



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

CENEVAL®

guía para el sustentante

EXAMEN GENERAL PARA EL EGRESO DE LA LICENCIATURA
EN **INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

Dirección Área de los EGEL

MARZO • 2018



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

guía para el sustentante

EXAMEN GENERAL PARA EL EGRESO DE LA LICENCIATURA
EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

Dirección Área de los EGEL

MARZO • 2018

Guía para el sustentante
Examen General para el Egreso de la Licenciatura
en Ingeniería Mecánica Eléctrica (EGEL-IME)

D.R. © 2018
Centro Nacional de Evaluación
para la Educación Superior, A.C. (Ceneval)

Doceava edición

Directorio

Dirección General

Dr. en Quím. Rafael López Castañares

Dirección del Área de los Exámenes Generales para el Egreso de la Licenciatura (DAEGEL)

M. en Ed. Luz María Solís Segura

Dirección del Programa de Evaluación de Egreso (EGEL) en Diseño, Ingenierías y Arquitectura

Ing. Eduardo Ramírez Díaz

Coordinación del Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica (EGEL-IME)

Ing. Arturo Valverde Merlín

Índice

Presentación	6
Propósito y alcance del EGEL-IME	6
Destinatarios del EGEL-IME	7
¿Cómo se construye el EGEL-IME?	8
Características del EGEL-IME	9
¿Qué evalúa el EGEL-IME?	10
<i>Estructura general del EGEL-IME por áreas y subáreas.....</i>	<i>10</i>
<i>Temas</i>	<i>11</i>
Examen en línea.....	21
<i>Cómo ingresar a su examen.....</i>	<i>21</i>
<i>Cómo responder los reactivos del examen</i>	<i>26</i>
<i>Cómo desplazarse dentro del examen</i>	<i>28</i>
<i>Cómo marcar o resaltar una pregunta en la cual tiene duda.....</i>	<i>30</i>
<i>Cómo consultar el tiempo disponible</i>	<i>30</i>
<i>Cómo interrumpir la sesión del examen.....</i>	<i>31</i>
<i>Cómo terminar la sesión del examen.....</i>	<i>33</i>
Examen en lápiz y papel.....	35
<i>Hoja de respuestas.....</i>	<i>35</i>
<i>Cuadernillo de preguntas.....</i>	<i>36</i>
<i>Portada del cuadernillo</i>	<i>36</i>
<i>Instrucciones para contestar la prueba</i>	<i>37</i>
<i>Materiales de consulta permitidos.....</i>	<i>38</i>
<i>Qué tipo de preguntas se incluyen en el examen</i>	<i>38</i>
Registro para presentar el examen	65
<i>Requisitos.....</i>	<i>65</i>
<i>Cuestionario de contexto</i>	<i>66</i>
<i>Número de folio</i>	<i>66</i>
Condiciones de aplicación.....	67
<i>Distribución de tiempo por sesión</i>	<i>67</i>
<i>Recomendaciones útiles para presentar el examen</i>	<i>67</i>
<i>Procedimiento por seguir al presentar el examen</i>	<i>67</i>
<i>Reglas durante la administración del instrumento.....</i>	<i>68</i>
<i>Sanciones.....</i>	<i>69</i>
Resultados	70
<i>Reporte de resultados</i>	<i>70</i>
<i>Descripción de los niveles de desempeño</i>	<i>71</i>
<i>Nivel de desempeño satisfactorio</i>	<i>71</i>
<i>Nivel de desempeño sobresaliente</i>	<i>71</i>
<i>Testimonios de desempeño.....</i>	<i>72</i>
<i>Consulta y entrega</i>	<i>73</i>
Recomendaciones y estrategias de preparación para el examen.....	73
<i>¿Cómo prepararse para el examen?</i>	<i>73</i>
Cuerpos colegiados.....	76
<i>Consejo Técnico.....</i>	<i>76</i>
<i>Comité Académico</i>	<i>77</i>

Presentación

El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (Ceneval) es una asociación civil que ofrece, desde 1994, servicios de evaluación a cientos de escuelas, universidades, empresas, autoridades educativas, organizaciones de profesionales y de otras instancias particulares y gubernamentales. Su actividad principal es el diseño y la aplicación de instrumentos de evaluación. Su misión consiste en proveer información confiable sobre los aprendizajes que logran los estudiantes de distintos niveles educativos.

En el terreno de la educación, como en todas las actividades humanas, la evaluación es el proceso que permite valorar los aciertos, reconocer las fallas y detectar potencialidades. Contar con información válida y confiable garantiza tomar decisiones acertadas.

Esta guía está dirigida a quienes sustentarán el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica (EGEL-IME). Su propósito es ofrecer información que permita a los sustentantes familiarizarse con las principales características del examen, los contenidos que se evalúan, el tipo de preguntas (reactivos) que encontrarán en el examen, así como con algunas sugerencias de estudio y de preparación para presentar el examen.

Se recomienda al sustentante revisar con detenimiento la guía completa y recurrir a ella de manera permanente durante su preparación y para aclarar cualquier duda sobre aspectos académicos, administrativos o logísticos en la presentación del EGEL-IME.

Propósito y alcance del EGEL-IME

El propósito del EGEL-IME es identificar si los egresados de la licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica cuentan con los conocimientos y habilidades necesarios para iniciarse eficazmente en el ejercicio de la profesión. La información que ofrece permite al sustentante:

- Conocer el resultado de su formación en relación con un estándar de alcance nacional mediante la aplicación de un examen confiable y válido, probado con egresados de instituciones de educación superior (IES) de todo el país.
- Conocer el resultado de la evaluación en cada área del examen, por lo que puede ubicar aquellas donde tiene un buen desempeño, así como aquellas en las que presenta debilidades.
- Beneficiarse curricularmente al contar con un elemento adicional para integrarse al mercado laboral.

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

- Incorporar el EGEL-IME como un medio para evaluar y comparar el rendimiento de sus egresados con un parámetro nacional, además del uso del instrumento como una opción para titularse.
- Contar con elementos de juicios válidos y confiables que apoyen los procesos de planeación y evaluación curricular que les permita emprender acciones capaces de mejorar la formación académica de sus egresados, adecuando planes y programas de estudio.
- Aportar información a los principales agentes educativos (autoridades, organismos acreditadores, profesores, estudiantes y sociedad en general) acerca del estado que guardan sus egresados respecto de los conocimientos y habilidades considerados necesarios para integrarse al campo laboral.

A los empleadores y a la sociedad les permite:

- Conocer con mayor precisión el perfil de los candidatos por contratar y de los que se inician en su ejercicio profesional mediante elementos válidos, confiables y objetivos de juicio, para contar con personal de calidad profesional, acorde con las necesidades nacionales.

Destinatarios del EGEL-IME

Está dirigido a los egresados de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica que hayan cubierto el 100% de los créditos, estén o no titulados, y en su caso a estudiantes que cursan el último semestre de la carrera, siempre y cuando la institución formadora así lo solicite.

El EGEL-IME se redactó en idioma español, por lo que está dirigido a individuos que puedan realizar esta evaluación bajo dicha condición lingüística. Los sustentantes con necesidades físicas especiales serán atendidos en función de su requerimiento especial.

¿Cómo se construye el EGEL-IME?

Con el propósito de asegurar pertinencia y validez en los instrumentos de evaluación, el Ceneval se apoya en Consejos Técnicos integrados por expertos en las áreas que conforman la profesión, los cuales pueden representar a diferentes instituciones educativas, colegios o asociaciones de profesionistas, instancias empleadoras del sector público, privado y de carácter independiente. Estos Consejos Técnicos funcionan de acuerdo con un reglamento y se renuevan periódicamente.

El contenido del EGEL-IME es el resultado de un complejo proceso metodológico, técnico y de construcción de consensos en el Consejo Técnico y en sus Comités Académicos de apoyo en torno a:

- i) La definición de principales funciones o ámbitos de acción del profesional
- ii) La identificación de las diversas actividades que se relacionan con cada ámbito
- iii) La selección de las tareas indispensables para el desarrollo de cada actividad
- iv) Los conocimientos y habilidades requeridos para la realización de esas tareas profesionales
- v) La inclusión de estos conocimientos y habilidades en los planes y programas de estudio vigentes de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica

Lo anterior tiene como referente fundamental la opinión de centenares de profesionistas activos en el campo de la Ingeniería Mecánica Eléctrica, formados con planes de estudios diversos y en diferentes instituciones, quienes (en una encuesta nacional) aportaron su punto de vista respecto a:

- i) Las tareas profesionales que se realizan con mayor frecuencia
- ii) El nivel de importancia que estas tareas tienen en el ejercicio de su profesión
- iii) El estudio o no, durante la licenciatura, de los conocimientos y habilidades que son necesarios para la realización de estas tareas

Características del EGEL-IME

Es un instrumento de evaluación que puede describirse como un examen con los siguientes atributos:

Atributo	Definición
Especializado para la carrera profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica	Evalúa conocimientos y habilidades específicos de la formación profesional del licenciado en Ingeniería Mecánica Eléctrica que son críticos para iniciarse en el ejercicio de la profesión. No incluye conocimientos y habilidades profesionales genéricos o transversales.
De alcance nacional	Considera los aspectos esenciales en la licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica para iniciarse en el ejercicio de la profesión en el país. No está referido a un currículo en particular. Se diseñan y preparan para que tengan validez en todo el país.
Estandarizado	Cuenta con reglas fijas de diseño, elaboración, aplicación y calificación.
Criterial	Los resultados de cada sustentante se comparan contra un estándar de desempeño nacional preestablecido por el Consejo Técnico del examen.
Objetivo	Tiene criterios de calificación unívocos y precisos, lo cual permite su automatización.
De máximo esfuerzo	Permite establecer el nivel de rendimiento del sustentante, sobre la base de que este hace su mejor esfuerzo al responder los reactivos de la prueba.
De alto impacto	Con base en sus resultados los sustentantes pueden titularse y las IES obtienen un indicador de rendimiento académico.
De opción múltiple	Cada pregunta se acompaña de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales sólo una es la correcta.
Contenidos centrados en problemas	Permite determinar si los sustentantes son capaces de utilizar lo aprendido durante su Licenciatura en la resolución de problemas y situaciones a las que típicamente se enfrenta un egresado al inicio del ejercicio profesional.
Sensible a la instrucción	Evalúa resultados de aprendizaje de programas de formación profesional de la licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica, los cuales son una consecuencia de la experiencia educativa institucionalmente organizada.
Contenidos validados socialmente	Contenidos validados por comités de expertos y centenares de profesionistas en ejercicio en el país.

¿Qué evalúa el EGEL-IME?

El examen está organizado en áreas, subáreas y temas. Las áreas corresponden a ámbitos profesionales en los que actualmente se organiza la labor del ingeniero mecánico electricista. Las subáreas comprenden las principales actividades profesionales de cada uno de los ámbitos profesionales referidos. Por último, los temas identifican los conocimientos y habilidades necesarios para realizar tareas específicas relacionadas con cada actividad profesional.

Estructura general del EGEL-IME por áreas y subáreas

Áreas/Subáreas	% en el examen	Número de reactivos	Distribución de reactivos por sesión	
			1a.	2a.
A. Diseño de elementos y sistemas mecánicos	20.5	38	38	
1. Necesidades funcionales de los elementos y sistemas mecánicos	7.0	13	13	
2. Planteamiento del problema técnico a partir de las necesidades y generación de las posibles soluciones sustentables	6.5	12	12	
3. Comprobación de las ideas de solución a través de un modelo experimental o teórico	3.2	6	6	
4. Factibilidad de fabricación de sistemas mecánicos	3.8	7	7	
B. Procesos de producción	14.1	26	26	
1. Clasificación de procesos de manufactura	4.9	9	9	
2. Diseño y mantenimiento de procesos de manufactura	5.4	10	10	
3. Diseño de sistemas de calidad en los procesos de manufactura	3.8	7	7	
C. Operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos	26.5	49		49
1. Proyectos de ahorro de energía	7.6	14		14
2. Mantenimiento y optimización de sistemas de transferencia y uso de la energía	5.9	11		11
3. Componentes de los sistemas electromecánicos	3.2	6		6
4. Programas de mantenimiento para sistemas electromecánicos	9.7	18		18
D. Sistemas de automatización y control	20.5	38		38
1. Elementos de automatización y control	6.5	12		12
2. Selección y desarrollo de sistemas de automatización y control	5.9	11		11
3. Desarrollo de sistemas de automatización y control	3.8	7		7
4. Implementación de sistemas de instrumentación y control	4.3	8		8
E. Sistemas eléctricos	18.4	34	34	
1. Selección de elementos para sistemas eléctricos de potencia	3.2	6	6	
2. Diseño de redes para distribución y subestaciones eléctricas	5.4	10	10	
3. Diseño y operación de sistemas eléctricos	9.7	18	18	
*Total de reactivos para determinar la calificación	100	185	98	87
Estructura aprobada por el Consejo Técnico en la reunión celebrada el 12 de junio de 2012.				
*NOTA: Adicionalmente se incluye un 20% de reactivos piloto que no califican.				

Temas

A continuación se señalan los temas en cada área y subárea en las que se organiza el examen. Cada uno de estos temas está relacionado con los conocimientos y habilidades que requiere poseer el egresado en Ingeniería Mecánica Eléctrica para iniciarse en el ejercicio profesional.

A. Diseño de elementos y sistemas mecánicos

A 1. Necesidades funcionales de los elementos y sistemas mecánicos

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Identificación de elementos de los sistemas mecánicos
- Cálculo de elementos mecánicos para su aplicación
- Movimientos y tipos de energía de sistemas mecánicos

A 2. Planteamiento del problema técnico a partir de las necesidades y generación de las posibles soluciones sustentables

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Cálculo de variables de los sistemas mecánicos
- Análisis técnico y económico para sistemas mecánicos sustentables
- Componentes que cumplan con las funciones del sistema mecánico de solución

A 3. Comprobación de las ideas de solución a través de un modelo experimental o teórico

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Selección de materiales y componentes con base en los cálculos y las normas y especificaciones correspondientes
- Modelos y prototipos para visualizar las funciones del sistema mecánico
- Planos de definición para construir el prototipo

A 4. Factibilidad de fabricación de sistemas mecánicos

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Procesos de manufactura para la fabricación de sistemas mecánicos
- Generación de un listado de materiales y componentes para la fabricación de sistemas mecánicos
- Optimización del diseño del sistema mecánico

Bibliografía sugerida

- Álvarez Flores, J.A. (2005). *Maquinas térmicas motoras*, Alfaomega, México, ISBN 9701510275, 533 pp.
- Arellano Díaz, J. (2011). *Ingeniería ambiental*, Alfaomega, México, ISBN 9789586828215, 184 pp.
- Beer, F. R. (2010). *Mecánica de materiales*, McGraw-Hill Interamericana, novena edición, México, ISBN 9786071502636.
- Beer, F. R. (2010). *Mecánica vectorial para ingenieros: dinámica*, McGraw-Hill Interamericana, novena edición, México, ISBN 9786071502612.
- Beer, F. R. (2010). *Mecánica vectorial para ingenieros: estática*, McGraw-Hill Interamericana, novena edición, México, ISBN 9786071502773.
- Budynas, R. G. (2008). *Diseño en ingeniería mecánica de Shigley*, McGraw-Hill Interamericana, México, ISBN 9701064046, 1096 pp.
- Erdman, A. G. y Sandor G.N. (1998). *Diseño de mecanismos, análisis y síntesis*, Prentice Hall, tercera edición, ISBN 9701701631, 672 pp.
- Faires, V. M. (1999). *Diseño de elementos de máquinas*, Limusa Noriega, tercera edición, México, ISBN 9681842073.
- Hibbeler, R. C. (2010). *Ingeniería mecánica: dinámica*, Editorial Pearson, duodécima edición, México, ISBN 9786074425604, 752 pp.
- Hibbeler, R. C. (2010). *Ingeniería mecánica: estática*, Editorial Pearson, duodécima edición, México, ISBN 9786074425611, 672 pp.
- Hibbeler, R. C. (2011). *Mecánica de los materiales*, Editorial Pearson, octava edición, México, ISBN 9786073205597, 880 pp.
- Jensen, C. H. (2004). *Dibujo y diseño en ingeniería*, McGraw-Hill, sexta edición, México, ISBN 9701039670, 840 pp.
- Márquez Martínez, Manuel. (2005). *Combustión y quemadores*, Marcombo, primera edición, España, ISBN 9788426713643, 525 pp.
- Mihelcic, J. (2012). *Ingeniería ambiental: Fundamentos-Sustentabilidad-Diseño*, Alfaomega, primera edición, México, ISBN: 9786077073178, 720 pp.
- Mott, Robert L. (2006). *Diseño de elementos de máquinas*, Editorial Pearson, cuarta edición, México, ISBN 9702608120, 944 pp.
- NOM-087-ECOL-SSA1-2002. *Protección ambiental*.
- Norton, R. L. (2009). *Diseño de maquinaria: síntesis y análisis de máquinas y mecanismos*, McGraw-Hill, cuarta edición, México, ISBN 9789701068847, 848 pp.
- Norton, R. L. (2011). *Diseño de máquinas: un enfoque integrado*, Editorial Pearson, cuarta edición, México. ISBN 9786073205894, 888 pp.
- Rao, S. (2011). *Vibraciones Mecánicas*, quinta edición, Editorial Pearson, ISBN 9786073209526, 776 pp.

