



Criterios de Acreditación para Programas de Pregrado

La reproducción total o parcial del presente documento está prohibida salvo autorización expresa de ICACIT.

Los Criterios de Acreditación de ICACIT para Programas de Pregrado son parte de una serie de documentos asociados al Ciclo de Evaluación ICACIT y fueron aprobados por el Consejo Directivo de ICACIT en su sesión del 26 de noviembre de 2020.

Código del Documento	Versión	Año	Revisado
AC-C-01	3.2	2021	15/12/2021

Para obtener más información acerca de ICACIT, sus procesos de evaluación de programas y otras actividades, puede visitar www.icacit.org.pe, cursar una comunicación a Av. Del Pinar 152. Oficina 707. Santiago de Surco. Lima 033. Perú, o bien a acreditacion@icacit.org.pe

Tabla de Contenido

CRITERIOS GENERALES	5
CRITERIO 1. Estudiantes	5
CRITERIO 2. Objetivos Educativos del Programa y Seguimiento a Graduados.....	5
CRITERIO 3. Resultados del Estudiante	5
CRITERIO 4. Mejora Continua.....	8
CRITERIO 5. Plan de Estudios	9
CRITERIO 6. Cuerpo de Profesores	10
CRITERIO 7. Instalaciones.....	10
CRITERIO 8. Apoyo Institucional.....	11
CRITERIOS DEL PROGRAMA	12
CRITERIO 9. Criterios Específicos.....	12
• Para Programas de Ciencias:	12
FÍSICA.....	12
MATEMÁTICAS	13
QUÍMICA.....	14
• Para Programas de Computación:.....	15
CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN	15
SISTEMAS DE INFORMACIÓN	16
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN	17
• Para Programas de Ingeniería:	18
INGENIERÍA AGRÍCOLA, AGROINDUSTRIAL, AGRÓNOMA, AGRONÓMICA, FORESTAL.....	18
INGENIERÍA DE ALIMENTOS	18
INGENIERÍA AMBIENTAL.....	19
INGENIERÍA BIOMÉDICA, BIOINGENIERÍA	19
INGENIERÍA CIVIL.....	20
INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES, DE COMPUTADORES	20
INGENIERÍA GEOFÍSICA, GEOLÓGICA	21
GESTIÓN EN INGENIERÍA	21
INGENIERÍA INDUSTRIAL	22

INGENIERÍA METALÚRGICA, DE MATERIALES	22
INGENIERÍA MECÁNICA	23
INGENIERÍA DE MINAS	23
INGENIERÍA NAVAL.....	24
INGENIERÍA DE PETRÓLEO.....	24
INGENIERÍA QUÍMICA, BIOQUÍMICA, BIOMOLECULAR.....	25
INGENIERÍA DE SOFTWARE	25
• Para Programas de Tecnología en Ingeniería:.....	26
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA AUTOMOTRIZ.....	26
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA DE COMPUTADORES.....	27
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA DE INSTRUMENTACIÓN Y SISTEMAS DE CONTROL	28
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN.....	29
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN.....	30
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES	31
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA.....	32
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA.....	33
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL.....	34
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA MECÁNICA	35
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA NAVAL.....	36
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA QUÍMICA, DE PROCESOS, DE PLANTA.....	37
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA TOPOGRÁFICA, GEOMÁTICA.....	38
CRITERIOS COMPLEMENTARIOS	39
CRITERIO 10. Investigaci3n y Responsabilidad Social	39
CRITERIO 11. Contexto Internacional.....	40
GLOSARIO DE TÉRMINOS	41
CAMBIOS PROPUESTOS A LOS CRITERIOS DE ACREDITACI3N	45

CRITERIOS GENERALES

Estos criterios están destinados a asegurar la calidad y a promover la búsqueda sistemática de la mejora en la calidad de la educación, de modo tal de satisfacer las necesidades de los [constituyentes](#) en un entorno dinámico y competitivo. Es responsabilidad de la institución que busca la [Acreditación ICACIT](#) de un [programa](#), demostrar claramente que el programa satisface estos criterios.

CRITERIO 1. Estudiantes

El programa debe [monitorear](#) y evaluar el [desempeño de los estudiantes](#) a lo largo de la formación, ofrecer el apoyo necesario y constante para lograr el avance esperado promoviendo el éxito en el logro de los [resultados del estudiante](#), permitiendo de este modo que los [graduados](#) alcancen los [objetivos educativos del programa](#).

Los estudiantes deben contar con [consejería](#) en asuntos relacionados con el plan de estudios, el desarrollo profesional y la inserción laboral de manera estructurada.

El programa debe tener y hacer cumplir políticas para: (a) admitir estudiantes nuevos y por traslado; (b) otorgar los créditos académicos equivalentes por cursos tomados en otras instituciones; y (c) desarrollar prácticas pre profesionales.

El proceso de admisión al programa debe establecer criterios en concordancia con el perfil de ingreso, claramente especificados en los prospectos, que son de conocimiento público.

El programa debe diseñar, ejecutar y mantener mecanismos de nivelación de estudiantes para el inicio de sus estudios.

El programa debe tener y hacer cumplir procedimientos para asegurar y documentar que los estudiantes que se gradúan cumplen con todos los requisitos de graduación.

El programa debe mantener y hacer uso de convenios con instituciones de educación superior del país y del extranjero para la movilidad de estudiantes y profesores, así como para el intercambio de experiencias.

CRITERIO 2. Objetivos Educativos del Programa y Seguimiento a Graduados

Los [objetivos educativos del programa](#) deben ser públicos y consistentes con la misión de la institución, las necesidades de sus [constituyentes](#) y estos criterios.

Debe haber un [proceso documentado y efectivo](#) para el establecimiento y la revisión periódica de los objetivos educativos involucrando a los [constituyentes](#) del programa. Esta revisión debe ser [sistemáticamente](#) utilizada para asegurar que los [objetivos educativos del programa](#) siguen siendo consistentes con la misión de la institución, las necesidades de sus [constituyentes](#) y estos criterios.

El programa debe mantener un registro actualizado de sus graduados, establecer un vínculo permanente y monitorear su inserción laboral.

CRITERIO 3. Resultados del Estudiante

El programa debe tener [resultados del estudiante](#) documentados que preparen a los graduados para el logro de sus [objetivos educativos](#).

El programa debe diseñar procesos y [herramientas apropiadas](#) para la medición de los [resultados del estudiante](#).

El programa debe permitir que los estudiantes logren, al momento de la graduación:

- **Para Programas de Arquitectura:**

[RE-A01] Comprende la relación entre las personas, los edificios y su entorno, así como la necesidad de relacionar los edificios y los espacios entre ellos con la escala y las necesidades humanas.

[RE-A02] Comprende la profesión de la arquitectura y el papel del arquitecto en la sociedad, en particular en la preparación de informes que tengan en cuenta los factores sociales, culturales, ambientales, de riesgo y resiliencia.

[RE-A03] Comprende los métodos de investigación y prepara el informe para un proyecto de diseño.

[RE-A04] Crea diseños arquitectónicos que satisfacen los requisitos estéticos y técnicos.

[RE-A05] Comprende los problemas de diseño estructural y ambiental para la construcción e ingeniería asociados con el diseño de edificios.

[RE-A06] Demuestra conocimiento adecuado de problemas físicos y tecnologías, así como de la función de los edificios para proporcionarles condiciones internas de confort y protección dentro de parámetros medio ambientales.

[RE-A07] Posee las habilidades de diseño necesarias para satisfacer los requerimientos de los usuarios del edificio dentro de las restricciones impuestas por los factores de costo y las regulaciones de construcción.

[RE-A08] Tiene conciencia de las responsabilidades frente a los valores humanos, sociales, culturales, urbanos, arquitectónicos y ambientales, así como el patrimonio arquitectónico.

[RE-A09] Demuestra conocimiento adecuado de los medios para lograr un diseño ecológicamente responsable y la conservación y rehabilitación ambiental.

[RE-A10] Posee capacidad creativa en técnicas de construcción, fundada en una comprensión integral de las disciplinas y métodos de construcción relacionados con la arquitectura.

[RE-A11] Demuestra conocimiento adecuado de la financiación y gestión del proyecto, así como el control de costos y métodos de ejecución del proyecto.

[RE-A12] Reconoce la necesidad del aprendizaje permanente y lo encara en el más amplio contexto de los cambios tecnológicos.

[RE-A13] Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias naturales y tecnologías de la información en soluciones arquitectónico-urbanísticas y de diseño de interiores.

[RE-A14] Se comunica eficazmente de forma gráfica, oral y escrita.

[RE-A15] Se desenvuelve eficazmente como individuo, y como miembro o líder de [equipos diversos](#).

- Para Programas de Ciencias:

[RE-Ci01] Acción Investigativa: Resuelve y se desenvuelve en problemas y tareas de investigación científica.

[RE-Ci02] Impacto en la Sociedad: Comprende y demuestra el impacto de las soluciones en un contexto global, económico, ambiental y social.

[RE-Ci03] Ética: Demuestra principios éticos y se compromete con las responsabilidades de la profesión, de acuerdo a las normativas vigentes de cada institución.

[RE-Ci04] Trabajo Individual y en Equipo: Se desenvuelve eficazmente como individuo, y como miembro o líder de [equipos diversos](#), logrando resultados bajo acciones colaborativas.

[RE-Ci05] Comunicación: Se comunica eficazmente, mediante la comprensión y redacción de informes, la realización de exposiciones y la transmisión y recepción de instrucciones claras, en español e inglés básico especializado.

[RE-Ci06] Gestión de Proyectos: Demuestra el conocimiento y comprensión de los principios de gestión de proyectos de I+D+i+e y producción, y su respectiva ejecución de acuerdo a las normas de derechos de autor y de propiedad intelectual.

[RE-Ci07] Aprendizaje Permanente: Desarrolla su aprendizaje autónomo de manera continua y estratégica, y lo encara en el más amplio contexto de los cambios tecnológicos.

- Para Programas de Computación:

[RE-C01] Conocimientos de Computación: Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias y computación apropiados para la solución de problemas definidos y sus requerimientos en la disciplina del programa.

