



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 ELÉCTRICA

Dirección del Área de los EGEL

FEBRERO • 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 ELÉCTRICA

Dirección del Área de los EGEL

FEBRERO • 2018

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

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

Octava 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 Eléctrica (EGEL-IELEC)**

Ing. Eloín Alarcón Maldonado

## Índice

<b>Presentación</b> .....	<b>6</b>
<b>Propósito y alcance del EGEL-IELEC</b> .....	<b>6</b>
<b>Destinatarios del EGEL-IELEC</b> .....	<b>7</b>
<b>¿Cómo se construye el EGEL-IELEC?</b> .....	<b>7</b>
<b>Características del EGEL-IELEC</b> .....	<b>8</b>
<b>¿Qué evalúa el EGEL-IELEC?</b> .....	<b>10</b>
<i>Estructura general del EGEL-IELEC por áreas y subáreas</i> .....	10
<i>Temas</i> .....	11
<b>Examen en línea</b> .....	<b>21</b>
<i>Cómo ingresar a su examen</i> .....	21
<i>Cómo responder los reactivos del examen</i> .....	26
<i>Cómo desplazarse dentro del examen</i> .....	29
<i>Cómo marcar o resaltar una pregunta en la cual tiene duda</i> .....	31
<i>Cómo consultar el tiempo disponible</i> .....	31
<i>Cómo interrumpir la sesión del examen</i> .....	33
<i>Cómo terminar la sesión del examen</i> .....	34
<b>Examen en papel y lápiz</b> .....	<b>36</b>
<i>Hoja de respuestas</i> .....	36
<i>Cuadernillo de preguntas</i> .....	37
<i>Portada del cuadernillo</i> .....	37
<i>Instrucciones para contestar la prueba</i> .....	38
<b>INCORRECTO</b> .....	<b>38</b>
<b>CORRECTO</b> .....	<b>38</b>
<i>Materiales de consulta permitidos</i> .....	39
<i>¿Qué tipo de preguntas se incluyen en el examen?</i> .....	39
<b>Registro para presentar el examen</b> .....	<b>46</b>
<i>Requisitos</i> .....	47
<i>Cuestionario de contexto</i> .....	48
<i>Número de folio</i> .....	48
<b>Condiciones de aplicación</b> .....	<b>48</b>
<i>Distribución de tiempo por sesión</i> .....	48
<i>Recomendaciones útiles para presentar el examen</i> .....	49
<i>Procedimiento por seguir al presentar el examen</i> .....	50
<i>Reglas durante la administración del instrumento</i> .....	51
<i>Sanciones</i> .....	51
<i>Descripción de los niveles de desempeño</i> .....	53
<i>Desempeño satisfactorio</i> .....	53
<i>Desempeño sobresaliente</i> .....	53
<b>Testimonios de desempeño</b> .....	54
<i>Consulta y entrega</i> .....	55
<b>Recomendaciones y estrategias de preparación para el examen</b> .....	<b>55</b>
<i>¿Cómo prepararse para el examen?</i> .....	55
<b>Cuerpos colegiados</b> .....	<b>58</b>
<i>Consejo Técnico</i> .....	58
<i>Comité Académico</i> .....	59

## **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 Eléctrica (EGEL-IELEC). 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-IELEC.

## **Propósito y alcance del EGEL-IELEC**

El propósito del EGEL-IELEC es identificar si los egresados de la licenciatura en Ingeniería 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 aquéllas donde tiene un buen desempeño, así como aquéllas en las que presenta debilidades.
- Beneficiarse curricularmente al contar con un elemento adicional para integrarse al mercado laboral.

A las IES les permite:

- Incorporar el EGEL-IELEC 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 validos 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 a contratar y de los que se inician en su ejercicio profesional, mediante elementos validos, confiables y objetivos de juicio, para contar con personal de calidad profesional, acorde con las necesidades nacionales.

### **Destinatarios del EGEL-IELEC**

Está dirigido a los egresados de la licenciatura en Ingeniería 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-IELEC 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-IELEC?**

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-IELEC 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 Eléctrica

Todo esto tiene como referente fundamental la opinión de centenares de profesionistas activos en el campo de la Ingeniería 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-IELEC

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

Atributo	Definición
<b>Especializado para la carrera profesional de Ingeniería Eléctrica</b>	Evalúa conocimientos y habilidades específicos de la formación profesional del licenciado en Ingeniería Eléctrica que son críticos para iniciarse en el ejercicio de la profesión. No incluye conocimientos y habilidades profesionales genéricos o transversales.
<b>De alcance nacional</b>	Considera los aspectos esenciales en la licenciatura en Ingeniería 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.
<b>Estandarizado</b>	Cuenta con reglas fijas de diseño, elaboración, aplicación y calificación.
<b>Criterial</b>	Los resultados de cada sustentante se comparan contra un estándar de desempeño nacional preestablecido por el Consejo Técnico del examen.
<b>Objetivo</b>	Tiene criterios de calificación unívocos y precisos, lo cual permite su automatización.
<b>De máximo esfuerzo</b>	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.
<b>De alto impacto</b>	Con base en sus resultados los sustentantes pueden titularse y las IES obtienen un indicador de rendimiento académico.

<b>De opción múltiple</b>	Cada pregunta se acompaña de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales sólo una es la correcta.
<b>Contenidos centrados en problemas</b>	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.
<b>Sensible a la instrucción</b>	Evalúa resultados de aprendizaje de programas de formación profesional de la licenciatura en Ingeniería Eléctrica, los cuales son una consecuencia de la experiencia educativa institucionalmente organizada.
<b>Contenidos validados socialmente</b>	Contenidos validados por comités de expertos y centenares de profesionistas en ejercicio en el país.

### ¿Qué evalúa el EGEL-IELEC?

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 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-IELEC por áreas y subáreas**

Área/ Subárea	% en el examen	Número de reactivos	Distribución de reactivos por sesión	
			1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>
<b>A. Administración de los sistemas eléctricos</b>	<b>15.93%</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	
1. Planeación de los proyectos de sistemas eléctricos	4.95%	9	9	
2. Desarrollo de los sistemas eléctricos	4.40%	8	8	
3. Control de actividades para el desarrollo de sistemas eléctricos	3.30%	6	6	
4. Evaluación del desarrollo de sistemas eléctricos	3.30%	6	6	
<b>B. Análisis de los sistemas eléctricos</b>	<b>31.87%</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	
1. Generación y transformación de energía eléctrica	4.95%	9	9	
2. Sistema de transmisión de energía eléctrica	3.85%	7	7	
3. Sistema de distribución de energía eléctrica	3.85%	7	7	
4. Ahorro y calidad de la energía eléctrica	7.69%	14	14	
5. Esquemas de protección para los sistemas eléctricos	11.54%	21	21	
<b>C. Diseño y construcción de equipos y sistemas eléctricos</b>	<b>27.47%</b>	<b>50</b>		<b>50</b>
1. Planeación para el diseño e integración de equipos y sistemas eléctricos	4.40%	8		8
2. Especificación del diseño, construcción e integración de equipos y sistemas eléctricos	12.09%	22		22
3. Normatividad para la construcción de equipos y sistemas eléctricos	4.40%	8		8
4. Evaluación de la puesta en servicio de equipos y sistemas eléctricos	6.59%	12		12
<b>D. Operación y mantenimiento de equipos y sistemas eléctricos</b>	<b>24.73%</b>	<b>45</b>		<b>45</b>
1. Análisis de la documentación técnica	3.85%	7		7
2. Normatividad para la operación y mantenimiento de equipos y sistemas eléctricos	4.40%	8		8
3. Control de sistemas eléctricos	3.85%	7		7
4. Equipos de medición y pruebas eléctricas	5.49%	10		10
5. Programas de mantenimiento de equipos y sistemas eléctricos	7.14%	13		13
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>182</b>	<b>87</b>	<b>95</b>
Estructura aprobada por el Consejo Técnico, en la reunión celebrada el 2 de julio de 2012.				
<b>*NOTA:</b> Adicionalmente se incluye un 30% 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 aspectos está relacionado con los conocimientos y habilidades que requiere poseer el egresado en Ingeniería Eléctrica para iniciarse en el ejercicio profesional.

### **A. Administración de los sistemas eléctricos**

#### **A 1. Planeación de los proyectos de sistemas eléctricos**

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Necesidades y recursos para el desarrollo de sistemas eléctricos
- Estudios de factibilidad de los sistemas eléctricos

#### **A 2. Desarrollo de los sistemas eléctricos**

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Recursos disponibles para el desarrollo de sistemas eléctricos
- Eficiencia de los recursos para el desarrollo de los sistemas eléctricos
- Mecanismos de operación de los sistemas eléctricos

#### **A 3. Control de actividades para el desarrollo de sistemas eléctricos**

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Parámetros de supervisión para el desarrollo de los sistemas eléctricos
- Desarrollo eficiente de los sistemas eléctricos
- Metodologías para el desarrollo de sistemas eléctricos

#### **A 4. Evaluación del desarrollo de sistemas eléctricos**

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Análisis de resultados de los sistemas eléctricos
- Soluciones a fallas en los sistemas eléctricos

