo deberá ser asentada en una hoja que será leída y calificada mediante procesos automatizados. Los resultados se entregan de forma institucional e individual, 20 días hábiles después de la realización del examen.

Comprende cuatro áreas: Ciencias Básicas, Fundamentos de Ingeniería Industrial, Aplicaciones de Ingeniería Industrial y Ciencias Sociales y Humanidades, en las que se concentran las subáreas principales de la disciplina. Cada una, como lo muestra la tabla adjunta, está constituida por un conjunto de subáreas en las que se conjugan los principales aspectos de la ingeniería industrial.

El examen se lleva a cabo en las sedes previstas para cada fecha programada.

En cada sesión usted recibirá las instrucciones necesarias.

ÁREAS	Subáreas	Número de Reactivos
CIENCIAS BÁSICAS	Matemáticas	52
	Física	
	Química Básica	
FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	Ingeniería de Métodos	113
	Calidad	
	Investigación de Operaciones	
	Electricidad y Control	
	Ingeniería de Manufactura	
APLICACIONES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	Formulación y Evaluación de Proyectos	78
	Gestión Industrial	
	Seguridad Industrial	
	Planeación y Control de la Producción	
	Ingeniería de Planta	
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	Administración y Comercialización	39
	Desarrollo de Capital Humano	
Comunicación		
Total de reactivos*		282

*Adicionalmente el examen puede incluir reactivos en situación piloto.

El EGEL-I.I. **no es un examen de velocidad**, pero tiene un tiempo delimitado de ejecución, que se considera suficiente. Es de aplicación colectiva y se presenta en formato de lápiz y papel.

1.3 Características técnicas

Como instrumento de evaluación, el examen se puede describir de la siguiente manera:

- ✓ *Es un examen objetivo:* tiene criterios de calificación unívocos y precisos.
- ✓ *Es un examen estandarizado:* cuenta con reglas fijas de diseño, elaboración y aplicación.
- ✓ *El examen es de ejecución máxima (de poder):* exige del sustentante su máximo rendimiento en la tarea o tareas que se le piden que ejecute, contiene reactivos de diferentes niveles de dificultad cognitiva y tiene un tiempo límite suficiente para poder contestar el instrumento en su totalidad.

- ✓ *Es un examen de opción múltiple:* cada reactivo se acompaña de cuatro opciones de respuesta de las cuales sólo una es correcta y tres son distractores.
- ✓ *Es un examen orientado a criterios:* lo que permite comparar el resultado obtenido por el sustentante con los estándares de calidad predefinidos.
- ✓ *Evalúa el aprendizaje logrado:* no se refiere a los insumos ni a los procesos para lograr ese aprendizaje.

Es importante establecer que la presentación del EGEL-I.I. no condiciona la expedición del título ni de la cédula profesional. **Para efectos de titulación, en su caso, cada centro educativo establece el nivel o resultado requerido y los trámites necesarios.**

2. LOS CONOCIMIENTOS QUE EVALÚA

2.1 Contenido del EGEL -I.I.

A continuación se presentan las definiciones de las áreas y subáreas que componen el EGEL-I.I. en términos de los resultados de aprendizaje que se evalúan a través de este instrumento. Estos deben ser la guía principal de su preparación ya que definen los contenidos y el nivel de manejo que se espera de ellos y que usted debe poseer.

Conviene mencionar que el EGEL-I.I. se estructura en función del perfil de egreso de la licenciatura descrito en el capítulo anterior, que a su vez se integra con base en el análisis y revisión de 16 perfiles de planes y programas de estudio vigentes de las instituciones que forman ingenieros industriales en el país (aproximadamente el 24% de la población estudiantil). En la aprobación de la estructura han participado representantes de las instituciones de educación superior, asociaciones de profesionales e instituciones usuarias de los servicios de este tipo de profesionales.

El EGEL toma como punto de referencia el análisis de las estructuras curriculares y la opinión de expertos y académicos, lo que se sintetiza en el establecimiento de los conocimientos y habilidades indispensables y relevantes para el ejercicio de la profesión y la aplicación de este conocimiento en situaciones laborales. En especial, el conocimiento de las ciencias básicas, ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada, para la solución de problemas tecnológicos, de diseño y mejoramiento de productos y procesos y de manufactura industrial. Comprende además de contenidos sociales y humanísticos.

Las matemáticas, la física y la química son las ciencias que constituyen la base de la construcción del conocimiento en Ingeniería. Las ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada comprenden los conocimientos científicos y tecnológicos de la especialidad para la solución de problemas específicos de su objeto de trabajo, así como para la innovación tecnológica, de procesos y manufactura; se refieren a la manera en que los principios de la ingeniería se usan para diseñar, construir, operar y conservar proyectos en diversos campos; contempla las ciencias sociales y las humanidades que complementan la formación integral, brindando un enfoque social y humanista al ingeniero.

2.2 Estructura y contenido temático del examen

Para que usted adquiera una visión clara del examen, la siguiente tabla describe lo que se mide en cada área de conocimiento y las subáreas que incluye. De manera particular indica el porcentaje y el número de reactivos; esto significa el peso académico del área y subárea en el examen.

En seguida, se explica o delimita el contenido de las subáreas y los temas que comprende, esto, es el objeto de evaluación a través de los temas específicos seleccionados.

Lea cuidadosamente cada descripción y observe tanto el tema que se incluirá en el examen, como el nivel de aprendizaje que se le requerirá. En algunos casos es fundamental el conocimiento de información precisa, en otros se requiere su aplicación o manejo y en otros más su uso en la valoración de su utilidad para problemas específicos.

Otro aspecto importante: en muchas ocasiones, el conocimiento requerido no es aislado o de un tema específico, sino que implica la integración de diversos campos para abordar una situación particular. Por esta razón se insiste en que al revisar los temas los conciba de manera integral.

**ESTRUCTURA DEL EGEL-I.I.
ÁREAS, SUBÁREAS Y TEMAS**

ÁREA	Subáreas	Porcentaje	Número de Reactivos
CIENCIAS BÁSICAS		18.44%	52
El área de Ciencias Básicas mide la capacidad del sustentante para aplicar los conceptos y principios matemáticos para identificar, definir y resolver problemas relacionados con la ingeniería, así como la aplicación del conocimiento fundamental de la física y la química a los fenómenos físicos de la naturaleza y sistemas de actividad humana (incluyendo sus expresiones cuantitativas), a través del uso del método científico. Está compuesta por tres subáreas: Matemáticas, Física y Química; representan el 18.44% del examen.	Matemáticas	7.09	20
	Física	7.09	20
	Química Básica	4.26	12
Subáreas	TEMAS		
MATEMÁTICAS			
Mide la capacidad para aplicar el pensamiento lógico, deductivo inductivo y de abstracción, a través del uso de la herramienta heurística y de un lenguaje que permita interpretar los fenómenos de la naturaleza y sistemas de actividad humana, con fundamento en el conocimiento y aplicación de los métodos matemáticos para el planteamiento y solución de problemas de la ingeniería.	Álgebra Cálculo Probabilidad y estadística		
FÍSICA			
Mide la capacidad para comprender los fenómenos físicos, identificar y aplicar las leyes que los rigen, para resolver problemas en los fenómenos de la naturaleza y sistemas de actividad humana.	Estática Dinámica Electromagnetismo		
QUÍMICA			
Mide el nivel de dominio de los conocimientos básicos de la química que permiten identificar y comprender los fenómenos físicos relacionados con la Ingeniería Industrial.	Los átomos y los elementos Las sustancias y el cambio Estados de la materia Enlace químico Ácidos y Bases Termoquímica Importancia de la química en la ingeniería industrial		

ÁREA	Subáreas	Porcentaje	Número de Reactivos
FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL		40.07%	113
<p>El Área de Fundamentos de la Ingeniería Industrial mide el grado de dominio para identificar, comprender y aplicar los conocimientos teórico-metodológicos de la Ingeniería Industrial y de elementos de otras áreas de la Ingeniería y la Administración, orientados a un aprendizaje genérico del ejercicio profesional y a la solución de problemas relacionados con los sistemas de actividad humana. Está compuesta por seis Subáreas; representan el 40.07% del examen.</p>	Ingeniería de Métodos	5.32	15
	Calidad	7.45	21
	Investigación de Operaciones	6.74	19
	Electricidad y Control	4.61	13
	Ingeniería de Manufactura	7.09	20
	Formulación y Evaluación de Proyectos	8.87	25
Subáreas	TEMAS		
INGENIERÍA DE MÉTODOS	<p>Estudio del trabajo y productividad de una empresa Estudio de tiempos Estudio de movimientos Diagramas de proceso Tiempos predeterminados Balanceo de estaciones y líneas de ensamble Análisis de la operación Muestreo del trabajo Curva de aprendizaje</p>		
<p>Mide el dominio en la aplicación metódica de los conocimientos relacionados con la productividad de la empresa, el estudio y la medición del trabajo comprendidos en los procesos de producción que se presentan en la actividad humana.</p>			
CALIDAD	<p>Control estadístico de procesos Administración de la calidad/confiabilidad Metrología y Normalización</p>		
<p>Mide la capacidad para interpretar las filosofías de la calidad y para aplicar estos conocimientos, conjuntamente con los de las ciencias básicas, para la inspección, control y mejora de procesos tecnológicos y administrativos. Así mismo, la aplicación de métodos de medición y control de las características de calidad de productos, la identificación de los instrumentos de evaluación, su resguardo, su calibración y su confiabilidad, en el marco de la normativa internacional.</p>			
INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES	<p>Investigación de operaciones Simulación</p>		
<p>Mide la capacidad para interpretar situaciones en los sistemas de actividad humana para su formulación y resolución a través de modelos matemáticos lineales, dinámicos, estocásticos o de simulación, con la finalidad de optimizarlos.</p>			
ELECTRICIDAD Y CONTROL	<p>Circuitos eléctricos Electrónica industrial Instrumentación industrial</p>		
<p>Mide la comprensión y la aplicación de los principios relacionados con los sistemas eléctricos, electrónicos, de control y medición empleados en los procesos de producción.</p>			
INGENIERÍA DE MANUFACTURA	<p>Ciencias de los materiales Procesos de fabricación</p>		
<p>Mide el dominio para identificar, comprender y clasificar los procesos de fabricación y aplicar los conceptos generales de las ciencias básicas y de los materiales para el análisis de las variables críticas de los procesos de manufactura que inciden en su calidad y productividad.</p>			

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Mide el dominio en la comprensión y aplicación de los conceptos generales del valor del dinero a través del tiempo, así como de los conocimientos para la determinación de la viabilidad y factibilidad de los proyectos de inversión.

Contabilidad y costos
Ingeniería económica
Evaluación de proyectos

ÁREA	Subáreas	Porcentaje	Número de Reactivos
APLICACIONES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		27.66%	78
El área de Aplicaciones de Ingeniería industrial mide la capacidad del sustentante para aplicar los conocimientos adquiridos en las Ciencias Básicas y Fundamentos de Ingeniería Industrial, incluye aspectos relacionados con la aplicación de información de carácter tecnológico, el conocimiento y aplicación de aspectos teórico-instrumentales específicos y de metodologías diversas, para la resolución de problemas de los sistemas productivos, con una visión de respeto al individuo, la sociedad y el medio ambiente.	Gestión Industrial	6.03	17
	Seguridad industrial	4.26	12
	Planeación y Control de la Producción	4.96	14
	Ingeniería de Planta	7.09	20
	Administración y Comercialización	5.32	15
Subáreas	TEMAS		
GESTIÓN INDUSTRIAL			
Mide el dominio para identificar y aplicar la normativa y la reglamentación relacionada con la gestión de la calidad, la gestión ambiental, la laboral y de protección industrial, en los sistemas productores de bienes y servicios.	Gestión de la calidad Gestión ambiental Legislación industrial		
SEGURIDAD INDUSTRIAL			
Mide la identificación y aplicación de elementos que mejoren la seguridad y las condiciones de higiene en el ambiente de trabajo, aplicando metodologías de diagnóstico, identificación y solución de problemas que afectan en la operación de los sistemas de actividad humana, de acuerdo a la normativa vigente.	Ergonomía Higiene y seguridad		
PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN			
Mide la identificación y aplicación de los conocimientos sobre sistemas de producción, pronósticos, modelos de inventarios, programación y control de la producción tales como el sistema de producción Toyota y MRP, entre otros.	Sistemas de producción Métodos de pronóstico Sistemas y modelos de inventarios Secuenciación y asignación Control de producción Sistemas de producción JAT Planeación de recursos y requerimientos de manufactura		

INGENIERÍA DE PLANTA

Mide la aplicación de las metodologías para localizar, distribuir y mantener instalaciones usando modelos de optimización y de diseño, así como las habilidades que permiten identificar el flujo y manejo de los materiales, a través de la planta, con una visión integral de la empresa.

Localización y distribución de planta
Mantenimiento
Logística

ADMINISTRACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

Mide la comprensión de los elementos del sistema comercial tales como; precio, producto, logística de distribución, promoción y publicidad, la mercadotecnia, la investigación de mercados, la administración de la mercadotecnia y estrategias de competencia dentro de una organización.

Administración estratégica
Comercialización



ÁREA	Subáreas	Porcentaje	Número de Reactivos
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES		13.83%	39
El área de Ciencias Sociales y Humanidades mide la aplicación de los conocimientos fundamentales de las Ciencias Sociales y Humanísticas, que le permiten tener una visión integral del impacto social, humano y económico del desarrollo científico y tecnológico del país.	Desarrollo de Capital Humano	7.80	22
	Comunicación	6.03	17

Subáreas	TEMAS
----------	-------

DESARROLLO DEL CAPITAL HUMANO

Mide el dominio en la aplicación de diversas técnicas relacionadas con la administración del recurso humano de las empresas, particularizando técnicas para el reclutamiento, selección, inducción, remuneración y capacitación, identificando los elementos motivacionales para el desarrollo del capital humano. Asimismo, mide la identificación de los problemas socioeconómicos de México en el ámbito global y su papel en la solución de éstos, con base en el ejercicio de los principios y valores que deben estar presentes en toda actividad humana.

Relaciones industriales
Ética profesional
Problemas socioeconómicos de México

COMUNICACIÓN

Mide la aplicación de las técnicas de estructuración y comunicación en los sistemas de procesamiento y manejo de la información, así como de la metodología que permita la comprobación empírica de los resultados en los fenómenos sujetos a investigación.

Métodos de investigación
Comunicación
Informática



Cada una de las sesiones del EGEL-I.I. comprende un número distinto de reactivos, distribuidos de la siguiente manera:

ÁREA / Subárea	Número de Reactivos	DISTRIBUCIÓN DE REACTIVOS POR SESION		
		1a.	2a.	3a.
CIENCIAS BÁSICAS	52			
Matemáticas		20		
Física		20		
Química Básica		12		
FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	113			
Ingeniería de Métodos		15		
Calidad		21		
Investigación de Operaciones		19		
Electricidad y Control			13	
Ingeniería de Manufactura			20	
Formulación y Evaluación de Proyectos			25	
APLICACIONES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	78			
Gestión Industrial			17	
Seguridad Industrial			12	
Planeación y Control de la Producción				14
Ingeniería de Planta				20
Administración y Comercialización				15
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	39			
Desarrollo de Capital Humano				22
Comunicación				17
TOTAL:	282	107	87	88

- ✓ Adicionalmente a los 282 reactivos de esta estructura, el examen puede incluir reactivos en situación piloto que no son considerados para efectos de calificación del sustentante.

3. EL DÍA DEL EXAMEN

En este apartado se describen aspectos que es importante que usted conozca acerca de las condiciones en que se desarrollan las sesiones del examen, las principales instrucciones que se le van a dar, ciertas reglas que debe cumplir y algunas recomendaciones que le pueden ser de utilidad durante esos días.

El EGEL-I.I. se desarrolla en tres sesiones de cuatro horas cada una —tiempo estimado suficiente para la resolución del examen—, dos sesiones durante el primer día y una sesión al día siguiente.

Cada sesión es conducida y coordinada por personal designado por el CENEVAL, identificados como supervisor y aplicador. Ellos serán los responsables de entregar los materiales y dar las instrucciones necesarias.