B. Procesos de producción

B 1. Clasificación de procesos de manufactura

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Procesos de producción y de manufactura en el área de trabajo
- Elementos y sus parámetros de funcionamiento que conforman los procesos de producción y de manufactura
- Elaboración de hojas de procesos de manufactura

B 2. Diseño y mantenimiento de procesos de manufactura

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Secuencia de operaciones, distribución de planta y procesos de manufactura
- Identificación de mejoras en los procesos de manufactura
- Elaboración de programas de necesidades y capacidades de producción
- Definición de tipos de mantenimiento para la maquinaria y equipo y elaboración de su programación

B 3. Diseño de sistemas de calidad en los procesos de manufactura

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Normatividad aplicable en el aseguramiento de la calidad en los procesos de manufactura
- Procesos de manufactura en conformidad con las normas aplicables
- Sistemas de calidad para el apoyo de la manufactura

Bibliografía sugerida

- American Society for Metals (2005). *Asm handbook: metalworking bulk forming*, ASM International, ISBN 9780871707086, 888 pp.
- Amstead, B. H., Ostwald, P. F. y Begeman M. L. (1992). *Procesos de manufactura*, Compañía Editorial Continental, segunda edición, ISBN 9789682602573, 824 pp
- Bawa, H. S. (2007). *Procesos de manufactura*, McGraw-Hill, ISBN 9789701061282, 597pp.
- Black, J. T. (2011). *DeGarmo's Materials and Processes in Manufacturing*, 11 edition, ISBN 0470924675, 1184 pp.
- Boothroyd, G. (2005). *Fundamentos del corte de metales y de las máquinas-herramienta*, CRC Press, ed 3th, ISBN 1574446592, 608 pp.
- Cruz Teruel F. *Control numérico y programación*, segunda edición, Marcombo, ISBN 9786077686569, 397 pp.
- Deming, W. Edwards et al. (1989). *Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis*, Ediciones Díaz de Santos. ISBN 9788487189227, 412 pp.
- Dounce Villanueva, E. (1991). *La administración en el mantenimiento*, Continental, México. ISBN 9682602726, 185 pp.
- Dounce Villanueva, E. (2006). *Un enfoque analítico del mantenimiento industrial*, CECSA, primera edición, ISBN 9702409144, 252 pp.
- Dounce Villanueva, E. (2009). *La Productividad en el mantenimiento industrial*, Grupo Editorial Patria, tercera edición, México, ISBN 9786074380682, 278 pp
- Doyle, L.E. et al. (1994). *Materiales y procesos de manufactura para ingenieros*, cuarta edición, PHH, ISBN 9688801186, 1041 pp.
- Duffuaa, S. O. et al. (2006). *Sistemas de mantenimiento: planeación y control*, Limusa, tercera edición, ISBN 9681859189, 420 pp.
- Dieter, G. E. *Mechanical metallurgy*, McGraw-Hill, tercera edición, SI, ISBN 0071004068, 774 pp.
- Feigenbaum A. V. (2008). *Total Quality Control Vol. 2*, McGraw-Hill, tercera edición, ISBN 0071626298, 526 pp.
- F. Krar, Stephen; Arthur R. Gill y Peter Smid (2010). *Technology of Machine Tool, Career*. McGraw-Hill Higher Education, ISBN: 9780073510835, 944 pp.
- Gatica Ángeles, Rodolfo R. (2009). *Mantenimiento industrial: Manual de operación y administración*, Editorial Trillas, ISBN 6071703085, 117 pp.
- Gaither, Norman (2000). *Administración de producción y operaciones*, Cengage Learning Editores. ISBN 9706860312, 846 pp.
- Gil Espinosa J. C., Berbós Almernera E. y Herránz Cortés T., (2002). *Manual de mecánica industrial*, Cultural, México, ISBN 9788480552820, 856 pp.
- González González, C. (1996). *Calidad total*, McGraw-Hill. ISBN 9701003683. 439 pp.

- Groover, Mikell P. (2010). *Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems*, 4th Ed., Wiley. ISBN 0470467002, 1024 pp.
- Gutiérrez, Mario (2000). *Nociones de calidad total: conceptos y herramientas básicas, enseñanza media básica*, Limusa. ISBN 9681845846, 239 pp.
- Gutiérrez Pulido, H (2010). *Calidad total y productividad*, McGraw-Hill. ISBN 6071503159, 363 pp.
- Hoyle D. (2009). *ISO 9000 Quality Systems Handbook - updated for the ISO 9001:2008 standard*, Routledge, 6th ed., ISBN 9879561703, 824 pp.
- Imai, Masaaki et al. (1998). *Cómo implementar el Kaizen en el sitio de trabajo (Gemba)*, McGraw-Hill. ISBN 9586007987, 312 pp.
- Kalpakjian, Serope y Steven Schmid (2009). *Manufacturing engineering and technology*, 6th ed., editorial Prentice Hall, ISBN 0136081681, 1200 pp.
- Kalpakjian, Serope y Steven Schmid (2007). *Manufacturing processes for engineering materials*, 5th ed., editorial Prentice Hall, ISBN 0132272717, 1040 pp.
- Krajewski, L. J. et al. (2000). *Administración de operaciones: Estrategia y análisis*, Pearson Educación. ISBN 9684444117, 892 pp.
- Lefcovich, M. (2003). *Seis sigma-hacia un nuevo paradigma en gestión*.
- Mielnik, E. M. (1991). *Metalworking science and engineering*, McGraw-Hill, primera edición, editorial McGraw-Hill. ISBN 0070419043, 976 pp.
- Montgomery, D.C. (2008). *Introduction to Statistical Quality Control*, editorial Wiley, ISBN 0470169923, 734 pp.
- Roldan Viloria, José (2000). *Manual de mantenimiento de instalaciones*, Paraninfo. ISBN 8428323933, 411 pp.
- Sadgrove K., (2012), *ISO 9001: 2008 The Complete Guide*, Blackford, primera edición, ISBN 9456927560, 247 pp.

C. Operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos

C 1. Proyectos de ahorro de energía

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Necesidades técnicas de diferentes aplicaciones de la transformación y transferencia de energía
- Alternativas de solución para el mejor aprovechamiento de la energía
- Normatividad aplicable para el diseño de los equipos transformadores de energía
- Propuestas de solución para el mejor aprovechamiento de la energía mediante técnicas de laboratorio

C 2. Mantenimiento y optimización de sistemas de transferencia y uso de la energía

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Información técnica de gráficas de funcionamiento de equipos
- Parámetros de operación de equipo electromecánico
- Parámetros para el funcionamiento óptimo de los sistemas de transferencia de energía
- Tecnología para el desarrollo sustentable en los sistemas de transferencia de energía

C 3. Componentes de los sistemas electromecánicos

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Principios de funcionamiento de cada elemento del sistema electromecánico
- Elementos de control, protección e instrumentación de los sistemas electromecánicos

C 4. Programas de mantenimiento para sistemas electromecánicos

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Actividades del mantenimiento que el equipo electromecánico requiere y sus principales componentes
- Presupuestos, programas, herramientas y métodos de diagnóstico para el mantenimiento de los sistemas electromecánicos
- Acciones de mejora a sistemas electromecánicos
- Normas de seguridad e higiene
- Selección de los componentes de los sistemas electromecánicos para su mantenimiento
- Pruebas a equipo eléctrico y mecánico
- Resultados de las pruebas y parámetros para garantizar el funcionamiento adecuado de los equipos y sistemas electromecánicos
- Métodos de mantenimiento idóneos para los sistemas electromecánicos instalados

Bibliografía sugerida

- Avallone, Eugene Marks (1999). *Manual del ingeniero mecánico*, CECSA, tercera edición, ISBN 978-0071347105.
- Bergman, Theodore L.; Lavine, Adrienne S.; Incropera, Frank P.; DeWitt, David P. (2011). *Fundamentals of heat and mass transfer*. Wiley, 7th. Ed., ISBN 9780470501979, 1048 pp.
- Bill Whitman, Bill Johnson et al. (2010). *Tecnología de refrigeración y aire acondicionado*, Cengage Learning Editores, ISBN 9786074811414, 399 pp.
- Cengel Yunus, A. (2006). *Transferencia de calor*, McGraw-Hill. ISBN 9789701044841. 821 pp.
- Cengel Yunus, A. y Michael A. Boles. (2009). *Termodinámica*, McGraw-Hill. ISBN 9789701072868. 1008 pp.
- Cengel Yunus, A.; Cimbala, John N. (2006). *Mecánica de fluidos, fundamentos y aplicaciones*. McGraw-Hill, cuarta edición, ISBN 9789701056127.
- Dounce Villanueva, Enrique (2006). *Un enfoque analítico del mantenimiento industrial*, CECSA, ISBN 9789702409144, 252 pp.
- Enríquez Harper, Gilberto (2009). *Pruebas y mantenimiento a equipos eléctricos*. Limusa, ISBN 9786070500657, 521 pp.
- García Garrido, Santiago. (2003). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Díaz de Santos. ISBN 9788479785772, 320 pp.
- Gatica Ángeles, Rodolfo R. (2009). *Mantenimiento industrial: Manual de operación y administración*, Editorial Trillas, ISBN 9786071703088, 117 pp.
- González Fernández, Francisco Javier (2005). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*, Madrid, Fundación Confemetal, segunda edición, ISBN 8496169499, 575 pp.
- Harper Enríquez (2005). *Elementos de diseño de subestaciones eléctricas*, Limusa. ISBN 9681862228. 626 pp.
- Harper Enríquez (2005). *Fundamentos de instalaciones eléctricas de mediana y alta tensión*, Limusa. ISBN 9681859766. 509 pp.

- Harper Enríquez (2009). *Pruebas y mantenimiento a equipos eléctricos*. Limusa, ISBN 9789681866464, 521 pp.
- Hernández E. (2002). *Fundamentos de aire acondicionado y refrigeración*, Editorial Limusa. ISBN 9789681806040, 200 pp.
- Incropera, Frank P. y David P. Dewitt (2000). *Fundamentos de transferencia de calor*, Prentice Hall. ISBN 9789701701706, 886 pp.
- López-Herrera, José María; Herrada, Miguel Ángel; Barrera, Antonio (2005). *Problemas resueltos de mecánica de fluidos*, McGraw-Hill, 272 pp.
- Manual de mantenimiento de Siemens.*
<http://www.evisaventiladores.com/evisaweb/ventiladores/manuales/MANUAL%20DE%20INSTAL%20Y%20MTTO%20SIEMENS.pdf>
- Manual de mantenimiento del Westinghouse.*
http://www.evisaventiladores.com/evisaweb/ventiladores/manuales/MANUAL_DE_INSTAL_MTTTO_MOTORES.pdf
- Manual de subestaciones de equipos industriales*, Selmec.
- Mataix, Claudio (2005). *Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas*, Alfaomega, segunda edición, ISBN 9789701510575, 660 pp.
- Mills Anthony, F. (1998). *Heat Transfer*, Prentice Hall, ISBN 9780139476242, 954 pp.
- Mitchell John W., Braun James E. (2012). *Heating ventilation and air conditioning*, Wiley, ISBN 9780470624579, 600 pp.
- Mora, Luis Alberto. (2009). *Mantenimiento-planeación, ejecución y control*. Alfaomega, ISBN 9789586827690, 500 pp.
- Moran M.J. y H.N. Shapiro (2004). *Fundamentos de termodinámica técnica*, Reverte. ISBN 9788429143133.
- Mott, Robert L. (2006). *Mecánica de fluidos*, Pearson Educación. ISBN 9789702608059.
- NOM 029 STPS-2005, *Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centro de trabajo-condiciones de seguridad*.
- Pita, Edward G. (2001). *Air Conditioning Principles and Systems: An Energy Approach*, Continental, cuarta edición. ISBN 9780130928726. 524 pp.
- Plaza Tovar, Alejandro. (2009). *Apuntes teóricos y ejercicios de aplicación de gestión de mantenimiento industrial-integración con calidad y riesgos laborales*. Lulu.com, ISBN 9781409229216, 269 pp.
- Rey Sacristán, Francisco (2001). *Manual del mantenimiento integral en la empresa*. Fundación Confemetal, ISBN 8495428180, 465 pp.
- Ribot Martin J. et al. (2009). *Guía rápida de necesidades térmicas para la calefacción y aire acondicionado*, ediciones Experiencia. ISBN 9788496283794
- Streeter, Víctor L. (2000). *Mecánica de fluidos*, McGraw-Hill. ISBN 9789586009874.
- Theodore, Louis; Ricci, Francesco; Vanvliet, Timothy (2009), *Thermodynamics for the practicing engineer*, Wiley, ISBN 9780470444689, 414 pp.
- White, Frank (2008). *Mecánica de fluidos*, McGraw-Hill, ISBN 9788448166038, 896 pp.

D. Sistemas de automatización y control

D 1. Elementos de automatización y control

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Simbología, nomenclatura y terminología de los elementos de medición y control en la automatización
- Funcionamiento de los elementos de medición y control

D 2. Selección y desarrollo de sistemas de automatización y control

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Elementos eléctricos de control convencional y su simbología
- Identificación de funciones de los sistemas de control por relevadores
- Elementos de control convencional para máquinas eléctricas
- Elementos de un sistema hidráulico y neumático por medio de su simbología
- Características de los componentes en sistemas hidráulicos y neumáticos de acuerdo con su aplicación
- Circuitos hidráulicos y neumáticos de acuerdo con necesidades específicas

D 3. Desarrollo de sistemas de automatización y control

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Implementación de sistemas de automatización y control y sus parámetros
- Sintonización de los controladores de un sistema de lazo cerrado y determinación del error en estado estacionario con base en criterios de control

D 4. Implementación de sistemas de instrumentación y control

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Sistemas básicos de medición y control de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana y la Ley de Metrología y Normalización vigentes
- Normas de seguridad del funcionamiento del proceso
- Técnicas para el control de procesos y la integración de los sistemas

Bibliografía sugerida

- Balcells, Josep y Romeral, J.L. (1998). *Autómatas programables*, Alfaomega, ISBN 9789701502471.
- Bolton, William. (2010). *Mecatrónica: Sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica*, cuarta edición, Alfaomega, ISBN 9786077854326. 608 pp.
- Campos A., (2014). *Válvulas de control: selección y cálculo*, Ediciones Díaz de Santos, ISBN 9788499697994, 468 pp.
- Creus Solé, Antonio (2007). *Neumática e hidráulica*, Alfaomega. ISBN: 9789701509036, 404 pp.
- Creus Solé, Antonio (2009). *Instrumentos industriales: su ajuste y calibración*, Alfaomega, ISBN 9788426714213, 252 pp.
- Creus Solé, Antonio (2010). *Instrumentación industrial*, Marcombo, octava edición, ISBN 9788426716682. 800 pp.
- Del busto, R., (2013), *Análisis y diseño de sistemas de control digital*, McGraw-Hill, ISBN 9786071507730, 504 pp.
- Díaz A., (2011), *Sistemas de regulación y control*, S.A. Marcombo, ISBN 9788426717344, 200 pp.
- Dorantes González, et al. (2004). *Automatización y control, prácticas de laboratorio*, McGraw-Hill Interamericana. ISBN 9789701047941. 268 pp.
- García L., (2010), *Instrumentación básica de medida y control*, Asociación Española de Normalización y Certificación, ISBN 9788481437096, 144 pp.
- J. Blanco (1980). *Tecnología del instrumental de control: Proyecto y construcción de calibres*. Cedel. ISBN 9788435205122, 680 pp.
- José Roldan, Vilorio (2008). *Automatismos Industriales*, Paraninfo. ISBN: 9788497325790, 423 pp.

Koenig, D. (2009). *Practical Control Engineering: Guide for Engineers, Managers, and Practitioners*. McGraw-Hill Professional; primera edición. ISBN: 9780071606141, 508 pp.

Lladonosa Giró, Vicent; Gea Puertas, José Manuel (1998), *Circuito básicos de ciclos neumáticos y electroneumáticos*, Marcombo, ISBN: 8426711545, 172 pp.

Manuales de estudio y trabajo FESTO (TP 101, 102, 201 y 202)

Manuales de estudio y trabajo VICKERS (hidráulica básica y móvil)

Manzano J., (2014), *Máquinas eléctricas*, S.A. Paraninfo, ISBN 9788428334396, 320pp.

Martínez J., Morales J., (2010), *Control aplicado con variables de estado*, S.A. Paraninfo, ISBN 9788497328036, 344 pp.

Mengual, Pilar. (2009). *Step 7 - Una manera fácil de programar PLC de Siemens*, Alfaomega, Marcombo, ISBN 9786077686552. 312 pp.

Molina M., (2012), *Motores y máquinas eléctricas*, S.A. Marcombo, ISBN 9788426717948, 306pp.

NOM-008-SCFI-2002, *Sistema general de unidades de medida*. <http://www.economia.gob.mx>

Ogata K. (2010). *Ingeniería de control moderna*, Prentice Hall, 5a. ed., ISBN 9788483226605, 888 pp.

Pino E., (2010), *Fundamentos de control con Matlab*, Prentice-Hall, ISBN 9788483226513, 232 pp.

Reyes F., (2011), *Robótica: control de manipuladores*, Marcombo, ISBN 9788426717450, 312 pp.

Reyes F., (2012), *Matlab aplicado a robótica y mecatrónica*, Marcombo, ISBN 9788426718365, 440 pp.

Sabri Cetinkunt (2007). *Mecatrónica*, editorial Patria, ISBN 9789708170765. 624 pp.

Sanjurjo R., (2011), *Máquinas eléctricas*, Garcia Maroto Editores, ISBN 9788415214144, 378 pp.

Solimos, J., Morales R., Tremps E., (2013), *Fundamentos de ingeniería de control*, Editorial Universitaria Ramón Areces, ISBN 9788499611426, 368 pp.

Valdivia C., (2012), *Sistemas de control continuos y discretos*, S.A. Paraninfo, ISBN 9788428307444, 404 pp.

Walter N. Alerich (1972). *Control de motores eléctricos*, Diana. ISBN 9681306562, 223 pp.

E. Sistemas eléctricos

E 1. Selección de elementos para sistemas eléctricos de potencia

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Flujos de potencia en los sistemas eléctricos
- Elementos de línea de transmisión, subestación eléctrica y sistemas de generación

E 2. Diseño de redes para distribución y subestaciones eléctricas

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Planos y diagramas unifilares de sistemas eléctricos
- Cálculo de sistemas eléctricos
- Cálculo de las flechas y tensiones en líneas de transmisión
- Factores de pérdidas en sistemas eléctricos
- Parámetros que definen la calidad de la energía eléctrica

E 3. Diseño y operación de sistemas eléctricos

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Tableros de control y cuchillas de los sistemas eléctricos de potencia
- Sistemas de blindaje y apartarrayos
- Corrección del factor de potencia de sistemas eléctricos

- Regulación de tensión
- Cálculo del cortocircuito
- Cálculo de la coordinación de protecciones
- Cálculo del sistemas de tierra
- Cálculo de instalaciones eléctricas de acuerdo con normas vigentes

Bibliografía sugerida

ANSI/IEEE STD-141, Red Book (1993). *Recommended practice for electric power distribution for industrial plants*. ISBN 1559373334.

ANSI/IEEE (1986). *Guide for safety in AC Substation grounding Std. 80*.

Bhag S. Gurú (2003). *Máquinas eléctricas y transformadores*, Oxford. ISBN 0195138902. 720 pp.

CFE-04400-42, *Guía de criterios básicos para subestaciones de 115, 230 y 400 kV*.

CFE J1000-50, Especificación (enero-2006). *Torres para líneas de subtransmisión y transmisión*.

Grainger Power, John (1996). *Análisis de sistemas de potencia*, McGraw-Hill, ISBN 9789701009086. 740 pp.

H. Wayne Beaty, Donald Fink (2012). *Standard Handbook for Electrical Engineers*, McGraw-Hill, ISBN 9780071762328, 2144 pp.

Harper Enríquez (2005). *Elementos de diseño de subestaciones eléctricas*, Limusa ISBN-10: 9681811501. 626 pp.

Harper Enríquez (2005). *Máquinas eléctricas*, Limusa, ISBN 9789681865856.

International Standard IEC 61025 (2006-12). *Fault tree analysis*.

Irving L. Kosow (2009). *Máquinas eléctricas y transformadores*. Editorial Reverté, ISBN 9788429130454. 748 pp.