### Bibliografía sugerida

- Guru, B. y Hiziroglu, H. (2008). *Máquinas eléctricas y transformadores*. 3ª Ed. México, Alfaomega.
- Grainger, J. y Stevenson, W. (2001). *Análisis de Sistemas de Potencia*, México, McGraw Hill.
- Glover, D. y Sarma, M. (2004). *Sistemas de Potencia, Análisis y Diseño*. 3ª. Ed. México, Thomson.
- Stoll, H. G. (2000). *Least –Cost Electric Utility Planning*. USA, Wiley-Interscience.
- Chapman, S. J. (2011). *Máquinas eléctricas*. 5ª. Ed. México, McGraw Hill.
- Sumper, A. (2012). *Electrical energy efficiency; Technologies and applications*. USA, Wiley.
- Keljik, J. (2009). *Electricidad 4; motores de ca cc, controles y mantenimiento*. 9ª. Ed. México, Cengage Learning.
- Duffua, S. (2002). *Sistemas de mantenimiento: Planeación y control*. México, Limusa.
- Enríquez Harper, G. (2011). *Manual práctico de instalaciones eléctricas*. 2ª Ed. México, Limusa.
- Enríquez Harper, G. (2010). *Fundamentos de instalaciones eléctricas de mediana y alta tensión*. 2ª. Ed. México, Limusa.
- Enríquez Harper, G. (2011). *Elementos de diseño de subestaciones eléctricas*. 2ª Ed. México, Limusa.
- Pérez Amador, V. (1992). *Generadores, Motores y Transformadores Eléctricos*. México, UNAM (Facultad de Ingeniería).
- Pérez Amador, V. (2002). *Máquinas eléctricas*. México, UNAM (Facultad de Ingeniería).
- Secretaría de Energía. (2012) NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización). México, Diario Oficial de la Federación.
- Viqueira Landa, J. (2004). *Sistemas eléctricos de potencia, Sistemas y representaciones de ingeniería*. México, UNAM (Facultad de ingeniería).
- Viejo Zubicaray, M. (2004). *Plantas generadoras*, México, UNAM (Facultad de ingeniería).
- Ocampo, J. (2000). *Costos y evaluación de proyectos*. México, CECSA
- Reglamento de la Ley del servicio público de energía eléctrica*, Capítulo V, Artículo 18.
- ANSI/ TIA-942-2005 Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers.
- <http://www.fide.org.mx>,
- <http://www.cfe.gob.mx>

## B. Análisis de los sistemas eléctricos

### B 1. Generación y transformación de energía eléctrica

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Formas de generación de energía eléctrica
- Características de los sistemas de generación de energía eléctrica
- Análisis de costo-beneficio para la selección el tipo de generación eléctrica
- Proceso de transformación de energía eléctrica
- Selección del equipo de transformación de energía eléctrica

### B 2. Sistema de transmisión de energía eléctrica

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Configuración de un sistema de transmisión de energía eléctrica
- Cálculo de los parámetros de un sistema de transmisión de energía eléctrica
- Selección del sistema de transmisión de energía eléctrica

### B 3. Sistema de distribución de energía eléctrica

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Componentes de una red de distribución de energía eléctrica
- Configuración del sistema de distribución de energía eléctrica
- Alimentadores primarios y secundarios de la red de distribución de energía eléctrica

### B 4. Ahorro y calidad de la energía eléctrica

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Capacidad y tipo de una subestación eléctrica
- Centro de carga de los sistemas eléctricos
- Diagnóstico del uso eficiente de la energía eléctrica
- Alternativas para el ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica
- Calidad de la energía en el sistema eléctrico

### B 5. Esquemas de protección para los sistemas eléctricos

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Dispositivos de protección de un sistema eléctrico

- Esquema de protección para el sistema de generación de energía eléctrica
- Esquema de protección para el sistema de transformación de energía eléctrica
- Esquema de protección para el sistema de transmisión de energía eléctrica
- Esquema de protección para el sistema de distribución de energía eléctrica
- Esquema de protección eléctrica para instalaciones industriales y comerciales

### Bibliografía sugerida

- Wood, Allen J. (1996). *Power Generation, Operation, and Control*. Second edition, USA, Wiley-Interscience, 593 p.
- Duncan Glover, J. (2004). *Sistemas de Potencia, Análisis y Diseño*. 3ª ed. México, Thomson Learning, 656 p.
- Stevenson, W. (2001). *Análisis de Sistemas de Potencia*, 5ª ed. USA, McGraw Hill, 561 p.
- Mc. Donald, J. D. (2007). *Electric power substations engineering*, Second edition, USA, CRC Press, 424 p.
- Coto Aladro J., et al. (2002). *Análisis de sistemas de energía eléctrica*. Oviedo, España, Universidad de Oviedo, 429 p.
- Russell Mason, C. (1990), *El arte y ciencia de la protección por relevadores*, México, Continental, 480 p.
- Enríquez Harper, G. (2006). *Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Mediana y Alta Tensión*, México, Limusa, 509 p.
- Enríquez Harper, G. (1990). *Líneas de Transmisión y Redes de Distribución*, México, Limusa, 388 p.
- Enríquez Harper, G. (2002). *Elementos de Diseños de Subestaciones*, México, Limusa 626 p.
- Enríquez Harper, G. (2008). *El ABC de la calidad de la energía eléctrica*, México, Limusa, 265 p.
- Enríquez Harper, G. (1991). *Transformadores*. 1ª edición, México, Limusa.
- Enríquez Harper, G. (2004). *El ABC del alumbrado y las instalaciones eléctricas en Baja Tensión*. 2ª edición, México, Limusa.
- García Díaz, R. (2004). *Manual de Fórmulas de Ingeniería*. 2ª edición, México, Limusa, 305 p.
- Secretaría de Energía. (2012) NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización). México, Diario Oficial de la Federación.
- Wildi, T. (2013). *Electrical Machines, Drives and Power Systems*. 6ª ed. USA, Prentice-Hall, 928 p.
- Siegert L. A. (1988). *Alta Tensión y Sistemas de Transmisión*. México, Limusa.
- Project UHV (1982). *Transmission Line Reference Book 345 kV and Above*. 2a. Edition. USA, Electric Power Research Institute.
- McPartland, J.F. (1988). *Como diseñar equipos eléctricos*, México, Diana.
- Fink, Donald G. (1984). *Manual práctico de electricidad para ingenieros*, México. McGraw Hill.
- Saucedo, Z. R. (2001). *Introducción a las instalaciones eléctricas*, México, UABC.
- Chapman, S. J. (2011). *Máquinas Eléctricas*. 5ª. Ed. México, McGraw Hill.

- Garik, M. L., Whipple, E. E. y Clyde, C. (1970). *Máquinas de Corriente Alterna*. México, CECSA.
- Garik, M. L., Whipple, E. E. y Clyde, C. (1972). *Máquinas de Corriente Continua*. México, CECSA.
- Gingrich, H. W. (1980). *Máquinas Eléctricas, Transformadores y Controles*. Colombia, Prentice Hall.
- Hinmarsh, J. (1987). *Máquinas Eléctricas y sus Aplicaciones*. España, URMO, S.A.
- Kosow, I. G. L. (1991). *Electrical Machinery and Transformers*. 2ª ed. USA, Prentice Hall.
- Kostenko, M.P. y Piotrovski (1975). *Máquinas Eléctricas Tomo I y II*. USRR, MIR.
- Langsdorf, A. (1964). *Principios de las Máquinas de Corriente Continua*. 6ª ed. España.
- Langsdorf, A. (2005). *Teoría de las Máquinas de Corriente Alterna*. 2ª ed. España. Editores UPC.
- Nassar, S.A. y Unnewehr, L. F. (1982). *Electromecánica y Máquinas Eléctricas*. 1ª ed. México, Limusa.
- Thaler, G. J. y Wilcox, M. (1979). *Máquinas Eléctricas*. México, Limusa.
- Dawes, C. L. (1991-1992). *Tratado de Electricidad, Tomo I, II*, 12ª ed. México, Gustavo Gili, S.A.
- Gourishankar, V. (1990). *Conversión de la Energía Electromagnética*. México, Alfaomega.
- Majmudar, H. (1965). *Electromechanical Energy Converts*. USA, Allyn and Bacon, Inc.
- Meisel, J. (1975). *Principio de Conversión de Energía Electromecánica*. México, McGraw Hill.
- M.I.T., E.E. STAFF (1980). *Circuitos Magnéticos y Transformadores*. Argentina, Reverté.
- Shultz, G. P. (1993). *Transformers and Motors*. 1ª ed. USA, SAMS.
- Thaler, G. J. y Wilcox, M. L. (1979). *Máquinas Eléctricas*. México, Limusa.
- Vargas, P. P. (1996). *Alternador Síncrono - Conversión de la Energía II*. 1ª ed. México, IPN.
- Emadi A y Dekker. (2005). *Energy/efficient electric motors*, 3ª ed. CRC 424 p.
- Keith F. y Yogi G. (2007). *Energy management & conservation handbook*. CRC Press.
- ABB Electric Systems Technology Institute (1997), *Electrical transmission and distribution reference book*. ABB Power T & D Power Company Inc., 849 p.
- D.P. Kothari, I.J. Nagrath (2008) *Sistemas Eléctricos de Potencia*, 3ª ed. México, McGraw Hill.
- IEEE-STD-1159-1995 "Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality"
- IEEE-STD-519-1992 "Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems"
- IEEE STD-142-1991"Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems" (Libro Verde).
- IEEE STD-1100-1992. *Recommended Practice for Powering and Grounding of Sensitive Electronic Equipment*. (Libro Esmeralda)
- IEEE *Standard Electrical Power System Device Function Numbers and contact designations* IEEE C37.2-1996 (R2001), Institute of Electrical and Electronic Engineers, May 1996, 44 p.
- Industrias CONELEC S.A. (1981). *Manual Eléctrico*. 3ª ed.
- <http://www.cicloscombinados.com/cicloscombinados.html>
- <http://www.ruelsa.com/notas/cortocircuito/cc10representacion.html>