3.1 Condiciones de aplicación

- ✓ **Para tener acceso** al examen, antes de iniciar cada sesión se le solicitará el “Pase de Ingreso al Examen General para el Egreso de la Licenciatura” (*talón de la Hoja de Registro*), junto con una identificación con fotografía y firma, con objeto de verificar su identidad; estos documentos los conservará el aplicador durante toda la sesión.
- ✓ Se realizará un **Registro de asistencia** (en un formato especial previsto para ello). Es importante que **verifique** que su nombre esté bien escrito y **firme** su ingreso en el espacio que corresponde a la **sesión** que presenta.
- ✓ Con base en el Registro de asistencia, **en la primera sesión se le informará el lugar físico que se le ha designado, lugar que ocupará en todas las sesiones.**

Escuche con atención las indicaciones del aplicador; él le proporcionará información sobre el inicio y la terminación del examen y otras instrucciones importantes. La misión principal del aplicador consiste en **conducir** las sesiones de examen y **orientar** a los sustentantes. **Por favor aclare con el aplicador cualquier duda sobre el procedimiento.**

- ✓ En cada sesión se le entregará **un cuadernillo de preguntas y una hoja de respuestas** (de un color distintivo para cada sesión).
- ✓ En cada material deberá anotar sus datos en los espacios destinados para ello, con el fin de identificar debidamente los materiales: **NÚMERO DE FOLIO**, **NOMBRE** y **VERSIÓN DEL EXAMEN** (este dato se le proporcionará el día del examen).
- ✓ Debe asegurarse de que los datos anotados sean correctos; cualquier error en ellos puede ocasionar errores en el resultado.

Una vez que usted haya recibido las instrucciones, procederá a romper el **sello de seguridad** del Cuadernillo de Preguntas. Debe revisar que su material esté bien compaginado, impreso y completo. De encontrar algún problema de impresión deberá solicitar la sustitución del material al personal del CENEVAL.

3.2 Instrucciones generales para la realización del examen

Para la realización del examen se le darán diversas indicaciones, tanto en forma oral como escrita. A continuación se presentan las instrucciones que encontrará en el cuadernillo de examen, mismas que debe leer antes de iniciar su resolución.

1. Antes de iniciar la resolución del examen, lea con cuidado las instrucciones del cuadernillo y la hoja de respuestas. Asegúrese de que entiende perfectamente todas las instrucciones: *no haga suposiciones*; pregunte al aplicador lo que no sea claro.
2. Anote su nombre y número de Folio en la portada de este cuadernillo.
3. Verifique que la hoja de respuestas corresponda a esta sesión. En ella anote correctamente su nombre (iniciando con el apellido paterno), número de Folio y versión de examen, en los espacios designados.
4. Una vez que empiece el examen, lea cuidadosamente cada pregunta antes de marcar la respuesta. Recuerde que para cada pregunta hay cuatro opciones de respuesta identificadas con las letras: A), B), C) y D) y **sólo una es la correcta**.
5. Marque la opción considerada como correcta en la hoja de respuestas, tome en cuenta lo siguiente:
 - a) *Llene completamente el círculo que corresponda a la opción elegida.*

INCORRECTO

CORRECTO



- b) **Marque sólo una** opción de respuesta **en cada pregunta**. Si marca más de una, el programa de cómputo la considerará incorrecta.
 - c) Si quiere cambiar alguna respuesta, **borre** por completo la marca original y llene totalmente el círculo de la nueva selección. **¡No use corrector!**
 - d) Asegúrese de marcar la respuesta en el renglón correspondiente al número de la pregunta.
 - e) No maltrate ni doble la hoja de respuestas. No haga en ella otro tipo de anotaciones.
 - f) Si necesita hacer cálculos, diagramas o anotaciones, hágalo en los espacios en blanco del cuadernillo de preguntas.
 - g) Utilice solamente lápiz del número dos o dos y medio.
6. Aproveche y distribuya adecuadamente su tiempo:
 - a) *No se detenga demasiado en las preguntas que sienta particularmente difíciles. Continúe con el examen, márquelas y regrese después a ellas.*
 - b) *El examen no tiene preguntas capciosas. Si alguna le resulta particularmente fácil, **¡no es capciosa! ¡es fácil!** Respóndala y continúe el examen.*
 - c) *No trate de ser de los primeros en terminar. Si otros acaban rápido o antes que usted, no se inquiete ni se presione. Si le sobra tiempo, revise y verifique sus respuestas.*
 - d) *Procure contestar todas las preguntas.*
 7. Recuerde que no es ético, ni está permitido, intentar copiar las respuestas de otro sustentante o los reactivos del examen, estas conductas serán sancionadas.
 8. Durante la sesión de examen puede consultar un **máximo de cinco libros**. Puede usar calculadora. Recuerde que no está permitido prestarse libros o materiales entre los sustentantes ni usar fotocopias ni manuscritos.
 9. El aplicador no podrá atenderle para resolver dudas sobre el contenido o interpretación del examen.
 10. Mientras contesta el examen trate de mantenerse tranquilo y relajado. Concentre toda su atención en el contenido. En tanto se distraiga menos y se concentre más en la tarea, tendrá un mejor desempeño.
 11. Cuando termine de contestar o finalice el tiempo de la sesión, devolverá el cuadernillo y la hoja de respuestas al aplicador.

Para que su examen tenga validez, deberá sustentar todas las sesiones que lo integran

Al término de la sesión, los aplicadores darán las instrucciones para la recuperación del material y para salir de manera ordenada.

Al iniciar una nueva sesión deberá asegurarse de anotar correctamente sus datos en el nuevo material.

3.3 Materiales que pueden ser consultados

- En cada sesión del examen usted podrá introducir y consultar un máximo de cinco libros de texto.
- Se podrá utilizar calculadora no programable.
- Es importante que usted sepa que no está permitido prestarse entre los sustentantes ningún material como calculadora, libros o manuales.
- Puede consultar únicamente manuales y libros de texto impresos y empastados de cualquier editorial. Se prohíbe el uso de engargolados con fotocopias; cuadernos de apuntes; hojas sueltas y cualquier material manuscrito o impreso encuadernado por usted, ordenado en carpetas o engargolado.
- No se permite el uso de computadoras, agendas electrónicas, *palm*s, celulares, radio-localizadores o calculadoras con comunicadores infrarrojos.

3.4 Reglas básicas durante las sesiones de examen

- ✓ **No se permitirá el acceso a ningún sustentante**, 30 minutos después de iniciada la sesión.
- ✓ El no llevar identificación oficial (credencial de IFE, pasaporte o cartilla del servicio militar) es causa suficiente para que no se le permita la realización de su examen.
- ✓ Se deberán apagar los teléfonos celulares, radio-localizadores y desactivar alarmas sonoras de relojes y calculadoras.
- ✓ Está prohibido utilizar teléfonos celulares, *palm*s o agendas electrónicas en sustitución de calculadoras.
- ✓ No está permitido fumar, comer o ingerir bebidas dentro del lugar de aplicación donde se está resolviendo el examen.
- ✓ Las salidas momentáneas del recinto serán controladas por el supervisor y el aplicador. En ellas no está permitido sacar ningún documento del examen ni materiales que se estén empleando para su realización.
- ✓ **Cualquier intento de copiar a otro sustentante o situación de intercambio de respuestas; uso de claves; copia de reactivos a hojas, libros o cualquier otro mecanismo para llevarse el contenido del examen, causará la inmediata suspensión del examen.**

LA EXTRACCIÓN INDEBIDA DE CUALQUIERA DE LOS MATERIALES DEL EGEL O LA FALTA DE ALGUNA DE ESTAS REGLAS, ES CAUSA DE SUSPENSIÓN DE SU EXAMEN Y DE CUALQUIERA OTRA SANCIÓN DERIVADA DE LAS LEYES APLICABLES DE LA INSTITUCIÓN DE LA QUE USTED PROVIENE, EL ESTADO Y LA FEDERACIÓN.

3.5 Otras recomendaciones

- Procure visitar o ubicar con anticipación el lugar donde se llevará a cabo el examen, identificar las vías de acceso y los medios de transporte que garanticen la llegada a tiempo.
- Los días del examen se recomienda llegar, al menos, media hora antes de cada sesión para evitar presiones y tensiones innecesarias. Después de 30 minutos de iniciado el examen no se permitirá el acceso a la sesión correspondiente.

- Descanse bien la víspera de cada sesión del examen.
- Ingiera alimentos saludables y suficientes.
- Porte un reloj.
- No olvide su identificación oficial con fotografía y firma, ya que es indispensable.
- Use ropa cómoda.
- **Asegúrese de llevar el comprobante-credencial que le fue entregado al momento del registro.**
- Asegúrese de llevar el material necesario para la resolución del examen.
- Recuerde que está permitido utilizar únicamente los materiales de apoyo señalados en las páginas anteriores.
- Preséntese con puntualidad a todas la sesiones.

Lo antes expuesto son las condiciones mínimas y las formas de funcionamiento durante la realización de su examen. Aunque algunas recomendaciones pueden parecer elementales, es conveniente que las considere para mejorar su desempeño y agilizar su participación.

4. RESULTADOS

4.1 Cómo se califica el EGEL y cómo son las puntuaciones

El examen es resuelto en una hoja de formato óptico, conocida como hoja de respuestas, debidamente identificada para cada sustentante y versión de examen.

Las respuestas a cada uno de los reactivos asentadas en esta hoja son leídas y calificadas mediante procesos automatizados, con los mismos criterios para todos los sustentantes del examen. El programa de calificación realiza: el establecimiento de las respuestas correctas e incorrectas, el conteo de aciertos por subárea y área, ya que cada una de ellas es calificada independientemente, y la asignación de puntajes en la escala del Índice CENEVAL².

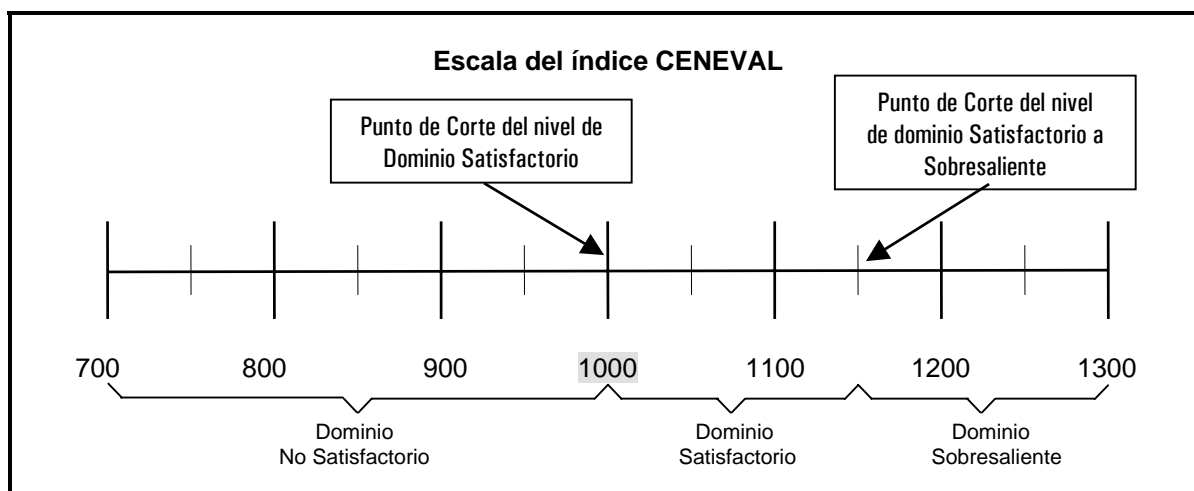
Una vez realizado el proceso de calificación, el CENEVAL emite los informes de resultados individuales e institucionales. En ellos se establece la calificación global y se señala el puntaje obtenido por el sustentante en cada una de las áreas y subáreas del examen.

Todos los resultados que emite el CENEVAL están expresados en una escala especial denominada Índice CENEVAL cuyo rango de calificación va de 700 a 1300 puntos.

El EGEL-I.I. es un examen criterial lo cual significa que se espera que los sustentantes posean un nivel de conocimientos mínimos requeridos al egreso de la licenciatura o conocimientos superiores. Estos conocimientos, definidos por el Consejo Técnico del examen de acuerdo con el perfil referencial de validez, establecen un estándar ideal o deseable.

El estándar mínimo está fijado en 1000 puntos de la escala CENEVAL. Los resultados superiores a 1000 corresponden al nivel de dominio considerado deseable al término de la licenciatura.

Como se muestra en la figura, en esta escala, un resultado por arriba del límite o punto de corte ubicado en los 1000 puntos Índice CENEVAL, designa un dominio satisfactorio. Un resultado entre 1150 y 1300 puntos ubica al sustentante en un nivel de dominio sobresaliente.



El dictamen de dominio en que usted se pueda ubicar es independiente del resultado que la propia institución le solicite para poder titularse. Cuando una institución utiliza el EGEL como opción a titulación, ella misma establece el resultado mínimo que exigirá a sus egresados. En este sentido,

² En el proceso de calificación no existe penalización por respuestas incorrectas u omitidas.

el resultado del EGEL que entrega el CENEVAL, y el dictamen que se deriva, no señalan ningún valor aprobatorio o reprobatorio del sustentante.

Por ejemplo, si un sustentante obtiene un índice CENEVAL de 1039, de acuerdo con el estándar se ubica en un nivel de dominio satisfactorio; este dato no significa que haya “pasado o reprobado” el examen, significa que el nivel de conocimientos mostrado en su desempeño en el examen está por arriba del mínimo deseable. Es posible que la institución tome como punto de referencia los 1000 puntos en Índice CENEVAL para otorgar el título; en ese caso es en la propia casa de estudios en la que deberá seguir los trámites correspondientes.

Otro aspecto muy importante es que el EGEL sólo podrá ser calificado, y los resultados emitidos, cuando se realicen las tres sesiones que lo integran. Esto significa que si alguna sesión no fue sustentada, las otras dos sesiones no tienen validez.

4.2 El reporte de resultados

A cada persona que sustenta el EGEL-I.I. se le entrega una **constancia/reporte** individual como la que se muestra a manera de ejemplo. Mediante ésta se precisan sus resultados sin expresiones aprobatorias o reprobatorias.

El encabezado incluye, además de la identificación del CENEVAL, el **número de folio único** que se asigna a cada examinado (863261-04 en el ejemplo), el **nombre del sustentante** (AGUILAR MORENO AUREA), la **identificación del EGEL** que presentó y la **fecha de sustentación** del examen.

Como se observa, primero se informa el resultado global del sustentante: **ÍNDICE CENEVAL GLOBAL**; luego, los **índices para cada una de las Áreas y Subáreas**.

El resultado global se calcula de manera independiente al resultado de áreas y subáreas, a partir del total de aciertos de todo el examen; es necesario precisar que no expresa el promedio de las calificaciones parciales.

Como regla de confidencialidad, únicamente el sustentante y el director de la institución de procedencia tienen acceso a estos resultados.



CENTRO NACIONAL
DE EVALUACIÓN PARA
LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A.C.

CENEVAL®

FOLIO 863261-04

El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. expide la presente constancia/reporte a:

AGUILAR MORENO AUREA

por haber presentado el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Industrial, el 9 y 10 de marzo del 2007, con los resultados siguientes, expresados en índice Ceneval (700-1300):

ÍNDICE CENEVAL GLOBAL: 1135

ÁREAS/SUBÁREAS	RESULTADO
CIENCIAS BÁSICAS	1201
Matemáticas	1208
Física	1072
Química Básica	1238
FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	968
Ingeniería de Métodos	973
Calidad	867
Investigación de Operaciones	925
Electricidad y Control	1002
Ingeniería de Manufactura	973
Formulación y Evaluación de Proyectos	968
APLICACIONES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	1153
Gestión Industrial	1151
Seguridad Industrial	
Planeación y Control de la Producción	
Ingeniería de Planta	1125
Administración y Comercialización	1021
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	1005
Desarrollo de Capital Humano	950
Comunicación	1101

El índice CENEVAL global no es el promedio de los resultados parciales.

La autenticidad de este documento podrá ser verificada contra la información que obra en poder de la escuela o facultad de la cual egresó el titular de este reporte.

México, D. F., 16 de abril del 2007

Mtro. Luis Miguel Samperio Sánchez

Director del Área de las Ingenierías y las Tecnologías

Camino al Desierto de los Leones (Altavista) # 19, Col. San Ángel, Del. Álvaro Obregón, C.P. 01000 México, D. F.
Tel. (01 55) 53-22-92-00 Ext. 2021, Fax 01 55 5322-9200 Ext. 2026
Página Web: <http://www.ceneval.edu.mx>

4.3 Los Testimonios

Dependiendo de sus resultados, usted puede obtener un **Testimonio de Desempeño Satisfactorio o Sobresaliente**, que se otorgan con base en los lineamientos que fija el Consejo Técnico del EGEL.

Para hacerse acreedor al testimonio que reconoce el nivel de dominio mostrado, usted debe obtener los puntajes requeridos en cada área. Para el EGEL-I.I. existen los siguientes criterios:

A. Testimonio de Desempeño Satisfactorio (TDS)

El Consejo Técnico del EGEL-I.I. aprobó otorgar el Testimonio de Desempeño Satisfactorio a los sustentantes que obtengan

- ✓ en el resultado GLOBAL el puntaje en el dominio satisfactorio de 1000 a 1149 puntos en Índice CENEVAL.