[RE-C02] Análisis de Problemas: Identifica, formula, investiga literatura y resuelve [problemas complejos de computación](#) y otras disciplinas relevantes en el dominio.

[RE-C03] Diseño y Desarrollo de Soluciones: Diseña, implementa y evalúa soluciones a [problemas complejos de computación](#) y diseña y evalúa sistemas, componentes o procesos que satisfacen las necesidades específicas.

[RE-C04] Uso de Herramientas Modernas: Crea, selecciona, adapta y aplica técnicas, recursos y herramientas modernas para la práctica de la computación y comprende sus limitaciones.

[RE-C05] Trabajo Individual y en Equipo: Actúa eficazmente como individuo, como miembro o líder de [equipos diversos](#).

[RE-C06] Comunicación: Se comunica eficazmente de forma oral y escrita, en una variedad de contextos profesionales.

[RE-C07] Profesionalismo y Sociedad: Analiza y valora el impacto local y global de la computación sobre las personas, las organizaciones y la sociedad.

[RE-C08] Ética: Entiende y se compromete con la ética, las responsabilidades profesionales y las normas de la práctica profesional de la computación.

[RE-C09] Aprendizaje Continuo: Reconoce la necesidad y tiene la capacidad para dedicarse a un aprendizaje autónomo para el desarrollo profesional continuo.

- Para Programas de Ingeniería:

[RE-I01] Conocimientos de Ingeniería: Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería en la solución de [problemas complejos de ingeniería](#).

[RE-I02] Análisis de Problemas: Identifica, formula, busca información y analiza [problemas complejos de ingeniería](#) para llegar a conclusiones fundamentadas usando principios básicos de matemáticas, ciencias naturales y [ciencias de la ingeniería](#).

[RE-I03] Diseño o Desarrollo de Soluciones: Diseña soluciones para [problemas complejos de ingeniería](#) y diseña sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades deseadas dentro de restricciones realistas en los aspectos de salud pública y seguridad, cultural, social, económico y ambiental.

[RE-I04] Indagación: Conduce indagaciones de [problemas complejos de ingeniería](#) usando conocimientos basados en la investigación y métodos de investigación incluyendo el diseño y la conducción de experimentos, el análisis y la interpretación de información, y la síntesis de información para producir conclusiones válidas.

[RE-I05] Uso de Herramientas Modernas: Crea, selecciona y utiliza técnicas, habilidades, recursos y herramientas modernas de la ingeniería y las tecnologías de la información, incluyendo la predicción y el modelamiento, con la comprensión de sus limitaciones.

[RE-I06] Ingeniería y Sociedad: Aplica el razonamiento informado mediante el conocimiento contextual para evaluar cuestiones sociales, de salud, de seguridad, legales y culturales y las consecuentes responsabilidades relevantes para la práctica profesional de la ingeniería.

[RE-I07] Medio Ambiente y Sostenibilidad: Comprende y evalúa el impacto de las soluciones a [problemas complejos de ingeniería](#) en un contexto global, económico, ambiental y social.

[RE-I08] Ética: Aplica principios éticos y se compromete con la ética profesional y las responsabilidades y normas de la práctica de la ingeniería.

[RE-I09] Trabajo Individual y en Equipo: Se desenvuelve eficazmente como individuo, como miembro o líder de [equipos diversos](#).

[RE-I10] Comunicación: Se comunica eficazmente, mediante la comprensión y redacción de informes y documentación de diseño, la realización de exposiciones, y la transmisión y recepción de instrucciones claras.

[RE-I11] Gestión de Proyectos: Demuestra conocimiento y comprensión de los principios de gestión en ingeniería y la toma de decisiones económicas, y su respectiva aplicación.

[RE-I12] Aprendizaje Permanente: Reconoce la necesidad del aprendizaje permanente y la encara en el más amplio contexto de los cambios tecnológicos.

- Para Programas de Tecnología en Ingeniería:

[RE-T01] Conocimientos de Ingeniería: Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias, ingeniería y tecnología en procedimientos, sistemas o metodologías aplicadas de ingeniería.

[RE-T02] Análisis de Problemas: Identifica, formula, investiga y analiza [problemas de ingeniería ampliamente definidos](#).

[RE-T03] Diseño y Desarrollo de Soluciones: Diseña soluciones para [problemas de ingeniería ampliamente definidos](#) y contribuye al diseño de sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades deseadas dentro de restricciones realistas en los aspectos de salud pública y seguridad, cultural, social y ambiental.

[RE-T04] Investigación: Conduce estudios de [problemas de ingeniería ampliamente definidos](#); localiza, busca y selecciona información pertinente en códigos y bases de datos, y diseña y conduce experimentos para producir conclusiones válidas.

[RE-T05] Uso de Herramientas Modernas: Selecciona y utiliza técnicas, recursos y herramientas modernas de la ingeniería y las tecnologías de información en [problemas de ingeniería ampliamente definidos](#), con una comprensión de las limitaciones.

[RE-T06] Profesionalismo y Sociedad: Comprende cuestiones sociales, de salud, de seguridad, legales y culturales y las consecuentes responsabilidades relevantes para la práctica de la tecnología en ingeniería.

[RE-T07] Medio Ambiente y Sostenibilidad: Comprende y evalúa la sostenibilidad y el impacto de las soluciones de la tecnología en ingeniería en un contexto social, de salud, de seguridad, legal, cultural y ambiental.

[RE-T08] Ética: Comprende y se compromete con la ética profesional y las responsabilidades y normas de los tecnólogos en ingeniería.

[RE-T09] Trabajo Individual y en Equipo: Se desenvuelve eficazmente como individuo y como miembro o líder de un equipo técnico.

[RE-T10] Comunicación: Se comunica eficazmente, mediante la comprensión y redacción de informes y documentación de diseño, la realización de presentaciones y la transmisión y recepción de instrucciones claras.

[RE-T11] Gestión de Proyectos: Comprende y aplica los principios básicos de la gestión de proyectos.

[RE-T12] Aprendizaje Permanente: Reconoce la necesidad del desarrollo profesional permanente y la encara.

CRITERIO 4. Mejora Continua

El programa debe tener implementado un sistema de [aseguramiento de la calidad](#).

El programa debe usar regularmente procesos documentados y apropiados en la [medición](#) y la [evaluación](#) de los [resultados del estudiante](#) y los [objetivos educacionales del programa](#).

Los resultados de estas evaluaciones deben ser utilizados [sistemáticamente](#) como contribución para la mejora continua del programa. Otra información disponible se puede también usar para ayudar en la mejora continua del programa.

El programa debe definir, implementar y monitorear planes de mejora para los aspectos que participativamente se han identificado y priorizado como oportunidades de mejora.

CRITERIO 5. Plan de Estudios

El programa debe asegurar la consistencia del plan de estudios con los [resultados del estudiante](#), los [objetivos educacionales](#) y la misión de la institución.

El plan de estudios debe incluir por lo menos:

- **Para Programas de Arquitectura:**

[P-A01] El conocimiento adecuado de la historia y las teorías de la arquitectura, así como de las artes, tecnologías, materiales y ciencias humanas relacionadas.

[P-A02] El conocimiento de las bellas artes como referente en la calidad del diseño arquitectónico.

[P-A03] El conocimiento adecuado del diseño urbano, la planificación y las técnicas involucradas en el proceso de planificación del territorio y paisaje.

[P-A04] El conocimiento adecuado de las industrias, organizaciones, regulaciones y procedimientos involucrados en la traducción de conceptos de diseño en edificios e integración de planes en la planificación general.

- **Para Programas de Computación:**

[P-C01] Un año de tópicos fundamentales y avanzados de computación que proporcionen amplitud y profundidad en la disciplina del programa.

[P-C02] [Matemáticas de nivel universitario](#) apropiadas para la disciplina.

[P-C03] Un componente de [educación general](#) que complemente el contenido técnico del plan de estudios, y que sea consistente con los objetivos del programa y la institución.

[P-C04] Para cada curso de especialidad requerido para todos los estudiantes, debe publicarse su contenido, criterios de desempeño esperados y ubicación dentro del programa de estudios.

- **Para Programas de Ingeniería:**

[P-I01] Un año de la combinación de [matemáticas](#) y [ciencias básicas](#) de nivel universitario (algunas de ellas con parte experimental) apropiadas para la disciplina.

[P-I02] Un año y medio de tópicos de ingeniería, que comprendan [ciencias de la ingeniería](#) y [diseño en ingeniería](#) apropiados para el campo de estudios del estudiante.

[P-I03] Un componente de [educación general](#) que complemente el contenido técnico del plan de estudios, y que sea consistente con los objetivos del programa y la institución.

[P-I04] Los estudiantes deben ser preparados para la práctica de la ingeniería a través de un plan de estudios que culmine en una experiencia de [diseño en ingeniería](#) basada en el conocimiento y las habilidades adquiridos en cursos previos, incorporando estándares de ingeniería apropiados y múltiples restricciones realistas.

- **Para Programas de Tecnología en Ingeniería:**

[P-T01] [Matemáticas](#) – Los programas que forman tecnólogos en ingeniería incluirán la aplicación de cálculo diferencial e integral, u otras matemáticas por encima del nivel de álgebra y trigonometría apropiadas para los [resultados del estudiante](#) y los [objetivos educacionales del programa](#).

[P-T02] Contenido técnico – El contenido técnico debe concentrarse en los aspectos aplicados de las ciencias y la ingeniería y debe:

- (a) Representar al menos 1/3 del número total de créditos; pero no más de los 2/3 del total de créditos del programa,
- (b) Incluir un núcleo técnico que prepare a los estudiantes para las especialidades técnicas cada vez más complejas que ellos experimentarán más adelante en el plan de estudios,
- (c) Desarrollar la competencia de los estudiantes en el uso de equipos y herramientas comunes a la disciplina.

[P-T03] Ciencias físicas y naturales – El contenido de ciencias básicas del programa debe incluir ciencias físicas o naturales con experiencias de laboratorio según resulte apropiado para la disciplina.

[P-T04] La integración de contenidos – El programa deben proveer una experiencia final o integradora que desarrolle las competencias de los estudiantes en la aplicación de habilidades técnicas y no técnicas en la solución de problemas.