## C. Diseño y construcción de equipos y sistemas eléctricos

### C 1. Planeación para el diseño e integración de equipos y sistemas eléctricos

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Condiciones de operación de los equipos y sistemas eléctricos
- Restricciones asociadas al diseño de los equipos y sistemas eléctricos

### C 2. Especificación del diseño, construcción e integración de equipos y sistemas eléctricos

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Alternativas de diseño de los equipos y sistemas eléctricos
- Circuitos equivalentes de equipos y sistemas eléctricos
- Evaluación del costo-beneficio para la adquisición de equipo eléctrico
- Soluciones eficientes para resolver una necesidad específica de equipos y sistemas eléctricos
- Normatividad vigente y aplicable en el diseño e integración de los equipos y sistemas eléctricos
- Modelos para la simulación del sistema eléctrico
- Rediseño de los equipos y sistemas eléctricos
- Simbología en los diagramas eléctrico
- Elementos que integran una especificación de un sistema eléctrico

### C 3. Normatividad para la construcción de equipos y sistemas eléctricos

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Normas de construcción de instalaciones eléctricas
- Parámetros de aplicación de las diferentes normas a equipos y sistemas eléctricos

### C 4. Evaluación de la puesta en servicio de equipos y sistemas eléctricos

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Características de funcionamiento del equipo e instalación eléctrica
- Pruebas para equipos e instalaciones eléctricas
- Parámetros de evaluación para equipos eléctricos
- Organismos que intervienen en la puesta en servicio de equipos y sistemas eléctricos
- Procedimientos de puesta en servicio de equipos y sistemas eléctricos

## Bibliografía sugerida

- Chapman, S. J. (2011). *Máquinas eléctricas*. 5ª. Ed. México, McGraw-Hill.
- Fernández, E. (1992). *Curso de electricidad e instalaciones eléctricas*, 3ª Ed., México, Ed. El Ateneo.
- Hayt, W. (2007). *Análisis de circuitos en Ingeniería*. 7ª ed. México, Ed. McGraw-Hill.
- Roldan, J. (1989). *Electricidad industrial*. 2ª Ed., España, Ed. Paraninfo.
- Enríquez Harper, G. (2011). *Elementos de diseño de subestaciones eléctricas*. 2ª Ed. México, Limusa.
- Enríquez Harper, G. *Elementos de Diseño de Instalaciones Eléctricas Industriales*. México, Limusa.
- Enríquez Harper, G. (2005). *Principios de diseño de subestaciones eléctricas*. 1a. ed. México. Limusa.
- Oropeza, J. (2007), *Instalaciones Eléctricas Residenciales* 2ª Ed., México, Schneider Electric.
- Oropeza, J. (2007) *Instalaciones Eléctricas Comerciales e industriales* 1ª Ed. México, Schneider Electric.
- Oropeza, J. (2005), *Libro de Oro de Puesta a Tierra Universal*, México, Schneider Electric.
- G. E. Tagg. (1956). Herat Resistances. USA, Editorial George Newnes LTD.
- R. Willheim & M. Waters. (1956). *Neutral Grounding in High Voltage Transmission*. USA, Editorial Elsevier Publishing Co.
- Wenner, F. (1916). *A method of measuring earth resistances*, Bulletin of the Bureau of Standards, Report No. 258, Vol. 12, No. 3. USA.
- [http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/bulletin/12/nbsbulletinv12n4p469\\_A2b.pdf](http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/bulletin/12/nbsbulletinv12n4p469_A2b.pdf)
- Secretaría de Energía. (2012) NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización). México, Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Energía. *NOM-007-ENER-2014, Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales*. México, Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social, *NOM-013-ENER-2013, Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas*. México, Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. *NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación de los centros de trabajo*. México, Diario Oficial de la Federación.
- ANCE. NMX-J-136-2007. *Abreviaturas y símbolos para diagramas, planos y equipos eléctricos*. México, ANCE.
- ANCE. NMX-J-235-1999. México, ANCE.
- Gobierno del Distrito Federal (2008), *Normas de construcción de la administración pública del Distrito Federal*, libro 2, tomo III.
- H. Congreso de la Unión, *Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica*, (2012), Diario Oficial de la Federación
- Petróleos Mexicanos, (2003) NRF-048-PEMEX-2003 *Diseño de Instalaciones eléctricas en Plantas Industriales*. México.
- Comisión Nacional del Agua, *Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.- Diseño de Instalaciones Eléctricas*, (1996) México.
- IEEE, (1993), *Std 141 Recommended Practice for Electric Power Distribution for Industrial Plants, USA*

IEEE Std. 80-1986. Guide for safety in AC Substation grounding. Published by the institute of electrical and electronics engineers, Inc., 345 East 47<sup>th</sup> Street, New York, NY. 8/Aug/1986

IEEE, *Std. 1184*, (1994), USA,

IEEE *Std. 450*, (1995), USA

IEEE *Std. 1100*, (1999), USA

NEC (2005), *National Electric Code Handbook*, USA

[http://app.cfe.gob.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/Tarifas/tarifas\\_negocio.asp](http://app.cfe.gob.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/Tarifas/tarifas_negocio.asp) [Consulta: Octubre de 2012]

<http://imic.mx/index.html> [Consulta: Octubre de 2012]

[http://www.potenciaelectromecanica.com/descargas/arrancadores\\_tension\\_reducida/INST RUCTIVO%20ATR%20WEG.pdf](http://www.potenciaelectromecanica.com/descargas/arrancadores_tension_reducida/INST RUCTIVO%20ATR%20WEG.pdf)

[http://www.sisi.org.mx/jspsi/documentos/2003/seguimiento/18164/1816400029303\\_065.pdf](http://www.sisi.org.mx/jspsi/documentos/2003/seguimiento/18164/1816400029303_065.pdf)

[http://www.multiquip.com/multiquip/pdfs/generator\\_handbook\\_0411\\_DataId\\_24678\\_Version\\_1.pdf](http://www.multiquip.com/multiquip/pdfs/generator_handbook_0411_DataId_24678_Version_1.pdf)

[http://www.epa.state.oh.us/portals/32/pdf/gen\\_handbook.pdf](http://www.epa.state.oh.us/portals/32/pdf/gen_handbook.pdf)

*ABB Switchgear Manual*, Eleventh edition 2006. ISBN 10: 3-589-24112-8. ISBN 13: 978-3-589-24112-5

McDonald John D. *Electric power substations engineering*. CRC PRESS

International Electrical Testing Association (NETA), *Acceptance Testing Specifications for Electrical Power Distribution Equipment and Systems*, (2007) Portage, MI.

Comisión Federal de Electricidad. Gerencia de Distribución, (2003) *Procedimiento de Pruebas de Cables de Potencia y Accesorios*. México.

The 2005 NEC (National Electric Code) Handbook Edition, National Fire Protection Association.

NRF-011-CFE-2004, Comisión Federal de Electricidad, 14/Mar/2005

## D. Operación y mantenimiento de equipos y sistemas eléctricos

### D 1. Análisis de la documentación técnica

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Interpretación de diagramas de los equipos utilizados en un sistema eléctrico
- Especificaciones de equipos y componentes del sistema eléctrico

### D 2. Normatividad para la operación y mantenimiento de equipos y sistemas eléctricos

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Normatividad aplicable en el mantenimiento y operación de los equipos y sistemas eléctricos
- Normatividad para la seguridad de personas y bienes materiales en las actividades de operación y mantenimiento eléctrico

### **D 3. Control de sistemas eléctricos**

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Instrumentación y control para la operación y mantenimiento eléctrico
- Sistemas de control en la operación y mantenimiento de los equipos y sistemas eléctricos

### **D 4. Equipos de medición y de pruebas eléctricas**

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Pruebas para los equipos e instalaciones eléctricas
- Instrumentos de medición y prueba para equipos eléctricos
- Evaluación de los resultados de las pruebas y mediciones de los equipos con base en sus parámetros

### **D 5. Programas de mantenimiento de equipos y sistemas eléctricos**

En esta subárea se evalúan los siguientes temas:

- Puntos de falla de un sistema eléctrico
- Administración del mantenimiento para los equipos en un sistema eléctrico
- Mantenimiento y operación para la continuidad del servicio de energía eléctrica
- Planes de mejora continua en los sistemas eléctricos

## **Bibliografía sugerida**

Enríquez Harper, G. (2007), *El ABC de las Instalaciones Eléctricas en Edificios y Comercios*, 1ª Edición, México, Editorial Limusa.

Enríquez Harper, G. (2005), *Transformadores y Motores de Inducción*, 4 Edición, México Editorial Limusa.

Enríquez Harper, G. (2009), *Pruebas y Mantenimiento a Equipos Eléctricos*, 1ª Edición, México, Editorial Limusa,

Enríquez Harper G, *Subestaciones Eléctricas*, México, Editorial LIMUSA

Enríquez Harper, G. (2004), *El ABC de las Máquinas Eléctricas, 1. Transformadores*, 4ª edición, México, Editorial Limusa.

Enríquez Harper, G. (2011), *Control de motores eléctricos*, 1ª Edición, México, Editorial Limusa.

Becerril L., Diego Onésimo, (2005), *El ABC Instalaciones Eléctricas Prácticas*, 12a Edición, México, Editorial CECOSA.

Duffuaa, Salih O, John Dixon, A Raouf, (2009), *Sistemas de mantenimiento, Planeación y Control*, 1ª Edición, México, Ed Limusa.

Fitzgerald, A. E., Charles Kingsley Jr., Stephen D. Unmans, (2004) *Máquinas Eléctricas*, 6a Edición, México, McGraw-Hill.