B. Testimonio de Desempeño Sobresaliente (TDSS)

El Consejo Técnico del EGEL-I.I. aprobó otorgar el Testimonio de Desempeño Sobresaliente a los sustentantes que obtengan

- ✓ en el resultado Global del examen el puntaje en el dominio sobresaliente (de 1,150 a 1,300 puntos).
- ✓ al menos 1,000 puntos en las áreas de: Ciencias Básicas y Ciencias Sociales y Humanidades.
- ✓ al menos 1,150 puntos en las áreas de: Fundamentos de Ingeniería Industrial y Aplicaciones de Ingeniería Industrial

La adjudicación del Testimonio TDSS está totalmente sujeta a estos criterios de calificaciones. Usted puede, por ejemplo, lograr una alta calificación en el resultado global en el rango 1150-1300 y, sin embargo, no cumplir con lo establecido como límite en alguna de las cuatro áreas, lo cual significa la imposibilidad de obtenerlo. En este caso puede obtener un TDS.



A continuación se muestran ejemplos que ilustran cuándo procede, o no, la obtención del Testimonio de Desempeño Satisfactorio (TDS) o del Testimonio de Desempeño Sobresaliente (TDSS).

Caso A	Caso B
ÍNDICE CENEVAL GLOBAL 1045	ÍNDICE CENEVAL GLOBAL 1045
ÁREAS	ÁREAS
Ciencias Básicas 1000	Ciencias Básicas 980
Fundamentos de Ingeniería Industrial 980	Fundamentos de Ingeniería Industrial 1040
Aplicaciones de Ingeniería Industrial 990	Aplicaciones de Ingeniería Industrial 1072
Ciencias Sociales y Humanidades 1081	Ciencias Sociales y Humanidades 990
PROCEDE TDS	PROCEDE TDS

En los casos anteriores, los sustentantes logran puntuaciones en el Índice CENEVAL GLOBAL superiores a 1000 puntos, en consecuencia procede en ambos casos la obtención del Testimonio de Desempeño Satisfactorio, ya que cumplen con el estándar necesario.

Caso C	Caso D
ÍNDICE CENEVAL GLOBAL 1150	ÍNDICE CENEVAL GLOBAL 1150
ÁREAS	ÁREAS
Ciencias Básicas 990	Ciencias Básicas 1101
Fundamentos de Ingeniería Industrial 1180	Fundamentos de Ingeniería Industrial 1153
Aplicaciones de Ingeniería Industrial 1165	Aplicaciones de Ingeniería Industrial 1150
Ciencias Sociales y Humanidades 1000	Ciencias sociales y Humanidades 1000
NO PROCEDE TDSS/ PROCEDE TDS	PROCEDE TDSS

Como se mencionó, el Índice CENEVAL GLOBAL por sí solo no significa el cumplimiento del estándar. Así, el resultado global obtenido por los sustentantes de los casos C y D aparentemente correspondería al nivel de Desempeño Sobresaliente; sin embargo, el sustentante del caso C obtendrá sólo el Testimonio de Desempeño Satisfactorio debido a que presenta una puntuación inferior a la requerida en el área de Ciencias Básicas. En el caso D, el sustentante sí cumple con cada una de las puntuaciones requeridas. Por ello se encuentra en el nivel para obtener el Testimonio de Desempeño Sobresaliente.

4.4 Cómo se entregan los resultados

Podrá recoger sus resultados en la institución donde realizó su registro, 20 días hábiles después de la aplicación³. Además, podrá consultarlos por internet en el portal de CENEVAL, <http://www.ceneval.edu.mx>, en la sección de «Resultados de exámenes»⁴.

El CENEVAL envía a las instituciones de educación superior que fueron *sedes de registro*, los documentos institucionales de los resultados de sus sustentantes en un plazo no mayor a 20 días hábiles. Asimismo, el CENEVAL les envía las constancias-reporte individuales y los Testimonios de Desempeño Satisfactorio y Sobresaliente de los sustentantes que así lo ameriten.

³ El CENEVAL se reserva el derecho de entregar calificaciones en el plazo estipulado, si en el proceso de calificación se detectan anomalías que indiquen conductas impropias en la resolución del EGEL, que pueden ser causa de cancelación de la evaluación.

⁴ La ruta completa es: <http://portal.ceneval.edu.mx/portal/calificaciones/resultadosSustentantes.php>, o bien www.ceneval.edu.mx y localizar a la izquierda el vínculo Resultados de Exámenes. Deberá tener a la mano su número de folio que le fue asignado y que lo identifica como sustentante.

4.5 Revisión de resultados

Los sustentantes están en posibilidad de solicitar revisión de examen. La solicitud se presenta en la misma institución donde el sustentante se inscribió al examen, en un plazo no mayor de seis meses después de haberlo presentado.

El proceso de revisión de examen se inicia una vez que el CENEVAL recibe la solicitud por parte del sustentante y el pago correspondiente de acuerdo con las tarifas vigentes establecidas; e implica la realización de una doble lectura y calificación en presencia de dos jueces asignados. El proceso de revisión del examen se lleva a cabo en las instalaciones del CENEVAL con o sin la presencia del sustentante; en el segundo caso, se invita a que un miembro de la coordinación del examen respectivo o un representante legal del sustentante acuda a verificar que el examen en cuestión fue calificado de acuerdo con el código de respuestas correcto.

Una vez realizado el proceso de lectura y calificación, los participantes elaboran y firman el acta de revisión de resultados del examen, en la que se confirma o, si es el caso, se corrige el resultado obtenido, informándosele al sustentante en un plazo no mayor de 30 días hábiles a partir de la fecha de la solicitud. En caso de que éste fuera corregido por causas imputables al CENEVAL, se reembolsará al solicitante el monto del pago de la revisión correspondiente.

5. LA PREPARACIÓN DEL SUSTENTANTE

El EGEL-I.I. es un examen de opción múltiple y la forma de preguntar es similar a la de otros exámenes que usted ha presentado en su vida escolar. Sin embargo conviene que conozca algunas de sus características propias.

5.1 Tipo de reactivos

Para medir las habilidades y los conocimientos señalados en capítulos anteriores, las preguntas se formulan con diferentes niveles de complejidad de orden intelectual, en función de los procesos cognitivos que se requieren para contestar.

Cada pregunta es denominada reactivo y éste se puede presentar en diferentes formatos. En todos ellos, la información necesaria se encuentra contenida en el reactivo, seguido de las opciones de respuesta. Se requiere que usted elija la respuesta correcta de entre las cuatro opciones propuestas. Es importante recordar que sólo una es correcta.

Usted encontrará reactivos de:

- a) *Respuesta corta o completamiento.* Es una tarea en la que se le pide completar uno o más espacios en blanco de una afirmación incompleta con las palabras o frases correctas, o bien que identifique una respuesta breve a una pregunta.
- b) *Jerarquización u ordenamiento.* Se organizan los elementos siguiendo un orden que obedece a un criterio que puede ser: cronológico, alfabético, geográfico, de fenómenos, de procesos, de conceptos o de ideas. Este formato de reactivo requiere elegir la opción que contiene el ordenamiento o secuencia correcta de los diversos elementos.
- c) *Apareamiento o correspondencia.* Consiste en dos columnas o una matriz, donde los elementos que aparecen en una columna se deben vincular con los de otra; o bien localizar los elementos correspondientes a espacios en blanco de las celdas de la matriz. Por lo general la comparación es de uno a uno, pero también puede ser de uno a varios elementos.
- d) *Identificación o elección de elementos.* Estos reactivos se caracterizan por contener indicaciones para resolver tareas o problemas que han de verificarse sobre un material esquemático o gráfico, dado en el mismo reactivo. Se utilizan, por ejemplo, en casos en donde se deben reconocer instrumentos, materiales, herramientas, defectos o errores; interpretar o localizar información, etcétera, que aparece en fotografías, dibujos, diagramas, figuras, gráficas y otro tipo de imágenes.
- e) *Casos.* Este tipo de reactivo tiene como propósito evaluar las habilidades en relación con el análisis e interpretación de la información, evalúa la toma de decisiones y la elaboración de juicios de valor. Está enfocado a evaluar habilidades relacionadas con situaciones concretas que se consideran relevantes similares a las que enfrentará durante su desempeño futuro.
- f) *Reactivo múltiple o multireactivo.* Son reactivos que cuentan con un planteamiento inicial del cual se desprenden varios cuestionamientos relacionados con él.

Otra característica importante, relacionada con su complejidad y proceso intelectual, los define como reactivos:

De conocimiento. Las habilidades que debe demostrar están encaminadas a *recordar y reconocer información específica* como: hechos, sucesos, fechas, nombres, símbolos, teorías, definiciones; el conocimiento de terminología; hechos específicos; convenciones; tendencias y secuencias, clasificaciones y categorías; criterios, metodologías, principios y teorías.

De comprensión. Donde debe demostrar que es capaz de *entender el conocimiento*. Esto se demuestra cuando se presenta la información de otra forma, se transforma, se buscan relaciones, se asocia, se interpreta (explica o resume); o se presentan posibles efectos o consecuencias. Exige ir más allá de la simple capacidad para recordar. La interpretación implica reordenamiento, nuevos arreglos o nuevos enfoques con respecto al material, o bien la extrapolación que implica la extensión de rasgos o tendencias más allá de los datos suministrados con el objeto de determinar implicaciones, consecuencias, corolarios, efectos, etcétera.

De aplicación. Exige *recuperar la información adecuada y aplicarla en una situación particular*. La habilidad que se debe demostrar consiste en saber usar el conocimiento y destrezas adquiridas en nuevas situaciones. Es la utilización de abstracciones en situaciones particulares concretas. Las abstracciones pueden darse en forma de ideas generales, reglas de procedimiento o métodos. Las abstracciones pueden también consistir en principios técnicos, ideas y teorías que deben ser recordadas y aplicadas.

De análisis. Exige ser capaz de *descomponer el todo en sus partes, solucionar problemas a la luz del conocimiento adquirido y razonar*. Es la subdivisión de una comunicación en sus elementos o partes constitutivas, en forma tal que la jerarquía relativa a las ideas se aclare o que la relación entre las ideas expresadas se haga explícita. Los niveles de análisis pueden ser de elementos, relaciones o principios.

De síntesis. Exige ser capaz de *crear, hacer algo original*. Implica conductas que requieren integrar, en un esquema nuevo, elementos aislados; juntar las partes y elementos para constituir un todo, producir un plan o deducir un conjunto de relaciones abstractas.

De evaluación. Es la *elaboración de juicios* acerca del valor del material (datos, principios, procedimientos, etcétera) y de la *elección de métodos* para determinados propósitos. Implica de elaboración de juicios cualitativos y cuantitativos acerca del grado en que el material y los métodos satisfacen ciertos criterios. Implica también la utilización de pautas (patrones o normas) de apreciación. Significa la habilidad para juzgar.

Debido a su carácter integral, este examen está conformado con 60% de reactivos del nivel de aplicación, análisis, síntesis y evaluación y con 40% del nivel de conocimiento y comprensión.

5.2 Ejemplos de reactivos y cómo enfrentarlos

Para que usted se familiarice con el tipo de reactivos que resolverá en el examen, a continuación se presentan algunos ejemplos. Junto con cada ejemplo encontrará el razonamiento que conduce a hallar la respuesta correcta.

MATEMÁTICAS

- 1.- El conjunto de valores de $x \in \mathbb{R}$ tal que $\frac{2x+2}{x-3} < 2$, es:

- A) el conjunto vacío
- B) $x < 3$
- C) $x < 0$
- D) toda x perteneciente a \mathbb{R}

Razonamiento

La opción correcta es la B) $x < 3$
Deben analizarse dos posibilidades.

La primera posibilidad es:

$$x-3 > 0 \Rightarrow x > 3$$

Al multiplicar ambos miembros de la desigualdad por $x-3$ se obtiene:

$$2x+2 < 2x-6$$

y los valores de x que la satisfacen no existen.

La solución de esta posibilidad es:

$$(x > 3) \cap \emptyset = \emptyset$$

En la segunda posibilidad se tiene

$$x-3 < 0 \Rightarrow x < 3;$$

al multiplicar por $x-3$ se obtiene

$$2x+2 > 2x-6$$

que se satisface para todo valor de

$$x \in \mathbb{R}$$

La solución de esta posibilidad es:

$$(x < 3) \cap \mathbb{R} = (x < 3)$$

El conjunto de valores de x que satisface la desigualdad es la unión de las soluciones de la primera y segunda posibilidad

$$\emptyset \cup (x < 3) = (x < 3); \text{ la solución es } x < 3$$

- 2.- De las siguientes parejas de valores, la que corresponde al orden y grado de la ecuación diferencial

$$\left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)^2 + 2\frac{d^2y}{dx^2} + x^2\left(\frac{dy}{dx}\right)^3 = 0, \text{ es:}$$

- A) 3, 3
- B) 3, 2
- C) 3, 1
- D) 2, 3

Razonamiento

La opción correcta es B) 3, 2.

El ORDEN de una ecuación diferencial es el correspondiente a las derivadas mayores presentes en la ecuación. El GRADO de una ecuación diferencial se define como la potencia (exponente) a la que está elevada la derivada de mayor orden.

De acuerdo con las definiciones, la respuesta es:

ORDEN 3, GRADO 2

FÍSICA

- 1.- Un vehículo automotriz, de masa igual a 1 800 kilogramos (kg), se traslada por un camino recto y horizontal, con rapidez constante de 95 kilómetros por hora (km/h). El viento y las fuerzas de fricción, que actúan sobre el vehículo en sentido contrario al movimiento, tienen una resultante horizontal, cuya magnitud es de 3000 Newtons (N). La eficiencia mecánica del vehículo es de 70%. La potencia que desarrolla el motor del vehículo es lo más cercano a:

- A) 1.13 kW
- B) 55.40 kW
- C) 113.10 kW
- D) 55 416.70 kW

Razonamiento

La opción correcta es la C) 113.1 kW, ya que:

$$\eta = \frac{p_s}{p_e}; p_e = \frac{p_s}{\eta}; p_s = Fv; p_e = \frac{Fv}{\eta}; p_e = \frac{3\,000 * 95\,000}{0.7 * 3\,600} = 113.1 \text{ kW}$$

- 2.- 50 litros por segundo (L/s) equivalen a _____ metros cúbicos por día (m³/día)

- A) 72
- B) 180
- C) 1 200
- D) 4 320

Razonamiento

La opción correcta es la D) 4 320, ya que:

$$50 \frac{\text{L}}{\text{s}} = X \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} ; X = 50 \frac{\text{L}}{\text{s}} * \frac{\text{dia}}{\text{m}^3} ; X = 50 \frac{\text{L}}{\text{s}} * \frac{86\,400 \text{ s}}{1\,000 \text{ L}} = 4\,320$$

- 3.- La _____ de un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él e inversamente proporcional a su _____.

- A) aceleración, masa
- B) velocidad, aceleración
- C) masa, aceleración
- D) aceleración, velocidad

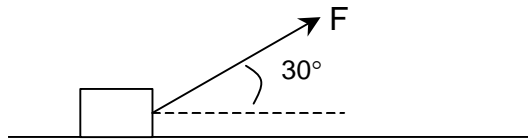
Razonamiento

La opción correcta es C)

$$F = ma \quad m = \frac{F}{a}$$

La masa es directamente proporcional a la fuerza e inversamente proporcional a la aceleración.

- 4.- Se mueve horizontalmente una caja de 20kg sobre una superficie rugosa, aplicando una fuerza F de 200 N a 30° con respecto al eje "x" positivo. Bajo esta circunstancia considere un recorrido de 5 m. La fuerza de fricción tiene una magnitud de 34 N. Utilice $g=9.8 \text{ m/s}^2$.



Calcule la magnitud de la fuerza normal en Newtons.

- A) 96.2
- B) 196
- C) 22
- D) 100

Razonamiento

La opción correcta es A)

$$\sum F_y = 0$$

$$\bar{N} + F_y - W = 0$$

$$\bar{N} = W - F \text{sen} 30^\circ$$

Sustituyendo valores:

$$\bar{N} = 20\text{kg} \left(9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) - (200\text{N}) \text{sen} 30^\circ$$

$$\bar{N} = 196.2\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 200\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} (0.5)$$

$$\bar{N} = 196.2\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 100\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\bar{N} = 96.2\text{N}$$

QUÍMICA BÁSICA

- 1.- La capacidad que presenta un átomo en estado gaseoso para retener un *electrón adicional* es medida por:

- A) la energía de ionización
- B) la electronegatividad
- C) la afinidad electrónica
- D) el momento dipolar

Razonamiento

Las propiedades físicas y químicas de los elementos que varían en función del número atómico, se denominan periódicas y son:

- la energía de ionización, que es la energía necesaria para separar un electrón de un átomo en estado gaseoso.
- la electronegatividad, que es una medida de la capacidad que tiene un átomo para atraer los electrones del enlace hacia sí.
- la afinidad electrónica, que es el cambio de energía cuando un átomo gana un electrón adicional en estado gaseoso.

La opción correcta es la C), que es otra de las interpretaciones que se da a la afinidad electrónica.