J. Duncan Glover (2003). *Análisis y diseño de sistemas de potencia*, Editorial Thomson Learning México, ISBN 9789706862914. 672 pp.

Luis María Checa. (2008). *Líneas de transmisión de energía*, Marcombo Boixareu Editores, ISBN 8426706843. 628 pp.

NMX-J-098-ANCE, *Tensiones eléctricas normalizadas*

NMX-J-116-ANCE-2005, *Productos eléctricos-transformadores-transformadores de distribución tipo poste y tipo subestación-especificaciones*

NMX-J-136-ANCE-2007, *Abreviaturas y símbolos para diagramas, planos y equipos eléctricos*.

NMX-J-150/1-ANCE-2008, *Coordinación de aislamiento – Parte 1: Definiciones, principios y reglas*.

NMX-J-150/2-ANCE-2004, *Coordinación de aislamiento – Parte 2: Guía de aplicación*.

NMX-J-169-ANCE-2004, *Productos eléctricos-transformadores-transformadores y autotransformadores de distribución y potencia-métodos de prueba*, 96 pp.

NMX-J-210-ANCE-2005, *Cuchillas seccionadoras de operación con carga o sin carga-Terminología*.

NMX-J-321/5-ANCE-2008, *Apartarrayos – Parte 5: Recomendaciones para selección y aplicación*.

NMX-J-321-ANCE-2005, *Apartarrayos de óxidos metálicos sin explosores, para sistemas de corriente alterna – Especificaciones y métodos de prueba*.

NMX-J-323-ANCE-2005, *Cuchillas seccionadoras de operación con carga para media tensión – Especificaciones y métodos de prueba*.

NMX-J-356-ANCE-2007, *Cuchillas seccionadoras de operación sin carga y de desconexión a tierra de corriente alterna para servicio interior y exterior – Especificaciones y métodos de prueba*.

NMX-J-512-1998-ANCE, *Productos eléctricos-Reguladores automáticos de Tensión-Especificaciones y métodos de prueba*.

NMX-J-549-ANCE-2005, *Sistemas de protección contra tormentas eléctricas – Especificaciones, materiales y métodos de medición*.

NMX-J-603-ANCE-2008, *Guía de aplicación del sistema de protección contra tormentas eléctricas*.

NOM-001-SEDE-2005, *Instalaciones eléctricas (Utilización)*. Aprobada por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Instalaciones eléctricas el 8 de Noviembre de 2005, 792 pp.

NOM-002-SEDE-2007, *Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución*. 8 pp.

NOM-008-SCFI-2002, *Sistema general de unidades de medida*.

NRF-048-Pemex-2007, *Diseño de instalaciones eléctricas*.

Richard C. Dorf (2011). *Circuitos Eléctricos*, Alfaomega, ISBN 9786077072324. 886 pp.

Stephen J. Chapman (2010). *Máquinas Eléctricas*, cuarta edición, McGraw-Hill, ISBN 9789584100566.

Theodore Wildi (2007). *Máquinas Eléctricas y Sistemas de Potencia*, Sexta Edición, Prentice Hall, ISBN 9789702608147.

Examen en línea

En esta modalidad de examen usted:

- revisará las preguntas (reactivos) en la pantalla de una computadora
- responderá los reactivos seleccionando la opción correcta con el ratón (mouse) de la computadora

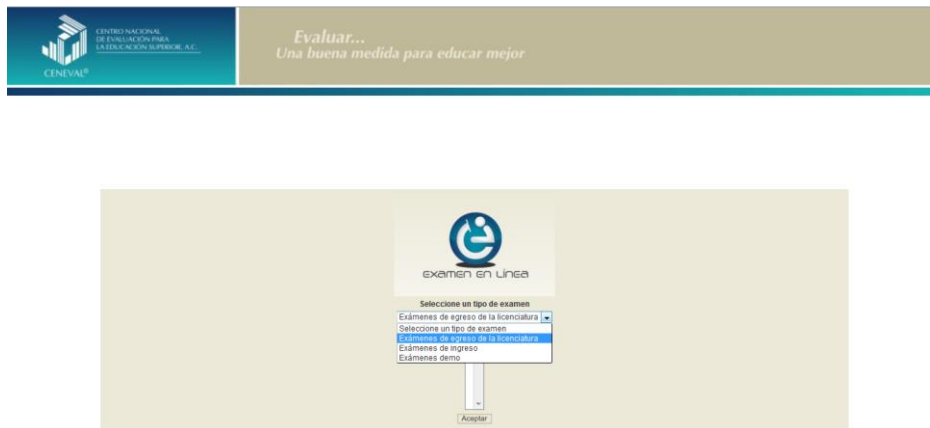
Durante el examen en línea podrá realizar las mismas acciones que efectúa en una prueba de lápiz y papel:

- leer y contestar los reactivos en el orden que desea
- marcar un reactivo cuya respuesta desconoce o tiene duda
- regresar a revisar un reactivo
- modificar la respuesta en un reactivo
- visualizar el texto de cada caso o situación

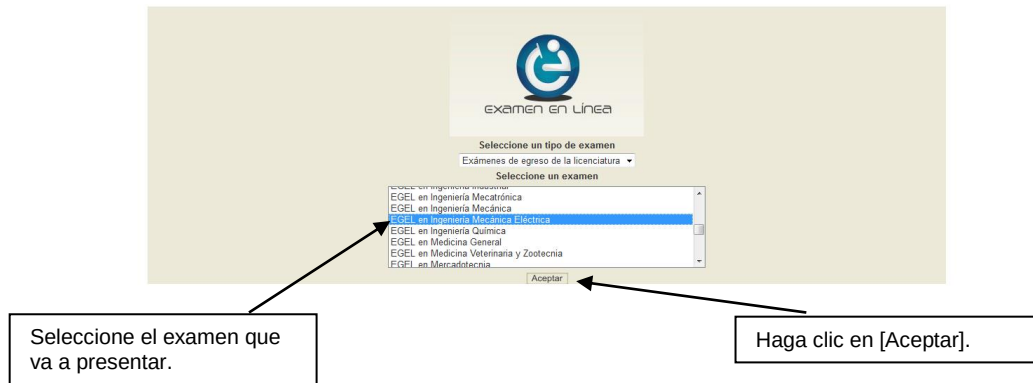
En caso de que usted requiera hacer algún cálculo, el aplicador le proporcionará hojas foliadas para dicho fin. Al finalizar la sesión de examen las deberá regresar al aplicador y no podrá sustraerlas del espacio asignado para la aplicación.

Cómo ingresar a su examen

Al momento de llegar a la sede en la cual presentará el examen, se le asignará una computadora que ha sido configurada para manejar el examen en línea del Ceneval y que mostrará la siguiente pantalla de entrada:



1. Seleccione en el examen que va a presentar y luego dé un clic en el botón [Aceptar].



2. Dé un clic en la sede de aplicación que le corresponda y después en el botón [Aceptar].



3. Introduzca el folio y contraseña que se le proporcionó. Considere que el sistema distingue mayúsculas y minúsculas. Antes de ingresar su folio, revise que la función *Bloqueo de mayúsculas* no esté activada. Por lo general, en el teclado se enciende una luz para indicarlo. Tenga cuidado de no introducir espacios en blanco, ya que el sistema los considera como un carácter. Haga clic en el botón [Aceptar].



Introduzca su folio y contraseña.

Haga clic en [Aceptar].

4. Aparecerá una pantalla con las sesiones que comprende su examen, el estado en que se encuentra cada una de ellas y la acción que puede ejecutar. Haga clic en [Iniciar sesión].



Sustentante Folio 6590205		Seleccione una sesión	
Descripción	Estado	Acción	
EGEL en Ingeniería Mecánica Eléctrica - Sesión 1	Sesión no iniciada	Iniciar sesión	
EGEL en Ingeniería Mecánica Eléctrica - Sesión 2	Sesión no iniciada (necesita terminar la sesión anterior para contestar esta)		

Salir

Haga clic aquí para iniciar la sesión.

5. A continuación se desplegará el texto que tiene la intención de ponerle al tanto de las responsabilidades que tiene el sustentante al respecto del manejo del contenido de la prueba. Al terminar pulse [Siguiente].



Lea el contenido.

Haga clic en [Siguiente].

6. Se desplegará la siguiente pantalla en donde se destaca el número de áreas y reactivos que tendrá la sesión que está por iniciar, así como el tiempo asignado. Al terminar pulse [Siguiente].



Haga clic en [Siguiente].

7. En la siguiente pantalla se presentan las instrucciones que ayudarán a manejar de manera ágil el examen en línea. Al terminar pulse [Siguiente].



Haga clic en [Siguiente].

Cómo responder los reactivos del examen

La pantalla del examen consta de diferentes secciones:

- A. Una superior que contiene los botones que permiten terminar o interrumpir la sesión, ver el tiempo que le resta para responder la sesión, monitorear el avance en el examen, resaltar la pregunta y avanzar o retroceder entre los reactivos
- B. Una central que muestra el índice de los reactivos contenidos en el examen
- C. Una inferior que consta de dos secciones. La izquierda muestra los reactivos o preguntas, en tanto que la derecha contiene las opciones de respuesta.

The screenshot displays the CENEVAL exam interface. At the top, a header bar contains navigation buttons: Terminar, Interrumpir, Ver tiempo, Monitor, Material de apoyo, Ayuda, Resaltar pregunta, Anterior, and Siguiente. Below this, a status bar shows the exam details: Sustentante: EGEL en Ingeniería Mecánica Eléctrica, Examen: 06590205. The main area is divided into two sections. On the left, under 'Seleccione la pregunta', a list of question numbers (1-67) is shown, with 'Pregunta 1) - 505' selected. On the right, under 'Opciones', four radio button options are listed: 0.53, 0.63, 0.78, and 0.84. The question text on the left reads: 'A partir de un circuito eléctrico con impedancia de $Z = 5 + 8j \Omega$, y una tensión eléctrica aplicada de 120 (58°) V, el factor de potencia del circuito eléctrico es:'. At the bottom of the interface, there are two links: 'Ver este contenido en una ventana flotante'.

Existen reactivos que tienen un texto, situación o caso que es común a otros reactivos a los que se les denominan multirreactivos. En estas circunstancias, usted podrá visualizar la información completa del caso en la columna izquierda de la pantalla y cada reactivo asociado aparecerá en la sección derecha. Considere que el texto de la columna izquierda se mantendrá mientras se da respuesta a las preguntas asociadas. En cuanto se responda la última del caso y se elija la siguiente pregunta, cambiarán ambas secciones con los textos del caso siguiente y su primera pregunta, o bien con la pregunta y sus opciones de respuesta.



Sustentante:
Examen: EGEL en Ingeniería Mecánica Eléctrica
Folio: 06590205

Terminar

Interrompir

Ver tiempo

Monitor

Material de apoyo

Ayuda

Resaltar pregunta

Anterior

Siguiente

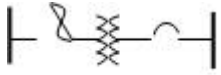
Seleccione la pregunta

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68

Pregunta 38) - 335

Opciones

El diagrama unifilar muestra un transformador de distribución trifásico de 30 kVA, de capacidad nominal y una relación de voltaje 13.8 kV-220/127 V.



Determine la corriente nominal del interruptor termomagnético que se debe instalar en baja tensión para la protección del transformador contra cortos circuitos en la red de baja tensión.

☐

40 A

☐

80 A

☐

100 A

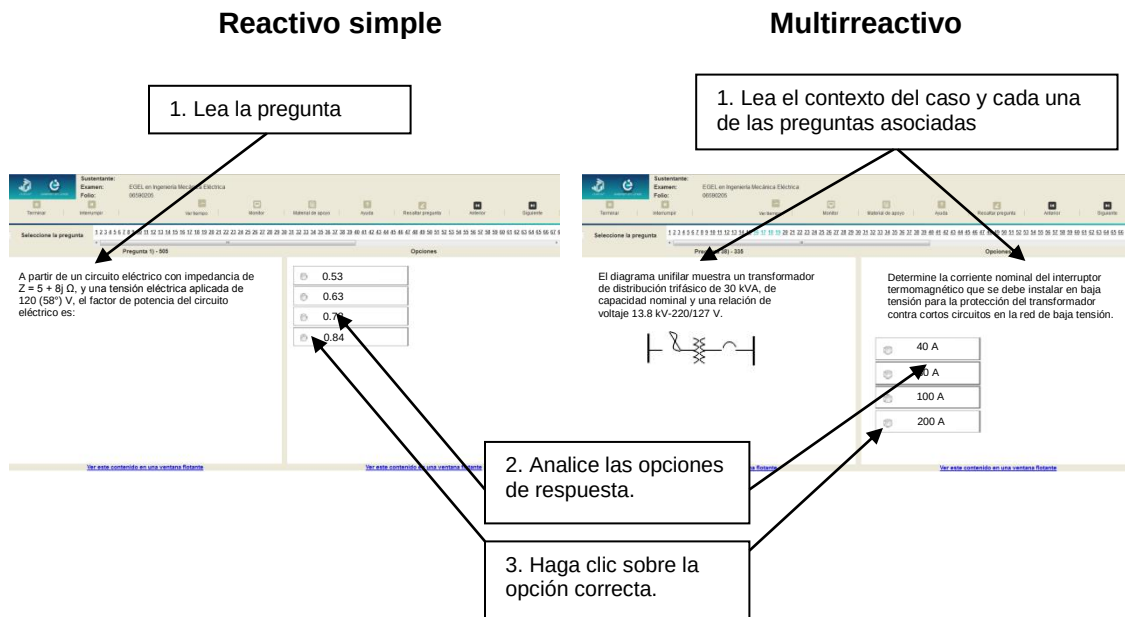
☐

200 A

[Ver este contenido en una ventana flotante](#)[Ver este contenido en una ventana flotante](#)

Para responder cada reactivo del examen deberá realizar el siguiente procedimiento:

1. Lea cuidadosamente la pregunta que aparece en la sección izquierda. Si se trata de un caso o multirreactivo, entonces lea el texto de la sección izquierda y cada una de sus preguntas en la sección derecha
2. Analice las opciones de respuesta
3. Identifique la respuesta que usted considera correcta y haga clic en el botón redondo que se encuentra a la izquierda de la opción seleccionada. Note cómo el número correspondiente a la pregunta cambia de color en la ventana que aparece en la parte superior derecha de la pantalla: **los números de los reactivos que ya respondió se despliegan en color azul, mientras que los aún no contestados están en negro**



Cómo desplazarse dentro del examen

Al igual que en un examen en papel, usted puede revisar y contestar las preguntas de su examen en línea en el orden que le resulte más conveniente, bajo dos tipos de situación:

- Puede responderlas conforme aparecen; es decir, primero la 1, después la 2 y así sucesivamente hasta llegar al final del examen
- Puede ir directamente hacia una pregunta en particular.

A continuación se describen estas dos formas de "navegar" entre las preguntas.

a) Para ver las preguntas en orden predeterminado.

Si desea responder los reactivos en el orden que aparecen, deberá responder la primera pregunta y dar un clic en el botón [Siguiente] que se ubica arriba de la ventana del índice de los reactivos, y se desplegará el siguiente reactivo. Para regresar a la pregunta que acaba de responder, dé un clic sobre el botón [Anterior].

Sustentante: EGEL en Ingeniería Mecánica Eléctrica
Examen: 06590205

Terminar Interrumpir Ver tiempo Monitor Material de apoyo Ayuda Resaltar pregunta Anterior Siguiente

Seleccione la pregunta

Pregunta 1) - 505

Opciones

A partir de un circuito eléctrico con impedancia de $Z = 5 + 8j \Omega$, y una tensión eléctrica aplicada de 120 (58°) V, el factor de potencia del circuito eléctrico es:

0.53
0.63
0.78
0.84

Utilice estos botones para avanzar a la siguiente pregunta o regresar a la anterior.

[Ver este contenido en una ventana flotante](#)

b) Para ir a una pregunta en particular.

La barra que aparece después del texto *Seleccione la pregunta* le permite moverse directamente a una pregunta en particular. Para hacerlo, basta con dar un clic sobre el número de la pregunta a la cual desea moverse. Recuerde que usted ya ha respondido las preguntas cuyo número aparece en color azul y le falta por contestar las que están en negro.

Sustentante: EGEL en Ingeniería Mecánica Eléctrica
Examen: 06590205

Terminar Interrumpir Ver tiempo Monitor Material de apoyo Ayuda Resaltar pregunta Anterior Siguiente

Seleccione la pregunta

Pregunta 1) - 505

Opciones

A partir de un circuito eléctrico con impedancia de $Z = 5 + 8j \Omega$, y una tensión eléctrica aplicada de 120 (58°) V, el factor de potencia del circuito eléctrico es:

0.53
0.63
0.78
0.84

Utilice la barra para seleccionar una pregunta.

[Ver este contenido en una ventana flotante](#)

Cómo marcar o resaltar una pregunta en la cual tiene duda

En el examen en línea, usted puede marcar una pregunta en la que tenga duda sobre su respuesta y desea revisarla en caso que le sobre tiempo, o bien porque decidió responderla al final. En la pantalla donde se despliega la pregunta que quiere marcar, dé un clic en el texto **[Resaltar pregunta]** y el número correspondiente aparecerá sombreado en la sección donde se encuentran las preguntas

Cómo consultar el tiempo disponible

En la parte superior de la pantalla del examen en línea aparece la figura de un reloj seguido de la frase *Ver tiempo*. Al dar un clic en el reloj, se muestra el tiempo que le queda disponible para terminar el examen, como se indica en la figura.

Cinco minutos antes de que se agote el tiempo disponible para el examen, el sistema desplegará una ventana con una advertencia. Cuando haya transcurrido el tiempo designado para el examen, el sistema lo cerrará y no podrá continuar respondiendo las preguntas.

The screenshot shows the online exam interface. At the top, there is a header with the user's name (Sustentante: EGEL en Ingeniería Mecánica Eléctrica), exam name (Examen: EGEL en Ingeniería Mecánica Eléctrica), and folio number (Folio: 06590205). Below this is a navigation bar with buttons: Terminar, Interrumpir, Ver tiempo, Monitor, Material de apoyo, Ayuda, Resaltar pregunta, Anterior, and Siguiente. The main area displays a list of questions (1 to 67) and a question number (Pregunta 38) - 335. The question text is: "A partir de un circuito eléctrico con impedancia de... Haga clic en el reloj para ver el tiempo restante del examen." The options are: 0.53, 0.63, 0.78, and 0.84. Annotations with arrows point to specific elements: 1. An arrow points to the "Ver tiempo" button in the navigation bar, with a text box saying "Haga clic en el reloj para ver el tiempo restante del examen." 2. An arrow points to the question number "38" in the list, which is highlighted in blue, with a text box saying "Las preguntas respondidas aparecen en azul, y las no contestadas en negro. Aquellas que ha marcado se muestran resaltadas en color sepia." 3. An arrow points to the "Resaltar pregunta" button in the navigation bar, with a text box saying "Es posible marcar una pregunta como duda o para responderse más tarde." At the bottom, there are two links: "Ver este contenido en una ventana flotante" and "Ver este contenido en una ventana flotante".