[P-T05] Experiencias formativas en situaciones reales de trabajo – Los créditos basados en experiencias formativas en situaciones reales de trabajo u otras similares deben incluir un componente académico apropiado evaluado por el cuerpo de profesores del programa.

Un año es equivalente a 40 créditos del sistema educativo peruano.

CRITERIO 6. Cuerpo de Profesores

Cada profesor dedicado a la enseñanza en el programa debe tener la experiencia profesional y la formación académica consistente con sus contribuciones esperadas para el programa.

La competencia del cuerpo de profesores debe ser demostrada en función de factores, tales como: formación académica, experiencia profesional, capacitaciones y certificaciones, contribuciones a la disciplina, experiencia y eficacia docente, habilidades de comunicación, desarrollo de programas más efectivos, y participación en sociedades profesionales. En conjunto, el cuerpo de profesores debe poseer la amplitud y profundidad para cubrir todas las áreas del plan de estudios del programa.

Debe haber un número suficiente de profesores para permitir niveles adecuados de: (a) interacción entre estudiantes y profesores; (b) [consejería](#) y orientación a los estudiantes; (c) [actividades de servicio de la institución educativa](#); (d) interacción con representantes de la industria y la profesión, así como con los empleadores de los estudiantes.

El programa debe asegurar el desarrollo, la actualización profesional y el fortalecimiento de las capacidades docentes de sus profesores.

El cuerpo de profesores del programa debe tener y demostrar la autoridad suficiente para asegurar una orientación apropiada del programa, así como para desarrollar e implementar procesos de medición, evaluación y mejora continua del programa.

CRITERIO 7. Instalaciones

Las oficinas, salas de clase, laboratorios y equipos asociados deben ser adecuados para apoyar el logro de los [resultados del estudiante](#) y ofrecer un clima propicio para el aprendizaje.

Herramientas modernas, equipos, recursos informáticos y laboratorios apropiados deben estar disponibles, accesibles y [sistemáticamente](#) mantenidos y actualizados para permitir que los estudiantes logren los [resultados del estudiante](#) y para prestar soporte a las necesidades del programa.

El programa debe ofrecer a los estudiantes la guía apropiada para el uso seguro y adecuado de las herramientas, equipos, recursos informáticos y laboratorios disponibles.

Los centros de información y referencia e infraestructura informática y de comunicaciones deben ser adecuados y actualizados para apoyar las actividades académicas y profesionales de los estudiantes y el cuerpo de profesores.

El programa debe tener acceso a centros de información y referencia, según las necesidades de estudiantes y profesores, disponibles en la institución, gestionados a través de un programa de actualización y mejora continua.

El programa debe tener implementado un sistema integrado de información y comunicación accesible, como apoyo a la gestión académica, I+D+i+e y a la gestión administrativa.

El programa debe asegurar que los estudiantes, profesores y personal administrativo tengan acceso a [servicios de bienestar](#) para mejorar su desempeño y formación, asimismo, evaluar el impacto de dichos servicios.

CRITERIO 8. Apoyo Institucional

El apoyo y el liderazgo de las autoridades de la institución deben ser adecuados para asegurar la calidad y la continuidad del programa.

Los recursos incluyendo servicios institucionales, recursos financieros y personal (administrativo y técnico) asignados al programa deben ser adecuados para satisfacer sus necesidades.

Los recursos disponibles para el programa deben ser suficientes para adquirir, mantener y operar la infraestructura, instalaciones y equipamiento apropiados para el programa, y para propiciar un ambiente en el que los [resultados del estudiante](#) puedan lograrse.

Los recursos disponibles para el programa deben ser suficientes para atraer, retener y capacitar a los profesores para mantener a un cuerpo de profesores debidamente calificado.

El programa debe gestionar los recursos financieros necesarios para su funcionamiento, fortalecimiento y sostenibilidad en el tiempo.

CRITERIOS DEL PROGRAMA

Cada programa debe satisfacer los criterios específicos aplicables (si los hubiera). Los criterios específicos proveen la especificidad necesaria para interpretar los criterios de un programa según se apliquen a una determinada disciplina. Los requerimientos estipulados en los criterios específicos están limitados a los [resultados del estudiante](#), el plan de estudios y el cuerpo de profesores. Si un programa, en virtud de su nombre, se ve sujeto a dos o más conjuntos de criterios específicos, dicho programa debe satisfacer con todos los conjuntos de criterios; no obstante, la superposición de requisitos deberá satisfacerse una sola vez.

CRITERIO 9. Criterios Específicos

- Para Programas de Ciencias:

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE FÍSICA Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a los programas de ciencias que incluyen “física” o modificadores similares en sus nombres.

Resultados del Estudiante

El programa debe permitir que los estudiantes logren, al momento de la graduación:

[RE-Ci08] La capacidad de aplicar conocimientos y métodos matemáticos en la solución de problemas de física.

[RE-Ci09] La comprensión de los principios fundamentales de la física, su relación inherente y formulación matemática y, los métodos adecuados para el análisis teórico, modelado y simulación de procesos relevantes.

[RE-Ci10] La capacidad de clasificar los problemas interdisciplinarios basados en la física, y analizarlos y/o resolverlos utilizando métodos científicos y matemáticos naturales.

[RE-Ci11] La capacidad de aplicar métodos modernos de medición física y evaluar los resultados.

Plan de Estudios

El plan de estudios debe incluir por lo menos:

[P-Ci01] Conocimientos fundamentales de matemáticas y ciencias naturales relevantes para la física.

[P-Ci02] Conocimientos sólidos de la física clásica (mecánica, electrodinámica, termodinámica, vibraciones, ondas y óptica) y los fundamentos de la física cuántica, atómica y molecular, nuclear, de partículas elementales y de estado sólido.

[P-Ci03] Conocimientos sobre temas de seguridad y medio ambiente y los fundamentos legales.

[P-Ci04] Tópicos que aborden una formación humanística, científica y tecnológica.

**CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE
MATEMÁTICAS
Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN**

Estos criterios aplican a los programas de ciencias que incluyen “matemáticas” o modificadores similares en sus nombres.

Resultados del Estudiante

El programa debe permitir que los estudiantes logren, al momento de la graduación:

- [RE-Ci08] La capacidad de identificar y generalizar problemas matemáticos.
- [RE-Ci09] La capacidad de usar enunciados matemáticos para resolver problemas matemáticos.
- [RE-Ci10] La capacidad de formular hipótesis matemáticas.
- [RE-Ci11] La capacidad de reconocer la estructura formal de problemas matemáticos.
- [RE-Ci12] La capacidad de probar formal y correctamente declaraciones matemáticas haciendo uso de diversos métodos.
- [RE-Ci13] El dominio de estrategias para transferir métodos en el área de matemáticas.
- [RE-Ci14] La capacidad de implementar procesos matemáticos en la computadora.

Plan de Estudios

El plan de estudios debe incluir por lo menos:

- [P-Ci01] Un conocimiento profundo de los fundamentos de las matemáticas abstractas y aplicadas, incluyendo álgebra, cálculo, análisis, topología, ecuaciones diferenciales, geometría y computación.
- [P-Ci02] Conocimientos sobre temas de seguridad, medio ambiente y los fundamentos legales.
- [P-Ci03] Tópicos que aborden una formación humanística, científica y tecnológica.

**CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE
QUÍMICA
Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN**

Estos criterios aplican a los programas de ciencias que incluyen “química” o modificadores similares en sus nombres.

Resultados del Estudiante

El programa debe permitir que los estudiantes logren, al momento de la graduación:

[RE-Ci08] La capacidad de realizar trabajos de química práctica y manejar productos químicos de forma independiente y segura en prácticas de laboratorio.

[RE-Ci09] Competencia metodológica en química y la capacidad de aplicarla en otros contextos.

[RE-Ci10] La capacidad de obtener, interpretar y evaluar datos de relevancia científica y técnica, y sacar conclusiones sólidas que tengan en cuenta los hallazgos científicos, tecnológicos y éticos.

Plan de Estudios

El plan de estudios debe incluir por lo menos:

[P-Ci01] Conocimientos fundamentales de matemáticas y físicas relevantes para la química.

[P-Ci02] Conocimientos sólidos de tópicos de química, incluyendo química inorgánica, orgánica y físico-química, así como química analítica.

[P-Ci03] Conocimiento en ciencias naturales, humanidades u otras áreas relacionadas para la química.

[P-Ci04] Conocimientos sobre temas de seguridad y medio ambiente y los fundamentos legales.

[P-Ci05] Tópicos que aborden una formación humanística, científica y tecnológica.

- Para Programas de Computación:

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a los programas de computación que incluyen “ciencia de la computación” o modificadores similares en sus nombres.

Resultados del Estudiante

El programa debe permitir que los estudiantes logren, al momento de la graduación:

[RE-C10] La capacidad de aplicar fundamentos matemáticos, principios algorítmicos y teoría de ciencia de la computación en el modelamiento y diseño de sistemas basados en computadora de modo que demuestren la comprensión de las ventajas y desventajas involucradas en las opciones de diseño.

[RE-C11] La capacidad de aplicar principios de diseño y desarrollo en la construcción de sistemas de software de diversa complejidad.

Plan de Estudios

El plan de estudios debe incluir por lo menos:

[P-C05] Ciencia de la Computación: Un año y un tercio que debe incluir:

1. Fundamentos de algoritmos, estructura de datos, diseño de software, conceptos de lenguajes de programación y organización y arquitectura de computadoras.
2. Exposición a una variedad de lenguajes y paradigmas de programación.
3. Competencia en al menos un lenguaje de alto nivel.
4. Cursos avanzados que profundicen en los conocimientos adquiridos en los cursos básicos.

[P-C06] Un año de ciencias y matemáticas:

1. Ciencias: Un componente de ciencias que desarrolle la comprensión del método científico y provea a los estudiantes la oportunidad para experimentar este modo de investigación en cursos para especialidades en ciencias o ingeniería que proporcionan cierto grado de exposición a trabajos de laboratorio.
2. Matemáticas: Al menos medio año que debe incluir matemática discreta. El resto de las matemáticas puede consistir en cursos de áreas tales como cálculo, álgebra lineal, métodos numéricos, probabilidad, estadística, teoría de números, geometría o lógica simbólica.