- Figliola, Richard S., (2008), *Mediciones Mecánicas Teoría y Diseño*, 4ª Edición, México, Editorial Alfaomega.
- Serway, Raymond Thompson (2005), *Electricidad y magnetismo*, 3ª Edición, Mc Graw Hill, México
- Bhag, S. Guru. (2003), *Máquinas Eléctricas y Transformadores*, 3a edición. México, Editorial Oxford University Press.
- Hayt, William H, Jack E Kennedy, Kemmerly Y Durbin, (2003), *Análisis de circuitos en Ingeniería*, 6ª Edición, México, Editorial Mc Graw Hill.
- Bhag, S. Guru. (2003), *Máquinas Eléctricas y Transformadores*, 3a edición. México, Editorial Oxford University Press
- Rosales, Robert C., James O Rice, (1993), *Manual de mantenimiento Industrial*, 1ª Edición, México, Ed McGraw Hill.
- Manuales Técnicos de CFE y Luz y Fuerza del Centro y NRF de la CFE
- Manuales y catálogos de fabricantes de compresores (Atlas Copco, Siemens, etc.).
- VIAKON, *Manual del electricista*, editado por conductores Monterrey.
- Folletos y manuales de instalación de motores y controles eléctricos. (Diversas marcas Siemens, ABB, General Electric, Schneider, etc.).
- Secretaría de Energía. (2012) NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización). México, Diario Oficial de la Federación.
- Secretaria de Comercio y Fomento Industrial, *NOM-008-SCFI-2002 Sistema General de Unidades de Medida*, México Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social, *NOM-029-STPS-2005 Mantenimiento de las Instalaciones Eléctricas en los Centros de Trabajo (Condiciones de Seguridad)*, México, Diario Oficial de la Federación
- Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico, (1999), *NMX-J-098-ANCE, Tensiones Eléctricas Normalizadas*. ANCE
- Arrillaga-Arnold-Harker (1991). *Computer Modeling of Electrical Power System*. John Wiley and Sons. N.Y.
- Weedy, B. M. (1998). *Electrical Power System*. John Wiley Son. England.
- Eaton, J. R. (1991). *Sistemas de Transmisión de Energía Eléctrica*. Prentice Hall International, México.
- Enríquez Harper, G. (1981). *Análisis Moderno de Sistemas Eléctricos de Potencia*. Limusa. México 2a. ed.
- Enríquez Harper, G. (1991). *Introducción al Análisis de Redes Eléctricas en Sistemas de Potencia*. Limusa, México.
- Enríquez Harper, G. (1980). *Líneas de Transmisión y Redes de Distribución de Potencia Eléctrica*. Limusa, México. 1a. ed.
- Enríquez Harper, G. (2003). *Manual de Instalaciones Eléctricas Residenciales e Industriales*. Limusa, México. 2a. ed.
- Espinosa y Lara R. (1990). *Sistemas de Distribución*. Limusa, México. 1a. ed.
- Stagg and Abiad (1968). *Computer Methods in Power System Analysis*. McGraw-Hill. N.Y.
- Vaqueira, J. (1992). *Redes Eléctricas II*. Representaciones y servicios de ingeniería S.A., México. 3a. ed.
- Becerril, Diego O. *Instalaciones Eléctricas Residenciales*, CECSA
- Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas.
- [www.fide.org.mx](http://www.fide.org.mx)
- [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx)

## 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

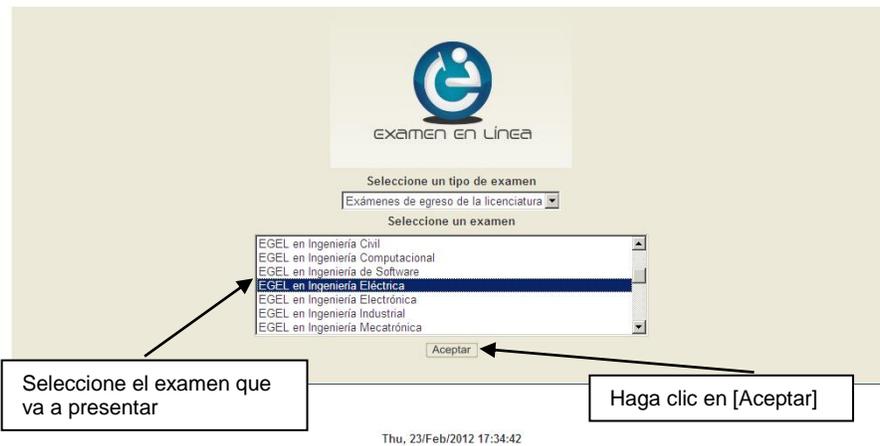
En caso de que usted requiera hacer algún cálculo, el aplicador le proporcionará hojas foliadas para dicho fin. Al finalizar la sesión de examen las deberá regresar al aplicador y no podrá sustraerlas del espacio asignado para la aplicación.

### ***Cómo ingresar a su examen***

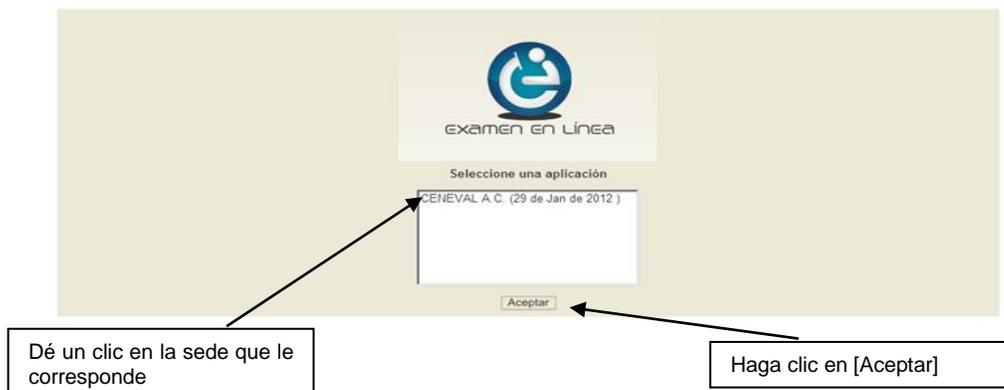
Al momento de llegar a la sede en la cual presentará el examen, se le asignará una computadora que ha sido configurada para manejar el examen en línea del Ceneval y que mostrará la siguiente pantalla de entrada.



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].



- Introduzca el folio y contraseña que se le proporcionaron. Considere que el sistema distingue mayúsculas y minúsculas. 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]

- 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 6660200

Seleccione una sesión		
Descripción	Estado	Acción
EGEL en Ingeniería Eléctrica - Sesión 1	Sesión no iniciada	<a href="#">iniciar sesión</a>
EGEL en Ingeniería 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 oprima el botón [Siguiente].



examen en línea

Yo, ... comprendo que tendré acceso a material confidencial que es propiedad de Ceneval y que se me presenta con el único propósito de que responda a la prueba, por lo que me comprometo a no reproducir, discutir o divulgar de manera alguna la naturaleza de ese material y el contenido del examen, incluidas preguntas, respuestas, instrucciones, etcétera.

Oprima [Siguiente] para continuar

[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 oprima el botón [Siguiente].



examen en línea

El EGEL en Ingeniería Eléctrica consta de    preguntas en    áreas. Si su examen consta de más de una sesión, siga las instrucciones que le dará el aplicador al terminar la actual.

Al comenzar a contestar esta sesión del examen contará con **4 hrs. 0 mins.** de tiempo efectivo para resolver esta sesión.

Responda a todas las preguntas. Si no sabe la respuesta, intente la opción que le parezca mejor; no se le penalizará si contesta mal a una pregunta y podrá volver para modificar una respuesta en cualquier momento.

Al finalizar de contestar esta sesión de examen oprima el botón [Terminar] y levante la mano para avisar al aplicador. Espérela y siga las instrucciones que le dará.

Al salir firme su salida en el Registro de Asistencia.

Oprima [Siguiente] para continuar

[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 oprima el botón [Siguiente].



examen en línea

Use [Anterior] y [Siguiente] para avanzar y retroceder entre las preguntas. También puede elegir por número la pregunta que quiera responder, haciendo clic en la fila de números en la parte superior de la pantalla.

Al finalizar su examen y oprimir el botón [Terminar] tendrá una oportunidad más para confirmar si desea salir o si prefiere volver y seguir contestando.

El [Monitor] muestra un resumen con información sobre las preguntas que ya ha contestado y las que faltan, así como el tiempo transcurrido.

Oprima [Material de apoyo] para tener acceso a formularios y otro tipo de materiales que acompañan a algunos exámenes.

[Resaltar] permite marcar en la barra de números una pregunta de la que tenga duda para contestarla después.

El botón [Interrumpir] permite cerrar temporalmente su sesión; sin embargo, requerirá que el aplicador introduzca su contraseña. Si por error presionó este botón puede regresar a su prueba haciendo clic en la liga Regresar a examen

Oprima [Siguiente] para continuar

[Siguiente](#)

Haga clic en siguiente

### ***Cómo responder los reactivos del examen***

La pantalla del examen consta de diferentes secciones:

- 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
- Una central que muestra el índice de los reactivos contenidos en el examen
- 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 exam interface with the following elements:

- Header:**
  - Logos for CENEVAL and INGENIERIA EN LINEA.
  - Sustentante: EGEL en Ingeniería Eléctrica
  - Examen: EGEL en Ingeniería Eléctrica
  - Folio: 06660200
  - Navigation buttons: Terminar, Interrumpir, Ver tiempo, Monitor, Material de apoyo, Ayuda, Resaltar pregunta, Anterior, Siguiente.
- Question Selection:** A bar showing question numbers 1 to 63, with 'Pregunta 1) - 65' selected.
- Question Text:** "La siguiente conexión corresponde a un motor de corriente directa, que se llama:"
- Circuit Diagram:**
  - Input: C.D. (Direct Current)
  - Series Field: CAMPO SERIE (in series with the main circuit)
  - Shunt Field: CAMPO DERIVADO (connected in parallel with the armature)
  - Armature: ARMADURA
  - Armature Rheostat: REOSTATO DE ARMADURA (connected in series with the armature)
  - Divisor: A variable resistor connected in parallel with the shunt field.
- Options:**
  - compuesto largo integral
  - compuesto corto integral
  - compuesto largo diferencial
  - compuesto corto diferencial
- Footer:** 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 Eléctrica   
 Folio: 06660200

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

Pregunta 1) - 65 Opciones

La figura 1, ilustra la forma básica de un robot que levanta y deposita objetos, el cual tiene tres ejes de movimiento; rotación, tanto en sentido de las manecillas del reloj como en sentido contrario, alrededor de su espacio de trabajo.