Sustentante: EGEL en Ingeniería Mecánica Eléctrica
Examen: EGEL en Ingeniería Mecánica Eléctrica
Folio: 06590205

Terminar Interrumpir Ver tiempo Monitor Material de apoyo Ayuda Resaltar pregunta Anterior Siguiente

Seleccione la pregunta 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68

Pregunta 38) - 335 Opciones

A partir de un circuito eléctrico con impedancia de... Haga clic en el reloj para ver el tiempo restante del examen.

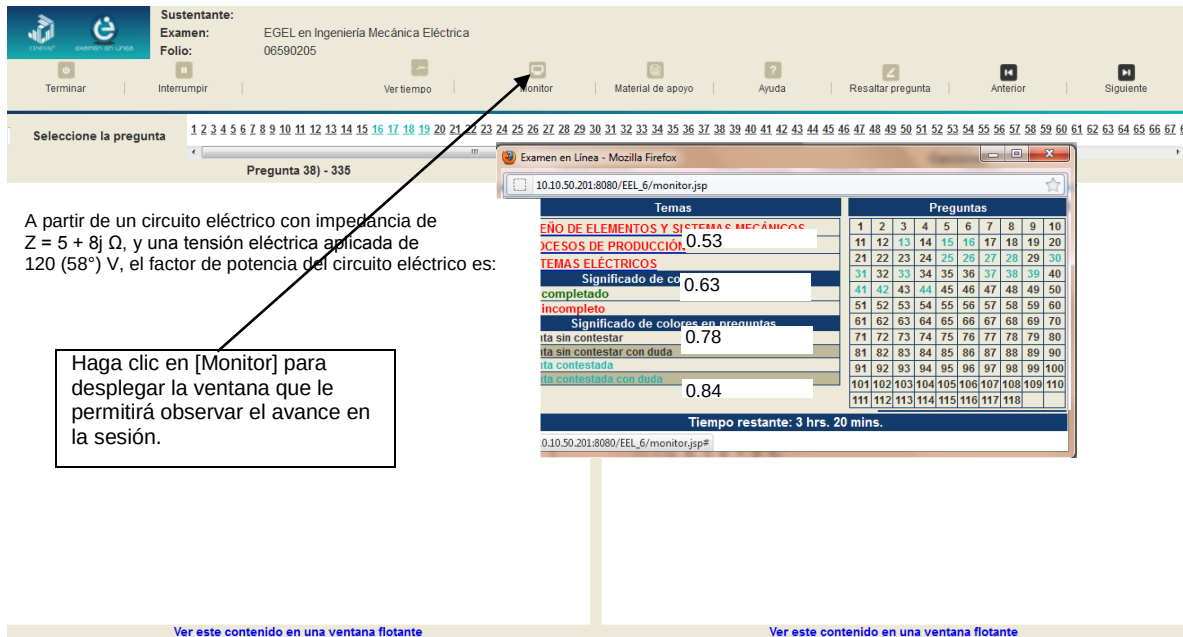
0.53
0.63
0.78
0.84

Es posible marcar una pregunta como duda o para responderse más tarde.

Las preguntas respondidas aparecen en azul, y las no contestadas en negro. Aquellas que ha marcado se muestran resaltadas en color sepia.

Ver este contenido en una ventana flotante Ver este contenido en una ventana flotante

Usted podrá monitorear el avance que lleva en el examen. Dé un clic en el botón [Monitor] y aparecerá una ventana que le permitirá observar el avance.



The screenshot shows the online exam interface. At the top, there is a header with the exam name 'EGEL en Ingeniería Mecánica Eléctrica' and the folio number '06590205'. Below the header, there is a navigation bar with buttons: Terminar, Interrumpir, Ver tiempo, Monitor, Material de apoyo, Ayuda, Resaltar pregunta, Anterior, and Siguiente. The 'Monitor' button is highlighted with a red arrow. Below the navigation bar, there is a section for selecting a question, showing 'Pregunta 38) - 335'. A text box on the left contains a problem statement: 'A partir de un circuito eléctrico con impedancia de $Z = 5 + 8j \Omega$, y una tensión eléctrica aplicada de 120 (58°) V, el factor de potencia del circuito eléctrico es:'. A callout box points to the 'Monitor' button with the text: 'Haga clic en [Monitor] para desplegar la ventana que le permitirá observar el avance en la sesión.' The 'Monitor' button opens a pop-up window titled 'Examen en Línea - Mozilla Firefox' showing the progress of the exam. The window displays a table with columns for 'Temas' and 'Preguntas'. The 'Temas' column lists 'ENOS DE ELEMENTOS Y SISTEMAS MECÁNICOS', 'PROCESOS DE PRODUCCIÓN', and 'TEMAS ELÉCTRICOS'. The 'Preguntas' column shows the progress of 110 questions, with a score of 0.53 for the first 10 questions. The window also shows the remaining time: 'Tiempo restante: 3 hrs. 20 mins.'.

A partir de un circuito eléctrico con impedancia de $Z = 5 + 8j \Omega$, y una tensión eléctrica aplicada de 120 (58°) V, el factor de potencia del circuito eléctrico es:

Haga clic en [Monitor] para desplegar la ventana que le permitirá observar el avance en la sesión.

Temas	Preguntas
ENOS DE ELEMENTOS Y SISTEMAS MECÁNICOS	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
PROCESOS DE PRODUCCIÓN	11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
TEMAS ELÉCTRICOS	21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
Significado de colores en preguntas	31 32 33 34 35 36 37 38 39 40
completado	41 42 43 44 45 46 47 48 49 50
incompleto	51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
Significado de colores en preguntas	61 62 63 64 65 66 67 68 69 70
ita sin contestar	71 72 73 74 75 76 77 78 79 80
ita sin contestar con duda	81 82 83 84 85 86 87 88 89 90
ita contestada	91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
ita contestada con duda	101 102 103 104 105 106 107 108 109 110
	111 112 113 114 115 116 117 118

Tiempo restante: 3 hrs. 20 mins.

Cómo interrumpir la sesión del examen

Si usted necesita hacer una pausa para después continuar contestando el examen, deberá dar un clic en el botón [Interrumpir] que aparece en la barra superior de la pantalla y avisar al aplicador para que autorice la interrupción mediante el registro de una clave y contraseña.

The screenshot shows the CENEVAL exam interface. At the top, it displays the user's name 'Sustentante: EGEL en Ingeniería Mecánica Eléctrica' and the exam code 'Examen: 06590205'. Below this is a navigation bar with buttons: Terminar, Interrumpir, Ver tiempo, Monitor, Material de apoyo, Ayuda, Resaltar pregunta, Anterior, and Siguiente. A progress bar shows 66 questions, with question 1 selected. The question text is: 'A partir de un circuito eléctrico con impedancia de $Z = 5 + 8j \Omega$, y una tensión eléctrica aplicada de 120 (58°) V, el factor de potencia del circuito eléctrico es:'. The options are 0.53 and 0.63. A callout box points to the 'Interrumpir' button with the text: 'Utilice el botón [Interrumpir] cuando necesite hacer una pausa en el examen (salir del recinto de aplicación)'. At the bottom, there are two links: 'Ver este contenido en una ventana flotante'.

El examen se cerrará y el sistema estará advertido de que usted dejará de estar activo, aunque debe tener presente que el tiempo disponible para responder se seguirá consumiendo. Para continuar, tanto usted como el aplicador deberán ingresar nuevamente su clave o folio y su contraseña.

The screenshot shows the CENEVAL exam suspension screen. It has a title bar with the CENEVAL logo and the text 'PARA SUSPENDER LA SESIÓN DEBE INGRESAR LA CLAVE DEL APLICADOR'. Below this is a form with fields for 'Clave:' and 'Contraseña:'. The 'Clave:' field contains the number '0'. There are two 'Aceptar' buttons. Below the form is a link 'Regresar al examen'. A callout box points to the 'Regresar al examen' link with the text: 'Utilice la clave y contraseña del aplicador para continuar con el examen.' At the bottom, there is a small text 'javascript:alert(1);'.

Es importante que usted dé un clic en [Interrumpir] si se separa de la computadora y deja de responder el examen por cualquier motivo. El sistema verifica de manera continua que los sustentantes que han iniciado una sesión se mantengan activos. Si detecta que alguno ha estado inactivo durante 5 minutos, bloquea el folio correspondiente. En este caso, para volver a abrir la sesión, se deberá esperar 5 minutos más.

Tenga cuidado de no dar clic en el botón [Terminar], salvo cuando haya finalizado la sesión del examen. Esta opción le indica al sistema que usted ha concluido la sesión y ya no podrá regresar para revisar o contestar las preguntas.

Cómo terminar la sesión del examen

Una vez que ha finalizado su examen y ya no desea revisar alguna pregunta, siga estos pasos para concluir su sesión y salir de ella:

1. Haga clic en el botón [Terminar] que aparece en el extremo inferior derecho de la pantalla y aparecerá una ventana para confirmar su decisión de concluir definitivamente su sesión. Si aún hay preguntas que usted no ha contestado, aquí se le indicará mediante un mensaje emergente:
2. Dé un clic en el botón [Aceptar] para confirmar que desea terminar la sesión del examen o seleccione [Cancelar] si desea continuar en la sesión. Terminar la sesión implica que usted ha concluido con ella y el sistema cerrará su sesión de manera definitiva. Su folio ya no podrá utilizarse para abrirla de nuevo.

The screenshot shows the exam interface with a confirmation dialog box. The dialog box text is: "Esta por terminar su examen. Una vez terminado no podrá cambiar sus respuestas. ¿Desea terminar su examen?". It has two buttons: "OK" and "Cancel".

Annotations on the screenshot:

- An arrow points from the "Terminar" button in the top navigation bar to the dialog box.
- A text box on the left contains a question: "A partir de un circuito eléctrico con impedancia de $Z = 5 + 8j \Omega$, y una tensión eléctrica aplicada de 120 (58°) V, el factor de potencia del circuito eléctrico es:". Below it are two radio button options: "0.78" and "0.84".
- A text box with an arrow pointing to the "OK" button says: "Haga clic en [Aceptar] para confirmar su decisión de terminar la sesión del examen. Seleccione [Cancelar] si quiere revisar de nuevo las preguntas."
- A text box with an arrow pointing to the "Terminar" button in the top navigation bar says: "Haga clic en [Terminar] cuando haya contestado todas las preguntas y desee cerrar la sesión."

At the bottom of the interface, there are two links: "Ver este contenido en una ventana flotante" (repeated twice).

3. Aparecerá una pantalla que le indica que ha finalizado su examen. Dé un clic en el botón [Salir] para cerrarla.



Ha finalizado su sesión.

- Tiene sesiones pendientes, cierre esta ventana e ingrese de nuevo al examen

Salir

Dé clic aquí para cerrar la sesión.

4. En cuanto termine la última sesión del examen y haya aceptado finalizar esa sesión, aparecerá la siguiente pantalla. Dé un clic en el botón [Salir] para terminar el examen.



Ha finalizado su sesión.

- Ha terminado su examen.

Salir

Dé clic aquí para terminar el examen

Cuadernillo de preguntas

El cuadernillo de preguntas consta básicamente de los siguientes elementos: portada, instrucciones y reactivos.

Portada del cuadernillo

A continuación, se presenta un ejemplo de la portada de uno de los cuadernillos del examen, correspondiente a la primera sesión de la aplicación. En la parte inferior, usted deberá anotar su nombre completo y el número de folio que le fue asignado cuando se registró para el EGEL.

 CENEVAL®												
EXAMEN GENERAL PARA EL EGRESO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA EGEL-IME EXAMEN 60 PRIMERA SESIÓN												
En esta sección deberá anotar su nombre completo												
NOMBRE DEL SUSTENTANTE : _____												
APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRE(S)										
NÚMERO DE FOLIO DE LA HOJA DE REGISTRO <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr></table>												
En esta sección deberá anotar su número de folio												
ADVERTENCIA: QUEDA STRICTAMENTE PROHIBIDO CUALQUIER TIPO DE REPRODUCCIÓN, EXPLOTACIÓN COMERCIAL, INTERCAMBIO O ALTERACIÓN, PARCIAL O TOTAL, DEL CONTENIDO DE ESTE MATERIAL IMPRESO. LA VIOLACIÓN DE ESTA PROHIBICIÓN SE PONDRÁ EN CONOCIMIENTO DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES SIN EXCEPCIÓN DE PERSONA ALGUNA Y DARÁ LUGAR A QUE SE IMPONGAN LAS SANCIONES PENALES, CIVILES O ADMINISTRATIVAS QUE PROCEDAN, DE ACUERDO CON LAS LEYES, TRATADOS INTERNACIONALES Y EL CÓDIGO PENAL FEDERAL. EGIME/60												

Instrucciones para contestar la prueba

Para responder el examen se le darán diversas indicaciones, tanto en forma oral como escrita. A continuación se presentan las instrucciones que encontrará al final del cuadernillo de preguntas, las cuales debe leer antes de llevarlas a cabo.

1. Asegúrese de que entiende perfectamente las instrucciones del cuadernillo y de la hoja de respuestas. Pregunte al aplicador lo que no le parezca claro. El aplicador no podrá atenderle para resolver dudas relacionadas con el contenido e interpretación de las preguntas del examen.
2. Sólo puede ingresar al examen con lápiz, goma, sacapuntas, calculadora financiera o científica no programable y, si es el caso, el material de consulta específico para el examen que presenta, tal y como se estipula en la guía del sustentante. Queda prohibido introducir cualquier otro material así como aparatos electrónicos (incluido el teléfono celular).
3. No desprenda el sello del cuadernillo hasta cuando el aplicador se lo indique. Revise que no falten páginas y no existan problemas de impresión.
4. Utilice exclusivamente lápiz del 2 o 2 1/2. Si usa pluma, la hoja no podrá ser leída por el programa calificador.
5. Anote su nombre completo y el número de folio en la portada de este cuadernillo.
6. Verifique que la hoja de respuestas corresponda a esta sesión. En ella anote y llene los óvalos con los siguientes datos: número de folio, nombre iniciando con el apellido paterno, nombre del examen, número de examen (aparece en la carátula de este cuadernillo) e institución donde estudió la licenciatura.
7. Asegúrese de que el número de examen asignado sea el mismo en todas las sesiones.
8. Firme su hoja de respuestas, en la parte de atrás, con lápiz.
9. Al inicio de este cuadernillo encontrará una carta de confidencialidad, llene los datos que se le solicitan. Al final encontrará una encuesta de opinión que deberá contestar en el espacio correspondiente en la hoja de respuestas.
10. Lea cuidadosamente cada pregunta antes de marcar su respuesta. Cada pregunta tiene cuatro opciones de respuesta identificadas con las letras: A, B, C y D y sólo una es la correcta. Si marca más de una, el programa de cómputo la considerará incorrecta.
11. La opción correcta debe marcarla en la hoja de respuestas. Dado que la hoja se procesará por computadora, tome en cuenta lo siguiente:
 - Llene completamente el óvalo que corresponda a la opción elegida.



- Si quiere cambiar alguna respuesta, borre por completo la marca original con goma y llene totalmente el óvalo de la nueva selección. ¡No use ningún tipo de corrector!
- Asegúrese que está marcando las respuestas en el lugar preciso; verifique que el número de cada pregunta coincida con el de su respuesta.

- Si necesita hacer cálculos o anotaciones, hágalo en los espacios en blanco de este cuadernillo de preguntas.
- No maltrate ni doble la hoja de respuestas.

Recomendaciones

1. Conteste todas las preguntas; si alguna de ellas la considera particularmente difícil, no se detenga demasiado y márkela en este cuadernillo. Al finalizar, si tiene tiempo, regrese a ellas y seleccione sus respuestas.
2. No trate de ser de los primeros en terminar. Si otros acaban antes que usted, no se inquiete, ni se presione. Si le sobra tiempo, revise y verifique sus respuestas.
3. No intente copiar las respuestas de otro sustentante o los reactivos del examen; estas conductas no son éticas ni están permitidas, por lo que serán sancionadas.

Para que su examen sea válido, deberá presentar todas las sesiones que lo integran.

Al terminar de resolver su examen, devuelva la hoja de respuestas junto con este cuadernillo y, cuando sea el caso, el formulario del examen.

Materiales de consulta permitidos

- **Formulario** proporcionado por el Ceneval el día de la aplicación.
- Se podrá utilizar **calculadora no programable**, la cual no está permitido prestarse entre los sustentantes.

Qué tipo de preguntas se incluyen en el examen

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

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

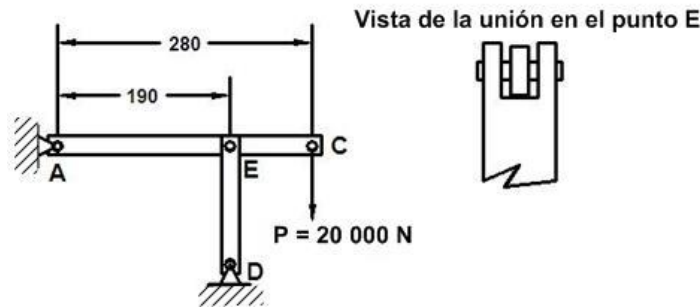
Durante el examen usted encontrará diferentes formas de preguntar. En algunos casos se le hace una pregunta directa, en otros se le pide completar una información, algunos le solicitan elegir un orden determinado, otros requieren de usted la elección de elementos de una lista dada y otros más le piden relacionar columnas. Comprender estos formatos le permitirá llegar mejor preparado al examen. Con el fin de apoyarlo para facilitar su comprensión, a continuación se presentan algunos ejemplos.

1. Preguntas o reactivos de cuestionamiento directo

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

*Ejemplo correspondiente al área de **Diseño de elementos y sistemas mecánicos**:*

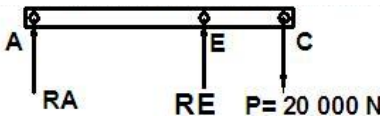
Determine el esfuerzo cortante al que está sometido el perno ubicado en el punto E. El perno tiene un diámetro de 50 mm. Todas las dimensiones de la figura se encuentran en centímetros.