Cuerpo de Profesores

Algunos profesores con dedicación a tiempo completo deben poseer un [posgrado](#) en ciencia de la computación.

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a los programas de computación que incluyen “sistemas de información” o modificadores similares en sus nombres.

Resultados del Estudiante

El programa debe permitir que los estudiantes logren, al momento de la graduación:

[RE-C10] La comprensión y la capacidad para apoyar el uso, ejecución y gestión de sistemas de información dentro de un [entorno de aplicación](#).

Plan de Estudios

El plan de estudios debe incluir por lo menos:

[P-C05] Sistemas de Información: Un año que debe incluir:

1. Cobertura básica de los fundamentos de desarrollo de aplicaciones, gestión de datos, redes y comunicaciones de datos, seguridad en sistemas de información, análisis y diseño de sistemas, y el rol de los Sistemas de Información en las organizaciones.
2. Cursos avanzados que profundicen en los conocimientos adquiridos en los cursos básicos.

[P-C06] [Entorno de los Sistemas de Información](#): Medio año de cursos que deben incluir un conjunto cohesivo de tópicos que permitan la comprensión de un entorno en el que se aplicarán profesionalmente los sistemas de información.

[P-C07] Análisis o métodos cuantitativos, incluyendo estadística o investigación de operaciones.

Cuerpo de Profesores

Algunos profesores con dedicación a tiempo completo, incluidos aquellos responsables del desarrollo del plan de estudios de Sistemas de Información, deben poseer un [posgrado](#) en sistemas de información o su equivalente.

**CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN**

Estos criterios aplican a los programas de computación que incluyen “tecnologías de información” o modificadores similares en sus nombres.

Resultados del Estudiante

El programa debe permitir que los estudiantes logren, al momento de la graduación:

[RE-C10] La capacidad de usar y aplicar conceptos y prácticas actuales en tecnologías de información básicas.

[RE-C11] La capacidad de identificar y analizar necesidades de usuario y tomarlas en cuenta en la selección, creación, evaluación y administración de sistemas basados en computadora.

[RE-C12] La capacidad de integrar eficazmente soluciones basadas en tecnologías de información en entornos de usuario.

[RE-C13] La comprensión de las mejores prácticas y estándares en sus aplicaciones.

[RE-C14] La capacidad de ayudar en la creación de un plan de proyecto eficaz.

Plan de Estudios

El plan de estudios debe incluir por lo menos:

[P-C05] Cobertura de fundamentos de:

1. Tecnologías de información básicas de interacción hombre-computadora, gestión de la información, programación, redes, sistemas y tecnologías web.
2. Aseguramiento y seguridad de la información.
3. Administración y mantenimiento de sistemas.
4. Integración y arquitectura de sistemas.

[P-C06] Cursos avanzados que profundicen en los conocimientos adquiridos en los cursos básicos.

Cuerpo de Profesores

Algunos profesores con dedicación a tiempo completo deben poseer un [posgrado](#) en tecnologías de la información o equivalente.

- Para Programas de Ingeniería:

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE INGENIERÍA AGRÍCOLA, AGROINDUSTRIAL, AGRÓNOMA, AGRONÓMICA, FORESTAL Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a los programas de ingeniería que incluyen “agrícola”, “agroindustrial”, “agrónoma”, “agronómica”, “forestal” o modificadores similares en sus nombres.

Plan de Estudios

El plan de estudios debe incluir matemáticas a través de ecuaciones diferenciales, y ciencias biológicas y de la ingeniería consistentes con los [objetivos educativos del programa](#).

El plan de estudios debe preparar a los graduados para aplicar la ingeniería en los procesos de gestión y producción de recursos agrícolas, acuícolas, forestales, humanos o naturales.

Cuerpo de Profesores

El programa debe demostrar que aquellos profesores que imparten cursos cuyo contenido principal es el diseño están calificados para la enseñanza de las materias en virtud de su educación y experiencia o licencia profesional.

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a los programas de ingeniería que incluyen “alimentos”, “industria alimentaria” o modificadores similares en sus nombres.

Plan de Estudios

El plan de estudios debe incluir matemáticas a través de ecuaciones diferenciales, una base sólida en química y biología y un conocimiento práctico de las ciencias biológicas avanzadas compatibles con los [objetivos educativos del programa](#).

El plan de estudios debe preparar a los graduados para aplicar la ingeniería en los sistemas biológicos.

Cuerpo de Profesores

El programa debe demostrar que aquellos profesores que imparten cursos cuyo contenido principal es el diseño están calificados para la enseñanza de las materias en virtud de su educación y su experiencia o licencia profesional.

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a los programas de ingeniería que incluyen “ambiental”, “sanitaria” o modificadores similares en sus nombres.

Plan de Estudios

El plan de estudios debe preparar a los graduados para aplicar conocimientos de matemáticas a través de ecuaciones diferenciales, probabilidad y estadística, física basada en cálculo, química (incluyendo estequiometría, equilibrio y cinética), una ciencia de la tierra, una ciencia biológica y mecánica de fluidos.

El plan de estudios debe preparar a los graduados para: (1) formular balances de materiales y energía, y analizar el destino y transporte de sustancias dentro del aire, el agua y las fases del suelo y entre estos medios; (2) conducir experimentos de laboratorio y analizar e interpretar los datos resultantes en más de un área de enfoque de la ingeniería ambiental (por ejemplo, aire, agua, tierra, salud ambiental); (3) diseñar sistemas de ingeniería ambiental que incluyan consideraciones de riesgo, incertidumbre, sostenibilidad, principios del ciclo de vida e impacto ambiental; y (4) aplicar los principios y prácticas avanzadas relevantes para los objetivos del programa.

El plan de estudios debe preparar a los graduados para comprender los conceptos de práctica profesional, gestión de proyectos, y roles y responsabilidades de las instituciones públicas y las organizaciones privadas relativas a la política y regulación ambiental.

Cuerpo de Profesores

El programa debe demostrar que la mayoría de los profesores que imparten los cursos cuyo contenido principal es el diseño están calificados para la enseñanza de dichas materias en virtud de su licencia profesional, su certificación en ingeniería ambiental, o su educación y experiencia en diseño.

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA, BIOINGENIERÍA Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a los programas de ingeniería que incluyen “biomédica”, “bioingeniería” o modificadores similares en sus nombres.

Plan de Estudios

La estructura del plan de estudios debe proveer amplitud y profundidad en todo el rango de tópicos de ciencias e ingeniería consistentes con los [objetivos educacionales](#) y los [resultados del estudiante](#).

El plan de estudios debe preparar a los graduados para: (1) aplicar principios de ingeniería, biología, fisiología humana, química, física basada en cálculo, matemáticas (a través de ecuaciones diferenciales) y estadística; (2) solucionar problemas de ingeniería biomédica o bioingeniería incluyendo aquellos asociados con la interacción entre sistemas vivos y no vivos; (3) analizar, modelar, diseñar y realizar dispositivos, sistemas, componentes o procesos de ingeniería biomédica o bioingeniería; (4) realizar mediciones e interpretar los datos obtenidos en sistemas vivos.

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE INGENIERÍA CIVIL Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a programas de ingeniería que incluyen “civil” o modificadores similares en sus nombres.

Plan de Estudios

El plan de estudios debe preparar a los graduados para: (1) aplicar conocimientos de matemáticas a través de ecuaciones diferenciales, física basada en cálculo, química y por lo menos un área adicional de ciencias básicas; (2) aplicar probabilidad y estadística para abordar la incertidumbre; (3) analizar y resolver problemas en al menos cuatro áreas técnicas apropiadas para la ingeniería civil; (4) conducir experimentos en al menos dos áreas técnicas de la ingeniería civil y analizar e interpretar la información resultante; (5) diseñar un sistema, componente o proceso en al menos dos contextos de la ingeniería civil; (6) incluir los principios de sostenibilidad en el diseño; (7) explicar conceptos básicos de gestión de proyectos, negocios, políticas públicas y liderazgo; (8) analizar asuntos de ética profesional; y (9) explicar la importancia de la licencia profesional.

Cuerpo de Profesores

El programa debe demostrar que, los profesores que imparten los cursos cuyo contenido principal es el diseño, están calificados para enseñar la materia en virtud de su licencia profesional o su formación educativa y experiencia en diseño.

El programa debe demostrar que no es críticamente dependiente de un individuo.

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES, DE COMPUTADORES Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a programas de ingeniería que incluyen “eléctrica”, “electrónica”, “comunicaciones”, “telecomunicaciones”, “computadores” o modificadores similares en sus nombres.

Plan de Estudios

El plan de estudios debe proveer amplitud y profundidad en todo el rango de tópicos de ingeniería implicados en el nombre del programa.

El plan de estudios debe incluir: (1) probabilidad y estadística, incluyendo aplicaciones apropiadas para nombre del programa; (2) matemáticas a través del cálculo diferencial e integral; (3) ciencias (definidas como ciencias biológicas, química o física); (4) tópicos de ingeniería (incluyendo ciencias de la computación) necesarios para analizar y diseñar dispositivos eléctricos y electrónicos complejos, software y sistemas que contienen componentes de hardware y software.

El plan de estudios de los programas que incluyen los modificadores “eléctrica”, “electrónica”, “comunicaciones” o “telecomunicaciones” en su nombre debe incluir matemáticas avanzadas tales como ecuaciones diferenciales, álgebra lineal, variables complejas y matemáticas discretas.

El plan de estudios de los programas que incluyen el modificador “computadores” en su nombre debe incluir matemáticas discretas.

El plan de estudios de los programas que incluyen el modificador “comunicaciones” o “telecomunicaciones” en su nombre debe incluir tópicos de teoría y sistemas de comunicaciones.

El plan de estudios de los programas que incluyen el modificador “telecomunicaciones” en su nombre debe incluir tópicos de diseño y operación de redes de telecomunicaciones para servicios de transmisión de voz, datos, imágenes y video.

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE INGENIERÍA GEOFÍSICA, GEOLÓGICA Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a programas de ingeniería que incluyen “geofísica”, “geológica” o modificadores similares en sus nombres.