2.- La reacción en fase gaseosa $2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ produce 540 gramos (g) de agua; la cantidad necesaria de etano (C_2H_6) expresada en gramos es:

- A) 300
- B) 750
- C) 900
- D) 2 700

Razonamiento

La opción correcta es la A) 300, ya que:

Gramos de etano =

$$\begin{aligned} &= 540 \text{ g de agua} \left[\frac{1 \text{ gmol de agua}}{18 \text{ g de agua}} \right] \left[\frac{2 \text{ gmol de etano}}{6 \text{ gmol de agua}} \right] \left[\frac{30 \text{ g de etano}}{1 \text{ gmol de etano}} \right] = \\ &= 300 \text{ g de etano} \end{aligned}$$

INGENIERÍA DE MÉTODOS

1.- Para la realización de un estudio de tiempos todos los siguientes son métodos, EXCEPTO:

- A) muestreo del trabajo
- B) calificación de la actuación
- C) tiempos predeterminados
- D) elaboración de fórmulas

Razonamiento

La opción correcta es A)

La calificación de la actuación forma del método de cronometraje, no es en sí el método.

2.- Calcule el tiempo productivo de la mano izquierda en minutos, de acuerdo con el siguiente diagrama.

Diagrama Bimanual						
Nombre de la pza.: Coladera						
Operación: Armado						
Descripción mano izquierda	Elemento	Símbolo	Tiempo (min)	Símbolo	Elemento	Descripción mano derecha
Alcanzar el cuerpo principal de la coladera, tomarlo y moverlo hacia el operador, posicionar para colocar el empaque.	1	AL T M Co	2.947	1	AL T M Co	Alcanzar el empaque, tomarlo y moverlo hacia el operador para colocarlo en el cuerpo principal de la coladera.
Sostener el cuerpo principal de la coladera ya con su empaque para hacerle los siguientes ensambles.	2		2.542	2	AL T M Co	Alcanzar la tapa, tomarla, moverla hacia el cuerpo principal y colocarla en la parte inferior del cuerpo.
			3.615	3	AL T M Co U	Alcanzar la tuerca, tomarla y moverla hacia el cuerpo principal, colocarla y roscarla en la parte inferior del cuerpo.
			2.623	4	AL T M Co	Alcanzar la coladera, tomarla, moverla hacia el cuerpo y colocarla en la parte superior del mismo para terminar el armado.
Mover la coladera ya armada hacia su localización final y soltarla ahí.	3	M SL	1.169	5	D	Esperar el desalojo de la coladera de la mano izquierda para iniciar el siguiente ciclo.

- A) 12.896
- B) 11.727
- C) 4.116
- D) 2.947

Razonamiento

La respuesta correcta C)

El tiempo productivo de la mano izquierda = 2.947 + 1.169 = 4.1116

CALIDAD

- 1.- La materialización de las definiciones de las unidades fundamentales es una tarea de la metrología:

- A) técnica
- B) científica
- C) industrial
- D) legal

Razonamiento

Una de sus funciones es la búsqueda y materialización de los patrones internacionales que sean los más adecuados y más fáciles de reproducir.

Por lo tanto la respuesta correcta es B)

- 2.- Una empresa de manufactura que produce rollos de alambre de diferentes calibres, desea implementar control estadístico de proceso en una de sus líneas de producción. ¿Qué tipo de gráfica de control se debe implantar para registrar el número de defectos encontrados en cada rollo de alambre producido?

- A) Gráfica de control "c"
- B) Gráfica de control "p"
- C) Gráfica de control "np"
- D) Gráfica de control "u"

Razonamiento

La gráfica de control "c" se emplea cuando se desea registrar el número de defectos por artículo o unidad, manteniendo constante la muestra.

Por lo tanto la respuesta correcta es A)

INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

- 1.- Existen diversas formas en que se clasifican los modelos en la ciencia. De acuerdo con sus características esenciales podemos afirmar que los modelos de simulación son: simbólicos _____ y _____.

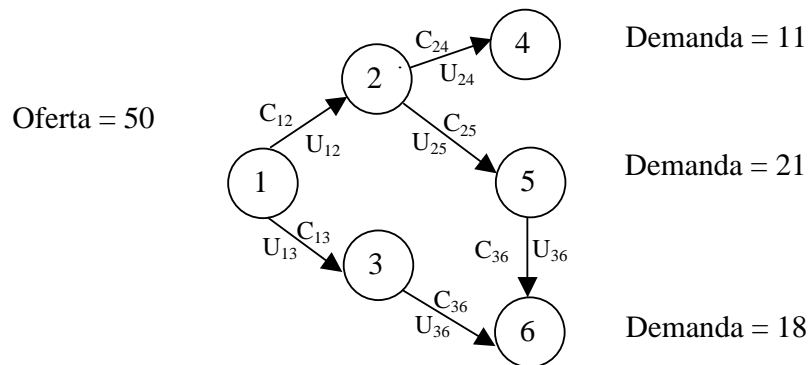
- A) esquemáticos, dinámicos
- B) estáticos, estocásticos
- C) dinámicos, deterministas
- D) dinámicos, estocásticos

Razonamiento

Los modelos de simulación son dinámicos ya que su estado cambia conforme transcurre el tiempo. Son estocásticos ya que para una determinada condición de entrada no se produce siempre la misma salida o resultado (intervienen condiciones aleatorias).

Por lo tanto la respuesta correcta es D)

- 2.- Diagrama de red de transbordo con capacidades



C_{ij} : Costos Unitarios del arco (i, j)
 X_{ij} : Cantidad a enviarse por el arco (i, j)
 U_{ij} : Capacidad o cota superior del arco (i, j)

La ecuación de balance de flujo asociada al nodo 1 es:

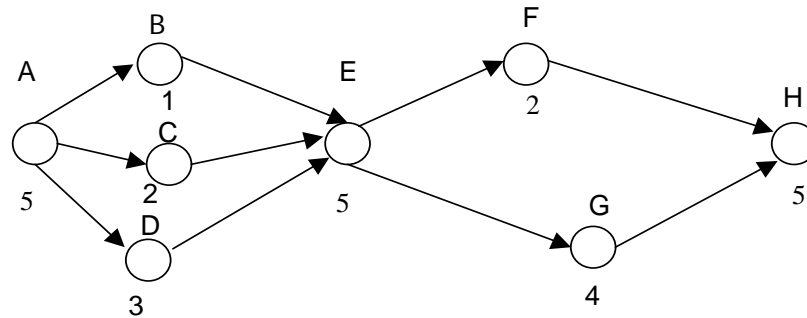
- A) $X_{12} + X_{13} = 50$
- B) $C_{12} + C_{13} = 50$
- C) $U_{12} + U_{13} \geq 50$
- D) $X_{12} + X_{13} = -50$

Razonamiento

La opción correcta es A)

Las ecuaciones de balance de flujo se construyen poniendo del lado izquierdo de la ecuación las variables de flujo **salientes** del nodo, menos las variables de flujo **entrantes** al nodo, y del lado derecho, el flujo neto de salida del nodo, es decir la oferta. Además en estas ecuaciones de balance los lados de la ecuación se relacionan mediante un símbolo de igualdad.

- 3.- La siguiente red CPM tiene estimaciones del tiempo normal indicado en las actividades, la ruta crítica es:



- A) A, B, E, G, H
- B) A, C, E, F, H
- C) A, D, E, G, H
- D) A, B, E, F, H

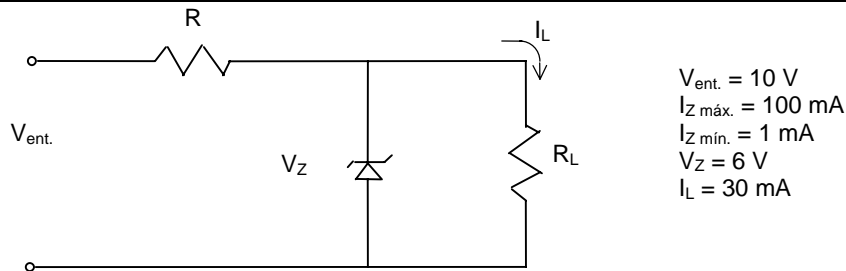
Razonamiento

La opción correcta es C)

Resolviendo la red por el CPM la ruta más larga (camino crítico) es A, D, E, G, H

ELECTRICIDAD Y CONTROL

1.



La resistencia R que permite al circuito funcionar como regulador, es:

- A) 10 Ω
- B) 80 Ω
- C) 500 Ω
- D) 2 $k\Omega$

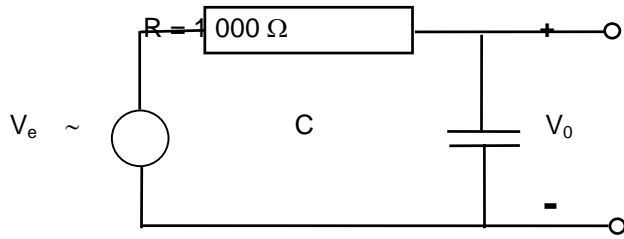
Razonamiento

La respuesta correcta es la opción B) 80 Ω . Si $R = (V_{ent.} - V_{sal.}) / I_Z + I_L$, despejando se obtiene que:

$$I_Z \times 10^{-3} = ((V_{ent.} - V_{sal.}) / R) - (I_L \times 10^{-3})$$

El único valor de R que corresponde a un valor de I_Z dentro del rango dado, es el de 80 Ω . Con este valor se obtiene una $I_Z = 20$ mA. Con $R = 10$ Ω , se quema el diodo. Con el valor de 500 Ω , la caída en R (500×30 mA = 15 V) excede el valor de la fuente y no hay regulación. Con 2 $k\Omega$, se da el mismo caso anterior.

2.-



En el circuito de la figura la tensión de excitación es $V_e = 10 \cos(\omega t - \pi/4)$. La tensión de salida es $V_0 = (10/\sqrt{2}) \cos(\omega t - \pi/4)$. Si la frecuencia de la señal es de 1000 hertz (Hz), el valor del capacitor en farads (F) es lo más cercano a:

- A) 0.1024×10^{-6}
- B) 0.1591×10^{-6}
- C) 0.6435×10^{-6}
- D) 1.0000×10^{-6}

Razonamiento

La opción correcta es la B) 0.1591×10^{-6}

La razón fasorial

$$\frac{V_o}{V_e} = \frac{\frac{1}{j\omega C}}{1000 + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{1}{1 + j\omega C * 10^3}$$

como $V_e = 10$, la magnitud de la razón fasorial anterior debe ser $10/\sqrt{2}$ cuando la frecuencia es de 1 000 hertz (Hz). Por lo tanto, la parte imaginaria en el denominador deberá ser unitaria, lo que implica que:

$$C = \frac{1}{\omega * 1000} = \frac{1}{2\pi * 10^6} = 0.1591 * 10^{-6} \text{ F}$$

INGENIERÍA DE MANUFACTURA

- 1.- En la gráfica esfuerzo-deformación unitaria, el punto en el cual se produce una deformación permanente se le conoce como punto de:

A) esfuerzo de cedencia
B) esfuerzo máximo
C) esfuerzo de ruptura
D) límite de proporcionalidad

Razonamiento

La opción correcta es A)

El esfuerzo de cedencia es el punto donde se produce la primera deformación permanente.

- 2.- Dos operaciones básicas primarias en el torno son:

A) desbaste y ranurado
B) escariado y moleteado
C) refrentado y afinado
D) taladrado y chaflaneado

Razonamiento

La opción correcta es C). Las operaciones de escariado, moleteado, desbaste, ranurado, taladrado y chaflaneado son operaciones secundarias del torno, por lo que refrentado y afinado es la respuesta correcta.

- 3.- Se tiene que maquinar una pieza cónica, la cual tiene un diámetro mayor de 2in. y un diámetro menor de 1in. La longitud de maquinado es de 5in., ¿cuál debe ser el ángulo de giro del soporte compuesto del torno para maquinar la pieza?

A) 0.1°
B) 2.4°
C) 5.71°
D) 11.30°

Razonamiento

La opción correcta es C). La fórmula para determinar el ángulo de giro del soporte

$$\text{compuesto es: } \tan \alpha = \frac{(D-d)}{2L}$$

Donde: D= diámetro mayor de la pieza

d= diámetro menor de la pieza

L= longitud de la parte cónica

α = ángulo de giro del soporte compuesto

$$\text{Sustituyendo: } \alpha = \tan^{-1} \frac{(D-d)}{2L} \quad \alpha = \tan^{-1} \frac{2-1}{2(5)} = \tan^{-1} 0.1$$

$$\alpha = 5.71 \text{ grados}$$

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

1.- Las partes que componen un estudio técnico son:

- A) funcionamiento, presupuestos, estado de resultados, inversiones
- B) localización, tamaño, proceso técnico, organización
- C) demanda, oferta, precio, comercialización
- D) proceso técnico, inversiones, funcionamiento y localización

Razonamiento

La opción correcta es B).

El estudio técnico responde a las preguntas técnico-operativas de un proyecto y se integra por los estudios de localización, tamaño, proceso y organización. La disponibilidad y costos de los suministros se consideran dentro de los estudios de procesos.

GESTIÓN INDUSTRIAL

1.- ¿Cuáles son los efectos jurídicos de la suspensión de los efectos de las relaciones de trabajo tanto para patrón como para trabajador?

- A) Se suspende el pago por parte del patrón y la prestación del servicio por parte del trabajador, el contrato individual de trabajo continua, no se generan prestaciones ni antigüedad, excepto lo dispuesto en el artículo 44 de la Ley Federal del Trabajo.
- B) El patrón continua pagando, se suspende la prestación del servicio por parte del trabajador, el contrato individual y contrato continúan, se generan prestaciones.
- C) No paga el patrón paga el IMSS, se suspende la prestación del servicio por parte del trabajador, se generan prestaciones y antigüedad.
- D) No paga patrón ni el IMSS, se suspende la prestación de servicios por parte del trabajador, no se generan prestaciones excepto en el caso del Artículo 44 de la Ley Federal del Trabajo.

Razonamiento

La opción correcta es A) (CFR. Artículos 42 al 44 de la Ley Federal del trabajo).

El objetivo es mantener la estabilidad en el empleo en caso de condiciones que están fuera del alcance del trabajador y no dejarlo al libre arbitrio del patrón.

- 2.- Relacione las columnas de tal forma que se aplique el gráfico de control correcto, a las especificaciones que se desean controlar.

Características a controlar	Gráfico de control
I. La fracción defectuosa de botes de aluminio	a) $\bar{x} - R$
II. El largo de un cable	b) Gráfico c
III. El número de defectos en la carrocería de un automóvil	c) Gráfico p

- A) Ia, IIc, IIIb
 B) Ib, IIa, IIIc
 C) Ic, IIb, IIIa
 D) Ic, IIa, IIIb

Razonamiento

La opción correcta es D).

La fracción defectuosa de botes de aluminio corresponde a un gráfico por y en este caso es la fracción defectuosas, también conocido como gráfico p. El de un cable requiere de un gráfico por variables para controlarse, que bien puede ser el gráfico $\bar{x} - R$ o algún otro por variable, todo depende del tamaño de muestra. El número de defectos en una carrocería de automóvil también requiere de un gráfico para atributos, en este caso es el gráfico para no conformidades, también conocido como gráfico c.

SEGURIDAD INDUSTRIAL

- 1.- ¿Cuál es el organismo nacional rector y guardián de los principios e inquietudes referentes a la seguridad del trabajo en todos los aspectos y niveles?

- A) CNDH
 B) OIT
 C) STPS
 D) ISO

Razonamiento

La respuesta correcta es C).

En México el organismo nacional encargado es la Secretaría del Trabajo y Previsión Social cuyas siglas son STPS

- 2.- Son accidentes de trabajo y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo:

- A) riesgos de trabajo
- B) pérdida de facultades
- C) incapacidad mental
- D) intoxicación

Razonamiento

La opción correcta es A) riesgos de trabajo. De acuerdo con el Artículo 437 Título Noveno de la Ley Federal del Trabajo "Riesgos de trabajo son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo".

PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

- 1.- Un método de manejo de materiales queda establecido por sistema, equipo y _____:

- A) distancia recorrida
- B) unidad de transporte
- C) espacio físico
- D) ruta del material

Razonamiento

La opción correcta es B). Un método de manejo de materiales es el conjunto de sistemas, equipos y unidad de transporte.

- 2.- De la lista siguiente, elige aquellos costos que se consideran como de almacenamiento.

1. Preparar las instalaciones
2. Por deterioro de artículos
3. Por depreciación de artículos
4. Renta de bodegas
5. Pago de tiempo extra
6. Falta de material
7. Sistema de control

- A) 1, 2, 4, 5
- B) 2, 3, 4, 7
- C) 3, 4, 6, 7
- D) 2, 4, 5, 6

Razonamiento

La opción correcta es B). Dentro de los costos de almacenaje están; deterioro de artículos, depreciación de artículos, renta de bodegas y el sistema de control (inventarios).