- A) 2.50 MPa
- B) 3.75 MPa
- C) 7.50 MPa
- D) 15.01 MPa

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **C** es **correcta**, el diagrama de cuerpo libre se presenta a continuación:



Realizando las sumatorias de momentos en el punto A se obtiene que la reacción en el punto E es $RE = 29\,473.68\text{ N}$, por lo tanto, el esfuerzo de corte en el perno es:

$$\text{Esfuerzo} = \frac{\text{Fuerza}}{\text{Área de corte}} = \frac{F}{2A_f} = \frac{F}{2 \frac{\pi d^2}{4}} = \frac{2RE}{\pi d} = \frac{2(29473.68)}{\pi(0.050)} = 7.50\text{ MPa}$$

La opción **A** es **incorrecta**, realizando las sumatorias de momentos en el punto A se obtiene que la reacción en el punto E es $RE = 29\,473.68\text{ N}$, por lo tanto, el esfuerzo de corte en el perno es:

$$\text{Esfuerzo} = \frac{\text{Fuerza}}{\text{Área de corte}} = \frac{F}{6A_f} = \frac{F}{6 \frac{\pi d^2}{4}} = \frac{2RE}{3\pi d^2} = \frac{2(29473.68)}{3\pi(0.050)^2} = 2.50\text{ MPa}$$

El error consiste en que el sustentante toma 6 áreas de corte para el perno en lugar de dos áreas.

La opción **B** es **incorrecta**, realizando las sumatorias de momentos en el punto A se obtiene que la reacción en el punto E es $RE = 29\,473.68\text{ N}$, por lo tanto, el esfuerzo de corte en el perno es:

$$\text{Esfuerzo} = \frac{\text{Fuerza}}{\text{Área de corte}} = \frac{F}{4A_t} = \frac{F}{4 \frac{\pi d^2}{4}} = \frac{RE}{\pi d^2} = \frac{(29473.68)}{\pi(0.050)^2} = 3.75\text{ MPa}$$

El error consiste en que el sustentante toma cuatro áreas de corte para el perno en lugar de dos áreas.

La opción **D** es **incorrecta**, realizando las sumatorias de momentos en el punto A se obtiene que la reacción en el punto E es $RE = 29\,473.68\text{ N}$, por lo tanto, el esfuerzo de corte en el perno es:

$$\text{Esfuerzo} = \frac{\text{Fuerza}}{\text{Área de corte}} = \frac{F}{A_t} = \frac{F}{\frac{\pi d^2}{4}} = \frac{4RE}{\pi d^2} = \frac{4(29473.68)}{\pi(0.050)^2} = 15.01\text{ MPa}$$

El error consiste en que el sustentante toma un área de corte para el perno en lugar de dos áreas.

*Ejemplo correspondiente al área de **Procesos de producción**:*

Se desea rectificar el contorno de una pieza de acero al carbón A-36, en un centro de maquinado CNC; la velocidad de corte de la herramienta por utilizar es de 500 a 1 000 ft/min y, en consideración al material, la recomendación es utilizar la media, así que se usará una fresadora para corte de acero rápido sin recubrimiento de 1.5 in de diámetro, con cuatro insertos. ¿Cuál es su velocidad de giro?

- A) 32 rpm
- B) 159 rpm
- C) 1 910 rpm
- D) 159 154 rpm

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **C** es **correcta**, considerando la velocidad promedio 750 ft/min y sustituyendo

en la ecuación $N = \frac{V_c}{\pi \cdot D}$ se obtiene $N = \frac{750 \left(\frac{\text{ft}}{\text{min}} \right) \left(\frac{12 \text{ in}}{\text{ft}} \right)}{\pi \cdot (1.5)} = 1\,910$

La opción **A** es **incorrecta**, el error consiste en que el sustentante convierte la velocidad

de avance de ft/min a in/s obteniendo, $N = \frac{750 \left(\frac{\text{ft}}{\text{min}}\right) \left(12 \frac{\text{in}}{\text{ft}}\right) \left(\frac{1}{60} \frac{\text{min}}{\text{s}}\right)}{\pi \cdot (1.5)} = 32$

La opción **B** es **incorrecta**, el error consiste en que el sustentante no convierte la velocidad de avance de ft/min a in/min, obteniendo $N = \frac{750}{\pi \cdot (1.5)} = 159$

La opción **D** es **incorrecta**, el error consiste en que el sustente utiliza la ecuación del sistema métrico pero sin realizar ninguna conversión de unidades obteniendo:

$$N = \frac{1000 \cdot V_c}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 750}{\pi \cdot 1.5} = 159154$$

*Ejemplo correspondiente al área de **Operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos**:*

Identifique el proceso del ciclo Rankine ideal para una central termoeléctrica en donde el agua entra como vapor húmedo de alta calidad.

- A) Compresión isentrópica
- B) Suministro de calor a presión constante
- C) Expansión isentrópica
- D) Rechazo de calor a presión constante

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **D** es **correcta**. El rechazo de calor a presión constante se da en el condensador, en donde el agua entra como vapor húmedo de alta calidad y sale como líquido saturado, listo para entrar a la bomba.

La opción **A** es **incorrecta**. La compresión isentrópica se da en la bomba por lo cual el agua entra como agua saturada con baja calidad.

La opción **B** es **incorrecta**. Al añadirse calor al agua en la caldera, esta se convierte en vapor, sin embargo no considera que aquí sale como vapor sobrecalentado y no ingresa.

La opción **C** es **incorrecta**. En la expansión isentrópica el agua se encuentra como vapor, sin embargo no se da cuenta que el agua entra como vapor sobrecalentado y sale como vapor húmedo de alta calidad.

*Ejemplo correspondiente al área de: **Sistemas eléctricos.***

Calcule la capacidad de un transformador eléctrico que alimenta a un motor trifásico para una bomba de pozo profundo, que conectado a 440 V demanda una corriente de 180 A. Además, para servicios auxiliares, se considerarán 5 kVA adicionales.

- A) 79.20 kVA
- B) 84.20 kVA
- C) 137.016 kVA
- D) 142.016 kVA

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **D** es **correcta** porque al sustituir valores en la fórmula: $kVA = \frac{(V \cdot I \cdot 1.73)}{1000}$

y sumando los 5 kVA para servicios auxiliares obtenemos el valor correcto:

$$kVA = \frac{(440 \cdot 180 \cdot 1.73)}{1000} + 5 = 142.016 \text{ kVA}$$

La opción **A** es **incorrecta** porque al sustituir valores en la fórmula $kVA = (V \cdot I)/1000$, sin tomar en cuenta el factor de 1.73 se está considerando a este como un sistema monofásico y además no se están considerando los kVA adicionales:

$$kVA = \frac{(440 \cdot 180)}{1000} = 79.20 \text{ kVA}$$

La opción **B** es **incorrecta** porque al sustituir valores en la fórmula $kVA = (V \cdot I)/1000$, sin tomar en cuenta el factor de 1.73 se está considerando a este como un sistema monofásico y al sumar los 5 KVA de servicios auxiliares tenemos 84.20 kVA.

$$kVA = \frac{(440 \cdot 180)}{1000} + 5 = 84.20 \text{ kVA}$$

La opción **C** es **incorrecta** porque al sustituir valores en la fórmula $kVA = (V \cdot I \cdot 1.73)/1000$, obtenemos el valor de 137.17 kVA. Aquí no se consideran los 5 kVA adicionales.

$$kVA = \frac{(440 \cdot 180 \cdot 1.73)}{1000} = 137.016 \text{ kVA}$$

2. Ordenamiento

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

*Ejemplo correspondiente al área de **Procesos de producción**:*

De la siguiente lista, ordene la secuencia del flujo de material para un proceso mecánico de manufactura mediante extrusión por impacto para la fabricación de tubo.

1. A partir de pequeños trozos de metal se hace el prensado
2. Inspección, adornado, esmaltado y pintado
3. El punzón golpea fuertemente para deslizar el material en torno al mismo
4. Modelar cualquier forma deseada con matriz y punzón
5. Lograr que el diámetro exterior del tubo sea igual al de la matriz
6. Expeler el tubo por medio de aire comprimido

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

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **A** es la respuesta **correcta**, porque para la fabricación de tubos primeramente a partir de pequeños trozos de metal se hace el prensado, posteriormente el punzón golpea fuertemente para deslizar el material en torno al mismo, a continuación se debe lograr que el diámetro exterior del tubo sea igual al de la matriz, en seguida se debe modelar cualquier forma deseada con matriz y punzón, posteriormente se debe expeler el tubo por medio de aire comprimido y finalmente realizar la inspección, el adornado, esmaltado y pintado.

La opción **B** es **incorrecta** porque no se puede moldear la forma deseada con la matriz y el punzón antes de lograr que el diámetro exterior del tubo sea igual al de la matriz.

La opción **C** es **incorrecta** porque entre otras cosas no puedes inspeccionar, adornar, esmaltar y pintar el tubo como primer paso para su fabricación.

La opción **D** es **incorrecta** porque entre otras cosas el proceso de fabricación no puede terminar con el prensado de los pequeños trozos de metal, ya que este debe ser el primer paso para la fabricación de los tubos

*Ejemplo correspondiente al área de **Operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos**:*

¿Cuál es el orden de los procesos en un ciclo Brayton?

1. Combustión
2. Generación de energía eléctrica
3. Aumento de presión y temperatura en el aire
4. Energía mecánica de rotación

- A) 3, 1, 4, 2
B) 3, 2, 1, 4
C) 4, 1, 2, 3
D) 4, 2, 1, 3

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **A** es **correcta**. Con el aire se realiza la combustión, los productos pasan a la turbina y luego se genera la electricidad.

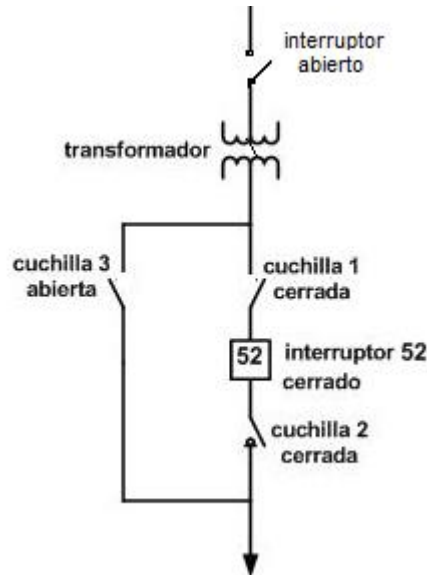
La opción **B** es **incorrecta**. La generación de energía eléctrica ocurre al final.

Las opciones **C** y **D** son **incorrectas**. Primero ingresa aire al sistema, en estas repuestas generan electricidad al principio siendo la etapa final.

*Ejemplo correspondiente al área de **Sistemas eléctricos**:*

Indique la secuencia correcta de maniobras que se requieren para librar completamente al interruptor (52) que se muestra, con el propósito de darle mantenimiento y simultáneamente alimentar a la carga (nota: en la figura se indican las condiciones del equipo antes de iniciar las maniobras).

1. Cerrar cuchilla 3
2. Cerrar interruptor
3. Abrir cuchilla 2
4. Abrir cuchilla 1



- A) 1, 3, 4, 2
B) 2, 1, 3, 4
C) 2, 4, 3, 1
D) 3, 4, 2, 1

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **C** es la **correcta**, al cerrar el interruptor se energiza la línea, al abrir las cuchillas 1 y 2 queda libre el interruptor 52, finalmente al cerrar la cuchilla 3 la corriente pasa por esa línea sin afectar al punto de interés.

La opción **A** es **incorrecta** no se puede cerrar la cuchilla 3 antes de cerrar el interruptor

La opción **B** es **incorrecta** no se puede cerrar la cuchilla 3 antes de abrir las cuchillas 1 y 2

La opción **D** es **incorrecta** no se pueden abrir las cuchillas 1 y 2 antes de cerrar el interruptor 3

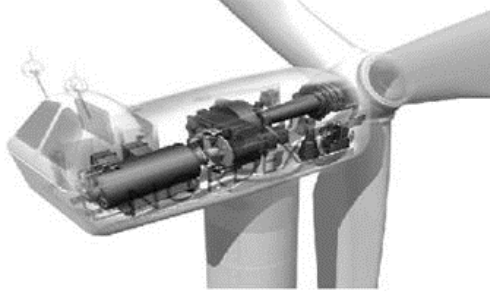
3. Clasificación o agrupamiento

En este tipo de reactivos, el sustentante tiene que clasificar una serie de hechos, conceptos, fenómenos o procedimientos de acuerdo con un criterio específico solicitado en la base del reactivo.

*Ejemplo correspondiente al área de **Diseño de elementos y sistemas mecánicos**:*

De la siguiente lista, seleccione los tipos de energías que son transformadas por los mecanismos de un generador eólico.

1. Cinética
2. Fotovoltaica
3. Potencial
4. Elástica
5. Eléctrica
6. Mareomotriz



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

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **A** es **correcta** porque el generador eólico transforma la energía cinética, potencial y eléctrica que transmite el viento sobre los álabes de la turbina y a su vez a través de mecanismos al generador.

La opción **B** es **incorrecta**, ya que el generador eólico entrega energía elástica no la transforma, y no transforma energía mareomotriz.

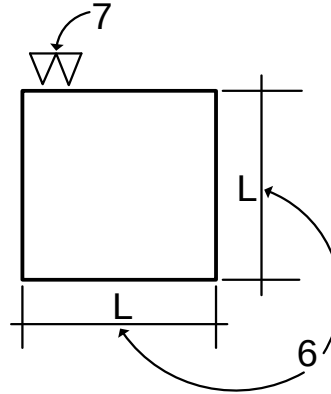
La opción **C** es **incorrecta**, ya que el generador eólico no transforma energía fotovoltaica ni mareomotriz.

La opción **D** es **incorrecta**, ya que el generador eólico no transforma energía fotovoltaica y entrega energía elástica no la transforma.

*Ejemplo correspondiente al área de **Procesos de producción**:*

De acuerdo a la siguiente información, identifique las variables dimensionales presentadas.

	Descripción	Especificaciones
1.	tolerancia	+/- 0.05 mm
2.	σ_{ced}	18 000 psi
3.	$\sigma_{m\acute{a}x}$	25 000 psi
4.	acero	1045
5.	HRC	42 +/- 2



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

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **B** es **correcta** porque la rugosidad (7) permite definir la microgeometría de la superficie para hacerla válida, en el Sistema Internacional la unidad de rugosidad es el micrómetro o micra, esta medida se indica en los planos constructivos de las piezas mediante signos y valores numéricos, de acuerdo a la normas de calidad existentes. La longitud (6) es la magnitud física que determina la distancia, es decir, la cantidad de espacio existente entre dos puntos. Y la tolerancia (1) es una definición propia de la metrología industrial, que se aplica a la fabricación de piezas en serie. Por lo anteriormente descrito, todas éstas son las variables dimensionales presentadas.

La opción **A** es **incorrecta** porque la dureza no es una dimensión, esta es la oposición que ofrecen los materiales a alteraciones como la penetración, la abrasión, el rayado, la cortadura, las deformaciones permanentes

La opción **C** es **incorrecta** porque los esfuerzos mecánicos no son una dimensión, son una resistencia que ofrece un área unitaria del material del que está hecho un miembro para una carga aplicada externa.

La opción **D** es **incorrecta** porque el tipo de acero no es una dimensión, este es una mezcla de hierro con una cantidad de carbono variable entre el 0.03 % y el 2.14 % en masa de su composición, dependiendo del grado.

*Ejemplo correspondiente al área de **Operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos**:*

Seleccione las características operativas que deben tomarse en consideración para la elección adecuada de una bomba.

1. Caudal
2. Presión
3. Relación de compresión
4. Dimensiones de la bomba

- A) 1, 2
B) 1, 4
C) 2, 3
D) 3, 4

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **A** es **correcta**. El caudal y la presión son las características que deben tomarse en consideración para la elección adecuada de la bomba. Se recomienda para grandes presiones y pequeños caudales las bombas de émbolos y para presiones reducidas y caudales elevados las bombas rotodinámicas.

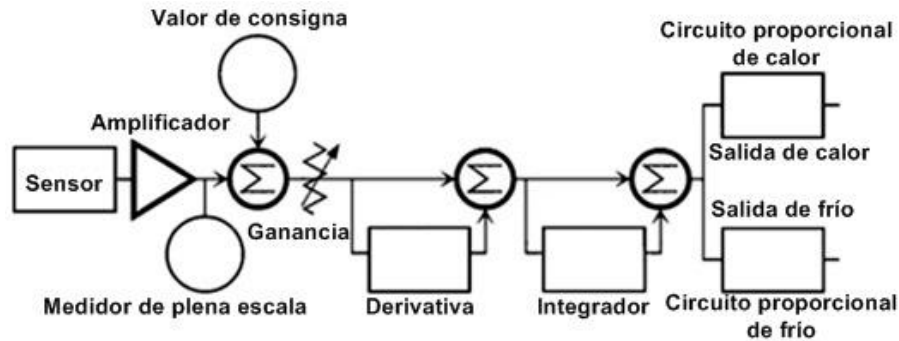
La opción **B** es **incorrecta**. Las dimensiones de la bomba no son una característica operativa.

La opción **C** es **incorrecta**. La relación de compresión afecta la eficiencia, pero no es una característica operativa para elección de bombas.

La opción **D** es **incorrecta**. La relación de compresión y las dimensiones de la bomba no son características operativas para elección de bombas.

*Ejemplo correspondiente al área de **Sistemas de automatización y control***

Una incubadora industrial para aves con un sistema de control de temperatura PID cuyas variaciones de temperatura son menores a 0.5 °C, asegura una transición entre el enfriamiento y el calentamiento de la cavidad mediante el siguiente diagrama.



Seleccione las variables involucradas para controlar la temperatura.

1. Humedad
2. Tamaño de la cavidad
3. Radiación
4. Material cubierta exterior
5. Sensor

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

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **B** es **correcta** porque las variables del entorno, como la humedad y la radiación, en combinación con el material de la cubierta exterior son los parámetros que modifican la temperatura al interior de la incubadora.

La opción **A** es **incorrecta** porque el tamaño de la cavidad es constante, en consecuencia no tiene efecto en el control de temperatura.

La opción **C** y **D** son **incorrectas** porque el tamaño de la cavidad es constante, en consecuencia no tiene efecto en el control de temperatura. Además el sensor registra los cambios de temperatura, pero no tiene influencia sobre ésta.

*Ejemplo correspondiente al área de **Sistemas eléctricos**:*

Seleccione los elementos que corresponden a un sistema de transmisión de 160 km de longitud, instalado en una zona de fuerte corrosión y con una tensión nominal de 230 kV.

1. Tablero de control y protección PCML2
2. Postes de madera en forma de H
3. Relevador ABB REL 316
4. Cable de cooperweld y cobre
5. Relevador verificador de sincronismo
6. Cable de aluminio con núcleo de acero

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

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **B** es **correcta** porque el Tablero PCML2 es un tablero de control y protección para líneas de 230 kV. Se emplean estructuras de postes de madera en forma de H, para las líneas de 69 a 231 kV. Para zonas de fuerte corrosión se utiliza cable de cooperweld y cobre, y finalmente el relevador verificador de sincronismo se emplea en los interruptores de líneas de transmisión de 115 kV a 400 kV.

La opción **A** es **incorrecta** porque el relevador ABB REL 316 es un relevador recomendado tanto para líneas cortas o líneas largas, y aun cuando detecta todo tipo de fallas, no aplica a líneas de mediana longitud, como es el caso de esta línea.