Plan de Estudios

El programa debe preparar a los graduados para demostrar: (1) la capacidad de aplicar matemáticas incluyendo ecuaciones diferenciales, física basada en cálculo, y química en problemas de ingeniería geológica; (2) competencia en tópicos de ciencias geológicas con énfasis en procesos geológicos e identificación de minerales y rocas; (3) la capacidad de visualizar y resolver problemas geológicos en tres y cuatro dimensiones; (4) competencia en [ciencias de la ingeniería](#) incluyendo estática, propiedades/resistencia de materiales y geomecánica; (5) la capacidad de aplicar principios de geología, elementos de geofísica, y métodos del campo de la geología y la ingeniería; y (6) conocimientos de ingeniería para diseñar soluciones a problemas de ingeniería geológica, los cuales incluirán una o más de las siguientes consideraciones: la distribución de propiedades físicas y químicas de los materiales de la tierra, incluyendo agua superficial, agua subterránea (hidrogeología) e hidrocarburos fluidos; los efectos de los procesos naturales de superficie y superficie cercana; el impacto de los proyectos de construcción; el impacto de la exploración, desarrollo y extracción de recursos naturales y la subsecuente remediación; eliminación de desechos; y otras actividades de la sociedad sobre estos materiales y procesos, según resulte apropiado para los objetivos del programa.

Cuerpo de Profesores

Debe proveerse de evidencia de que los profesores comprenden la práctica profesional de la ingeniería y se mantienen actualizados en sus respectivas áreas profesionales.

El cuerpo de profesores debe tener responsabilidad y autoridad en la definición, revisión, implementación y logro de los objetivos del programa.

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE GESTIÓN EN INGENIERÍA Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a programas de ingeniería que incluyen “gestión” o modificadores similares en sus nombres.

Plan de Estudios

El plan de estudios debe preparar a los graduados para: (1) comprender las relaciones de ingeniería entre las tareas de gestión de planificación, organización, liderazgo, control y el elemento humano en la producción, la investigación y las organizaciones de servicios; (2) comprender y lidiar con la naturaleza estocástica de los sistemas de gestión; (3) integrar sistemas de gestión en una serie de diferentes entornos tecnológicos.

Cuerpo de Profesores

La principal competencia profesional del cuerpo de profesores debe ser la ingeniería, y los profesores deberían tener experiencia en la gestión de actividades de ingeniería y/o técnicas.

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a programas de ingeniería que incluyen “industrial” o modificadores similares en sus nombres.

Plan de Estudios

El plan de estudios debe preparar a los graduados para diseñar, desarrollar, implementar y mejorar sistemas integrados que incluyan personas, materiales, información, equipamiento y energía.

El plan de estudios debe incluir instrucción profunda para llevar a cabo la integración de sistemas utilizando prácticas analíticas, computacionales y experimentales apropiadas.

Cuerpo de Profesores

Debe proveerse de evidencia de que los profesores comprenden la práctica profesional y se mantienen actualizados en sus respectivas áreas profesionales.

El cuerpo de profesores debe tener responsabilidad y autoridad suficiente en la definición, revisión, implementación y logro de los objetivos del programa.

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE INGENIERÍA METALÚRGICA, DE MATERIALES Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a programas de ingeniería que incluyen “metalúrgica”, “materiales” o modificadores similares en sus nombres.

Plan de Estudios

El plan de estudios debe preparar a los graduados para: (1) aplicar ciencias avanzadas (tales como química y física) técnicas computacionales y principios de ingeniería en sistemas de materiales según estén implicados en el nombre del programa, por ejemplo, cerámica, metales, polímeros, biomateriales, materiales compuestos; (2) integrar la comprensión de los principios científicos y de ingeniería que subyacen los cuatro elementos principales del campo: estructura, propiedades, procesamiento y desempeño relacionado con los sistemas de materiales apropiados para el campo; (3) aplicar e integrar conocimientos de cada uno de los cuatro elementos del campo citados previamente usando métodos experimentales, computacionales y estadísticos para resolver problemas de materiales incluyendo la selección y diseño consistentes con los [objetivos educativos del programa](#).

Cuerpo de Profesores

La experiencia de los profesores en el área profesional debe abarcar los cuatro elementos principales del campo.

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE INGENIERÍA MECÁNICA Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a programas de ingeniería que incluyen “mecánica” o modificadores similares en sus nombres.

Plan de Estudios

El plan de estudios debe preparar a los graduados para: (1) aplicar principios de ingeniería, ciencias básicas y matemáticas (incluyendo cálculo multivariable y ecuaciones diferenciales); (2) modelar, analizar, diseñar y realizar sistemas, componentes o procesos físicos; y (3) trabajar profesionalmente en sistemas térmicos o mecánicos según lo requieran los tópicos en cada área.

Cuerpo de Profesores

El programa debe demostrar que los profesores responsables del nivel superior del programa se mantienen actualizados en sus áreas de especialidad.

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE INGENIERÍA DE MINAS Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a programas de ingeniería que incluyen “minas” o modificadores similares en sus nombres.

Plan de Estudios

El programa debe preparar a los graduados para: (1) aplicar matemáticas a través de ecuaciones diferenciales, física basada en cálculo, química general, probabilidad y estadística según se aplique en los problemas de ingeniería de minas; (2) tener conocimientos fundamentales en ciencias geológicas incluyendo la caracterización de depósitos de minerales, geología física, geología estructural o en ingeniería, y propiedades e identificación de rocas y minerales; (3) ser competentes en estática, dinámica, resistencia de materiales, mecánica de fluidos, termodinámica y circuitos eléctricos; (4) ser competentes en tópicos de ingeniería relacionados con la minería de superficie y subterránea, incluyendo: métodos de minería, planeamiento y diseño, control de la tierra y mecánica de rocas, salud y seguridad, cuestiones ambientales y ventilación; (5) ser competentes en tópicos adicionales de ingeniería tales como fragmentación de la roca, tratamiento de materiales, procesamiento de minerales o carbón, prospección de minas, y valuación y estimación de recursos/reservas según resulte apropiado para los objetivos del programa.

Las experiencias de laboratorio deben preparar a los graduados para ser competentes en conceptos geológicos, mecánica de las rocas, ventilación de minas y otros tópicos apropiados para los objetivos del programa.

Cuerpo de Profesores

Debe proveerse de evidencia de que los profesores comprenden la práctica profesional y se mantienen actualizados en sus respectivas áreas profesionales.

El cuerpo de profesores debe tener responsabilidad y autoridad en la definición, revisión, implementación y logro de los objetivos del programa.

**CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE
INGENIERÍA NAVAL
Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN**

Estos criterios aplican a programas de ingeniería que incluyen “naval” o modificadores similares en sus nombres.

Plan de Estudios

El programa debe preparar a los graduados para: (1) aplicar métodos de probabilidad y estadística en arquitectura naval y problemas de ingeniería marítima; (2) tener conocimientos básicos de mecánica de fluidos, dinámica, mecánica estructural, propiedades de materiales, hidrostática y sistemas de propulsión/energía en el contexto de los vehículos marinos; y (3) estar familiarizado con la instrumentación apropiada para arquitectura naval y/o ingeniería marina.

Cuerpo de Profesores

Los profesores del programa deben tener suficiente control curricular y administrativo para lograr los objetivos del programa.

El cuerpo de profesores debe tener la responsabilidad y la autoridad suficiente en la definición, revisión, implementación y logro de los objetivos del programa.

**CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE
INGENIERÍA DE PETRÓLEO
Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN**

Estos criterios aplican a programas de ingeniería que incluyen “petróleo”, “gas natural” o modificadores similares en sus nombres.

Plan de Estudios

El programa debe preparar a los graduados para ser competentes en: (1) matemáticas a través de ecuaciones diferenciales, probabilidad y estadística, mecánica de fluidos, resistencia de materiales y termodinámica; (2) el diseño y análisis de sistemas de pozos y procedimientos para la perforación y completamiento de pozos; (3) la caracterización y evaluación de formaciones geológicas del subsuelo y sus recursos utilizando métodos geocientíficos y de ingeniería; (4) el diseño y análisis de sistemas de producción, inyección y tratamiento de fluidos; (5) la aplicación de principios y prácticas de la ingeniería de yacimientos para optimizar el desarrollo y gestión de recursos; (6) el uso de la economía del proyecto y métodos de valuación de recursos en el diseño y toma de decisiones bajo condiciones de riesgo e incertidumbre.

**CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE
INGENIERÍA QUÍMICA, BIOQUÍMICA, BIOMOLECULAR
Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN**

Estos criterios aplican a programas de ingeniería que incluyen “química”, “bioquímica”, “biomolecular” o modificadores similares en sus nombres.

Plan de Estudios

El plan de estudios debe proveer una base sólida en ciencias básicas incluyendo química, física y/o biología, con algún contenido en un nivel avanzado según sea apropiado para los objetivos del programa.

El plan de estudios debe incluir la aplicación de ingeniería de estas ciencias básicas en el diseño, análisis y control de procesos químicos, físicos y/o biológicos, incluyendo los riesgos asociados con estos procesos.

**CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE
INGENIERÍA DE SOFTWARE
Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN**

Estos criterios aplican a programas de ingeniería que incluyen “software” o modificadores similares en sus nombres.

Plan de Estudios

El plan de estudios debe proveer amplitud y profundidad en todo el rango de tópicos de ingeniería y ciencia de la computación implicados en el nombre y los objetivos del programa.

El plan de estudios debe incluir: (1) fundamentos de computación, diseño y construcción de software, análisis de requerimientos, seguridad, verificación y validación; (2) procesos y herramientas de ingeniería de software apropiados para el desarrollo de sistemas complejos de software; y (3) matemáticas discretas, probabilidad y estadística con aplicaciones apropiadas para ingeniería de software.

Cuerpo de Profesores

El programa debe demostrar que los profesores que imparten los tópicos del núcleo de ingeniería de software tienen una comprensión de la práctica profesional en ingeniería de software y se mantienen actualizados en sus áreas de especialización profesional o académica.

- Para Programas de Tecnología en Ingeniería:

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA AUTOMOTRIZ Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a los programas de tecnología en ingeniería que incluyen “automotriz” o modificadores similares en sus nombres.