- 3.- Pinturas “El mil colores” vende, entre otros productos, solventes; actualmente tiene una demanda de 4,000 litros al año. Tiene una capacidad de producción de 800 litros mensuales. El costo de producción por litro es de \$1.5 y el costo de mantenimiento anual del inventario es de 30% más, el costo fijo de \$0.3 por litro, el costo de preparación de producción es de \$80.00 por corrida. Se considera una penalización por escasez de \$0.50 por litro ¿Cuál es la cantidad económica a producir?

- A) 462
B) 924
C) 1 209
D) 2 000

Razonamiento

La opción correcta es C) 1 209.

$$C_m = (c.v.)(i) + C.F.$$

$$C_m = (1.5)(0.3) + 0.3 = 0.75$$

$$d = \frac{D}{12} = \frac{4000}{12} = 333.33$$

$$Q_o = \sqrt{\frac{2C_p D}{C_m \left(1 - \frac{d}{p}\right)}} = \sqrt{\frac{2(80)(4\,000)}{0.75 \left(1 - \frac{333.33}{800}\right)}} = \sqrt{\frac{640\,000}{0.437}} \approx 1\,209$$

INGENIERÍA DE PLANTA

- 1.- Un pequeño proceso de razonamiento que busca una solución satisfactoria más que una solución óptima es:

- A) resúmenes
B) modelos algorítmicos
C) modelos heurísticos
D) modelos de simulación

Razonamiento

La opción correcta es C)

Modelos heurísticos: Es un pequeño proceso de razonamiento que busca una solución satisfactoria más que una solución óptima.

La heurística, que reduce el tiempo de búsqueda de la solución del problema, comprende una regla o procedimiento que restringe el número de soluciones alternativas y se basa en el proceso humano análogo de prueba-error, para búsqueda de soluciones aceptables.

ADMINISTRACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

- 1.- La planeación _____ trata de la selección de los medios por los cuales se persiguen objetivos específicos.

- A) táctica
- B) operativa
- C) a corto plazo
- D) de recursos

Razonamiento

La opción correcta es A). La planeación táctica trata de la selección de los medios por los cuales se persiguen objetivos específicos.

- 2.- Los recursos deben dividirse en categorías relevantes para propósitos de planeación, EXCEPTO:

- A) Los suministros
- B) Las instalaciones
- C) El dinero
- D) El personal

Razonamiento

La opción correcta es C). El dinero no se puede establecer en categorías para los fines de la planeación.

- 3.- Es el proceso de agrupar todas las respuestas similares y totalizarlas en forma exacta y ordenada.

- A) Segmentación
- B) Tabulación
- C) Universo
- D) Muestra

Razonamiento

La opción correcta es B). Es la opción que agrupa todas las respuestas similares.

- 4.- Cualquier material que encierra un artículo y que no forma parte integral del mismo.

- A) Embalaje
- B) Etiqueta
- C) Empaque
- D) Envase

Razonamiento

La opción correcta es D). Un envase encierra un producto

- 5.- Un fabricante de carburadores está considerando cuatro posibles localizaciones: D.F., Toluca, Pachuca y San Juan del Río, para su nueva fábrica. Los estudios de costos indican que los costos fijos anuales para las cuatro localizaciones son de \$35,000.00, \$110,000.00, \$60,000.00 y \$38,000.00 pesos respectivamente, mientras que los costos variables serían de \$74.00, \$60.00, \$67.00 y \$66.00 pesos por unidad, respectivamente. El precio esperado de venta de los carburadores es de \$210.00. La empresa desea encontrar la localización más económica para un volumen de producción pronosticado de 2,000 unidades anuales.

- A) D.F.
- B) Pachuca
- C) San Juan del Río
- D) Toluca

Razonamiento

La opción correcta es C).

El lugar que tiene la localización más económica es San Juan del Río

D.F. $\Rightarrow 35,000 + 74 (2,000) = 183,000$

Toluca $\Rightarrow 110,000 + 60 (2,000) = 230,000$

Pachuca $\Rightarrow 60,000 + 67 (2,000) = 194,000$

San Juan del Río $\Rightarrow 38,000 + 66 (2,000) = 170,000$

DESARROLLO DEL CAPITAL HUMANO

1. Los aranceles son impuestos que se aplican a:

- A) las ganancias de las empresas
- B) los productos que se importan
- C) las personas físicas, por lo que ganan
- D) la venta de bienes inmuebles

Razonamiento

Los aranceles son impuestos que se aplican a los productos que se importan para no afectar la producción nacional. En consecuencia, la opción correcta es la B).

2. Las actividades desarrolladas en el sector _____, que se refieren a _____, ocupan el primer lugar en la economía de nuestro país.

- A) primario - minería e industria de la construcción
- B) terciario - servicios y comercio
- C) primario - industria y extracción petrolera
- D) secundario - agricultura y ganadería

Razonamiento

Según el anexo del informe de gobierno del presidente Ernesto Zedillo del año de 1999, la actividad desarrollada en el sector terciario que ocupó el primer lugar en la economía fue servicios y comercio. En consecuencia, la opción correcta es la B).

COMUNICACIÓN

- 1.- De acuerdo con los objetivos que persigue la investigación científica, ésta puede dividirse en:

- A) pura y aplicada
- B) científica y no científica
- C) metódica y no metódica
- D) objetiva y no objetiva

Razonamiento

La opción correcta es A). Una investigación científica puede tener como fin la teoría (pura) o puede buscar la aplicación de la misma (aplicada).

- 2.- Lo esencial de una hipótesis formulada para guiar una investigación científica consiste en la _____ de un hecho.

- A) causa
- B) comprobación
- C) consecuencia
- D) explicación provisional

Razonamiento

La opción correcta es D). La hipótesis debe dar cuenta de la posible respuesta del fenómeno o hecho que se va a investigar.

5.3 Cómo prepararse para el examen

Prepararse para un examen requiere poner en práctica *mecanismos* que favorezcan *recuperar lo aprendido* para alcanzar el nivel de rendimiento deseado. Sin embargo, el conocimiento de estos mecanismos parece estar ausente en una buena proporción de estudiantes. Por ejemplo, aun cuando reconocen la importancia que tienen los conocimientos y las habilidades logrados durante la formación profesional, le dan poca importancia —y dedican menos esfuerzo— a trabajarlos profundamente para alcanzar un refinamiento de lo ya aprendido. También suelen descuidar la *construcción estructurada del conocimiento*, sin reconocer que el esfuerzo dedicado a este aspecto les permite lograr un conocimiento organizado y, por lo tanto, más accesible al momento en el que se necesite usarlo para resolver las tareas que se les presenten.

Estos aspectos resultan particularmente importantes durante la preparación para el EGEL. Recuerde que las actividades intelectuales requeridas en los contenidos del examen exigen que usted muestre la comprensión cabal de los conocimientos y la aplicación apropiada de éstos y de las habilidades subyacentes para manejarlos, así como la combinación adecuada de ambos (conocimientos y habilidades) para la resolución de problemas variados.

En esta sección usted encontrará sugerencias al respecto que le pueden ser de utilidad, toda vez que les dedique el tiempo y esfuerzo suficientes.

En la medida en que organice sistemáticamente sus actividades de preparación, se le facilitará tomar decisiones sobre las estrategias que puede utilizar para lograr un buen resultado en el examen. Cabe enfatizar aquí la necesidad de aplicarlas de manera activa, esforzada, dinámica y reflexiva. Al igual que no aprendería a nadar con sólo leer un libro que le diga cómo hacerlo, tampoco prepararse para un examen se logra con sólo leer o repasar pasivamente los materiales.

Las estrategias para la preparación del examen que le recomendamos a continuación, deben ser utilizadas tan frecuentemente como usted lo requiera, adaptándolas a su estilo personal y condiciones particulares. Es importante que no se limite a usar únicamente las estrategias fáciles, de naturaleza memorística, porque esto empobrecería la resolución del examen.

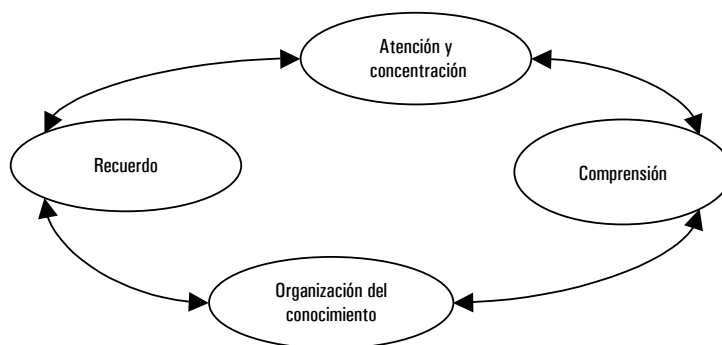
Confiamos que la lectura de este capítulo le apoye para mantener una actitud positiva ante su propia preparación.

El uso de estrategias adecuadas para la preparación del examen debe facilitarle:

- *Prestar la atención y la concentración necesarias para consolidar el aprendizaje.*
- *Mejorar la comprensión de lo aprendido.*
- *Organizar el conocimiento en un todo coherente*, lo que le permitirá integrarlo a estructuras conceptuales que combinen hechos, ideas, principios y procedimientos asociados.
- *Recordar rápido y bien* lo que ya se sabe, para poder aplicarlo a situaciones y problemas diversos.

Este proceso sistemático favorece una estructuración eficaz de los conocimientos, porque no sólo mejora la comprensión de materiales extensos y complejos, sino que facilita el recuerdo y la aplicación de lo aprendido para resolver problemas.

Las estrategias aquí incluidas le permitirán activar mecanismos intelectuales para lograr una adecuada comprensión, estructuración y aplicación de lo aprendido.



Le ayudarán a seleccionar y revisar la información relevante, recordar mejor, entender las relaciones, integrar y estructurar la información trabajada

Asimismo, le facilitarán el análisis de los componentes esenciales de un procedimiento, un proceso o un problema; compararlos con otros; conectar información relevante; evaluar su pertinencia y razonar estratégicamente para resolver situaciones diversas. Le podrán servir, finalmente, para elaborar conclusiones y tomar decisiones.

Sin embargo, un aspecto fundamental es que usted mismo debe *estar al tanto de su propio avance*, planeando y supervisando las actividades que se necesitan para alcanzar el nivel máximo de logro en el examen.

5.4 Recomendaciones y estrategias

Lo aquí propuesto es sólo indicativo, es una sugerencia, y parte de la revisión de diversos materiales relacionados con el tema de técnicas de aprendizaje y preparación para enfrentar exámenes.

Imagine el proceso de preparación de su examen en varias etapas, diseñe su propia ruta, de acuerdo con sus características personales, preparación académica, situación y tiempo. Lo más importante es que usted decida estar dispuesto a invertir tiempo y esfuerzo. Sistematice su proceso de preparación, con esto ganará control ejecutivo sobre el qué estudiar y el cómo debe dominar ese tema.

Prepárese para una revisión eficiente

Identifique las *dificultades potenciales* que necesita superar: lo que le falta saber o saber hacer sobre un tema.

Esta identificación implica:

- A. Revisión y análisis de la estructura del examen: áreas, subáreas y temas.
- B. Identificación de las áreas, subáreas o temas en que perciba le hace falta preparación, tenga dudas, carencias o vacíos tanto en conocimientos como en habilidades.

Prepararse para una revisión eficiente requiere autoevaluarse para identificar fortalezas y debilidades en la formación. Aquí se requiere que enlace lo que ya sabe sobre el tema que está revisando con los contenidos propuestos en el examen.

⇒ Autoevaluación

- Evalúe su **dominio** sobre los hechos, conceptos, principios y procedimientos que aparecen en la estructura del examen.
- Evalúe sus **habilidades**. Durante su formación académica se desarrollaron tanto habilidades científicas, de carácter general, como habilidades técnico-metodológicas propias de la disciplina.

A partir de la lista que se muestra a continuación, usted puede determinar sus necesidades de preparación. En la columna izquierda aparecen componentes esenciales que pueden ser preguntados y en la de la derecha ejemplos de preguntas relacionadas.

Aplice algunas de estas preguntas a los temas del examen y establezca el nivel de dificultad que le representa el tema. Utilícelas tanto como sea necesario y formule otras que considere pertinentes para esta detección de necesidades de estudio.

Componentes	Ejemplos de preguntas
Comprensión del tema ¿Puedo entender, definir, formular o explicar un problema, un concepto, un principio, un procedimiento o una tarea determinada? ¿Puedo resolver problemas?	¿De qué se trata el concepto, tema o problema? ¿Qué puedo decir de él? ¿Podría explicármelo con mis propias palabras? ¿Qué se de esta parte? ¿Necesito definir o establecer límites para el problema? ¿Existe algo que puede ser eliminado o algo que hace falta?
Aproximaciones y estrategias utilizadas ¿Tengo una aproximación organizada ante el problema o la tarea? ¿Utilizo apropiadamente diagramas, gráficas y otras herramientas?	¿Dónde podría encontrar la información que necesito? ¿Qué pasos seguí? ¿Qué no funcionó? ¿Cómo organicé la información? ¿Utilicé una estrategia? ¿Me ayudaría hacer un diagrama o un plan? ¿Cómo lo investigaría?
Relaciones en el contenido ¿Identifico relaciones y reconozco la idea principal? ¿Relaciono el problema con problemas similares que haya resuelto anteriormente?	¿Cuál es la relación de esto con aquello? ¿Qué es igual? ¿Qué es diferente? ¿Existe un patrón? ¿Cuáles serían sus partes? ¿Qué pasaría si cambiara esta parte?
Flexibilidad de la estrategia utilizada ¿Puedo variar la aproximación si la que utilizo no funciona?	¿Trabajaría igual o mejor otro método? ¿Qué más he intentado? ¿Hay otro problema relacionado? ¿Existe un problema más fácil? ¿Existe otra manera de expresar (dibujar, explicar, decir) lo anterior?
Comunicación ¿Puedo describir la estrategia, el proceso, que estoy usando? ¿Articula mi proceso de razonamiento? ¿Puedo explicar o demostrar la situación problema?	¿Podría repetir lo anterior en palabras más simples? ¿Podría explicar lo que sé hasta ahora? ¿Cómo explicaría este proceso a otro? ¿Podría escribir una explicación para otras audiencias sobre cómo hacer esto?
Curiosidad e hipótesis ¿Existe evidencia para hacer conjeturas, pensar para el futuro o comprobar lo realizado?	¿Puedo predecir lo que sucederá? ¿Qué pienso que podría seguir ahora? ¿Qué más me gustaría saber?
Soluciones ¿Llegué a un resultado? ¿Consideré otras posibilidades?	¿Es ésta la única respuesta posible? ¿Cómo comprobar los pasos que he seguido? ¿Cómo determinaría si mis respuestas son apropiadas? ¿Existe algo que haya pasado por alto? ¿La solución es razonable considerando el contexto?

⇒ **Identifique aspectos difíciles del contenido**

Con ayuda de las preguntas anteriores, puede serle útil elaborar una tabla donde señale los temas, conceptos, principios y procedimientos que le presenten mayor dificultad; en ella escriba las dificultades correspondientes y especifique en otra columna, con suficiente detalle, las estrategias para revisarlos.

Ejemplo:

TEMA	DIFICULTADES PARA APRENDERLO/REVISARLO	ESTRATEGIAS PERTINENTES
Álgebra	Ecuaciones	Revisar algoritmos y hacer ejercicios
Leyes de los circuitos magnéticos	Comprender las leyes y saber aplicarlas según los problemas o las situaciones en que son útiles	Fichas de resumen para cada ley, ejercicios
...

Puede, por supuesto, elaborar esta tabla directamente si tiene la claridad de los temas en que tiene menor seguridad, e incluir el tipo de columnas que mejor le ayude en su “lista de pendientes”.

⇒ **Seleccione la información que debe revisar**

- Localice las fuentes de información relacionadas con el contenido del examen, de lo que debe revisar y seleccione lo más útil.
- Busque esas fuentes de información en sus propios materiales, en la bibliografía sugerida en la guía, y lo que deberá consultar en otros medios (biblioteca, Internet, etcétera)

Es importante que reconozca si le hace falta algo y que tenga ubicada la información para no tener contratiempos por la ausencia de los recursos necesarios. Esto incluye tener a la mano de los implementos y recursos para trabajar las lecturas y otro tipo de información.

Organizar lo aprendido

La utilización de estrategias eficientes lo apoyará en la activación de los conocimientos previos y el vocabulario requerido; lo confrontará con su nivel de dominio actual y le permitirá analizar estrategias viables para superar las deficiencias detectadas.

Estas estrategias le permitirán transformar la información en una estructura que integre, en un todo coherente y significativo, los aspectos esenciales. Además de las siguientes, utilice las que usted ya conozca al respecto.