La simbología empleada en el desarrollo del circuito de control integra elementos:

- electrónicos, eléctricos, neumáticos
- electrónicos, eléctricos, mecánicos
- electrónicos, hidráulicos, neumáticos
- mecatrónicos, eléctricos, neumáticos

[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**

**Reactivo simple**

**Multirreactivo**

**1. Lea la pregunta**

**1. Lea el contexto del caso y cada una de las preguntas asociadas**

**2. Analice las opciones de respuesta**

**3. Haga clic sobre la opción correcta**

**1. Lea la pregunta**

**1. Lea el contexto del caso y cada una de las preguntas asociadas**

**2. Analice las opciones de respuesta**

**3. Haga clic sobre la opción correcta**

**1. Lea la pregunta**

**1. Lea el contexto del caso y cada una de las preguntas asociadas**

**2. Analice las opciones de respuesta**

**3. Haga clic sobre la opción correcta**

### **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]

The screenshot displays the online exam interface. At the top, it shows the exam details: 'Sustentante: EGEL en Ingeniería Eléctrica' and 'Folio: 06660200'. Below this is a navigation bar with buttons for 'Terminar', 'Interrumpir', 'Ver tiempo', 'Monitor', 'Material de apoyo', 'Ayuda', 'Resaltar pregunta', 'Anterior', and 'Siguiente'. A progress bar indicates 'Pregunta 1) - 65' out of 63 questions. The main content area shows a question: 'La siguiente conexión corresponde a un motor de corriente directa, que se llama:'. Below the text is a circuit diagram of a DC motor with components labeled: DIVISOR, CAMPO SERIE, CAMPO DERIVADO, ARMADURA, and REOSTATO DE ARMADURA. To the right of the diagram is a list of four options, each with a radio button: 'compuesto largo integral', 'compuesto corto integral', 'compuesto largo diferencial', and 'compuesto corto diferencial'. A text box with arrows pointing to the 'Anterior' and 'Siguiente' buttons contains the instruction: 'Utilice estos botones para avanzar a la siguiente pregunta o regresar a la anterior'. At the bottom of the interface, there are two links: '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: Examen: EGEL en Ingeniería Eléctrica Folio: 06660200

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

Pregunta 1) - 65 Opciones

La siguiente conexión corresponde a un motor de corriente directa, que se llama:

DIVISOR  
CAMPO SERIE  
CAMPO DERIVADO  
ARMADURA  
REOSTATO DE ARMADURA  
C.D.

- compuesto largo integral
- compuesto corto integral
- compuesto largo diferencial
- compuesto corto diferencial

Utilice la barra para seleccionar una pregunta

[Ver este contenido en una ventana flotante](#) [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 resaltado en color sepia 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 anterior.

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 a las preguntas.

Sustentante:   
 Examen: EGEL en Ingeniería Eléctrica   
 Folio: 06660200

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

Pregunta 1) - 65 Opciones

La siguiente conexión corresponde a un motor de corriente directa, que se llama:

compuesto largo integral   
 compuesto corto integral   
 compuesto largo diferencial   
 compuesto corto diferencial

Haga clic en el reloj para ver el tiempo restante del examen

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

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

[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.

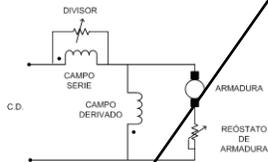
Sustentante:   
 Examen: EGEL en Ingeniería Eléctrica   
 Folio: 06660200

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

Pregunta 1) - 65 Opciones

La siguiente conexión corresponde a un motor de corriente directa, que se llama:



Haga clic en el monitor para desplegar la ventana que le permitirá observar el avance en la sesión.

http://10.10.50.201:8080/ - Examen en Línea - Windows Internet Explorer

Temas		Preguntas									
1. Administración de los sistemas eléctricos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Análisis de los sistemas eléctricos		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3. Diseño de equipos y sistemas eléctrico		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
4. Construcción de equipos y sistemas eléctricos		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
5. Operación y mantenimiento de equipos y sistemas eléctricos		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Significado de colores en temas		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Tema completado		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Tema incompleto		71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Significado de colores en preguntas		81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Pregunta sin contestar		91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Pregunta sin contestar con duda		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
Pregunta contestada		111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
Pregunta contestada con duda		121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
		131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
		141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
		151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
		161	162	163	164	165	166	167	168		
Tiempo restante: 3 hrs. 14 mins.											

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

### 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.

La siguiente conexión corresponde a un motor de corriente directa, que se llama:

Utilice el botón [Interrumpir] cuando necesite hacer una pausa en el examen (salir del recinto de aplicación)

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.

PARA SUSPENDER LA SESIÓN DEBE INGRESAR LA CLAVE DEL APLICADOR

Clave:

Contraseña

Aceptar

Regresar al examen

Utilice la clave y contraseña del aplicador para continuar con el examen

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 la parte superior izquierda 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 the following elements:

- Header:** Sustentante: EGEL en Ingeniería Eléctrica, Examen: EGEL en Ingeniería Eléctrica, Folio: 06660201. Navigation buttons: Terminar, Interrumpir, Ver tiempo, Monitor, Material de apoyo, Ayuda, Resaltar pregunta, Anterior, Siguiente.
- Question:** "La siguiente conexión corresponde a un motor de corriente directa, que se llama:" followed by a circuit diagram with components: DIVISOR, CAMPO SERIE, CAMPO DERIVADO, ARMADURA, and REOSTATO DE ARMADURA.
- Options:**
  - compuesto largo integral
  - compuesto corto integral
  - compuesto largo diferencial
  - compuesto corto diferencial
- Dialog Box:** "Mensaje de página web" with text: "Esta por terminar su examen. Una vez terminado no podrás cambiar sus respuestas. ¿Desea terminar su examen?" and buttons: Aceptar, Cancelar.
- Annotations:**
  - Arrow pointing to the "Terminar" button: "Haga clic en [Terminar] cuando haya contestado todas las preguntas y desee cerrar la sesión"
  - Arrow pointing to the "Aceptar" button: "Haga clic en [Aceptar] para confirmar su decisión de terminar la sesión del examen. Seleccione [Cancelar] si quiere revisar de nuevo las preguntas"

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



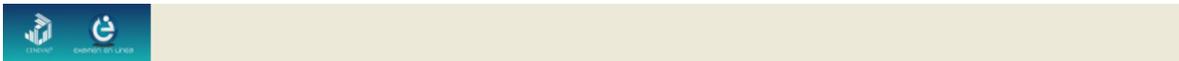
Ha finalizado su sesión.

- 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

## Examen en papel y lápiz

### Hoja de respuestas

La hoja de respuestas está diseñada para ser leída por una máquina denominada “lector óptico”. Por esta razón, cualquier doblez, enmendadura o marcas diferentes a las que se solicitan pueden alterar dicha lectura y, por lo tanto, los resultados. **ES IMPORTANTE QUE USTED REVISE LA HOJA DE RESPUESTAS CUANDO SE LA ENTREGUEN Y LA CUIDE MIENTRAS ESTÁ EN SUS MANOS PARA EVITAR QUE ESTÉ EN MALAS CONDICIONES AL MOMENTO DE DEVOLVERLA.**



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

### EXAMEN GENERAL PARA EL EGRESO DE LA LICENCIATURA

#### HOJA DE RESPUESTAS

## 1ª SESIÓN

**VÁLIDA SÓLO EN 2018**

**1 INSTRUCCIONES**

- USE SÓLO LÁPIZ DEL NÚMERO 2 o 2 1/2.
- LLENE TOTALMENTE LOS ÓVALOS.
- SI SE EQUIVOCA, BORRE COMPLETAMENTE. NO TACHE.
- NO HAGA NINGUNA MARCA FUERA DE LOS ÓVALOS.
- NO USE PLUMA NI MARCADOR.
- ESCRIBA EN LETRAS MAYÚSCULAS Y DE MOLDE. UNA LETRA POR CASILLA Y DOS ESPACIOS ENTRE CADA PALABRA.
- EN CASO DE CONCLUIR ANTES DEL TIEMPO ASIGNADO REVISE LAS RESPUESTAS DONDE HAYA TENIDO DUDAS.