La opción **C** es **incorrecta** el relevador ABB REL 316 es un relevador recomendado tanto para líneas cortas o líneas largas, y aun cuando detecta todo tipo de fallas, no aplica a líneas de mediana longitud, como es el caso de esta línea, y el cable de aluminio con núcleo de acero (ACSR) se utiliza en zonas de mediana protección.

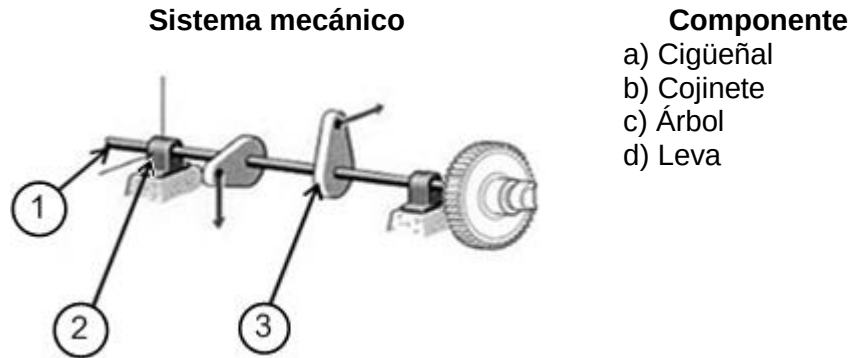
La opción **D** es **incorrecta** porque el cable de aluminio con núcleo de acero (ACSR) se utiliza en zonas de mediana protección.

4. Relación de columnas

En este tipo de reactivos hay dos columnas, cada una con contenidos distintos, que el sustentante tiene que relacionar de acuerdo con el criterio especificado en la base del reactivo:

*Ejemplo correspondiente al área de **Diseño de elementos y sistemas mecánicos**:*

Del sistema mecánico que se muestra en la figura, relacione sus componentes.



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

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **C** es **correcta** porque cada componente pertenece al número que se indica en la ilustración: el número 1 es el árbol (flecha); el número 2 es el cojinete (chumacera); el número 3 es la leva.

La opción **A** es **incorrecta** porque no se presenta un cigüeñal en la imagen, solo la relación 2b es correcta.

La opción **B** es **incorrecta** porque no se presenta un cigüeñal en la imagen, además de que el 2 es un cojinete y no una leva, solo la opción 3d es correcta.

La opción **D** es **incorrecta** porque el 2 es un cojinete (chumacera), no es una leva, la que es realmente el número 3, solo la opción 1c es correcta.

*Ejemplo correspondiente al área de **Procesos de producción**:*

Para el ensamblado de una tetera metálica, relacione el material con cada uno de sus componentes.

Componente	Material
1. Base de la tetera	a) Hoja de aluminio 3/64"
2. Cuerpo cilíndrico	b) Acero al bajo carbono
3. Tornillos de sujeción	c) Acero inoxidable
	d) Hoja de aluminio 1/64"
A) 1a, 2b, 3d	
B) 1a, 2d, 3c	
C) 1b, 2a, 3c	
D) 1c, 2d, 3b	

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **B** es **correcta** porque la base de la tetera es de Hoja de aluminio 3/64", el cuerpo cilíndrico es de hoja de aluminio 1/64" y el tornillo de sujeción es de acero inoxidable.

La opción **A** es **incorrecta** porque el cuerpo cilíndrico no puede ser de acero al bajo carbono y el tornillo de sujeción no puede ser de hoja de aluminio de 1/16", solo la opción 1a es correcta.

La opción **C** es **incorrecta** porque la base de la tetera no puede ser de acero al bajo carbono, solo la opción 3c es correcta.

La opción **D** es **incorrecta** porque el tornillo de sujeción no puede ser de acero al bajo carbono, solo la opción 2d es correcta.

*Ejemplo correspondiente al área de **Operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos**:*

Relacione las normas especificadas a continuación con los requisitos de seguridad para el diseño, operación y mantenimiento de plantas de almacenamiento de gas natural licuado que incluyen sistemas, equipos e instalaciones de recepción, conducción, regasificación y entrega del combustible.

Norma oficial mexicana	Característica de operación y diseño en el sistema
1. NOM-007-SECRE-2010	a) Calidad de gas natural
2. NOM-008-SECRE-2002	b) Monitoreo, detección y clasificación de fuga de gas natural LP en ductos
3. NOM-009-SECRE-2002	c) Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y sumergidas
	d) Transporte de gas natural
A) 1a, 2d, 3b	
B) 1a, 2c, 3d	
C) 1d, 2c, 3b	
D) 1d, 2b, 3a	

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **C** es **correcta**. La “NOM-007-SECRE-2010” corresponde al transporte de gas natural. La “NOM-008-SECRE-2002” con el control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas. La “NOM-009-SECRE-2002” corresponde con el monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural y gas LP en ductos.

La opción **A** es **incorrecta**. De acuerdo con la argumentación de la opción correcta. La “NOM-009-SECRE-2002” corresponde con el monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural y gas LP en ductos. Revisando las normas en el formulario, las demás normas no corresponden con las características de operación y diseño.

La opción **B** es **incorrecta**. De acuerdo a la argumentación de la opción correcta. La “NOM-008-SECRE-2002” con el control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas. Revisando las normas en el formulario, las demás normas no corresponden a las características de operación.

La opción **D** es **incorrecta**. De acuerdo a la argumentación de la opción correcta. La “NOM-007-SECRE-2010” corresponde al transporte de gas natural. Revisando las normas en el formulario, las demás normas no corresponden a las características de operación.

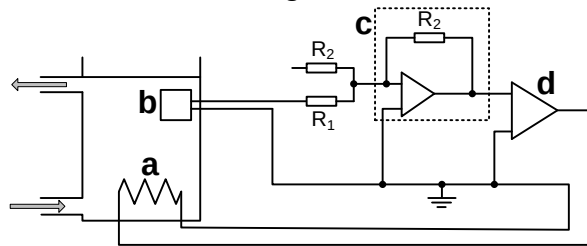
*Ejemplo correspondiente al área de **Sistemas de automatización y control**:*

Relacione la nomenclatura con la respectiva simbología para el siguiente sistema de control de temperatura.

Nombre

1. Sensor de temperatura
2. Amplificador sumador
3. Amplificador señal

Diagrama



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

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **C** es **correcta** porque de acuerdo con la simbología estándar (b) es un sensor, (c) corresponde al amplificador sumador y (d) es al amplificador de la señal.

La opción **A** es **incorrecta** porque de acuerdo con la simbología estándar (a) es resistencia y no sensor de temperatura, así mismo (b) no es amplificador y el elemento (c) corresponde al amplificador sumador, no solo a un amplificador.

La opción **B** es **incorrecta** porque de acuerdo con la simbología estándar (c) corresponde al amplificador sumador y (d) es al amplificador de la señal, (a) es la resistencia y no un sensor de temperatura.

La opción **D** es **incorrecta** porque de acuerdo a la simbología estándar (d) no es un sensor de temperatura sino un amplificador, y (a) es una resistencia no un amplificador de señal.

*Ejemplo correspondiente al área de **Sistemas eléctricos**:*

Relacione las causas que producen averías, en un generador trifásico síncrono, con las protecciones que les corresponden.

Causa que produce avería	Protección
1. Sobretensión por maniobras en redes	a) Pararrayos
2. Carga asimétrica	b) Relevadores térmicos
3. Generador funcionando con motor	b) Relevadores sensibles a corriente
	d) Relevadores de retorno de potencia
A) 1a, 2b, 3c	
B) 1a, 2c, 3d	
C) 1b, 2a, 3d	
D) 1d, 2c, 3b	

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **B** es **correcta** porque para la sobretensión por maniobras en redes se utilizan pararrayos, cuando hay cargas asimétricas se emplean relés sensibles a corriente inversa y para un generador funcionando como motor asíncrono se utilizan relés de retorno de potencia.

La opción **A** es **incorrecta** porque las cargas asimétricas son controladas por relés sensibles a la carga inversa. Con esto quedan descartadas 2b y 3c ya que la causa del inciso 2 corresponde con la avería del inciso c, solo la opción 1a es correcta

La opción **C** es **incorrecta** porque para la sobretensión por maniobras en redes se utilizan pararrayos y no se utilizan relés térmicos, solo la opción 1b es correcta.

La opción **D** es **incorrecta** porque para la sobretensión por maniobras en redes se utilizan pararrayos y no se utilizan relés térmicos, solo la opción 3d es correcta

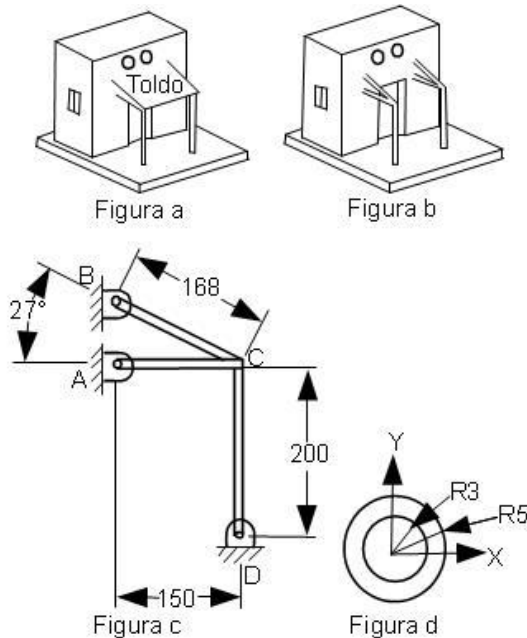
5. Multirreactivo

El multirreactivo es un formato que permite evaluar conocimientos y habilidades interrelacionados, a partir de una temática común en un área de conocimiento determinada o de la descripción de una situación o problema profesional específico. Su estructura presenta primero la descripción de una situación, problema o caso, el cual puede incluir un texto, una tabla, una gráfica, un mapa o un dibujo seguido por una serie de reactivos que deben ser contestados considerando la información presentada inicialmente. Cada pregunta se evalúa de manera independiente. De esta forma, si de una pregunta no se conoce la respuesta, conviene continuar con el resto de los reactivos relacionados con el mismo problema. Los reactivos pertenecientes al multirreactivo pueden adoptar distintos formatos, como los que se han descrito anteriormente.

*Ejemplo correspondiente al área de **Diseño de elementos y sistemas mecánicos**:*

➤ **Inicia grupo de reactivos asociados a un caso.**

Un ingeniero diseña una estructura para soportar un toldo, tal y como se muestra en la figura a. El toldo tiene una masa de 100 kg y dimensiones de 168 x 200 cm; la figura b muestra la estructura sin el toldo, la cual está dividida en dos partes iguales separadas 200 cm. Las dimensiones de cada parte de la estructura se presentan en la figura c, mientras que la figura d muestra la sección transversal de todos los tubos (con radios $R3 = 0.03$ cm y $R5 = 0.05$ cm) de acero con un módulo de elasticidad de 210 GPa. Suponga que los soportes A, B y D se encuentran articulados. Desprecie el peso de todos los elementos estructurales.

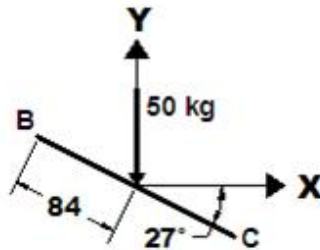


1. Calcule el esfuerzo normal de tensión en el punto B.

- A) 8 kPa
- B) 22 kPa
- C) 107 kPa
- D) 499 kPa

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **C** es **correcta** porque las reacciones en la dirección de Y de los soportes B y C por simetría son $R_b = R_c = (50 \cdot 9.8)/2 = 245$ N. La carga axial sobre el elemento BC es:



$$\cos 63 = \frac{245}{F_A}$$

$$F_A = \frac{245}{\cos 63} = 539 \text{ N}$$

$$\text{Esfuerzo} = \frac{\text{Fuerza}}{\text{Área}} = \frac{F_A}{\pi(r_f^2 - r_i^2)} = \frac{539}{\pi[(0.05)^2 - (0.03)^2]} = 107 \text{ kPa}$$

La opción **A** es **incorrecta** porque presenta el intercambio de r sin considerar las cuadráticas:

$$\cos 63 = \frac{245}{F_A}$$

$$F_A = \frac{245}{\cos 63} = 539 \text{ N}$$

$$\text{Esfuerzo} = \frac{\text{Fuerza}}{\text{Área}} = \frac{F_A}{\pi(r_f - r_i)} = \frac{539}{\pi[(0.05) - (0.03)]} = 8.57 \text{ kPa}$$

La opción **B** es **incorrecta** porque calcula mal la fuerza axial F_a , pues no multiplica la masa por la gravedad para transformar los kilogramos a newtons, además de no calcular las reacciones en A y B.

$$\cos 63 = \frac{50}{F_A}$$

$$F_A = \frac{50}{\cos 63} = 110.13 \text{ N}$$

$$\text{Esfuerzo} = \frac{\text{Fuerza}}{\text{Área}} = \frac{F_A}{\pi(r_f^2 - r_i^2)} = \frac{110.13}{\pi[(0.05)^2 - (0.03)^2]} = 21.9 \text{ kPa}$$

La opción **D** es **incorrecta** porque calcula mal la fuerza axial F_a en vez de tomar solo 50 kg como la carga que soporta cada parte de la estructura considera el peso total del todo, además de no calcular las reacciones en los puntos B y C.

$$\text{Esfuerzo} = \frac{\text{Fuerza}}{\text{Área}} = \frac{F}{A_t} = \frac{F}{\frac{\pi d^2}{4}} = \frac{4RE}{\pi d^2} = \frac{4(981)}{\pi(0.050)^2} = 499 \text{ kPa}$$

2. Calcule el momento de inercia alrededor del eje X de la sección transversal que tienen las vigas que forman la estructura.

- A) $0.3 \times 10^{-6} \text{ m}^4$
- B) $4.3 \times 10^{-6} \text{ m}^4$
- C) $4.9 \times 10^{-6} \text{ m}^4$
- D) $5.5 \times 10^{-6} \text{ m}^4$

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **B** es **correcta** porque el momento de inercia alrededor del eje X de una sección tubular hueca es:

$$I = \frac{\pi(d_2^4 - d_1^4)}{64} = \frac{\pi(0.1^4 - 0.06^4)}{64} = 4.3 \times 10^{-6} \text{ m}^4$$

La opción **A** es **incorrecta** porque se sustituye el radio en vez del diámetro de la sección transversal:

$$I = \frac{\pi(d_2^4 - d_1^4)}{64} = \frac{\pi(0.5^4 - 0.03^4)}{64} = 0.3 \times 10^{-6} \text{ m}^4$$

La opción **C** es **incorrecta** el error consiste en que el sustentante solamente calcula el momento de inercia del círculo grande y no le resta el momento de inercia del círculo pequeño:

$$I = \frac{\pi(d_2^4)}{64} = \frac{\pi(0.1^4)}{64} = 4.9 \times 10^{-6} \text{ m}^4$$

La opción **D** es **incorrecta** porque en lugar de restar el momento de inercia del círculo grande al círculo pequeño suma ambos momentos de inercia:

$$I = \frac{\pi(d_2^4 + d_1^4)}{64} = \frac{\pi(0.1^4 + 0.06^4)}{64} = 5.5 \times 10^{-6} \text{ m}^4$$

3. Calcule la deformación unitaria del elemento CD.

- A) 0.02×10^{-6}
- B) 0.05×10^{-6}
- C) 0.23×10^{-6}
- D) 0.46×10^{-6}

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **C** es la **correcta** porque las reacciones en la dirección de Y de los soportes B y C por simetría son $R_b = R_c = (50 \cdot 9.8)/2 = 245 \text{ N}$, ya que la carga que soporta el elemento CD es axial, la deformación del elemento CD es:

$$\delta = \frac{FL}{EA} = \frac{FL}{E\pi(r_f^2 - r_i^2)} = \frac{245(2)}{210 \times 10^9 (\pi) [(0.05)^2 - (0.03)^2]} = 0.46 \times 10^{-6}$$

$$\varepsilon = \frac{\delta}{L} = \frac{0.46 \times 10^{-6}}{2} = 0.23 \times 10^{-6}$$

La opción **A** es **incorrecta** porque las reacciones de Y de los soportes B y C por simetría son $R_b = R_c = 50/2 = 25 \text{ N}$, ya que la carga que soporta el elemento CD es axial, la deformación del elemento CD es:

$$\delta = \frac{FL}{EA} = \frac{FL}{E\pi(r_f^2 - r_i^2)} = \frac{25(2)}{210 \times 10^9 (\pi) [(0.05)^2 - (0.03)^2]} = 0.047 \times 10^{-6}$$

$$\varepsilon = \frac{\delta}{L} = \frac{0.047 \times 10^{-6}}{2} = 0.02 \times 10^{-6}$$

La opción **B** es **incorrecta** porque no se multiplica la masa por la gravedad para obtener newton y utiliza la fuerza en kilogramos, no en newtons, además que considera que toda la carga actúa sobre el elemento CD en lugar de calcular la reacción en el punto D.

$$\delta = \frac{FL}{EA} = \frac{FL}{E\pi(r_f^2 - r_i^2)} = \frac{50(2)}{210 \times 10^9 (\pi) [(0.05)^2 - (0.03)^2]} = 0.095 \times 10^{-6}$$

$$\varepsilon = \frac{\delta}{L} = \frac{0.095 \times 10^{-6}}{2} = 0.05 \times 10^{-6}$$

La opción **D** es **incorrecta** porque las reacciones de Y de los soportes B y C por simetría son $R_b = R_c = (50 \cdot 9.8)/2 = 245 \text{ N}$, ya que la carga que soporta el elemento CD es axial, la deformación del elemento CD es:

$$\delta = \frac{FL}{EA} = \frac{FL}{E\pi(r_f^2 - r_i^2)} = \frac{245(2)}{210 \times 10^9 (\pi) [(0.05)^2 - (0.03)^2]} = 0.46 \times 10^{-6}$$

➤ **Termina grupo de reactivos asociados a un caso.**

*Ejemplo correspondiente al área de **Operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos**:*

➤ **Inicia grupo de reactivos asociados a un caso.**

Se tiene una bomba centrífuga de 8x13-20 con un diámetro de impulsor de 20 ft, la cual entrega 2 615 250 gal/min a una carga total de 760 ft, con una eficiencia del 60%, una potencia requerida de 5 200 HP, la bomba gira a 5 430 rpm y se utiliza para el sistema de agua de alimentación de una planta termoeléctrica que opera bajo un ciclo Rankine con sobrecalentamiento, el fluido de trabajo entra a la turbina a 560 °C y 125 bar, a la salida del condensador se tiene una presión de 0.05 bar con un título de 65%.