Objetivo

Un programa acreditable preparará a sus graduados con las habilidades técnicas y de gestión necesarias para desempeñarse en el diseño, fabricación, marketing, operaciones y mantenimiento en el campo de la tecnología en ingeniería automotriz.

Se espera que los graduados de programas que forman tecnólogos en ingeniería estén preparados para el diseño y gestión en el campo automotriz.

Resultados del Estudiante

La naturaleza y el nivel de competencia demostrado por los graduados en los resultados prescritos a continuación deben ser apropiados para los objetivos del programa.

El campo de la tecnología en ingeniería automotriz depende de la aplicación de computadoras en el análisis, diseño, fabricación y operación de las instalaciones, así como en la operación en unidades móviles en tierra, aire y espacio. El programa debe demostrar que los graduados son competentes en la aplicación de tecnologías informáticas de uso común en la industria, el estado, y en la práctica privada asociada con la movilidad en tierra, mar, aire y espacio.

Los graduados deben demostrar competencia en la aplicación de probabilidades y estadística para la solución de problemas relacionados con la movilidad en tierra, mar, aire y espacio.

En el campo de la tecnología en ingeniería automotriz, la gestión y la tecnología están a menudo profundamente entrelazadas. El programa debe demostrar que los graduados han adquirido la capacidad de aplicar herramientas de gestión modernas y eficaces en la identificación e investigación de problemas, análisis de datos, síntesis e implementación de soluciones y operaciones de instalaciones relacionadas a la movilidad en tierra, mar, aire y espacio.

El programa debe demostrar que los graduados tienen un conocimiento práctico del diseño, fabricación y mantenimiento de subsistemas principales y tecnologías asociadas con la movilidad en tierra, mar, aire y espacio.

**CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA DE COMPUTADORES
Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN**

Estos criterios aplican a los programas de tecnología en ingeniería que incluyen “computadores” o modificadores similares en sus nombres.

Objetivo

Un programa acreditable preparará a sus graduados con las habilidades necesarias para desempeñarse en el diseño, aplicación, instalación, operación y/o mantenimiento de sistemas computacionales.

Los graduados de programas que forman tecnólogos en ingeniería están bien preparados para el desarrollo e implementación de sistemas computacionales.

Resultados del Estudiante

Los graduados de programas que forman tecnólogos en ingeniería deben demostrar conocimientos y práctica apropiados para los objetivos del programa en:

- a. La aplicación de circuitos eléctricos, programación de computadoras, aplicaciones de software asociadas, electrónica analógica y digital, microcomputadoras, sistemas operativos, redes de área local y estándares de ingeniería para la construcción, prueba, operación, y mantenimiento de sistemas computacionales y sistemas de software asociados.
- b. La aplicación de ciencias naturales y matemática al nivel del álgebra y la trigonometría o superior para la construcción, prueba, operación y mantenimiento de los sistemas computacionales y los sistemas de software asociados.
- c. La capacidad de analizar, diseñar e implementar sistemas computacionales de hardware y software.
- d. La capacidad de aplicar técnicas de gestión de proyectos en sistemas computacionales.
- e. La capacidad de utilizar estadísticas/probabilidades, métodos de transformadas, matemática discreta o ecuaciones diferenciales en apoyo de sistemas computacionales y redes.

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA DE INSTRUMENTACIÓN Y SISTEMAS DE CONTROL Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a los programas de tecnología en ingeniería que incluyen “instrumentación”, “medición”, “control”, “robótica”, “automatización” o modificadores similares en sus nombres.

Objetivo

Un programa acreditable preparará a sus graduados con las habilidades técnicas y de gestión necesarias para desempeñarse en el diseño, fabricación, marketing, operación y mantenimiento en los campos de la tecnología en ingeniería de medición, control, robótica y automatización.

Los graduados de programas que forman tecnólogos en ingeniería están calificados para llevar a cabo el diseño y especificación de los sistemas de control y para la posterior gestión de su instalación y operación.

Resultados del Estudiante

El campo de la tecnología en ingeniería de instrumentación y sistemas de control depende en gran medida de la aplicación de computadoras en el análisis, diseño y operación de instalaciones de producción y procesamiento. El programa debe demostrar que los graduados tienen la capacidad de:

- a. aplicar conceptos de medición y control automático, incluyendo mando y regulación, para la operación de sistemas continuos y discretos,
- b. diseñar e implementar sistemas utilizando dispositivos de control analógicos y/o digitales,
- c. aplicar los conceptos de química, física y electricidad/electrónica para sistemas de medición y control,
- d. aplicar los conceptos de sistemas digitales que incluyan dispositivos/componentes discretos e integrados, microprocesadores, microcontroladores en la automatización de procesos,
- e. aplicar los conceptos de instrumentación en la selección de sensores, controladores y actuadores,
- f. comunicar los detalles técnicos de los sistemas de control usando técnicas actuales y estándares gráficos,
- g. aplicar conceptos de mecánica, mecánica de fluidos y transferencia de calor en el diseño de sistemas de control de procesos,
- h. comprender y utilizar controladores lógicos programables (PLCs), sistemas de control distribuido (DCSs) y sistemas comunicaciones en la supervisión y control de sistemas de fabricación y procesamiento.

Las matemáticas forman la base para el diseño, síntesis y análisis en el campo de la tecnología en ingeniería de instrumentación y sistemas de control.

Los graduados de programas que forman tecnólogos en ingeniería deben demostrar competencia en la utilización de cálculo diferencial e integral y ecuaciones diferenciales ordinarias en el diseño, análisis y evaluación del desempeño de los sistemas de control.

En el campo de la tecnología en ingeniería de instrumentación y sistemas de control, la gestión y la tecnología están a menudo profundamente entrelazadas. Por lo tanto, los graduados deben demostrar la capacidad de utilizar herramientas de gestión modernas y eficaces para realizar investigación, análisis y síntesis en la implementación de sistemas de control automático.

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a los programas de tecnología en ingeniería que incluyen “construcción” o modificadores similares en sus nombres.

Objetivo

Un programa acreditable preparará a sus graduados con las habilidades necesarias para desempeñarse en la construcción, operación y/o mantenimiento del entorno construido y la infraestructura global.

Los graduados de programas que forman tecnólogos en ingeniería están preparados para especificar los métodos y materiales del proyecto, realizar estimación y análisis de costos, y gestionar las actividades de construcción.

Resultados del Estudiante

En la medida requerida por los [objetivos educacionales del programa](#), los graduados de programas que forman tecnólogos en ingeniería deberán:

- a. Utilizar técnicas que sean apropiadas para administrar y evaluar los contratos, documentos y códigos de construcción.
- b. Estimar costos, estimar cantidades y evaluar materiales para proyectos de construcción.
- c. Utilizar métodos de medición, hardware y software que sea apropiado para el campo, laboratorio, y los procesos administrativos relacionados con la construcción.
- d. Aplicar métodos computacionales fundamentales y técnicas analíticas elementales en sub-disciplinas relacionadas con la ingeniería de la construcción.
- e. Producir y utilizar documentos de diseño, construcción y operaciones.
- f. Realizar análisis económicos y estimaciones de costos relacionados con el diseño, construcción y mantenimiento de los sistemas asociados a la ingeniería de construcción.
- g. Seleccionar los materiales y prácticas de construcción apropiados.
- h. Aplicar principios apropiados de gestión de la construcción, leyes y ética.
- i. Realizar análisis y diseño estándar en al menos una subdisciplina relacionada con la ingeniería de construcción.

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a programas de tecnología en ingeniería que incluyen “información” o modificadores similares en sus nombres.

Objetivo

Un programa acreditable preparará a sus graduados con las habilidades necesarias para desempeñarse en el diseño, aplicación, instalación, operación y/o mantenimiento de sistemas de computadoras, redes y sistemas de telecomunicaciones dedicados al procesamiento y transferencia de la información.

Los graduados de programas que forman tecnólogos en ingeniería normalmente están bien preparados para el diseño, el desarrollo y la gestión.

Resultados del Estudiante

El campo de la tecnología en ingeniería de la información depende en gran medida de la aplicación de componentes de la computadora y la red para su uso en el procesamiento, análisis y transferencia de información.

En consecuencia, los graduados de programas que forman tecnólogos en ingeniería deben demostrar conocimiento y competencia práctica apropiada para los objetivos del programa en:

- a. La aplicación de hardware de la computadora y la red, sistemas operativos, administración del sistema y la red, lenguajes de programación, software de aplicaciones y bases de datos en la construcción, prueba, operación y mantenimiento de sistemas de hardware y software.
- b. La aplicación de fundamentos de electricidad, electrónica, telecomunicaciones y propagación de señales digitales en la construcción, prueba, operación y mantenimiento de sistemas de hardware y software.
- c. La capacidad de diseñar, implementar, mantener y proporcionar seguridad a las instalaciones involucradas con el procesamiento y transferencia de información.
- d. La capacidad de aplicar técnicas de gestión de proyectos en instalaciones que procesan y transfieren información.
- e. La capacidad de aplicar matemática discreta, probabilidades y estadística en el soporte de las instalaciones que procesan y transfieren información

Dada la amplitud de conocimientos técnicos involucrados con los sistemas de información y los objetivos singulares de cada programa, algunos programas que forman tecnólogos en ingeniería pueden enfocarse en preparar graduados con profundidad, pero experiencia limitada, mientras que otros programas pueden optar por preparar graduados con experiencia en un amplio espectro del campo. Por lo tanto, la profundidad y la amplitud de la experiencia demostrada por los graduados de programas que forman tecnólogos en ingeniería deben ser los apropiados para apoyar los objetivos del programa.

**CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN**

Estos criterios aplican a programas de tecnología en ingeniería que incluyen “telecomunicaciones” o modificadores similares en sus nombres.

Objetivo

Un programa acreditable preparará a sus graduados con las habilidades técnicas y de gestión para desempeñarse en el diseño, aplicación, instalación, gerencia, operación y/o mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones.

Los graduados están bien preparados para el desarrollo e implementación de sistemas de telecomunicaciones.