**CORRECTO** ●

**INCORRECTO** ✗

**CORRECTO**

J O S E M A N U E L

**INCORRECTO**

J o s e m a n u e l

**2 IMPORTANTE**

1. ESTE EXAMEN SÓLO TENDRÁ VALIDEZ SI ESTÁ ANOTADO EL NÚMERO DE FOLIO Y LLENOS LOS ÓVALOS CORRESPONDIENTES.

2. ANOTE EN LOS CUADROS EL NÚMERO DE FOLIO DE SU COMPROBANTE Y LLENE LOS ÓVALOS CORRESPONDIENTES.

FOLIO	
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

**3 ESCRIBA SU PRIMER APELLIDO, SEGUNDO APELLIDO Y NOMBRE(S) EN LETRAS MAYÚSCULAS Y DE MOLDE. UNA LETRA POR CASILLA Y DOS ESPACIOS ENTRE CADA PALABRA, COMO SE MUESTRA EN EL EJEMPLO DE LA PARTE SUPERIOR.**

**PRIMER APELLIDO**

**SEGUNDO APELLIDO**

**NOMBRE(S)**

**4 NOMBRE DEL EXAMEN**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Administración <input type="radio"/></li> <li>Arquitectura <input type="radio"/></li> <li>Biología <input type="radio"/></li> <li>Ciencias Agrícolas <input type="radio"/></li> <li>Ciencias Computacionales <input type="radio"/></li> <li>Ciencias de la Comunicación <input type="radio"/></li> <li>Ciencia Política y Administración Pública <input type="radio"/></li> <li>Comercio - Negocios Internacionales <input type="radio"/></li> <li>Contaduría <input type="radio"/></li> <li>Derecho <input type="radio"/></li> <li>Diseño Gráfico <input type="radio"/></li> <li>Economía <input type="radio"/></li> <li>Enfermería <input type="radio"/></li> <li>Gastronomía <input type="radio"/></li> <li>Informática <input type="radio"/></li> <li>Ingeniería Civil <input type="radio"/></li> <li>Ingeniería Computacional <input type="radio"/></li> <li>Ingeniería de Software <input type="radio"/></li> <li>Ingeniería Eléctrica <input type="radio"/></li> <li>Ingeniería Electrónica <input type="radio"/></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniería en Alimentos <input type="radio"/></li> <li>Ingeniería Industrial <input type="radio"/></li> <li>Ingeniería Mecánica <input type="radio"/></li> <li>Ingeniería Mecánica Eléctrica <input type="radio"/></li> <li>Ingeniería Mecatrónica <input type="radio"/></li> <li>Ingeniería Química <input type="radio"/></li> <li>Medicina General <input type="radio"/></li> <li>Medicina Veterinaria y Zootecnia <input type="radio"/></li> <li>Mercadotecnia <input type="radio"/></li> <li>Nutrición <input type="radio"/></li> <li>Odontología <input type="radio"/></li> <li>Pedagogía - Ciencias de la Educación <input type="radio"/></li> <li>Psicología <input type="radio"/></li> <li>Química <input type="radio"/></li> <li>Química Clínica <input type="radio"/></li> <li>Químico Farmacéutico Biólogo <input type="radio"/></li> <li>Relaciones Internacionales <input type="radio"/></li> <li>Trabajo Social <input type="radio"/></li> <li>Turismo <input type="radio"/></li> </ul>
--	--

**5 ESCRIBA EN LOS CUADROS EL NÚMERO DE EXAMEN QUE APARECE EN LA PORTADA DE SU CUADERNILLO Y LLENE EL ÓVALO CORRESPONDIENTE.**

0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

**6 INSTITUCIÓN DONDE ESTUDIÓ LA LICENCIATURA (LA ÚLTIMA).**

Anote el número de acuerdo con la clave que le indique el aplicador y llene los óvalos correspondientes de izquierda a derecha.

0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9

**Nombre de la institución:**

**Campus o plantel:**

**Ciudad y estado donde se ubica la institución:**

**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®												
<p><b>EXAMEN GENERAL PARA EL EGRESO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA</b></p> <p><b>EGEL-IELEC</b></p> <p><b>EXAMEN 23</b></p> <p><b>PRIMERA SESIÓN</b></p>												
		En esta sección deberá anotar su nombre completo										
<p><b>NOMBRE DEL SUSTENTANTE:</b> _____</p>												
<p>APPELLIDO PATERNO</p>	<p>APPELLIDO MATERNO</p>	<p>NOMBRE(S)</p>										
<p><b>NÚMERO DE FOLIO DE LA HOJA DE REGISTRO</b></p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>												En esta sección deberá anotar su número de folio
<p><small><b>ADVERTENCIA:</b> QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDO CUALQUIER TIPO DE REPRODUCCIÓN, EXPLOTACIÓN COMERCIAL, INTERCAMBIO O ALTERACIÓN, PARCIAL O TOTAL, DEL CONTENIDO DE ESTE MATERIAL IMPRESO.</small></p> <p><small>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.</small></p>												
<p><b>EGIEI/23</b></p>												

### ***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*

- El **formulario** que le proporcionará el aplicador del examen
- 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.

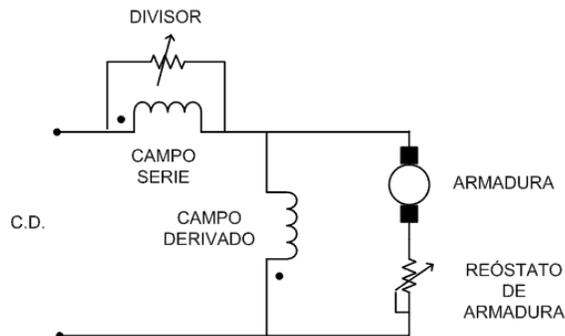
Durante el examen usted encontrará diferentes formas de preguntar. En algunos casos se le hace una pregunta directa, en otros se le pide completar una información, algunos le solicitan elegir un orden determinado, otros requieren de usted la elección de elementos de una lista dada y otros más le piden 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 y construcción de equipos y sistemas eléctricos**:*

La siguiente conexión corresponde a un motor de corriente directa, que se llama:



- A) compuesto largo integral
- B) compuesto corto integral
- C) compuesto largo diferencial
- D) compuesto corto diferencial

### *Argumentación de las opciones de respuesta*

La opción **correcta** es la **D**, los motores compuestos corto diferencial tienen un campo derivado conectado en paralelo con la armadura y un campo serie sobre el tope del bobinado del campo shunt. El campo serie se conecta de manera tal que su flujo se contrarresta al flujo del campo shunt. Los motores compound conectados de esta manera se denominan como compound corto diferencial.

## 2. Completamiento

Estos reactivos se presentan en forma de enunciados en los que se han omitido una o dos palabras. Las omisiones pueden estar al principio, en medio o al final del enunciado. En las opciones de respuesta se encuentran las palabras que pueden completar dichos enunciados.

*Ejemplo correspondiente al área de **Diseño y construcción de equipos y sistemas eléctricos**:*

De la prueba de vacío de un transformador trifásico conexión delta-estrella se obtuvieron los siguientes datos:

Voltaje 220 volts (V), corriente 15 amperes (A) y una potencia de 3,000 watts (W).

Los parámetros del circuito equivalente en ohms ( $\Omega$ ) referidos al lado de baja tensión son  $R_{h+e}$  \_\_\_\_\_ y  $X_m$  \_\_\_\_\_.

$R_{h+e}$ :

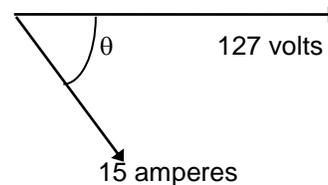
$X_m$ :

- |    |                |                |
|----|----------------|----------------|
| A) | 16.28 $\Omega$ | 9.91 $\Omega$  |
| B) | 28.19 $\Omega$ | 17.16 $\Omega$ |
| C) | 48.84 $\Omega$ | 29.79 $\Omega$ |
| D) | 84.59 $\Omega$ | 51.59 $\Omega$ |

*Argumentación de las opciones de respuesta*

La opción **correcta** es la **A**, el factor de potencia es  $f_p = \text{potencia de fase} / \text{voltaje de fase} \times \text{corriente}$ . Sustituyendo,

$$f_p = \frac{3000}{\frac{220}{\sqrt{3}} * 15} = .52 \quad \text{y} \quad \theta = \arccos(.52) = 58.66^\circ$$



$$R_{h+e} = 127/15 \cos 58.66^\circ = 16.28 \Omega \text{ y}$$

$$X_m = 127/15 \sin 58.66^\circ = 9.91 \Omega$$

### 3. 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 **Administración de los sistemas eléctricos**:*

Para el caso específico del sistema eléctrico nacional, ordene de acuerdo con la madurez tecnológica y su disponibilidad nacional la utilización de las diferentes energías alternativas primarias para la generación de electricidad.

1. Sol
2. Aire
3. Biomasa
4. Nuclear
5. Geotérmica

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

*Argumentación de las opciones de respuesta*

La opción **correcta** es la **D**, la geotérmica tiene en México más de 50 años de operación satisfactoria y un buen potencial. La nuclear tiene más de 30 años operando en forma segura con ampliaciones exitosas. Tenemos 2 grandes zonas de magnifico potencial el Istmo y el Noroeste con campos experimentales funcionando y una primera ampliación significativa en proceso y requiere acuerdos sociales. En cuanto a energía solar no se tiene ningún experimento con conexión directa a la red. La Biomasa necesita definiciones de prioridades nacionales aún en etapa temprana de desarrollo.

#### 4. 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 y construcción de equipos y sistemas eléctricos**:*

Se solicita el cálculo de calorías (cal/cm<sup>2</sup>) en falla de arco eléctrico para trabajo energizado (análisis de energía incidente) en el tablero de alimentación principal.

Seleccione los estándares internacionales que incluyen el método de cálculo.

1. IEEE 1584
2. IEEE 551
3. IEEE 80
4. NOM 029 STPS 2005
5. NFPA 70E

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

#### *Argumentación de las opciones de respuesta*

La opción **correcta** es la **B**, sólo las normas internacionales de la IEEE 1584 y la NFPA 70E muestran el cálculo de las fronteras de aproximación y las calorías arrojadas en el caso de una falla de arco eléctrico.