1. Seleccione los diferentes tipos de transformación de energía que se presentan en la bomba descrita.

1. Eléctrica a mecánica
2. Mecánica a cinemática
3. Mecánica a dinámica
4. Cinemática a dinámica
5. Dinámica a hidráulica
6. Hidráulica a potencial

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

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **A** es **correcta**. La energía eléctrica en el estator se convierte a energía mecánica del rotor del motor, el giro del rotor del motor se transmite al rotor de la bomba, este convierte la energía mecánica de la bomba a energía cinemática del fluido, la energía cinemática del fluido se convierte en energía dinámica o de presión en el difusor.

La opción **B** es **incorrecta**. Este tipo de transformación ocurre en una bomba de desplazamiento positivo, la transformación de energía mecánica a dinámica en especial.

La opción **C** es **incorrecta**. En las bombas centrífugas, la energía cinética se transforma primero en energía de presión y posteriormente en energía hidráulica.

La opción **D** es **incorrecta**. Este tipo de transformación ocurre en una bomba de desplazamiento positivo, la transformación de energía mecánica a dinámica en especial.

2. Para cumplir con los requerimientos del sistema se recorta el diámetro del impulsor a 14 ft. ¿Cuál es el nuevo valor de la potencia en la bomba en HP?

- A) 1 783.6
- B) 2 548.0
- C) 10 612.2
- D) 15 160.3

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **A** es **correcta**. De las leyes de afinidad de las bombas centrífugas $P_1/P_2 = (D_1/D_2)^3$, despejando: $P_1(D_2/D_1)^3 = 5200(14/20)^3 = 1\,783.6$.

La opción **B** es **incorrecta**. De las leyes de afinidad de las bombas centrífugas $P_1/P_2 = (D_1/D_2)^3$, despejando incorrectamente: $5200(D_2/D_1)^2 = 5200(14/20)^2 = 2\,548$.

La opción **C** es **incorrecta**. De las leyes de afinidad de las bombas centrífugas $P_1/P_2 = (D_1/D_2)^3$, despejando incorrectamente: $5200(D_1/D_2)^2 = 5200(20/14)^2 = 10\,612.2$.

La opción **D** es **incorrecta**. De las leyes de afinidad de las bombas centrífugas $P_1/P_2 = (D_1/D_2)^3$, despejando incorrectamente: $5200(D_1/D_2)^3 = 5200(20/14)^3 = 15\,160.3$.

3. Para cumplir con los requerimientos del sistema se cambia la velocidad del motor a 4 000 rpm. ¿Cuál es el nuevo valor de la carga en la bomba?

- A) 412.41 ft
- B) 559.85 ft
- C) 1 031.7 ft
- D) 1 400.53 ft

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **A** es **correcta**. De las leyes de afinidad de las bombas centrífugas: $H_1/H_2 = (N_1/N_2)^2$ despejando: $H_1(N_2/N_1)^2 = 760 (4000/5430)^2 = 412.41$.

La opción **B** es **incorrecta**. De las leyes de afinidad de las bombas centrífugas $H_1/H_2 = (N_1/N_2)^2$ despejando incorrectamente y sin considerar elevar la relación al cuadrado: $H_1(N_2/N_1) = 760 (4000/5430) = 559.85$.

La opción **C** es **incorrecta**. De las leyes de afinidad de las bombas centrífugas $H_1/H_2 = (N_1/N_2)^2$ despejando incorrectamente pero sin considerar elevar la relación al cuadrado: $H_1(N_1/N_2) = 760 (5430/4000) = 1\,031.7$.

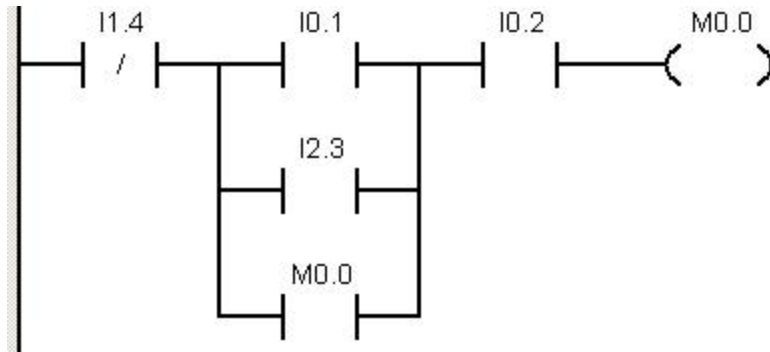
La opción **D** es **incorrecta**. De las leyes de afinidad de las bombas centrífugas $H_1/H_2 = (N_1/N_2)^2$ despejando incorrectamente $H_1(N_1/N_2)^2 = 760 (5430/4000)^2 = 1\,400.53$.

➤ **Termina grupo de reactivos asociados a un caso.**

Ejemplo correspondiente al área de **Sistemas de automatización y control**

➤ **Inicia grupo de reactivos asociados a un caso.**

La siguiente figura muestra un código de programa.



1. ¿Cuál es la función del elemento I1.4?

- A) Protección contra sobre carga
- B) Es un permisivo
- C) Monitoreo de una condición
- D) Servir de contacto de apertura

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **D** es **correcta** porque el elemento I1.4 es un contacto normalmente cerrado, por lo que puede servir como contacto de apertura.

La opción **A** es **incorrecta** porque el elemento I1.4 es un contacto normalmente cerrado, por lo que no se usa como protección contra sobrecargas.

La opción **B** es **incorrecta** porque el elemento I1.4 es un contacto normalmente cerrado, por lo que ese elemento no hace discriminación de señal.

La opción **C** es **incorrecta** porque el elemento I1.4 es un contacto normalmente cerrado, por lo que no se usa como monitoreo de la señal o condición.

2. ¿Cuál es la función del contacto M0.0?

- A) Condición proveniente de algún sensor
- B) De enclave
- C) Temporizador
- D) Contador

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **B** es **correcta** porque de acuerdo a la programación el contacto M0.0 se relaciona con la bobina M0.0, por lo que una vez activada su función es de enclave.

La opción **A** es **incorrecta** porque de acuerdo al diagrama, no hay un sensor que alimente al contacto indicado.

La opción **C** es **incorrecta** porque de acuerdo al diagrama, M0.0 no corresponde a un bloque típico de temporizador.

La opción **D** es **incorrecta** porque de acuerdo al diagrama, M0.0 no corresponde a un bloque típico de contador/descontador.

➤ **Termina grupo de reactivos asociados a un caso.**

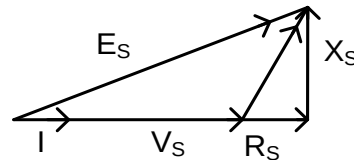
*Ejemplo correspondiente al área de **Sistemas eléctricos**:*

➤ **Inicia grupo de reactivos asociados a un caso.**

Un transformador monofásico cuyos parámetros de operación son 200 kVA, 2 300/230V, 60 Hz, muestra el siguiente triángulo de potencia en su devanado secundario.

Los valores de la resistencia y la reactancia inductiva son:

$$R_s = 0.00186 \, \Omega$$
$$X_s = 0.0056 \, \Omega$$



1. Determine el valor de la fuerza electromotriz (E_s) considerando el triángulo mostrado, y los factores: I , R_s , $I X_s$, V_s .

- A) 230.001
- B) 230.057
- C) 231.565
- D) 231.667

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **D** es **correcta**, aplicando la fórmula: $E_s = \sqrt{(V_s + I R_s)^2 + (I X_s)^2}$ y sumando el cuadrado del voltaje secundario al cuadrado de las pérdidas por la resistencia, se tiene: $E_s = \sqrt{[230 + (869)(0.00186)]^2 + [(869)(0.0056)]^2} = 231.667$

(Nota: $I = Pot / V_s = 200000 / 230 = 869A$)

La opción **A** es **incorrecta**, porque no se consideró el valor de la corriente en la fórmula

correcta: $E_s = \sqrt{(V_s + R_s)^2 + (X_s)^2} = \sqrt{(230 + 0.00186)^2 + 0.0056^2} = 230.001$

La opción **B** es **incorrecta**, porque se sumaron el cuadrado del voltaje secundario a los cuadrados de las pérdidas:

$$E_s = \sqrt{V_s^2 + IR_s^2 + IX_s^2} = \sqrt{230^2 + [(869)(0.00186)]^2 + [(869)(0.0056)]^2} = 230.057$$

La opción **C** es **incorrecta** porque en lugar de sumar se restó el segundo término en la fórmula correcta:

$$E_s = \sqrt{(V_s + IR_s)^2 - (IX_s)^2} = E_s = \sqrt{[(230 + (869)(0.00186)]^2 - [(869)(0.0056)]^2} = 231.565$$

2. Determine el factor de potencia del transformador.

- A) 0.00
- B) 0.05
- C) 0.75
- D) 1.00

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **D** es **correcta** porque el factor de potencia se obtiene de la relación potencia promedio/potencia aparente, como en un transformador no se tiene potencia promedio, el ángulo de desfase es cero, y el factor de potencia es el $\cos 0$ o bien $\cos 0 = 1$.

La opción **A** es **incorrecta** porque el factor de potencia se obtiene de la relación potencia promedio/potencia aparente, como en un transformador no se tiene potencia promedio, el ángulo de desfase es cero, no así el factor de potencia es el $\cos 0$ o bien $\cos 0 = 1$.

Las opciones **B** y **C** son **incorrectas** porque los factores de las operaciones, son elementos del transformador, la opción **B** es resultado de $\tan (X_s/R_s)$, $\tan (0.0056/0.00186) = 0.05$ y la **C** resulta de $X_s/(R_s + X_s)$, $Z_s = 0.0056/(0.0056 + 0.00186) = 0.75$.

➤ **Termina grupo de reactivos asociados a un caso.**

Registro para presentar el examen

El registro al examen puede hacerse en papel o en línea. El calendario de aplicaciones está disponible para consultarse en la página www.ceneval.edu.mx.

En cualquiera de las modalidades de registro (ya sea de manera presencial o en línea), es de suma importancia que el sustentante proporcione correctamente todos sus datos, en especial los referidos a la institución donde estudió la licenciatura: **nombre de la institución, campus o plantel y, en particular, la clave**. En la modalidad presencial, la clave se la proporciona la persona con quien realiza el trámite; en el caso de la modalidad virtual, aparece en el portal un catálogo de instituciones y la clave correspondiente. La importancia de este dato radica en que los resultados obtenidos en el examen serán remitidos a la institución que el sustentante señale al momento de registrarse.

Requisitos

Para poder inscribirse al examen es necesario:

1. Haber cubierto el 100% de créditos de su licenciatura o, en su caso, estar cursando el último semestre de la carrera, siempre y cuando la institución formadora así lo estipule.
2. Responder correcta y completamente el cuestionario de contexto del Ceneval que le será entregado en la sede de registro o en registro en línea.
3. Realizar el pago correspondiente. Si su registro es a través del portal del Ceneval, el pago será referenciado de acuerdo con las indicaciones en el pase de ingreso. Si su pase de ingreso no contiene los datos para el pago, deberá acudir a la Institución donde presentará el examen.
4. Acudir a la sede de registro que más le convenga y llevar los siguientes documentos:
 - a) Fotocopia del comprobante oficial que acredite haber concluido el 100% de sus estudios (certificado total de estudios, constancia de terminación o historial académico) y que indique claramente la institución de egreso (incluyendo campus, en su caso), así como la fecha de ingreso y egreso de la licenciatura
 - b) Fotocopia de identificación oficial (la credencial para votar expedida por el Instituto Nacional Electoral (INE), o por el IFE aún vigente, o el pasaporte expedido por la Secretaría de Relaciones Exteriores para el caso de los mexicanos)
 - c) Dos fotografías tamaño infantil recientes
 - d) Ficha de depósito con el sello y la ráfaga del banco por la cantidad correspondiente al EGEL o comprobante impreso de transferencia bancaria

Registro en línea

Uno de los servicios electrónicos que ofrece el Ceneval es el registro por medio de internet. Se trata de un medio ágil y seguro para que los sustentantes proporcionen la información que se les solicita antes de inscribirse a la aplicación de un examen.

Antes de registrarse, por favor revise la lista de [sedes de aplicación](#) para saber si debe acudir a la institución o puede hacer su registro en línea.

Para las sedes de la Ciudad de México el registro se realiza únicamente en línea. Además, se cuenta por lo menos con una sede en esta modalidad en Aguascalientes, Chihuahua, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Morelos, Nayarit, Querétaro, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. En estas entidades federativas el registro se hace en la siguiente liga: [Registro en Línea](#).

El horario de servicio del registro en línea es de lunes a domingo, las 24 horas del día. Este registro permanece abierto desde las 0:01 horas del día que inicia el registro de sustentantes hasta las 24:00 horas del día de cierre (para las fechas de aplicación consulte la liga: <http://www.ceneval.edu.mx/web/guest/paquete-informativo>

Cuestionario de contexto

Todo sustentante, al registrarse al examen, deberá llenar el cuestionario de contexto, el cual es un complemento importante de las pruebas de logro, pues busca obtener información que permita explicar los resultados obtenidos por los estudiantes en el EGEL. El cuestionario de contexto tiene como propósito:

1. Describir a la población evaluada, así como el contexto en el que se desenvuelven.
2. Contextualizar las medidas de logro académico obtenidas por los sustentantes a partir de ciertas variables.
3. Promover la realización de estudios que den cuenta del desempeño de los sustentantes, identificando factores que afecten o promuevan el aprendizaje.
4. Ubicar las diferencias en el desempeño de los sustentantes y ofrecer a las instituciones educativas información clave que explique estas diferencias, lo cual permitirá contar con elementos para la mejora de la calidad de los servicios educativos que ofrecen.

Número de folio

El número de folio es el código que el Ceneval utiliza para la identificación de los sustentantes en el proceso de aplicación de los exámenes; en el momento en que un sustentante se registra para presentar un examen se le asigna un número de folio único y personal que tendrá que registrar en su hoja de respuestas al momento de responder el examen. Este número de folio juega un papel importante en el proceso de aplicación, ya que permite unir los datos del cuestionario de contexto de cada sustentante con sus respuestas del examen, para posteriormente calificar el examen y emitir los resultados. Como puede deducirse, este número es de enorme importancia en el control de la información y es fundamental que el sustentante sea cuidadoso en el manejo de este dato.

Condiciones de aplicación

El examen consta de dos sesiones, cada una de las cuales tendrá una duración máxima de cuatro horas. 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.

Distribución de tiempo por sesión

Sesión	Duración de la sesión (cuatro horas)
Primera	9:00 a 13:00 hrs.
Segunda	15:00 a 19:00 hrs.

Recomendaciones útiles para presentar el examen

1. Procure visitar o ubicar con anticipación el lugar donde se llevará a cabo el examen, identifique las vías de acceso y los medios de transporte que garanticen su llegada a tiempo.
2. Preséntese con puntualidad a todas las sesiones.
3. Descanse bien la víspera de cada sesión del examen.
4. Ingiera alimentos saludables y suficientes.
5. Porte un reloj.
6. Use ropa cómoda.
7. Asegúrese de llevar el comprobante-credencial que le fue entregado en el momento del registro.
8. Lleve la credencial para votar expedida por el Instituto Nacional Electoral (INE), o por el IFE aún vigente, o el pasaporte expedido por la Secretaría de Relaciones Exteriores para el caso de los mexicanos.
9. Lleve dos o tres lápices del número 2 ½, una goma de borrar y un sacapuntas de bolsillo.
10. Llegue por lo menos 30 minutos antes de iniciar el examen, con lo cual evitará presiones y tensiones innecesarias.

Procedimiento por seguir al presentar el examen

1. **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 del Cuestionario de contexto o Formato de registro por internet)*, junto con una identificación oficial con fotografía y firma. Después de verificar su identidad se le devolverán los documentos.
2. Se realizará un **registro de asistencia** (en un formato especial previsto para ello). Es importante que **verifique** que su nombre esté bien escrito y que **firme** su ingreso en el espacio que corresponde a la **sesión** que presenta.

3. Con base en el registro de asistencia, **en la primera sesión se le informará el lugar físico que se le ha asignado, lugar que ocupará en todas las sesiones.**
4. Escuche con atención las indicaciones del aplicador; él le proporcionará información sobre el inicio y la terminación del examen, así como 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.**
5. En cada sesión se le entregará **un cuadernillo de preguntas y una hoja de respuestas.**
6. 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 número de examen** (este último dato se le proporcionará el día del examen).
7. Debe asegurarse de que los datos anotados sean correctos; cualquier equivocación en ellos puede ocasionar errores en el resultado.

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.

Reglas durante la administración del instrumento

1. **No se permitirá el acceso a ningún sustentante** 30 minutos después de iniciada la sesión.
2. No llevar identificación oficial (la credencial para votar expedida por el Instituto Nacional Electoral (INE), o por el IFE aún vigente, o el pasaporte expedido por la Secretaría de Relaciones Exteriores para el caso de los mexicanos), es causa suficiente para que no se le permita la realización de su examen.
3. Le recordamos que usted ingresa al área de aplicación con:
 - a) Identificación oficial
 - b) Talón del Cuestionario de contexto o Formato de registro por internet
 - c) Lápiz, goma, sacapuntas
 - d) Calculadora científica no programable
4. No está permitido fumar, comer o ingerir bebidas dentro del lugar de aplicación donde se está resolviendo el examen.
5. 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.
6. 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 su inmediata suspensión.

Sanciones

LA SUSTRACCIÓN INDEBIDA DE CUALQUIER MATERIAL DEL EGEL O LA INFRACCIÓN DE ALGUNA DE ESTAS REGLAS ES CAUSA DE SUSPENSIÓN DE SU EXAMEN Y DE CUALQUIER OTRA SANCIÓN DERIVADA DE LA APLICACIÓN DE LAS LEYES DE LA INSTITUCIÓN DE DONDE USTED PROVIENE, EL ESTADO Y LA FEDERACIÓN.

Resultados

Reporte de resultados

A cada persona que sustenta el EGEL-IME se le entrega una constancia/reporte individual como la que se muestra a manera de ejemplo. Mediante esta se precisan sus resultados sin expresiones aprobatorias o reprobatorias. Al reverso se describen los niveles de desempeño de cada área.