Resultados del Estudiante

Los graduados deben demostrar conocimiento y competencia práctica apropiada para los objetivos del programa en:

- a. La aplicación de circuitos eléctricos, programación de computadoras, software asociado, electrónica analógica y digital, comunicaciones de voz y datos, estándares de ingeniería y principios de sistemas de telecomunicaciones en la solución de problemas de telecomunicaciones.
- b. Las aplicaciones de la física en sistemas de telecomunicaciones en un entorno matemático riguroso o por encima del nivel de álgebra y trigonometría.
- c. La capacidad de analizar, diseñar e implementar sistemas de telecomunicaciones.
- d. La capacidad de analizar e implementar tecnologías de conmutación, tecnologías de redes de área amplia, y las políticas.
- e. La capacidad de gestionar, diseñar y planificar redes de área amplia.
- f. La capacidad de utilizar estadística/probabilidades, métodos de transformadas o ecuaciones diferenciales aplicadas en apoyo de sistemas de telecomunicaciones y redes de área amplia.

**CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA
Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN**

Estos criterios aplican a programas de tecnología en ingeniería que incluyen “elétrica”, “electrónica” o modificadores similares en sus nombres.

Objetivo

Un programa acreditable preparará a sus graduados con las habilidades técnicas y de gestión necesarias para desempeñarse en el diseño, aplicación, instalación, fabricación, operación y/o mantenimiento de sistemas eléctricos/electrónicos.

Los graduados de programas que forman tecnólogos en ingeniería están bien preparados para el desarrollo e implementación de sistemas eléctricos/electrónicos.

Resultados del Estudiante

Los graduados de programas que forman tecnólogos en ingeniería deben demostrar conocimiento y competencia práctica apropiada para los objetivos del programa en:

- a. La aplicación de análisis y diseño de circuitos, programación de computadoras, software asociado, electrónica analógica y digital, microcomputadoras, y estándares de ingeniería para la construcción, prueba, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos/electrónicos.
- b. Las aplicaciones de la física o de la química a los circuitos eléctricos/electrónicos en un entorno matemático riguroso por encima del nivel de álgebra y trigonometría.
- c. La capacidad de analizar, diseñar, implementar, operar y mantener sistemas de control, sistemas de instrumentación, sistemas de comunicaciones, sistemas informáticos o sistemas de energía.
- d. La capacidad de aplicar técnicas de gestión de proyectos a sistemas eléctricos/electrónicos.
- e. La capacidad de utilizar estadística/probabilidades, métodos de transformadas, matemática discreta o ecuaciones diferenciales aplicadas en apoyo de sistemas eléctricos/electrónicos.

Dada la amplitud de conocimientos técnicos involucrados con los sistemas eléctricos y los objetivos singulares de cada programa, algunos programas que forman tecnólogos en ingeniería pueden enfocarse en preparar graduados con profundidad, pero experiencia limitada, mientras que otros programas pueden optar por preparar graduados con experiencia en un amplio espectro del campo. Por lo tanto, la profundidad y la amplitud de la experiencia demostrada por los graduados de programas que forman tecnólogos en ingeniería deben ser los apropiados para apoyar los objetivos del programa.

**CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN**

Estos criterios aplican a programas de tecnología en ingeniería que incluyen “electromecánica” o modificadores similares en sus nombres.

Objetivo

Un programa acreditable que forman tecnólogos en ingeniería preparará a sus graduados para el diseño aplicado, desarrollo y gestión de sistemas electromecánicos.

Resultados del Estudiante

El campo de la tecnología en ingeniería electromecánica depende en gran medida de la integración de componentes eléctricos, mecánicos, de computación y redes en el diseño, aplicación, operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos.

Los graduados de programas que forman tecnólogos en ingeniería deben demostrar conocimiento y competencia técnica, apropiada para los objetivos del programa, para:

- a. Usar herramientas de diseño o dibujo asistido por computador para preparar representaciones gráficas de sistemas electromecánicos.
- b. Usar análisis de circuitos, electrónica analógica y digital, instrumentación básica, y computadoras para asistir en la caracterización, análisis y solución de problemas de sistemas electromecánicos.
- c. Usar estática, dinámica (o mecánica aplicada), resistencia de materiales, ingeniería de materiales, estándares de ingeniería, y procesos de fabricación para asistir en la caracterización, análisis y solución de problemas de sistemas electromecánicos.
- d. Usar los lenguajes de programación de computadoras apropiados para operar sistemas electromecánicos.
- e. Usar dispositivos eléctricos/electrónicos como amplificadores, motores, relés, sistemas de potencia, y sistemas de instrumentación y computadoras para diseño aplicado, operación o solución de problemas de sistemas electromecánicos.
- f. Usar tópicos avanzados de ingeniería mecánica, ingeniería de materiales y mecánica de fluidos para diseño aplicado, operación o resolución de problema de sistemas electromecánicos.
- g. Usar conocimiento básico de sistemas de control para el diseño aplicado, operación o solución de problemas de sistemas electromecánicos.
- h. Usar cálculo diferencial e integral, como mínimo, para caracterizar el comportamiento estático y dinámico de los sistemas electromecánicos.
- i. Usar técnicas de gestión apropiadas en la investigación, análisis y diseño de sistemas electromecánicos.

El programa debe demostrar que sus graduados pueden aplicar los principios específicos del programa en el análisis, diseño, desarrollo, implementación, operación, mantenimiento o supervisión de sistemas o procesos electromecánicos más avanzados en función de la orientación del programa y las necesidades de sus [constituyentes](#).

**CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN**

Estos criterios aplican a programas de tecnología en ingeniería que incluyen “industrial”, “producción” u modificadores similares en sus nombres.

Objetivo

Un programa acreditable preparará a sus graduados con las habilidades técnicas y de gestión necesarias para desarrollar, implementar y mejorar sistemas integrados que incluyan personas, materiales, información, equipamiento y energía.

Los graduados de programas que forman tecnólogos en ingeniería estarán preparados para desempeñarse en niveles más altos de diseño, integración y gestión del sistema.

Resultados del Estudiante

Los graduados deben demostrar:

- a. la capacidad de lograr la integración de sistemas usando prácticas y procedimientos analíticos, computacionales y de aplicación apropiados.
- b. la capacidad de aplicar conocimientos de probabilidades, estadística, análisis económicos y control de costos en ingeniería, entre otras ciencias y especialidades técnicas necesarias en el campo de la tecnología en ingeniería industrial.
- c. La capacidad de analizar e implementar proyectos relacionados a su campo de acción.

**CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA MECÁNICA
Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN**

Estos criterios aplican a programas de tecnología en ingeniería que incluyen “mecánica” o modificadores similares en sus nombres.

Objetivo

Un programa acreditable preparará a sus graduados con el conocimiento, habilidad para resolver problemas y habilidades prácticas necesarias para desempeñarse en el diseño, instalación, fabricación, prueba, evaluación, venta técnica o mantenimiento de sistemas mecánicos.

Los graduados de programas que forman tecnólogos en ingeniería típicamente tienen fortalezas en el análisis, diseño aplicado, desarrollo, implementación o supervisión de sistemas y procesos mecánicos más avanzados.

Resultados del Estudiante

La disciplina de tecnología en ingeniería mecánica abarca las áreas (y principios) de materiales, mecánica aplicada, proyecto/diseño asistido por computadora, fabricación, técnicas/procedimientos experimentales, análisis de los datos de ingeniería, diseño/análisis de máquinas/mecánico, diseño/análisis de sistemas de energía convencional o alternativa, generación de energía, energía en fluidos, diseño/análisis de sistemas térmicos/fluidos, operación de planta, mantenimiento, ventas técnicas, sistemas de instrumentación/control y calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), entre otros.

De este modo, los [resultados del estudiante](#), basados en los objetivos específicos del programa, pueden tener un enfoque más limitado con mayor profundidad, incluyendo menos áreas, o un enfoque en un espectro más amplio con menos profundidad, incluyendo múltiples áreas. Sin embargo, todos los programas deben demostrar una base aplicada en ingeniería/ciencias mecánicas.

El programa debe demostrar que sus graduados pueden aplicar los principios específicos del programa en el análisis, diseño, desarrollo, implementación, operación, mantenimiento o supervisión de sistemas o procesos mecánicos más avanzados en función de la orientación del programa y las necesidades de sus [constituyentes](#).

**CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA NAVAL
Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN**

Estos criterios aplican a programas de tecnología en ingeniería que incluyen “naval” o modificadores similares en sus nombres.

Objetivo

Un programa acreditable preparará a sus graduados con las habilidades técnicas y de gestión necesarias para desempeñarse en una variedad de diferentes carreras en el campo de la tecnología en ingeniería naval.

Los graduados deben tener sólidos conocimientos sobre operaciones, mantenimiento y manufactura. Además, deben estar bien preparados para el diseño y gestión de tecnología en ingeniería naval.

Resultados del Estudiante

El campo de la tecnología en ingeniería naval depende de la aplicación de las ciencias técnicas en el equipamiento, sistemas y vehículos navales.

El programa debe demostrar que los graduados son competentes para:

- a. aplicar los principios de física y química de nivel superior en problemas asociados con equipos, sistemas y vehículos navales.
- b. aplicar los principios de mecánica de fluidos, estabilidad hidrostática, mecánica de sólidos, materiales, dinámica y sistemas de energía en equipos, sistemas y vehículos navales.

El conocimiento de instrumentación moderna y prácticas de laboratorio apropiadas es importante en el campo de la tecnología en ingeniería naval. El programa debe demostrar que los graduados son competentes en:

- c. el uso y aplicación de instrumentación en la medición de fenómenos físicos relacionados con la arquitectura naval y/o la tecnología en ingeniería naval,
- d. el diseño de experimentos, recopilación de datos, análisis y redacción de reportes formales.

El programa debe demostrar que sus graduados son competentes en:

- e. la operación, mantenimiento, análisis y gestión de plantas modernas de energía naval y equipos y sistemas navales auxiliares asociados.
- f. uso de manuales de diseño, especificaciones de materiales/equipos y regulaciones aplicables de la industria en la tecnología en ingeniería naval.

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA QUÍMICA, DE PROCESOS, DE PLANTA Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN

Estos criterios aplican a programas de tecnología en ingeniería que incluyen “química”, “procesos”, “planta” o modificadores similares en sus nombres.