\_La NFPA 70E ( Estándar for Electrical Safety in the Work Place) en su artículo 130.3 metodología de Ralph Lee

\_IEEE 1584 Performing Arc Flash Hazard calculations.

\_IEEE 80 Guide for safety in AC Substation Grounding.

\_IEEE 551 Calculating Short Circuit Currents in Industrial and Commercial Power Systems.

\_NOM 029 STPS 2005 Mantenimiento de las instalaciones eléctricas.

Como se ve sólo los estándares NFPA 70E e IEEE 80, tienen metodología para el cálculo de arc flash o análisis de energía incidente.

IEEE 1584 Performing Arc Flash Hazard calculations.

NOM 029 STPS 2005 Mantenimiento de las instalaciones eléctricas.

## 5. 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 **Operación y mantenimiento de equipos y sistemas eléctricos**:*

Relacione los materiales de líneas aéreas con su función.

Material	Función
1. Aislador de suspensión	a) Conducir la energía eléctrica
2. Cable ACSR	b) Soportar el conjunto
3. Cruceta C4R	c) Soportar y aislar la parte viva
4. Abrazadera UC	d) Sujetar el conjunto con el poste

- A) 1a, 2b, 3d, 4c
- B) 1b, 2d, 3c, 4a
- C) 1c, 2a, 3b, 4d
- D) 1d, 2c, 3a, 4b

*Argumentación de las opciones de respuesta*

La opción **correcta** es la **C**, ya que el aislador de suspensión soporta y aislar la parte viva, el cable ACSR conduce la energía eléctrica, la cruceta C4R soporta el conjunto y la abrazadera UC sujeta el conjunto con el poste.

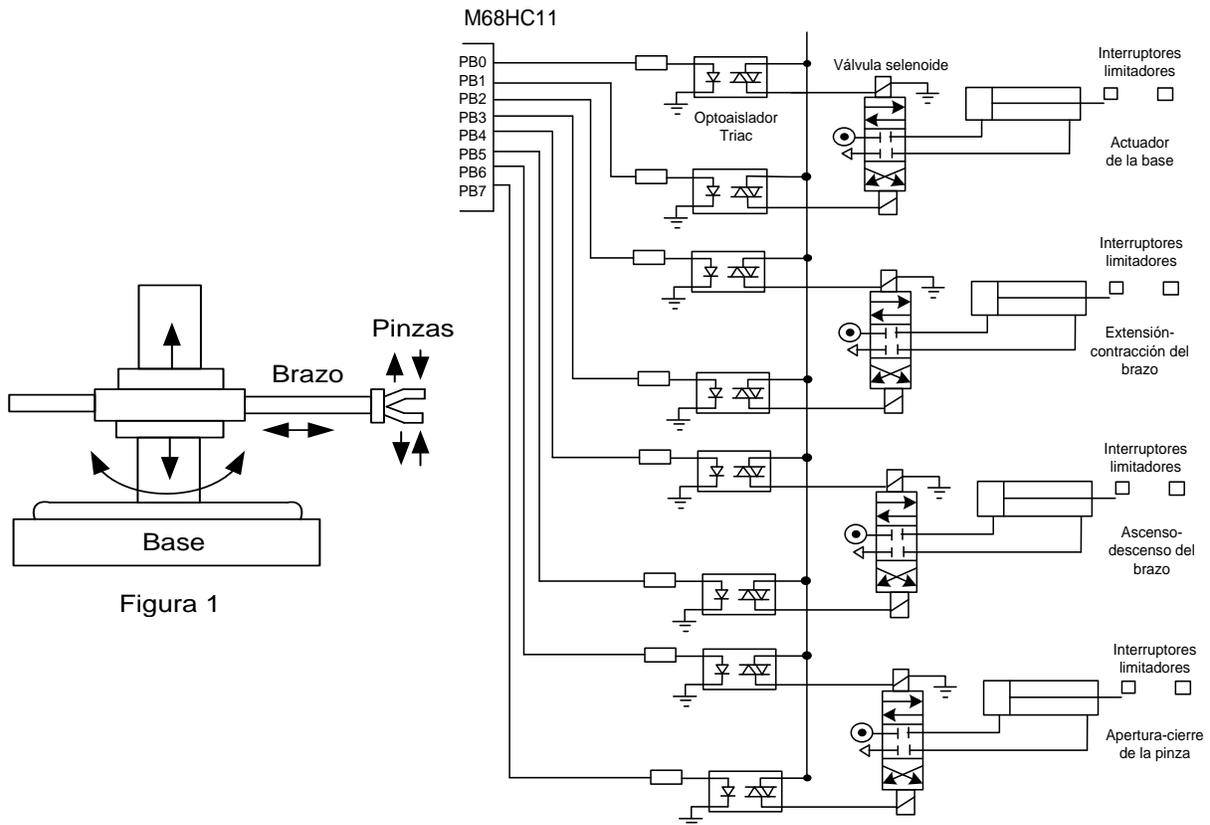
## 6. Multirreactivo

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 y construcción de equipos y sistemas eléctricos**:*

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

La figura 1, ilustra la forma básica de un robot que levanta y deposita objetos, el cual tiene tres ejes de movimiento; rotación, tanto en sentido de las manecillas del reloj como en sentido contrario, alrededor de su espacio de trabajo.



1. La simbología empleada en el desarrollo del circuito de control integra elementos:

- A) electrónicos, eléctricos, neumáticos
- B) electrónicos, eléctricos, mecánicos
- C) electrónicos, hidráulicos, neumáticos
- D) mecatrónicos, eléctricos, neumáticos

*Argumentación de las opciones de respuesta*

La opción **correcta** es la **A**, porque los símbolos corresponden a sistemas electrónicos y eléctricos.

2. Si se acciona la salida PB2, que movimiento realiza el robot:

- A) gira base
- B) extiende brazo
- C) brazo arriba
- D) abre pinza

*Argumentación de las opciones de respuesta*

La opción **correcta** es la **B**, porque el brazo se desplaza cuando se acciona la salida PB2.

➤ **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](http://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 del Distrito Federal 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***

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

### ***Recomendaciones útiles para presentar el examen***

- Procure visitar o ubicar con anticipación el lugar donde se llevará a cabo el examen, identificar las vías de acceso y los medios de transporte que garanticen la llegada a tiempo.
- Descanse bien la víspera de cada sesión del examen.
- Ingiera alimentos saludables y suficientes. No olvide sus medicamentos en caso de tener que tomarlos.
- Porte un reloj.
- Use ropa cómoda.
- Asegúrese de llevar:
  - el comprobante-credencial que le fue entregado en el momento del registro.
  - 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.
  - dos o tres lápices del número 2½, una goma de borrar y un sacapuntas.
  - 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).
- Llegue por lo menos 30 minutos antes de iniciar cada sesión del examen, con lo cual evitará presiones y tensiones innecesarias.
- Recuerde que está permitido utilizar calculadora austera, científica y/o financiera no programable.
- Recuerde que está permitido consultar únicamente el **formulario** que le proporcionará el aplicador y utilizar calculadora financiera y/o científica no programable.

### ***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 **firmé** 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, una hoja de respuestas y el formulario del examen.**
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 o cualquier otro mecanismo para llevarse el contenido del examen, causará su inmediata suspensión.

### ***Sanciones***

**LA SUSTRACCIÓN INDEBIDA DE CUALQUIERA DE LOS MATERIALES 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.**

## EXPLICACIÓN DEL REPORTE DE RESULTADOS

A cada persona que sustenta el EGEL-IELEC se le entrega un reporte individual como el que se muestra a manera de ejemplo. En el reporte aparecen los datos de identificación: número de folio único, asignado previamente, nombre, fecha de aplicación, institución y la clave de identificación de la institución. En el primer recuadro se señala el Testimonio de Desempeño obtenido en el examen; seguido del recuadro con los criterios para determinar el nivel de desempeño alcanzado. En el tercer recuadro se señala el nivel de desempeño por cada área del examen y en el último recuadro aparecen los criterios numéricos que explican el nivel de desempeño alcanzado por área. Al reverso se describen los niveles de desempeño de cada área.

 <p>CENTRO NACIONAL DE EVALUACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A.C. CENEVAL®</p>	<p><b>Ceneval,</b> <i>una institución esencialmente humana</i></p>	<p><b>Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica EGEL-IELEC</b></p>
--	--	---

### REPORTE INDIVIDUAL DE RESULTADOS

Folio: 157157157

Nombre del sustentante:	<b>GARZA MONTANO JOSÉ ELIAS</b>
Fecha de aplicación:	06 DE MARZO DE 2018
Institución de Educación Superior (IES)	INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL NORTE
Clave de identificación de la IES	357020

<p>Dictamen general del examen</p>
<p><b>Satisfactorio</b></p>

Criterios para el otorgamiento del testimonio de desempeño en el examen	
Testimonio de Desempeño Satisfactorio (TDS)	Al menos tres áreas con DS o DSS
Testimonio de Desempeño Sobresaliente (TDSS)	De las cuatro áreas al menos dos con DSS y las restantes con DS

Desempeño en cada área del examen			
Administración de los sistemas eléctricos	Análisis de los sistemas eléctricos	Diseño y construcción de equipos y sistemas eléctricos	Operación y mantenimiento de equipos y sistemas eléctricos
DS	DS	ANS	DS
1062	1048	975	1120

Criterios para determinar los niveles de desempeño por área	
Aún no satisfactorio (ANS)	700-999
Satisfactorio (DS)	1000-1149
Sobresaliente (DSS)	1150-1300

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<p>FIRMA DIGITAL:</p>	<p>&lt;&lt;&lt; 38489369B17A54E1A067C3D325D7C864DF4B8884F0144860A8249E9DF36E2677 93946EA833BB82C6B421F7902A5B51F08971BBB046C5E4C1151F7F35A6E3D34A &gt;&gt;&gt;</p>										

### ***Descripción de los niveles de desempeño***

El EGEL-IELEC 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.