 Ceneval, <i>una institución esencialmente humana</i>		Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica EGEL-IME																										
REPORTE INDIVIDUAL DE RESULTADOS																												
Folio: 500260403																												
Nombre del sustentante: ACOSTA SOBERANES PABLO																												
Fecha de aplicación: 19 DE MARZO DE 2012																												
Institución de Educación Superior (IES): CENTRO NACIONAL DE EVALUACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A.C.																												
Clave de identificación de la IES: 212849																												
Dictamen general en el examen Testimonio de Desempeño Sobresaliente		Criterios para el otorgamiento del testimonio de desempeño en el examen <table border="1"> <tr> <td>Testimonio de Desempeño Satisfactorio (TDS)</td> <td>Al menos tres áreas del examen con DS o DSS</td> </tr> <tr> <td>Testimonio de Desempeño Sobresaliente (TDSS)</td> <td>De las cinco áreas del examen al menos dos con DSS y las restantes con DS</td> </tr> </table>		Testimonio de Desempeño Satisfactorio (TDS)	Al menos tres áreas del examen con DS o DSS	Testimonio de Desempeño Sobresaliente (TDSS)	De las cinco áreas del examen al menos dos con DSS y las restantes con DS																					
Testimonio de Desempeño Satisfactorio (TDS)	Al menos tres áreas del examen con DS o DSS																											
Testimonio de Desempeño Sobresaliente (TDSS)	De las cinco áreas del examen al menos dos con DSS y las restantes con DS																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diseño de elementos y sistemas mecánicos</th> <th>Procesos de producción</th> <th>Operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos</th> <th>Sistemas de automatización y control</th> <th>Sistemas eléctricos</th> <th>Criterios para determinar los niveles de desempeño por área</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DSS</td> <td>DSS</td> <td>DS</td> <td>DSS</td> <td>DS</td> <td>Aún no satisfactorio (ANS) 700-999</td> </tr> <tr> <td>1211</td> <td>1262</td> <td>1087</td> <td>1159</td> <td>1035</td> <td>Satisfactorio (DS) 1000-1149</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Sobresaliente (DSS) 1150-1300</td> </tr> </tbody> </table>					Diseño de elementos y sistemas mecánicos	Procesos de producción	Operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos	Sistemas de automatización y control	Sistemas eléctricos	Criterios para determinar los niveles de desempeño por área	DSS	DSS	DS	DSS	DS	Aún no satisfactorio (ANS) 700-999	1211	1262	1087	1159	1035	Satisfactorio (DS) 1000-1149						Sobresaliente (DSS) 1150-1300
Diseño de elementos y sistemas mecánicos	Procesos de producción	Operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos	Sistemas de automatización y control	Sistemas eléctricos	Criterios para determinar los niveles de desempeño por área																							
DSS	DSS	DS	DSS	DS	Aún no satisfactorio (ANS) 700-999																							
1211	1262	1087	1159	1035	Satisfactorio (DS) 1000-1149																							
					Sobresaliente (DSS) 1150-1300																							
FIRMA DIGITAL: <<< 7191CD86AD096B2E5019CD86AE096C2DE4191CD86AD096B2E CD86AE096C2DE7191CD86AD096B2E5019CD86AE096C2DE381 >>>																												
Av. Camino al Desarrollo de los Jóvenes 15, Col. San Ángel, Deleg. Álvaro Obregón, C.P. 07100, México, D.F. Teléfono: (55) 53 23 60 60 www.ceneval.edu.mx																												

Descripción de los niveles de desempeño

El EGEL-IME permite identificar el nivel de dominio o desempeño logrado por el sustentante con respecto a los conocimientos y habilidades que el Consejo Técnico del Examen ha definido como necesarios para iniciarse eficazmente en el ejercicio profesional. Cuando un sustentante obtiene niveles 2 y 3 en el examen, implica que ha demostrado contar con los conocimientos y habilidades que están siendo evaluados. A continuación se describe cada uno de esos dos niveles.

 Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica EGEL-IME <i>Ceneval, una institución esencialmente humana</i>	
NIVELES DE DESEMPEÑO POR ÁREA EN EL EXAMEN	
Desempeño satisfactorio	Desempeño sobresaliente
Diseño de elementos y sistemas mecánicos. El sustentante es capaz de resolver problemas de diseño mecánico aplicando las leyes básicas de la estática y la dinámica, los fundamentos de las ciencias de la ingeniería, así como la interpretación y elaboración de planos mecánicos.	Diseño de elementos y sistemas mecánicos. Además de los conocimientos y habilidades del nivel de desempeño satisfactorio, el sustentante es capaz de analizar, plantear y solucionar problemas de diseño mecánico en términos cualitativos y cuantitativos, con base en normas y aspectos de manufactura.
Procesos de producción. El sustentante es capaz de identificar el proceso de producción y manufactura, utilizando técnicas y herramientas adecuadas en la selección y operación de la maquinaria y el equipo necesario para la fabricación de partes y componentes de ingeniería.	Procesos de producción. Además de los conocimientos y habilidades del nivel de desempeño satisfactorio, el sustentante es capaz de proponer y establecer el diseño y desarrollo de procesos de producción y manufactura, considerando aspectos relacionados con la gestión y calidad de procesos y productos, así como el mantenimiento necesario de equipos y su instalación, con base en la normativa vigente.
Operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos. El sustentante es capaz de identificar, comparar y aplicar los elementos necesarios para la operación y el mantenimiento de sistemas electromecánicos.	Operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos. Además de los conocimientos y habilidades del nivel de desempeño satisfactorio, el sustentante es capaz de proponer, evaluar y optimizar sistemas electromecánicos en su operación y mantenimiento, con bajo impacto al medio ambiente y bajo costo, aplicando, en su caso, la normativa vigente.
Sistemas de automatización y control. El sustentante es capaz de identificar, seleccionar y operar sistemas de automatización y control, así como determinar las variables o condiciones físicas por medir y controlar en un proceso específico.	Sistemas de automatización y control. Además de los conocimientos y habilidades del nivel de desempeño satisfactorio, el sustentante es capaz de proponer, evaluar y optimizar sistemas electromecánicos en su operación y mantenimiento, con bajo impacto al medio ambiente y bajo costo, aplicando, en su caso, la normativa vigente.
Sistemas eléctricos. El sustentante es capaz de identificar, calcular y seleccionar los componentes de un sistema eléctrico bajo criterios de operación, conforme a la normativa vigente.	Sistemas de automatización y control. Además de los conocimientos y habilidades del nivel de desempeño satisfactorio, el sustentante es capaz de analizar, evaluar y diseñar sistemas de automatización y control específicos. Sistemas eléctricos. Además de los conocimientos y habilidades del nivel de desempeño satisfactorio, el sustentante es capaz de analizar y diseñar sistemas eléctricos, utilizando conocimientos y principios que puedan dar solución a problemas específicos.

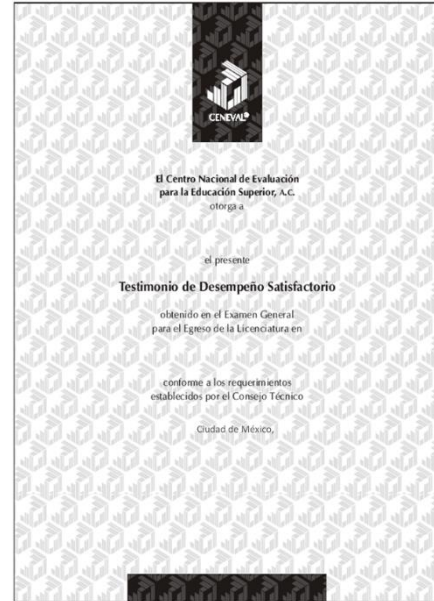
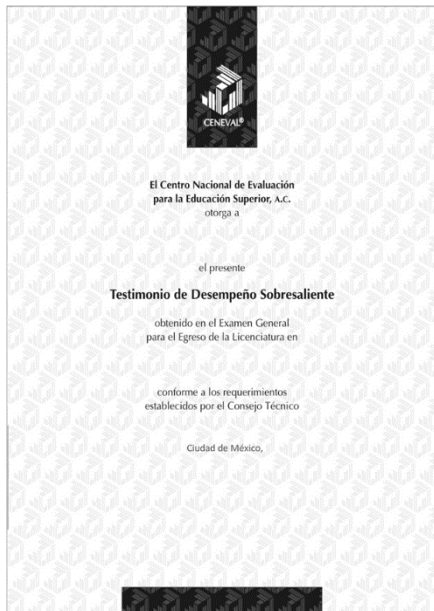
Testimonios de desempeño

A partir 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.

A. Testimonio de Desempeño Satisfactorio (TDS)

El Consejo Técnico del EGEL-IME aprobó otorgar el Testimonio de Desempeño Satisfactorio a los sustentantes que obtengan el nivel de desempeño satisfactorio (DS 1000 a 1149 puntos) o desempeño sobresaliente (DSS 1150 a 1300 puntos), al menos en tres de las cinco áreas con DS o DSS.



B. Testimonio de Desempeño Sobresaliente (TDSS)

El Consejo Técnico del EGEL-IME aprobó otorgar el Testimonio de Desempeño Sobresaliente a los sustentantes que obtengan el nivel de desempeño satisfactorio (DS 1000 a 1149 puntos), o desempeño sobresaliente (DSS 1150 a 1300 puntos) en las cinco áreas que integran el examen, y que alcancen el nivel de desempeño sobresaliente (DSS 1150 a 1300 puntos) en al menos dos áreas.

Obtener un testimonio de desempeño satisfactorio o sobresaliente del Ceneval en sí mismo *no condiciona la expedición del título* ni de la cédula profesional por parte de la institución de educación superior a la que pertenece el egresado. **Para efectos de titulación, cada centro educativo es responsable de establecer el nivel o resultado requerido y los trámites necesarios.**

Consulta y entrega

Después de 20 días hábiles, posteriores a la presentación del examen, usted podrá consultar en la página www.ceneval.edu.mx, en el apartado resultados de exámenes. Para ingresar a este apartado se le solicitará su número de folio por lo que deberá tenerlo a la mano. El reporte de resultados se le entregará en la institución educativa en donde presentó el examen.

Recomendaciones y estrategias de preparación para el examen

La mejor forma de preparación para el examen parte de haber tenido una sólida formación académica y haber trabajado fuertemente durante sus estudios de licenciatura. Sin embargo, las actividades de estudio y repaso que practique a partir de esta Guía constituyen un aspecto importante para que su desempeño en el examen sea exitoso, por lo que se le sugiere considerar las siguientes recomendaciones.

¿Cómo prepararse para el examen?

Prepararse para un examen requiere poner en práctica *estrategias* que favorezcan *recuperar lo aprendido* para alcanzar un nivel de rendimiento deseado.

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.

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 y condiciones particulares. Es importante que no se limite a usar únicamente las estrategias fáciles, de naturaleza memorística, ya que ello resultaría insuficiente para resolver el examen. El EGEL no mide la capacidad memorística de la persona, sino su capacidad de razonamiento y de aplicación de los conocimientos adquiridos durante la licenciatura.

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

- *Prestar la atención y la concentración necesarias para consolidar el aprendizaje alcanzado durante su formación escolar.*
- *Mejorar la comprensión de lo aprendido.*
- *Recordar rápido y bien lo que ya se sabe para poder aplicarlo a situaciones y problemas diversos.*

Una estructuración eficaz de los conocimientos no sólo mejora la comprensión de los materiales extensos y complejos, sino que facilita el recuerdo y la aplicación de lo aprendido para resolver problemas.

Prepárese para una revisión eficiente

Es importante definir un plan general de trabajo, estableciendo un calendario general de sesiones de estudio y repaso. Decida fechas, horarios y lugares para las actividades necesarias de su preparación, esto le permitirá avanzar con tranquilidad sabiendo que tiene perfilada una ruta que lo preparará para presentar el examen.

Para construir el plan, primeramente se recomienda identificar las *dificultades potenciales* que necesita superar: lo que le falta saber o saber hacer sobre un tema. Dicha identificación implica:

- Revisar la estructura del examen: áreas, subáreas y aspectos por evaluar.
- Señalar aquellas áreas en las que se perciba la falta de preparación y en las que se tengan dudas, carencias o vacíos. Se debe reconocer honestamente aquellos conocimientos teóricos o conceptuales y habilidades que requieran mayor atención.

Para una revisión más efectiva, puede 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.

La tabla puede tener tantas columnas o títulos como usted lo requiera, es una herramienta personal que permite detectar y relacionar lo que se sabe, lo que se debe repasar con más dedicación y las mejores formas para resolver la comprensión de dichos aspectos.

Es común que los sustentantes concentren su estudio en temas que desconocen o de los cuales tienen poco dominio. Si bien esta es una estrategia útil y pertinente, es importante cuidar que no lleve a agotar el tiempo de estudio y, en consecuencia, afectar su desempeño en el examen. Por ello, además de identificar aspectos en los que está débil, es importante considerar los pesos que cada aspecto tiene dentro de la estructura del examen. Distribuya su tiempo de estudio en los aspectos con mayor ponderación.

Seleccione la información que debe revisar

Una vez que ha identificado los aspectos que deberá revisar al prepararse para el examen, ya que forman parte de la estructura de la prueba y además tienen un peso considerable, es momento de que seleccione la información específica que habrá de revisar. Para ello:

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

Es importante que tenga los materiales de consulta a la mano; reconozca si le hace falta algo y si tiene ubicada toda la información necesaria para el estudio a fin de no sufrir contratiempos por la ausencia de recursos en el momento de prepararse.

Conviene también tener presente 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. Cuando esté revisando los contenidos por evaluar, tenga siempre cerca esta guía para tomar decisiones respecto del momento adecuado para pasar a otro tema y no agotar su tiempo en una sola área del examen.

Autorregule su avance

Mediante la autoevaluación, planeación y supervisión de lo logrado puede identificar si ha logrado sus metas de aprendizaje. Considere el grado en que se han logrado y, si es el caso, haga modificaciones o incorpore nuevas estrategias. Es importante evaluar tanto lo que aprendió como las maneras en que logró aprender. Si logra identificar estas últimas, puede mejorar sus hábitos de estudio para este momento y para el futuro.

Una preparación *consciente y consistente* le apoyará en el desarrollo personal y le permitirá construir un repertorio de estrategias eficientes que le harán mejorar su eficiencia en el aprendizaje. Las estrategias que se han presentado de ninguna manera deben concebirse como una lista de habilidades de aprendizaje rígidas, estáticas y mutuamente excluyentes. Utilícelas de acuerdo con sus necesidades.

Recomendaciones finales

Además de seguir las sugerencias arriba enunciadas, debe considerarse la importancia de iniciar el estudio con anticipación y de manera organizada; no es de utilidad hacerlo pocos días antes del examen y en sesiones excesivamente largas. Asimismo, es fundamental descansar y dormir lo suficiente el día anterior al examen; así se tendrán mejores condiciones para la jornada.

Cuerpos colegiados

Consejo Técnico

Representantes de instituciones educativas

Mtro. César Alberto Reynoso García
Universidad de Guadalajara

Mtro. Juan Manuel Luna Hernández
Universidad de la Salle Bajío

Dr. Enrique Muñoz Díaz
**Instituto Tecnológico y de Estudios
Superiores de Monterrey**

Dr. Francisco Oviedo Tolentino
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Dr. José Antonio Romero Navarrete
Universidad Autónoma de Querétaro

Dr. Filiberto Candia García
**Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla**

Dr. Juan José Marín Hernández
Universidad Veracruzana

Ing. Gonzalo Reyes Alonso
**Instituto Tecnológico Superior del
Occidente del Estado de Hidalgo**

M. en C. Jorge Luis Arizpe Islas
Universidad Autónoma de Nuevo León

MC. Andrés Rivera Ricárdez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Representantes de colegios y organizaciones gremiales

MPS. Arturo Castillo Ramírez
Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C.

Comité Académico

Ing. José Ignacio Villela Zabaleta	Asociación de Ingenieros Mecánicos Electricistas (AIUME)
Dr. Marco Antonio Cruz Gómez	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Dr. Filiberto Candia García	EFEM Consultoría Independiente
Mtro. Israel Guerrero Reyes	Instituto Politécnico Nacional, ESIME Zacatenco
Mtro. Israel Casillas Torres	
Dr. Jorge Bedolla Hernández	Instituto Tecnológico de Apizaco
Mtro. Oscar Marín Bautista	
Mtro. Omar Ortega Cobos	Instituto Tecnológico Superior de Calkini
Mtro. Francisco Javier Ortega Herrera	
Mtro. José Miguel García Guzmán	Instituto Tecnológico Superior de Irapuato
Ing. Rafael Alejandro Rodríguez Moreno	
Ing. Raúl Antonio Hernández Del Castillo	Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo
Ing. Humberto Santiago Cruz	Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco
Ing. Luis Felipe Gómez Rosales	Transformadores y Tecnología, S.A. de C.V.
Mtro. Jorge Luis Arizpe Islas	Universidad Autónoma de Nuevo León
Mtra. Adriana Cecilia Avelar Dueñas	
Mtra. Diana Costilla López	Universidad de Guadalajara
Ing. José Mario Orrante Reyes	Universidad del Valle de México, C. Sur
Mtro. Alfredo Montaña Serrano	
Ing. Oscar Sánchez Baños	Universidad Nacional Autónoma de México
Ing. Víctor Manuel Xolalpa Emeterio	
Mtro. Braulio Samuel Colmenero Mejía	Universidad Tecnológica de México, Cuitláhuac
Mtro. Sergio Martínez Sánchez	Universidad Tecnológica Tula Tepeji
Mtro. Alejandro Marquina Chávez	
Mtro. Juan Carlos Anzelmetti Zaragoza	Universidad Veracruzana, Poza Rica
Mtro. Jorge Luis Arenas Del Ángel	
Mtra. Martha Edith Morales Martínez	
Mtro. Francisco Ricaño Herrera	Universidad Veracruzana, Xalapa
Dr. Juan José Marín Hernández	

Esta guía es un instrumento de apoyo para quienes sustentarán el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica (EGEL-IME).

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-IME agradecerán todos los comentarios que puedan enriquecer este material. Sírvase dirigirlos a:

**Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C.
Dirección del programa de Evaluación de Egreso (EGEL)**

en Diseño, Ingenierías y Arquitectura
Av. Camino al Desierto de los Leones #37,
Col. San Ángel, Del. Álvaro Obregón,
C.P. 01000, México, CDMX
Tel: 01 (55) 5322-9200 ext. 5107

www.ceneval.edu.mx
arturo.valverde@ceneval.edu.mx

Para cualquier aspecto relacionado con la aplicación de este examen (fechas, sedes, registro y calificaciones), favor de comunicarse al:

Unidad de Información y Atención al Usuario

Larga distancia sin costo 01 800 624 2510
Tel.: 01 (55) 3000-8700
Fax: 01 (55) 5322-9200

www.ceneval.edu.mx
informacion@ceneval.edu.mx
atencionalusuario@ceneval.edu.mx

Ceneval, A.C.

Camino al Desierto de los Leones (Altavista) 19,
Col. San Ángel, Del. Álvaro Obregón, C.P. 01000, México, CDMX
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 de la Ciudad de México. 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 Nacional Autónoma de México (UNAM); 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, A.C.

Autoridades educativas gubernamentales (20%):

Secretaría de Educación Pública.

- 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.
- 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.
- Organismo Certificador acreditado por el Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER) (1998).
- Miembro de la International Association for Educational Assessment.
- Miembro de la European Association of Institutional Research.
- Miembro del Consortium for North American Higher Education Collaboration.
- Miembro del Institutional Management for Higher Education de la OCDE.



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

CENEVAL®

Dirección Área de los EGEL

MARZO • 2018