⇒ **Lectura y revisión efectiva**

Entre las técnicas están:

- *Lectura rápida*: para encontrar lo básico del mensaje.
- *Lectura selectiva*: para encontrar conceptos particulares que interesan en un momento dado.
- *Lectura con subrayado*: que selecciona información importante.
- *Identificación del significado de las palabras*, sobre todo las que tienen un carácter técnico o bien un significado polivalente.

Mientras lee y revisa materiales, procure *elaborar esquemas, mapas conceptuales* y otras ayudas de índole similar (o utilizar los ya presentes en la información que está revisando), que le permitan construir y reforzar un marco de trabajo intelectual del tema.

Elaboración de ejemplos

A partir de la experiencia personal construya ejemplos de lo que está revisado para apoyar su comprensión, o bien resuelva los ejercicios propuestos en los propios materiales.

Elaboración de analogías

La analogía es el razonamiento basado en la existencia de atributos semejantes entre dos cosas, donde sus semejanzas estructurales, funcionales o causales, y muchas veces sus diferencias, son descritas y explicadas. Es un proceso de pensamiento para establecer relaciones de semejanza entre cosas distintas.

Aprender mediante analogías exige reflexionar sobre lo ya conocido y usarlo como guía para incorporar nueva información a través de la creación de la analogía.

Las analogías son útiles para almacenar información, predecir resultados y eventos futuros, demostrar relaciones entre diferentes aspectos y para el desarrollo del pensamiento creativo. También sirve para ejemplificar y trasponer información a otros casos semejantes.

Para construir analogías, se recomienda:

- ♣ Partir del planteamiento “es como ...” o “es similar a...”
- ♣ Identificar uno o más atributos característicos de la información nueva que son particularmente importantes para su entendimiento.
- ♣ Encontrar algo de su experiencia o conocimiento previos que tenga los mismos o parecidos atributos.
- ♣ Describir claramente las semejanzas entre las dos cosas comparadas en la analogía, es decir, establecer la relación “es como”.

Elaboración de conclusiones

Supone elaborar un resumen de la idea principal. Es llegar directamente al corazón del asunto. Una manera de aproximarse a ésta es escribir para explicarnos a nosotros mismos “qué es lo que está diciendo el autor”, “qué idea, asunto o punto está tratando de exponer”. La conclusión es mejor cuando se escribe en forma precisa o exacta; por lo tanto, los conectivos innecesarios deben ser omitidos para producir una especie de telegrama conceptual cuidando no caer en ambigüedades.


Elaboración de predicciones


Requiere hacer inferencias. Elaborar predicciones sobre eventos futuros apoyándose en la identificación de la información explicativa que brindan los materiales. Mientras más relaciones causales se identifiquen en los materiales, mayor será la probabilidad de que se genere una buena predicción de eventos. Puede partir del planteamiento “que pasa si...” o “dado esto... entonces esto”.


Utilización de indicadores estructurales y elaboración de patrones

En general, los contenidos hacen referencia a hechos, conceptos, principios, reglas, procedimientos y modelos conceptuales integradores. En este sentido, el conocimiento puede reestructurarse a partir de la identificación de los elementos o componentes esenciales estableciendo con ello los patrones que facilitan la organización y la comprensión de la información.


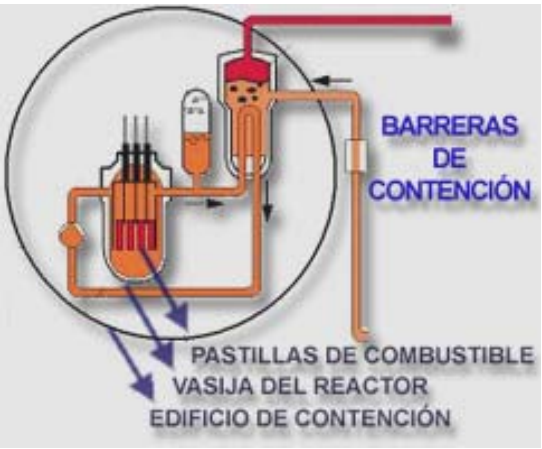
A continuación, se presentan los patrones más frecuentes y sus indicadores.

<p> Patrón de seriación</p> <p>Pueden ser secuencias de nombres, fechas, periodos, etcétera, que obedecen a una lógica o razón de la seriación. El uso de este patrón requiere la identificación de los requisitos de la serie.</p> <p>Se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar si el orden de seriación es creciente o decreciente; ✓ Identificar el número de elementos que se tienen que ordenar; ✓ Identificar si un mismo lugar puede ser ocupado por dos o más miembros; ✓ Identificar qué es lo que define a la serie, y ✓ Ordenar la serie correctamente. 	<p>Ejemplo:</p> <p>Principales científicos y sus aportes al desarrollo de la ingeniería, ordenados cronológicamente</p> <ul style="list-style-type: none"> - William Gilbert (1540-1603), físico inglés, publicó un tratado sobre magnetismo en 1600 - Charles A. Coulomb (1736-1806), ingeniero y físico francés, publicó las leyes de la electrostática, su nombre está asociado con la unidad de carga electrónica - James Watt (1745-1819), inventor inglés, desarrolló la máquina de vapor, su apellido se usa para representar la unidad de potencia - Alessandro Volta (1745-1827), físico italiano, descubridor de la pila eléctrica, en su honor se designa a la unidad de potencial eléctrico: voltaje - André Marie Ampere (1775-1836) matemático, químico y físico francés, cuantificó la relación entre la corriente eléctrica y el campo magnético, la unidad de corriente eléctrica está designada en su honor - Hans Christian Oersted (1777-1851), físico danés, descubrió la conexión entre la electricidad y el magnetismo, la unidad de intensidad del campo magnético está designada en su honor <p>Entre otros.</p>
--	---

<p> Patrón de clasificación</p> <p>Los criterios clasificadores indican cómo deberían ser clasificados los objetos dadas sus características, rasgos o propiedades.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Por grupos de fenómenos, información o datos ▪ Por rasgos o propiedades <p>Se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar los elementos que se quiere clasificar y las propiedades; ✓ Establecer y diferenciar los criterios de clasificación; ✓ Construir una tabla o matriz en la que ubique y compare cada elemento con el criterio de clasificación; ✓ Cuidar que cada elemento cumpla el criterio de clasificación de la categoría. 	<p>Ejemplo:</p> <p>Clasificación de recursos informáticos:</p> <table border="1" data-bbox="883 1192 1333 1344"> <thead> <tr> <th colspan="2">Clasificación de recursos informáticos</th> </tr> <tr> <th>a) Software</th> <th>b) Hardware</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Procesadores de texto</td> <td>CPU</td> </tr> <tr> <td>Hoja de cálculo</td> <td>Monitor</td> </tr> <tr> <td>Antivirus</td> <td>Teclado</td> </tr> </tbody> </table>	Clasificación de recursos informáticos		a) Software	b) Hardware	Procesadores de texto	CPU	Hoja de cálculo	Monitor	Antivirus	Teclado
Clasificación de recursos informáticos											
a) Software	b) Hardware										
Procesadores de texto	CPU										
Hoja de cálculo	Monitor										
Antivirus	Teclado										

<p> Patrón de organización de conceptos y principios (o reglas)</p> <p>Muchos conceptos y principios son aprendidos receptiva y aisladamente. Este es precisamente el problema. Hay que revisarlos reflexionando sobre las relaciones que guardan entre sí y con los hechos o situaciones de la vida cotidiana laboral. La estrategia recomendada debe romper la revisión</p>	<p>Ejemplo:</p> <p>Acerca de las comunicaciones</p> <table border="1" data-bbox="812 1717 1399 1885"> <tr> <td colspan="2">La comunicación analógica / digital</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Las comunicaciones se refieren a la transmisión de información de un lugar a otro. Los sistemas de comunicación que implican señales eléctricas pueden tener forma analógica o digital.</td> </tr> <tr> <td>Conceptos principales</td> <td>Definiciones</td> </tr> </table>	La comunicación analógica / digital		Las comunicaciones se refieren a la transmisión de información de un lugar a otro. Los sistemas de comunicación que implican señales eléctricas pueden tener forma analógica o digital.		Conceptos principales	Definiciones
La comunicación analógica / digital							
Las comunicaciones se refieren a la transmisión de información de un lugar a otro. Los sistemas de comunicación que implican señales eléctricas pueden tener forma analógica o digital.							
Conceptos principales	Definiciones						

	Fuente de información	Origen de la señal analógica o digital, puede ser oral, eléctrica, etc.
	Transmisor	Elemento que amplifica la señal para ser enviada por el medio elegido.
	Medio de transmisión	Medio por el que se conduce la señal, debe ser adecuado al tipo de señal y a la distancia que debe "recorrer".
	Receptor	Debe amplificar nuevamente la señal para captar la información con suficiente claridad.

<p> Patrón de estructuras</p> <p>Contiene los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombres de las partes ▪ Propiedades de las partes ▪ Localización de las partes ▪ Función de las partes <p>Usualmente están acompañados de diagramas. En ellos se nombran las partes y se muestra su localización. Sin embargo, es posible que la descripción de sus propiedades y sus funciones no se muestre en los diagramas, por lo que deberá tener especial cuidado en identificarlos correctamente.</p> <p>Se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♣ Localizar y aprenderse los nombres de las partes; ♣ Relacionar las propiedades de las partes con sus funciones y en su caso, construir el diagrama necesario con la descripción de las propiedades de las partes y sus funciones. 	<p>Ejemplo:</p> <p>Diagrama básico de un circuito primario de reactor de una central</p>  <p>Las partes principales, su función y su relación.</p>
---	---

Patrón de procesos


Describen o explican transformaciones y cambios secuenciales en un lapso determinado. Los elementos que los conforman son:

- El estado o forma del objeto, situación o fenómeno en diferentes etapas;
- Las propiedades y estructura del objeto, situación o fenómeno;
- Las etapas, pasos o cambios en el tiempo;
- La causa que provoca el cambio, la modificación o la transformación;
- El lugar del cambio, y
- El instrumento o agente del cambio.

El patrón de procesos puede ser aplicado a diversos ámbitos. Este tipo de estructura varía considerablemente y es potencialmente complejo si se combinan elementos de otro tipo de estructuras.

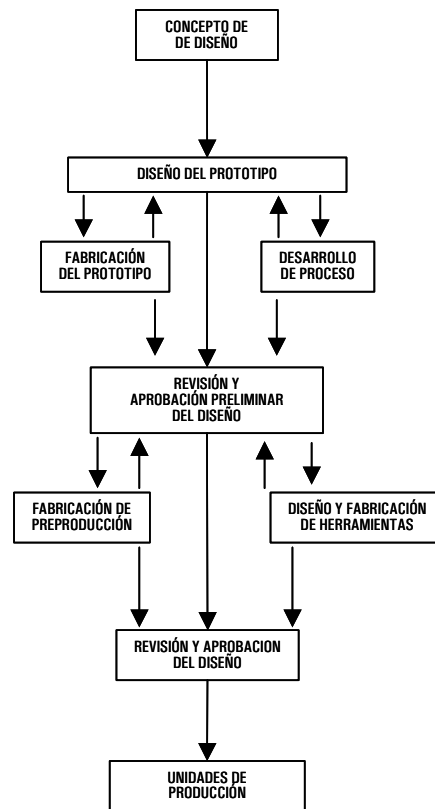
Se recomienda:

- σ Localizar las diferentes etapas y estados del objeto, situación o fenómeno;
- σ Asignar un agente o causa del cambio, e
- σ Identificar las transformaciones que ocurren.

 Con un buen **subrayado** se puede dirigir la atención y localizar las etapas y estados de las transformaciones. Con la interrelación entre estos elementos se va construyendo un diagrama de flujo con nodos y flechas que indiquen la dirección del proceso.

Ejemplo:

diagrama del proceso de diseño-fabricación, y la descripción de los aspectos esenciales



Patrón de secuencias de acciones para llevar a cabo procedimientos complejos, técnicas diversas u otro tipo de instrumentación

Andar en bicicleta, despejar una ecuación, tocar el piano, aplicar un procedimiento diagnóstico, una técnica o cualquier instrumentación requerida en la práctica, puede ser difícil pero, si se domina, permite tener control sobre cómo se hacen las cosas.

Las secuencias de acciones que constituyen este tipo de conocimiento se aprenden, en primera instancia, identificando los pasos que los componen, de manera tal que se fomente la precisión de la habilidad que se está adquiriendo y, en la segunda etapa, por la composición de varios pasos en un número más reducido, lo que fomenta ganar en velocidad, sin perder precisión. A partir de su comprensión usted puede utilizar los mecanismos de descomposición y composición en lo que necesite.

Ejemplo:

Obtención de la desviación estándar en una población completa

1. Obtener a partir de los valores dados la puntuación media. Para calcular la media: a) se suman todos los valores dados que cada sujeto de la población y b) se divide el resultado entre el número de sujetos de la población.
2. A cada uno de los valores dados se le resta la media obtenida y el resultado se eleva al cuadrado.
3. Se obtiene la sumatoria (suma) de los resultados anteriores y se divide entre el número de sujetos que componen la población.
4. Finalmente, se obtiene la raíz cuadrada del resultado del paso anterior.

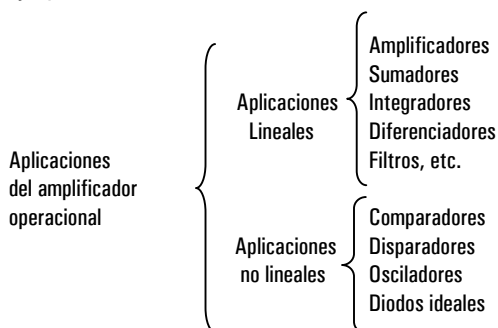
sujetos	Valores (x)	Valor-media	Valor-media al cuadrado
1	18	$18 - 22.6 = -4.6$	21.16
2	22	$22 - 22.6 = -0.6$	0.36
3	26	$26 - 22.6 = 3.4$	11.56
4	15	$15 - 22.6 = -7.6$	57.76
5	32	$32 - 22.6 = 9.4$	88.36
179.2/5 = 35.84		$\sqrt{35.84} = 5.986$	
La desviación es 5.986			

Algunas estrategias para organizar lo aprendido

Elaboración de esquemas de llaves

Distribuya las ideas del material, según su relación de pertenencia y jerarquía. La más general, regularmente, es el título. Se pone a la izquierda y a continuación, a la derecha, las partes en las que se divide la idea general. Es muy útil y se aplica a la mayoría de las materias. El esquema puede incorporar o incluir frases breves de descripción o explicación de la información, concepto, etcétera.

Ejemplo:



Elaboración del mapa conceptual

En él se organiza el contenido revisado de acuerdo con las relaciones de lo más abstracto y general y lo más concreto y específico en las que se divide y subdivide un todo organizado, visualizando la jerarquía y dependencia de conceptos y el sentido de relación observable entre las jerarquías.

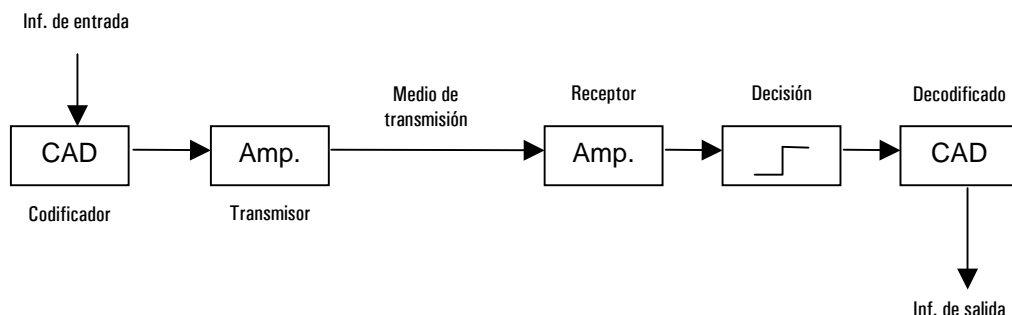
Elaborar un mapa conceptual, requiere transformar la información en representaciones gráficas que forman mapas con nodos y ligas o conexiones. Para ello se tienen que identificar conceptos o ideas importantes (nodos), que se interrelacionan (conectan) en forma de red. El resultado de la aplicación de esta técnica es la producción de estructuras o mapas en dos dimensiones. Estos mapas proveen una organización visoespacial de la información.

El proceso para construir el mapa conceptual contiene los siguientes pasos:

- Listar los conceptos importantes y su significado;
- Tomar el concepto más general de la lista (núcleo) y usarlo como punto de partida para la construcción de la red;
- Añadir los conceptos adicionales a este núcleo, construyendo así una red de conceptos que están interconectados por líneas de relaciones marcadas;
- Identificar el nexo que une a los conceptos de la red, en términos de su pertenencia a la misma clase, es decir: si uno es causa y el otro es efecto, si se interrelacionan por una relación temporal, de pertenencia, etcétera;
- Revisar la red para asegurarse de que los conceptos importantes y las interrelaciones están incluidos.