*Ceneval,  
una institución esencialmente humana*

Examen General para el Egreso de la Licenciatura  
en Ingeniería Eléctrica  
EGEL-IELEC

### **NIVELES DE DESEMPEÑO POR ÁREA DEL EXAMEN**

#### ***Desempeño satisfactorio***

**Administración de los sistemas eléctricos:** El sustentante es capaz de identificar los factores técnicos y económicos para la administración de los sistemas eléctricos.

**Análisis de los sistemas eléctricos:** El sustentante es capaz de identificar, resolver y analizar problemas relacionados con los sistemas eléctricos y la utilización de la energía eléctrica.

**Diseño y construcción de equipos y sistemas eléctricos:** El sustentante es capaz de determinar los parámetros básicos requeridos para el diseño y la construcción de equipos y sistemas eléctricos con base en la normativa vigente.

**Operación y mantenimiento de equipos y sistemas eléctricos:** El sustentante es capaz de identificar la simbología de elementos y equipos de un sistema eléctrico, así como los procedimientos adecuados de operación y mantenimiento de los equipos y sistemas eléctricos.

#### ***Desempeño sobresaliente***

**Administración de los sistemas eléctricos:** Además de los conocimientos y las habilidades del nivel de desempeño satisfactorio, el sustentante es capaz de realizar el análisis y la evaluación de la administración de los sistemas eléctricos.

**Análisis de los sistemas eléctricos:** Además de los conocimientos y las habilidades del nivel de desempeño satisfactorio, el sustentante es capaz de proponer mejoras y analizar soluciones alternas para optimizar los sistemas eléctricos y la utilización de la energía eléctrica.

**Diseño y construcción de equipos y sistemas eléctricos:** Además de los conocimientos y las habilidades del nivel de desempeño satisfactorio, el sustentante es capaz de determinar e interpretar las pruebas de protocolo normalizadas.

**Operación y mantenimiento de equipos y sistemas eléctricos:** Además de los conocimientos y las habilidades del nivel de desempeño satisfactorio, el sustentante es capaz de gestionar los diferentes recursos para la operación y el mantenimiento de los equipos y sistemas eléctricos.

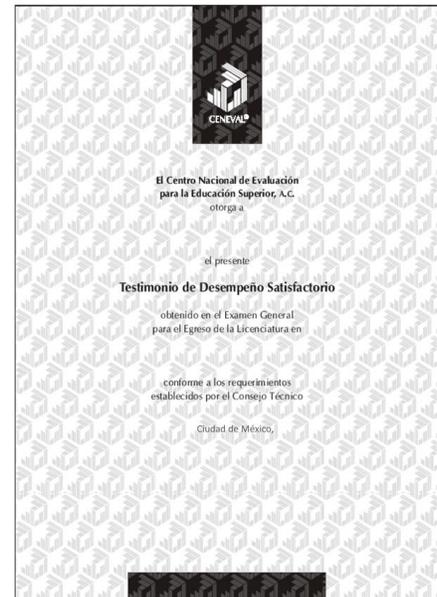
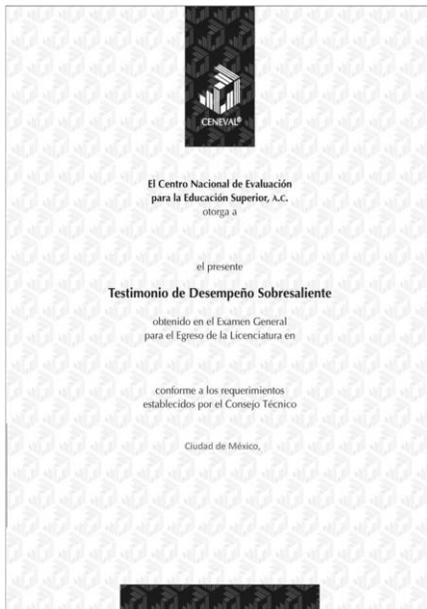
## Testimonios de desempeño

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-IELEC 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), en al menos tres de las cuatro áreas que integran el examen.



### B. Testimonio de Desempeño Sobresaliente (TDSS)

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

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](http://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 temas.
- 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 ésta 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***

Ing. Beatriz Aurora García Cristiano  
**Instituto Tecnológico de Mérida**

M. en I. Luis Cisneros Villalobos  
**Universidad Autónoma del Estado de  
Morelos**

Ing. Alejandro Cristóbal Galicia Ponce  
**Tecnológico de Estudios Superiores  
de Valle de Bravo**

Ing. Manuel Barrueta García  
**Universidad Juárez Autónoma de  
Tabasco**

M. en I. Abel Eduardo Quezada  
Carreón  
**Universidad Autónoma de Ciudad  
Juárez**

Dr. Pedro Francisco Rosales Escobedo  
**Universidad Autónoma de Baja  
California**

Dr. Adrián Vidal Santo  
**Universidad Veracruzana**

**Representantes de Colegios y Organizaciones gremiales**

Ing. Hernán López Cruz  
**Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas, A.C.**

**Comité Académico**

Ing.	Hernán López Cruz	Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas, A.C.
Ing.	Beatriz Aurora García Cristiano	Instituto Tecnológico de Mérida
M. en C.	Abel Eduardo Quezada Carreón	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
M. en I.	Manuel Barrueta García	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
M. en C.	Gabriel Núñez Román	Instituto Tecnológico de Sonora
M. en I.	Víctor Mata Brauer	Universidad Autónoma de Baja California
M. en C.	José Antonio Álvarez Salas	Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Dr.	Francisco Bañuelos Ruedas	Universidad Autónoma de Zacatecas
Ing.	Cesáreo Pizarro Moreno	Asociación Internacional de Conservación Innovación y Mejoramiento Ambiental A.C. (ACIMA, A.C.)
Dr.	Marco Antonio Cruz Gómez	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Ing.	Rubén Martínez Ramírez	CICMME, S.A. de C.V.
Ing.	José Francisco Efraín Benjamín Núñez Fernández	Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas, A.C.
M. en C.	Arturo Palacios López	Comisión Federal de Electricidad
Dr.	Carlos Ramírez Pacheco	Comisión Federal de Electricidad
Ing.	Néstor Alexis Hernández Muñoz	Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias
M. en C.	Carlos Tejada Martínez	Instituto Politécnico Nacional
M. en C.	Jacob Efraín Díaz Lavariega	Instituto Politécnico Nacional
Dr.	Armando Ambrosio López	Instituto Tecnológico de Sonora
Mtro.	Enrique Aragón Millanes	Instituto Tecnológico de Sonora
M. en C.	Rafael León Velázquez	Instituto Tecnológico de Sonora
M. en I.	David Huerta García	Instituto Tecnológico de Tlalnepantla
M. en C.	Guillermo Tapia Tinoco	Instituto Tecnológico Superior de Irapuato
M. en I.	José Miguel García Guzmán	Instituto Tecnológico Superior de Irapuato
Ing.	Hernán Hernández Jiménez	Leviton

Ing.	Luis Felipe Gómez Rosales	Transformadores y Tecnología S. A. de C.V.
Dr.	Juan Mauricio Díaz Chacón	Universidad Autónoma de Baja California
M. en C.	Oscar Armando Hernández Torres	Universidad Autónoma de la Ciudad de México
Dr.	Manuel Reta Hernández	Universidad Autónoma de Zacatecas
Dr.	Juan Carlos Olivares Galván	Universidad Autónoma Metropolitana
Dr.	Guillermo Becerra Núñez	Universidad de Quintana Roo
M. en C.	Isaac Levi Ortega Rivera	Universidad Nacional Autónoma de México
M. en I.	María Fernanda Álvarez Mendoza	Universidad Nacional Autónoma de México
M. en C.	Omar Álvarez Brito	Universidad Nacional Autónoma de México
Ing.	Oscar Sánchez Baños	Universidad Nacional Autónoma de México
Dr.	Víctor Hugo Hernández Gómez	Universidad Nacional Autónoma de México
M. en C.	Faustino Valencia Zúñiga	Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense
Ing.	Agustín Gutiérrez Flores	Universidad Tecnológica de Puebla
Ing.	Santos Garza Galaz	Universidad Tecnológica de Tecamac
Ing.	Amando Gabriel Serrano Caballero	Universidad Tecnológica Tula Tepeji
Dr.	Agustín Leobardo Herrera May	Universidad Veracruzana
M. en C.	Juan Carlos Soler Balcázar	Universidad Veracruzana

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

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-IELEC 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, Ciudad de México  
Tel: 01 (55) 5322-9200 ext. 5103  
Fax: 01 (55) 5322-9200 ext. 5220

[www.ceneval.edu.mx](http://www.ceneval.edu.mx)  
[eloin.alarcon@ceneval.edu.mx](mailto:eloin.alarcon@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](http://www.ceneval.edu.mx)  
[informacion@ceneval.edu.mx](mailto:informacion@ceneval.edu.mx)  
[atencionalusuario@ceneval.edu.mx](mailto: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, Ciudad de México  
[www.ceneval.edu.mx](http://www.ceneval.edu.mx)

El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior es una asociación civil sin fines de lucro que quedó formalmente constituida el 28 de abril de 1994, como consta en la escritura pública número 87036 pasada ante la fe del notario 49 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 del Área de los EGEL

FEBRERO • 2018