Se pueden construir mapas dinámicos que muestren procesos, ya que las conexiones pueden representar el sentido de la relación en una o varias direcciones.

Ejemplo: estados de un sistema eléctrico de potencia



Creación de resúmenes

Las siguientes son seis reglas para crear un resumen.

- ♣ **Dos reglas** implican tachar o borrar del material lo innecesario o trivial, así como la información que es importante pero redundante.
- ♣ **Otras dos reglas** hablan de la sustitución de una lista de conceptos y acciones por un término integrador, es decir, un término de mayor nivel. Igualmente se puede sustituir una acción subordinada por una lista de subcomponentes de esa acción.
- ♣ Las **últimas dos reglas** consisten en seleccionar una oración tema y, si ésta no existe, inventar una propia adecuada.

Así, el texto del resumen debe ser breve, claro y puntual; no incluir ni más ni menos de lo necesario para transmitir adecuadamente el desarrollo y la relación de las ideas principales.

Autorregule su avance

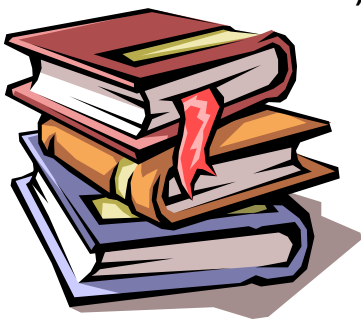
Autorregule su avance en la preparación para la presentación del examen mediante la evaluación, planeación y supervisión de lo logrado, para identificar si se han cumplido sus metas del aprendizaje, evalúe el grado en el que se han logrado y, si es el caso, establezca la modificación, selección o construcción de otras estrategias alternativas para mejorar el logro de las metas deseadas. Es importante evaluar tanto lo que aprendió, como la manera en la que lo aprendió.

Una preparación *consciente y consistente* le apoyará en el desarrollo personal y le permitirá construir un repertorio de estrategias eficientes que le pueden servir en futuras actividades similares, así como mejorar su eficiencia en el aprendizaje y, por ende, su aprovechamiento en general.

Las estrategias que le hemos presentado aquí recuperan planteamientos de la literatura que son útiles a *estudiantes de alto y bajo desempeño*. De ninguna manera deben concebirse como una lista de habilidades de aprendizaje rígidas, estáticas y mutuamente excluyentes. La naturaleza paralela del aprendizaje, la comprensión, el pensamiento y la aplicación de lo aprendido hace, más bien, que cualesquiera de ellas puedan ser utilizadas en más de una actividad durante su preparación para el examen. Utilícelas de acuerdo con sus necesidades.

5.5 Cómo seleccionar la bibliografía

Existen dos momentos principales en que conviene hacer una reflexión acerca de la bibliografía que se utiliza.



- I) Selección de los materiales para estudiar o repasar. Es importante recordar que aunque se dedique tiempo suficiente para la preparación del examen, es prácticamente imposible y poco útil pretender leer todo lo que no se ha leído en años. Es más conveniente tener a la mano diversos materiales y consultar en ellos los contenidos que es necesario. La selección de estos materiales está determinada por los temas del examen, los materiales que usted conoce (recomendados por sus profesores durante su formación) y la bibliografía sugerida en esta guía.

Puede tener por lo menos uno de carácter general o que integre varios de los temas del área, y uno especializado de los que usualmente abordan a profundidad un aspecto o campo de conocimiento especial.

- II) Selección de los materiales bibliográficos que ha de llevar el día del examen.



En este caso, debe considerar:

- Primero que es limitado el número de libros de consulta,
- Segundo que el tiempo del examen es limitado y por lo tanto es limitado el tiempo que puede destinar a buscar información en sus libros,
- Tercero que las instrucciones de aplicación condicionan el tipo de material, y
- Cuarto escoja el libro de carácter general o especializado que incluya los datos, procedimientos o teorías que usted considere son los de mayor dificultad para que usted los maneje. O bien elija el material que contenga la mayor cantidad de información de los temas del examen y que le pueda ser de utilidad rápida y directa, por ejemplo que tenga las fórmulas para que a la vista las recuerde y las resuelva.

5.6 Bibliografía sugerida

ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS
SUBÁREA: MATEMÁTICAS

Álgebra:

- Anton, H. (2003). *Introducción al Álgebra Lineal*. Limusa, México, 3a. ed.
Ayres, F. (1991). *Teoría y Problemas de Álgebra Moderna*. McGraw-Hill. Panamá-México.
Grossman, S. I. (1995). *Álgebra Lineal*. McGraw-Hill. México. 5a. ed.
Solar, E. y Speziale de G., L. (1991). *Álgebra I*. Limusa: Fac. Ing. UNAM. México, 2a. ed.
Solar, E. y Speziale de G., L. (1991), *Apuntes de álgebra lineal*, Limusa, Fac. Ing. UNAM, México, 3a. ed.

Cálculo:

- Andrade, A. et. al. (1984). *Cálculo Diferencial e Integral*. Limusa Fac. Ing. UNAM. México.
Edwards, C. H. Jr. y Penney, D. E. (1996). *Cálculo con Geometría Analítica*. Prentice Hall. México. 3a. ed.
Larson, R. E. (1999). *Cálculo y Geometría Analítica*. McGraw-Hill. Madrid. 6a. ed.
Leithold, L. (1992). *El Cálculo con Geometría Analítica*. Editorial Harper and Row Latinoamericana. México. 6a. ed.
Marsden, J. E. y Tromba, A. J. (1998). *Cálculo Vectorial*. Addison Wesley Iberoamericana. Wilmington, Delaware.
Swokowski, E. W. (1987). *Cálculo con Geometría Analítica*. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
Churchill, R. V. (1992). *Variables Complejas y sus Aplicaciones*. McGraw-Hill. Madrid. 2a. ed.
Hsu Hwei, P. (1998). *Análisis de Fourier*. Addison Wesley Iberoamericana. México.
Larson, R. (1999). *Cálculo y Geometría Analítica*. McGraw-Hill. Madrid. 6a. ed.
Lehmann, C. (1980). *Geometría Analítica*. Limusa-Noriega. México.
Solis, R. et.al. (1984). *Geometría Analítica*. Limusa Fac. Ing. UNAM. México.
Boyce, W. E. y Di Prima, R. C. (1998). *Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera*. Limusa-Noriega. México.
García, M. P. y De la Lanza, E. C. (1984). *Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias*. Limusa-Fac. de Ing. UNAM. México.
Rainville, E. D. (1998). *Ecuaciones Diferenciales Elementales*. Prentice Hall. México.
Zill, D. G. (1997). *Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones*. Grupo Editorial Iberoamérica. México.

Probabilidad y estadística:

- Montgomery, D. C. y Runger, G. C. (2003). *Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería*. McGraw-Hill, Mexico, 2a. ed.
Freund, J. E. y Simón, G. A. (1992). *Estadística elemental*, Prentice Hall Hispanoamericana, México 8a. ed.
Levin, R. I. y Rubin, D. S. (1996). *Estadística para administradores*. Prentice-Hall, México, 3a. ed.
Hines, W. (1993). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Administración*. CECSA. México, 2a. ed.
Larson, H. (1978). *Introducción a la Teoría de Probabilidades e Inferencia Estadística*. Limusa. México.
Walpole R. y Myers (1992). *Probabilidad y Estadística*. McGraw-Hill. México.

ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS
SUBÁREA: FÍSICA

- Bedfor, A. and Fowler, W. (1996). *Estática, Mecánica para Ingeniería*. Addison Wesley. México.
Bedfor, A. and Fowler, W. (1996). *Dinámica, Mecánica para Ingeniería*. Addison Wesley. México.
Beer, F. P. y Johnston, E. R. (1993). *Mecánica Vectorial para Ingenieros, Dinámica*. McGraw-Hill. México, 5a. ed.
Hibbeler, R. C. (1996). *Mecánica para Ingenieros, Estática*. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. México.
Ordóñez, L. et al. (1987). *Mecánica Vectorial para ingenieros, Estática*. CECSA. México.
Solar, J. (1989). *Cinemática y Dinámica Básicas para Ingenieros*. Trillas: Fac. Ing. UNAM. México.
Burghardt, D. M. (1984). *Ingeniería Termodinámica*. Harla. México, 2a. ed.
Granet, I. P. E. (1988). *Termodinámica*. Prentice-Hall Hispanoamericana. México, 3a. ed.
Howell, J. R. y Buckius, R. O. (1990). *Principios de Termodinámica para Ingenieros*. McGraw-Hill. México.
Halliday, D., Resnick, R. y Krane, K. (1994). *Física. Volumen 2*. CECSA. México, 3a. ed. en español.
Raymond, A. S. (1992). *Física, Tomo II*. McGraw-Hill. México. 3a. ed.

ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS
SUBÁREA: QUÍMICA BÁSICA

- Brown, LeMay y Bursten. (1998). *Química, la Ciencia Central*. Prentice-Hall Hispanoamericana. México.
Chang, R. (2002). *Química*. McGraw-Hill. México. 7a. ed.
Garritz y Chamizo. (1994). *Química*. Addison-Wesley Iberoamericana. México.
Levine, I. (1991). *Fisicoquímica*. McGraw-Hill. Madrid.
Russell y Larena. (1988). *Química*. McGraw-Hill. México.

ÁREA: FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SUBÁREA: INGENIERÍA DE MÉTODOS

- Barnes, R. M (1966). *Estudio de movimientos y tiempos*, Ed. Aguilar, Madrid.
Davis, K. y Newstrom, J. W. (2003). *Comportamiento humano en el trabajo [título en inglés organizational behavior]*. McGraw-Hill, México, 5a. ed.
García Criollo, R. (1998). *Estudio del trabajo: ingeniería de métodos*. McGraw-Hill, México.
García Criollo, R. (1998). *Estudio del trabajo: medición del trabajo*. McGraw-Hill, México.
Kontz, S. (1990). *Diseño de sistemas de trabajo*, Noriega :Limusa, México.
Maynard, H. B. (1988). *Manual de ingeniería y organización industrial*. 3 v. Reverté, Bogotá.
Niebel, B. W. (1996). *Ingeniería industrial: métodos, tiempos y movimientos*. Alfa Omega. México. 9a. ed.
Oficina Internacional del Trabajo (Ginebra) (1999). *Introducción al estudio del trabajo* [publicado con la dirección de George Kanawaty]. Limusa, México, 4a. ed. corr. y aum.
Salvendy, G. comp. (1991). *Manual de Ingeniería industrial*. 2 v. Noriega- Limusa, México.
Trujillo del Río, J. J. (1970). *Elementos de ingeniería industrial*, Limusa-Wiley, México.

ÁREA: FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SUBÁREA: CALIDAD

CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS

- Besterfield, D. H. (1993). *Control de calidad*, Prentice Hall. México, 4a. ed.
Hanke, J. y Reitsch, A. (1996). *Pronósticos en los negocios*, Prentice Hall, México.
Mendenhall, W. (c2002). *Introducción a la probabilidad y estadística*. International Thomson, México.
Montgomery, D. C. (2003). *Diseño y análisis de experimentos*, Limusa-Wiley, México, 2a. ed.
Montgomery, D. C. (2004). *Control estadístico de la calidad*, Limusa-Wiley, México 3a. ed.
Ranjit, K. R. (1990). *A primer on the Taguchi method*, Van Nostrand Reinhold, New York. 5a ed.

ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD/CONFIABILIDAD

- Besterfield, D., H. (1993), *Control de calidad*, Prentice Hall, México, 4a. ed.
Blanco, A. J. (1984). *Tecnología del instrumental de control*, Ediciones CEDEL, México.
Evans, J. R. (2000). *Administración y control de la calidad*, International Thomson, México, 4a. ed.

- Feigenbaum, A. V. (1994). *Control total de la calidad*, CECSA; México, 3a. ed. rev.
 González González, C. (1998), *Metrología*, McGraw-Hill Interamericana, México, 2a. ed.
 Gutiérrez Pulido, H. (1997). *Calidad total y productividad*, McGraw-Hill, México.
 Juran, J. M. y Gryna, F. M. (1993). *Manual de control de calidad, Vol. I y II*, McGraw-Hill, Madrid.

METROLOGÍA Y NORMALIZACIÓN

- Oficina Internacional del Trabajo, (1981), Ley Federal sobre normalización y metrología. NOM – 008- SFCI Norma Oficial Mexicana (NOM) Sistema General de Unidades.* Ginebra, 3a. ed.
 Sirohi, R. S. (1986). *Mediciones mecánicas*, Limusa, México.
 Stebbing, L. (1991). *Aseguramiento de la calidad: el camino a la eficiencia y la competitividad*, CECSA, México.

ÁREA: FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL SUBÁREA: INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

- Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., (1989). *Programación lineal y flujo de redes*, Limusa, México.
 Chvátal, V. (1983). *Linear Programming*, W. H. Freeman and Co., New York.
 Eppen, G. D. et al. (1992). *Investigación de operaciones en la ciencia administrativa*, Prentice Hall Hispanoamericana, México, 2a. ed.
 Fang Shu – Cherng & Sarat Puthenpura (1993). *Linear Optimization and extensions*, Prentice – Hall, Englewood Cliffs, N. J.
 Glover, F., Klingman, D. & Philips, N. V. (1992). *Network Models in Optimization and their applications in prentice*, John Wiley, N. Y. USA.
 Hillier, F. S. (1997). *Introducción a la investigación de operaciones*. McGraw-Hill, México 4a. ed.
 Kaufman, A. (1980). *Métodos y modelos de la investigación de operaciones*, TOMO 1, CECSA, México.
 Levin, R. y Kirpatrick, C. A. (1983). *Enfoques cuantitativos a la administración*, CECSA, México, 4a. ed.
 Luenberger, D. G. (1989). *Programación lineal y no lineal*, Addison – Wesley Iberoamericana, México.
 Moskowit, H. y Wright, G. P. (1982). *Investigación de operaciones [título en ingles: Operations research techniques for management]*, Prentice Hall, Englewood Cliffs-México.
 Prawda, J. (1976). *Métodos y modelos de la investigación de operaciones, TOMO I*, Limusa, México.
 Taha, H. A. (2004). *Investigación de operaciones*, Pearson Educación. México.
 Winston, W. L. (1994). *Investigación de Operaciones, Aplicaciones y algoritmos*, Grupo Editorial Iberoamérica, México.

SIMULACIÓN

- Coss Bu, R. (2004). *Simulación: un enfoque práctico*, Limusa, México.
 Schmidt, J. W. y Taylor, R. E. (1979). *Análisis y simulación de sistemas industriales*, Trillas. México.

ÁREA: FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL SUBÁREA: ELECTRICIDAD Y CONTROL

- Gerez Greiser, V. (1991). *Circuitos y sistemas electromecánicos*, AlfaOmega, México.
 Hayt, W. H. Jr. y Kemmerly, J. E. (1993). *Engineering circuit analysis*, McGraw-Hill, New York- México, 5a. ed.
 Johnson, D. E. (1996). *Análisis básico de circuitos eléctricos*, Prentice Hall, México.
 Kosow, I. L. (1993). *Máquinas eléctricas y transformadores*, Prentice Hall, México, 2a. ed.
 Wolf, S. (1992). *Guía para mediciones eléctricas y prácticas de laboratorio*, Prentice Hall, México.
 Boylestad, R. & Nashelsky, L. (1994). *Electrónica: teoría de circuitos*, Prentice Hall. México, 5a. ed.
 Cooper, W. D. & Helfrick, A. (1991). *Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición*, Prentice Hall, México.
 Floyd, T. L. (1997). *Fundamentos de sistemas digitales*, Prentice Hall, Madrid - México, 6a. ed.
 Maloney, T. J. (1997). *Electrónica industrial moderna*, Prentice Hall, México, 3a. ed.
 Norbert R. M. (1996). *Circuitos electrónicos: análisis, diseño y simulación*, Prentice Hall. Madrid - México.
 Bannister y Whitehead (1994). *Instrumentación, transductores e interfaz*, Addison Wesley, México.

ÁREA: FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SUBÁREA: INGENIERÍA DE MANUFACTURA

CIENCIA DE LOS MATERIALES

- Keyser, C. A. (1972). *Ciencia de los materiales para ingeniería*, Limusa-Wiley, México.
Van Vlack, L. H. (1991). *Tecnología de materiales*, AlfaOmega, México.
Van Vlack, L. H. (1990). *Materiales para ingeniería*, Continental, México, 2a. ed.

PROCESOS DE FABRICACIÓN

- Alting, L. (1990). *Procesos para ingeniería de manufactura*, Alfaomega, México.
Amstead, B. H. (1992). *Procesos de manufactura*. CECSA, México.
Kazanas, H. C., Baker, G. E. y Gregor, T. (1983). *Procesos básicos de manufactura*. McGraw-Hill, México.

ÁREA: FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SUBÁREA: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

CONTABILIDAD Y COSTOS

- Backer, M. (1988). *Contabilidad de costos: un enfoque administrativo para la toma de decisiones*, McGraw-Hill, México, 2a. ed.
Calleja Bernal, F. J. (2001). *Contabilidad de costos*. Pearson Educación, México.
Carro, R. R. (1998). *Elementos básicos de costos industriales*. Macchi, Buenos Aires.

INGENIERÍA ECONÓMICA

- Baca Urbina, G. (1994). *Fundamentos de ingeniería económica*, McGraw-Hill, México.
Blank, L. T. y Tarquín, A. (2004). *Ingeniería económica*, McGraw-Hill, México, 3a. ed.
Grant, E. L. (1989). *Principios de ingeniería económica*. CECSA, México, 2a. ed.
Grant, E. L. et al. (1990). *Principles of engineering economy*, Wiley & Sons, New York, USA, 8a. ed.

EVALUACIÓN DE PROYECTOS

- Baca Urbina, G. (1995). *Evaluación de proyectos*, McGraw-Hill, México.
Canada, J. (1997). *Evaluación de proyectos de inversión*, Prentice Hall, México.
Coss Bu, R. (1995). *Análisis y evaluación de proyectos de inversión*, Limusa, México.
Núñez Gutiérrez, C. (1988). *Evaluación económica y social de proyectos*, Fondo Editorial de la Facultad de Contaduría y Administración UNAM. México.
Sapag Chain, N. y Spag Chain, R. (1995). *Preparación y evaluación de proyectos*, McGraw-Hill, México, 3a. ed.
Van Horne, J. (1993). *Administración financiera*, Prentice Hall, México, 2a. ed.

ÁREA: APLICACIONES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SUBÁREA: GESTIÓN INDUSTRIAL

GESTIÓN DE LA CALIDAD

- Cochran, W. G. (1990). *Diseños experimentales*. Trillas, México, 2a. ed.
Duncan, A. J. (1996). *Control de calidad y estadística industrial*, Alfa omega. México.
Juran, J. M. y Gryna, F. M. (1993). *Manual de control de calidad*, 2 v. McGraw-Hill, Madrid.
Montgomery, D. C. (1991). *Introducción al control estadístico de la calidad*. Iberoamericana, México.
Snedecor, G. W. (1971). *Métodos estadísticos*. CECSA, México.

GESTIÓN AMBIENTAL

- Bonnefous, E. (1973). *El hombre o la naturaleza*. FCE, México.
De Nevers, N. (1998). *Ingeniería de control de la contaminación del aire*. McGraw-Hill-Metcalf & Eddy Inc., México, 1a. ed.
Freeman, A. M. (1987). *Control de la contaminación del agua y del aire*, Limusa, México.
González Fernández, A. y Medina López, N. J. (1995). *Ecología*. McGraw-Hill, México.
González González, C. (1999). *ISO 9000, QS9000, ISO 14000 Normas internacionales de administración de calidad*, McGraw-Hill. México, ed. rev.
Instituto Nacional de Ecología (1996). *Programa para la minimización y manejo integral de residuos industriales peligrosos en México*. INE, México.
Ondarza, R. N. (1997). *El impacto del Hombre Sobre la Tierra*. Trillas, México, 4a. ed.

- Peavy, H. S. & Tchobanoglous, D. R. (1985). *Environmental engineering*, McGraw-Hill, New York.
- Rothery, B. (1996). *ISO 14000-ISO 9000*. Panorama, México.
- Sayre, D. (1997). *Dentro de ISO 14000*, Ediciones Castillo, México.
- Tchobanoglous, G. (1994). *Gestión integral de Residuos Sólidos*. McGraw-Hill. Madrid-México.
- Vázquez Torre, G. A. (1993). *Ecología y formación ambiental*, McGraw-Hill- Interamericana. México.

LEGISLACIÓN INDUSTRIAL

- García Maynes, E. (1984). *Introducción al estudio del derecho*. Porrúa, México, 35a. ed.
- México (2002). *Ley Federal del Trabajo*. Luciana, México, 5a. ed. [puede utilizar de cualquier editorial].
- México (2005). *Código civil federal*. SISTA, México [puede utilizar de cualquier editorial].
- Moto Salazar, E. (2004). *Elementos de derecho*. Porrúa, México, 48a. ed.

ÁREA: APLICACIONES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL SUBÁREA: SEGURIDAD INDUSTRIAL

ERGONOMÍA

- Asfahl, C. R. (2000). *Seguridad industrial y salud*. Prentice Hall-Pearson Educación-Addison Wesley, México.
- Bridger, R. S. (1995). *Introduction to ergonomics*, McGraw-Hill, New York.
- Kantowitz, B. H. & Sorkin, R. D. (c1983). *Human factors: understanding people-system relationships*. Wiley, New York.
- Osborne, D. J. (1987). *Ergonomía en acción*, Trillas, México.
- Panero, J. y Zelnik, M. (1991). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores (estándares antropométricos)*, Gustavo Gili, México.
- Ramírez Cavassa, C. (1991). *Ergonomía y productividad*, Limusa, México.

HIGIENE Y SEGURIDAD

- Blake Ronald, P. (1970). *Seguridad industrial*. Diana, México.
- Denton, D. K. (1988). *Seguridad industrial: administración y métodos*, McGraw-Hill, México.
- Hackett, W. J. y Robbins, G. P. (1992). *Manual de seguridad y primeros auxilios*. Alfaomega, México.
- Handley, W. (c1980). *Manual de seguridad industrial*. McGraw-Hill, México.
- Lazo Cerna, H. (1994). *Higiene y Seguridad industrial*, Porrúa, México.
- México (2000). *Ley Federal del Trabajo. Reglamento general de seguridad e higiene en el trabajo*, STPS – IMSS. México
- México (2002). *Ley federal del trabajo*. Luciana, México, 5a. ed.
- Pascale, R. T. (1984). *El secreto de la técnica empresarial japonesa*. Grijalbo, México.
- Ramírez Cavasa, C. (1996). *Seguridad industrial: un enfoque integral*. Limusa, México.

ÁREA: APLICACIONES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL SUBÁREA: PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

- Christopher, M. (1999). *Logística: Aspectos estratégicos*, Limusa. México.
- Hernández del Campo, A. (1992). *Manufactura justo a tiempo*, CECSA, México.
- Makidakis, S. y Wheelwright, S. C. (comp.) (1989). *Manual de técnicas de pronóstico*, Limusa-Noriega, México.
- Narasimhan, S. L. et al. (1996). *Planeación de la producción y control de inventarios*, Prentice Hall Hispanoamericana, México.
- Plossl, G. W. (1987). *Control de la producción y de inventarios: Principios y Técnicas*. Prentice Hall. México.
- Riggs, J. L. (1998). *Sistemas de producción: planeación, análisis y control*. Limusa, México, 3a. ed.

ÁREA: APLICACIONES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL SUBÁREA: INGENIERÍA DE PLANTA

LOCALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

- Domínguez Machuca, J. A. (1996). *Dirección de operaciones: Tomo 1 aspectos estratégicos, Tomo 2 aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios*. McGraw-Hill, Madrid, México.
- Meyers, F. E. (1993). *Plant layout and material handling*. Prentice Hall, Englewood, Cliffs, N.J.
- Muther, R. (1970). *Distribución en planta*, Hispano Europea, Barcelona, 2a. ed.

MANTENIMIENTO

- Dounce Villanueva, E. (1982). *La Administración en el mantenimiento*, Continental, México, 2a. ed.
- Dounce Villanueva, E. y Dounce, J. F. (1998). *La productividad en el mantenimiento industrial*, Continental, México.
- Nakajima, Seiichi (1991). *Introducción al TPM: mantenimiento productivo total*. Tecnologías de Gerencia y Producción, Madrid.
- Nakajima, Seiichi (1991). *Programa de desarrollo del TPM: implantación del Mantenimiento Productivo Total*. Ed. Seiichi Nakajima Productivity, Cambridge, MA.
- Newbrough, E. T. (1982). *Administración de mantenimiento industrial: organización, motivación y control en el mantenimiento industrial*. Diana, México.
- Rosaler, R. C. (1988). *Manual del mantenimiento industrial*, McGraw-Hill, México.

LOGÍSTICA

- Arbones Malinasi, E. (1990). *Logística empresarial*, Marcombo S.A. España.
- Blanchard, B. (1998). *Logistics, Engineering and Management*, Englewood Cliffs, Prentice Hall, New Jersey, 5a. ed.

ÁREA: APLICACIONES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SUBÁREA: ADMINISTRACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA

- Ackoff, R. L. (1990). *Un concepto de planeación de empresas*, McGraw-Hill, México.
- David Fred, (1993). *Strategic management*, MC Millan , New York, 4th. ed.
- Jarrillo, J. (1992). *Dirección estratégica*, McGraw-Hill, Madrid, México.

COMERCIALIZACIÓN

- Griffin, R. (1997). *Negocios*, Prentice Hall, México, 4a. ed.
- Kinnear, T. C. y Taylor, J. R. (1998). *Investigación de mercados: un enfoque aplicado*, McGraw-Hill, Santa Fe de Bogotá, 5a. ed.
- Kottler, P. (1996). *Dirección de mercadotecnia*, Prentice Hall, México.
- Stanton, W. et al. (1992), *Fundamentos de marketing*, McGraw-Hill, México. 5a. ed.

ÁREA: CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
SUBÁREA: DESARROLLO DEL CAPITAL HUMANO

RELACIONES INDUSTRIALES

- Chiavenato, I. (1994). *Administración de recursos humanos*, McGraw-Hill, Colombia- México, 2a. ed.
- Davis Keith, (1998). *Comportamiento humano en el trabajo*, McGraw-Hill, México.
- Kolb, D. A., Irwin M. R. (1996). *Psicología de las organizaciones: problemas contemporáneos*, Prentice Hall, México.
- Reyes Ponce, A. (1984). *El Análisis de puestos*, Limusa, México, 5a. ed.
- Rodríguez Estrada, M. y Ramírez, P. (1997). *Psicología del mexicano en el trabajo*, McGraw-Hill, México.
- Schein, E. (1985). *Psicología de la organización*, Prentice Hall, México.
- Strauss, G. (1981). *Problemas humanos de la administración*, Prentice Hall Hispanoamericana, México.
- Tysow, S. y York, A. (1989). *Administración de personal*, Trillas, México.

ÉTICA PROFESIONAL

- Gutiérrez Sáenz, R. (2000). *Ética*, Esfinge, México, 2a. ed.
- Rodríguez Lozano, V. (1992). *Ética*, Alhambra Mexicana, México.
- Sánchez Vázquez, A. (1991). *Ética*, Grijalbo, México.

PROBLEMAS SOCIOECONÓMICOS DE MÉXICO

- Aguayo, Q. S. (2000). *Almanaque Mexicano: un compendio exhaustivo sobre México en un lenguaje accesible y claro*, Editorial Grijalbo: Hechos confiables, México.
- Aguayo, Q. S. (2002). *México en Cifras*, Editorial Grijalbo: Hechos confiables, México.
- Banco de México (2004). *Informe Anual del Banco de México: 2003*, [en línea] Banco de México, México, <http://www.banxico.org.mx>
- Congreso de la Unión (2004). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, Editorial ISEF, México. ISBN: 970-67-6538-7
- Diarios Nacionales

INEGI (2002). *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos: 1980-2001*. INEGI, México, ISSN: 0188-8692
Poder Ejecutivo Federal (2001). *Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006*. [en línea] Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República, México, <http://pnd.presidencia.gob.mx>

ÁREA: FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SUBÁREA:

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Arellano, J. (1980). *Elementos de investigación a distancia, la investigación a través de su informe*, Universidad Estatal, Costa Rica.
Kerlinger, F. (1982). *Investigación del comportamiento, técnicas y metodología*, Interamericana, México, 2a. ed.
Tamayo y Tamayo, M. (1981). *El proceso de la investigación científica*, Limusa, México, 3a. ed.

COMUNICACIÓN

McEntec, E. (1998). *Comunicación intercultural*, McGraw-Hill, México.
Varios (1996). Compilación, *Ciencias sociales aplicadas a la organización*, McGraw-Hill Interamericana, México.
Zubizarreta, A. (1985). *La aventura del trabajo intelectual*, Fondo Educativo Interamericano, Bogotá.

INFORMÁTICA

Detel, H. M. (1995). *Cómo programar en C / C++*, Prentice Hall, México.
Schildt, H. (1996). *C ++ : manual de referencia*, McGraw-Hill, Madrid, [ed. aum.].

NOTA FINAL

Es importante que verifique la sede de aplicación que le corresponde en la fecha programada para la presentación del examen. Para ello puede consultar el portal del CENEVAL en www.ceneval.edu.mx o preguntar en la institución en la que realizó su registro.

Cualquier otra duda, también puede resolverla localizando en el mismo portal, la dirección electrónica de la Dirección responsable de este EGEL:

Dirección del Área de las Ingenierías y las Tecnologías
Email: arturo.valverde@ceneval.edu.mx

Están también a su disposición el teléfono y ubicación del CENEVAL:

Camino al Desierto de los Leones (Altavista) # 19
Col. San Ángel
Del. Álvaro Obregón
C.P. 01000 México, D. F.
Tel: 01 (55) 5322-9200

Quienes tengan interés en los aspectos psicométricos y pedagógicos del diseño del EGEL-I.I., pueden consultar el Manual Técnico del Examen en el portal o adquirirlo en las oficinas del CENEVAL.

Si usted requiere aún información referida a los aspectos de registro, consulte el portal del CENEVAL y, en el vínculo de EXÁMENES, localice el EGEL-I.I.. Ahí encontrará los datos necesarios para el registro y otros acerca de la dirección de correo electrónico de las personas que le pueden brindar mayor información o auxiliar para resolver cualquier duda administrativa.

Si está interesado en presentar el examen es importante que consulte:

- El calendario de registro y las fechas de aplicación.
- Las instituciones que son sedes de registro en los diversos estados del país.
- Los requisitos del registro.
- Los costos y las formas de pago.

Por último, se reitera la recomendación de leer esta Guía en su totalidad, se insiste en la necesidad de prepararse para el examen y se extiende la invitación para que nos envíe sus sugerencias o comentarios que ayuden a enriquecer este material.

CENEVAL, A.C.
CAMINO AL DESIERTO DE LOS LEONES (ALTAVISTA) #19
COL. SAN ÁNGEL DEL. ÁLVARO OBREGÓN C.P. 01000 MÉXICO, D.F.
TELÉFONO 01 (55) 5322.92.00 Ext. 2021 FAX 01 (55) 5322.92.00 Ext. 2026
<http://www.ceneval.edu.mx>

El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior es una asociación civil sin fines de lucro que quedó formalmente constituida el 28 de abril de 1994, como consta en la escritura pública número 87036 pasada ante la fe del notario 49 del Distrito Federal. Sus órganos de gobierno son la Asamblea General, el Consejo Directivo y la Dirección General. Su máxima autoridad es la Asamblea General, cuya integración se presenta a continuación, según el sector al que pertenecen los asociados, así como los porcentajes que les corresponden en la toma de decisiones:

Asociaciones e instituciones educativas (40%): Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, A.C. (ANUIES); Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior, A.C. (FIMPES); Instituto Politécnico Nacional (IPN); Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM); Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM); Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP); Universidad Autónoma de Yucatán (UADY); Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP); Universidad Tecnológica de México (UNITEC)

Asociaciones y colegios de profesionales (20%): Barra Mexicana, Colegio de Abogados, A.C.; Colegio Nacional de Actuarios, A.C.; Colegio Nacional de Psicólogos, A.C.; Federación de Colegios y Asociaciones de Médicos Veterinarios y Zootecnistas de México, A.C.; Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C.

Organizaciones productivas y sociales (20%): Academia de Ingeniería, A.C.; Academia Mexicana de Ciencias, A.C.; Academia Nacional de Medicina, A.C.; Fundación ICA

Autoridades educativas gubernamentales (20%): Secretaría de Educación Pública; Organismo Certificador acreditado por el Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER) (1998).

- Inscrito en el Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología con el número 506 desde el 10 de marzo de 1995.
- Donatario autorizado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Registro Federal de Contribuyentes: CNE940509K59.
- Miembro de la International Association for Educational Assessment (enero, 1996).
- Miembro de la European Association of Institutional Research (2002).
- Miembro del Consortium for North American Higher Education Collaboration (2002).
- Miembro del Institutional Management for Higher Education de la OCDE (2002).
- Asociado a la Federation of Schools of Accountancy (Estados Unidos, enero, 1996).
- Miembro del Institute of Internal Auditors (Estados Unidos, enero, 1996).
- CENEVAL, A.C.®, EXANI-I®, EXANI-II® son marcas registradas ante la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial con el número 478968 del 29 de julio de 1994. EGEL®, con el número 628837 del 1 de julio de 1999, y EXANI-III®, con el número 628839 del 1 de julio de 1999.