Objetivo

Un programa acreditable preparará a sus graduados con las habilidades técnicas y de gestión necesarias para desempeñarse en el diseño, manufactura, marketing, operaciones y mantenimiento en el campo de la tecnología en ingeniería química.

Los graduados de programas que forman tecnólogos en ingeniería típicamente tienen fortalezas en el conocimiento de aplicaciones de laboratorio, diseño, servicio técnico y supervisión.

Resultados del Estudiante

El campo de la tecnología en ingeniería química depende de la aplicación de la química en un entorno industrial. El programa debe demostrar que sus graduados tienen un conocimiento práctico y la habilidad para resolver problemas técnicos que van desde la aplicación de la química inorgánica, química orgánica, química analítica hasta la física y los procesos estequiométricos.

Los programas que forman tecnólogos en ingeniería deben demostrar que sus graduados poseen un conocimiento profundo y amplio que les permita resolver problemas técnicos y de gestión.

En el campo de la tecnología en ingeniería química, los procesos químicos son extremadamente importantes. El programa debe demostrar que los graduados tienen la capacidad de aplicar:

- a. Los conceptos de operaciones unitarias de ingeniería química, tales como transferencia de masa, transferencia de calor, destilación y evaporación en el diseño, operación y mantenimiento de procesos químicos,
- b. Los principios de la termodinámica; instrumentación y control de procesos, aplicaciones informáticas y ciencia de los materiales en el diseño, operación y mantenimiento de procesos químicos.

La naturaleza y nivel de competencia debe ser apropiado para los objetivos del programa.

En el campo de la tecnología en ingeniería química, los diversos campos de las ciencias químicas y la operación de equipos para procesos químicos industriales a menudo están profundamente entrelazados. El programa debe demostrar que sus graduados tienen la capacidad de operar, probar y revisar los equipos para procesos químicos en conformidad con las regulaciones y consideraciones apropiadas de seguridad, de salud y ambientales.

**CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA PROGRAMAS DE
TECNOLOGÍA EN INGENIERÍA TOPOGRÁFICA, GEOMÁTICA
Y OTROS PROGRAMAS DE SIMILAR DENOMINACIÓN**

Estos criterios aplican a programas de tecnología en ingeniería que incluyen “topografía”, “geomática” o modificadores similares en sus nombres.

Objetivo

Un programa acreditable preparará a sus graduados con las habilidades técnicas necesarias para desempeñarse en topografía de límites y/o tierras, sistemas de información geográficos y/o de tierra, topografía de proyectos de ingeniería, fotogrametría, cartografía y geodesia, teledetección u otras áreas relacionadas.

Los graduados poseen una formación más sólida en ciencia geodésica, fotogrametría y teledetección, y análisis de datos, y están preparados para diseñar y seleccionar sistemas de medición adecuados, analizar la exactitud posicional acorde con estándares apropiados, preparar registros de tierras y planos para satisfacer requerimientos legales, y gestionar las actividades de topografía/geomática.

Resultados del Estudiante

Los programas deben demostrar que sus graduados son capaces de:

- a. Utilizar tecnologías modernas de medición para adquirir datos espaciales,
- b. Emplear software estándar en la industria para resolver problemas técnicos.
- c. Aplicar los conceptos técnicos en el diseño de sistemas de medición para satisfacer requerimientos del proyecto.
- d. Analizar los datos para la conformidad con los requisitos de precisión y exactitud.
- e. Realizar análisis y diseño estandarizados en al menos una de las especialidades técnicas reconocidas dentro de la tecnología topográfica/geomática que sea apropiada para los objetivos del programa. Las especialidades incluyen: topografía de límites y/o tierras, sistemas de información geográficos y/o de tierra, levantamiento de proyectos de ingeniería, topografía de proyectos de ingeniería, fotogrametría, cartografía y geodesia, y otras áreas relacionadas.

CRITERIOS COMPLEMENTARIOS

Cada programa debe satisfacer los criterios complementarios que seleccione en su respectiva Solicitud de Evaluación considerando que:

1. El **Criterio 10 – Investigación y Responsabilidad Social** es aplicable en evaluaciones con fines de acreditación inicial y reacreditación.
2. El **Criterio 11 – Contexto Internacional** solo es aplicable en evaluaciones con fines de reacreditación.

La selección de un criterio complementario en la Solicitud de Evaluación implica que este será considerado en la determinación de la acción final de acreditación del programa.

CRITERIO 10. Investigación y Responsabilidad Social

- **Para Programas de Arquitectura, Ciencias, Computación e Ingeniería:**

El programa debe articular el proceso de enseñanza aprendizaje con actividades de [I+D+i+e](#) y responsabilidad social, consistentes con los objetivos del programa, en las que participan estudiantes y profesores.

El programa debe gestionar, regular y asegurar la calidad de la [I+D+i+e](#) realizada por los profesores, relacionada al área disciplinaria a la que pertenece, en coherencia con la política de [I+D+i+e](#) de la institución.

El programa debe asegurar la rigurosidad, pertinencia y calidad de los trabajos de [I+D+i+e](#) de los estudiantes para la obtención del grado y título profesional.

El programa debe fomentar que los resultados de los trabajos de [I+D+i+e](#) realizados por los profesores sean publicados, incorporados a la docencia y de conocimiento de la comunidad académica y estudiantes.

- **Para Programas de Tecnología en Ingeniería:**

El programa debe elaborar de manera participativa un plan anual de trabajo, de manera articulada con el proyecto educativo institucional.

El programa debe monitorear el tiempo entre el ingreso, egreso y la titulación de los estudiantes.

El programa debe recoger información sobre las tendencias en ciencia, tecnología e innovación que le ayude a tomar decisiones y anticiparse a los cambios de su especialidad.

El programa debe posibilitar que el estudiante participe en el desarrollo de proyectos de investigación aplicada fomentando la rigurosidad, pertinencia y calidad de los mismos.

El programa debe establecer los procedimientos vinculantes que fomentan la aplicación de conocimientos técnicos que responden a las necesidades concretas locales, regionales y nacionales.

El programa debe fomentar la introducción o mejoramiento de un bien o servicio, proceso o método que combinen nuevos conocimientos y/o tecnologías, así como combinaciones de los ya existentes.

El programa debe establecer mecanismos de seguimiento y evaluación de los proyectos, trabajos de innovación e investigación aplicada incorporando sus resultados en los procesos de enseñanza aprendizaje.

El programa debe identificar, definir y desarrollar las acciones de responsabilidad social articuladas con la formación integral de los estudiantes.

El programa debe implementar políticas ambientales y monitorear el cumplimiento de medidas de prevención en tal ámbito.

CRITERIO 11. Contexto Internacional

El plan de estudios del programa debe incluir un mínimo de:

- Para Programas de Ingeniería: 240 créditos ECTS.
- Para Programas de Tecnología en Ingeniería: 180 créditos ECTS

1 crédito ECTS es igual a 25 - 30 horas por semestre, de carga de trabajo del estudiante.

El programa debe garantizar que los estudiantes que se gradúen logren los [resultados del estudiante](#):

- Para Programas de Ingeniería: Del [RE-I01] al [RE-I12].
- Para Programas de Tecnología en Ingeniería: Del [RE-T01] al [RE-T12].

El programa debe demostrar que el plan de estudios es consistente con el logro de los [resultados del estudiante](#).

Los resultados de los procesos de admisión, traslado, monitoreo y evaluación del desempeño, [consejería](#) y graduación del programa deben supervisarse.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- 1. Acreditación ICACIT:** La Acreditación ICACIT es un proceso voluntario por el cual un programa es evaluado para determinar si cumple con los criterios de calidad de ICACIT. La condición de acreditado no es permanente y tiene que ser renovada periódicamente. La Acreditación ICACIT es una auditoría de cumplimiento de estándares internacionales del *Washington Accord* y el *Sydney Accord* del *International Engineering Alliance*, el *Seoul Accord*, el *Canberra Accord* y la *European Network for Accreditation of Engineering Education*, adoptados por ICACIT.
- 2. Actividades de servicio de la institución educativa:** Consisten en la participación en comités internos y otras actividades de representación.
- 3. Autoestudio:** Es el proceso de revisión interna de un programa en el que se espera se analicen cuantitativa y cualitativamente sus fortalezas y limitaciones.
- 4. Aseguramiento de la Calidad:** Término que se refiere a un proceso permanente y continuo de evaluación (valoración, seguimiento, garantía, mantenimiento y mejora) de la calidad de un sistema, institución o programa de educación superior. Como mecanismo regulador, el aseguramiento de la calidad se enfoca tanto en la rendición de cuentas como en la mejora, brindando información y juicios a través de un proceso consistente y criterios bien establecidos. Las actividades de aseguramiento de la calidad dependen de la existencia de los mecanismos institucionales necesarios sustentados preferentemente en una sólida cultura de la calidad. La gestión de la calidad, la mejora de la calidad, el control de la calidad y la evaluación de la calidad son medios a través de los cuales se garantiza el aseguramiento de la calidad. (Tomado de *“Quality assurance and accreditation: a glossary of basic terms and definitions”*, UNESCO-CEPES 2007)
- 5. Calidad académica:** Se define como el nivel de logro de los objetivos del programa de acuerdo con la misión institucional y las necesidades de los [constituyentes](#); que permite a los graduados alcanzar los resultados de aprendizaje e ingresar a la práctica profesional.
- 6. Ciclo de evaluación:** Serie de actividades que se requiere completar en un proceso de evaluación con fines de acreditación de un programa. El ciclo de evaluación de ICACIT dura regularmente 12 meses.
- 7. Ciencias básicas de nivel universitario:** Son disciplinas enfocadas en el conocimiento o comprensión de los aspectos fundamentales de los fenómenos naturales. Son parte indispensable de un programa de ingeniería y consisten en química, física, biología y otras ciencias naturales incluyendo las ciencias de la vida, de la tierra y espaciales.
- 8. Ciencias de la ingeniería:** Tienen sus raíces en las matemáticas y las ciencias básicas, pero amplían el conocimiento hacia la aplicación creativa necesaria para resolver problemas de ingeniería proporcionando la base de conocimientos para las especialidades de ingeniería. Estas pueden incluir tópicos tales como mecánica de sólidos, mecánica de fluidos, termodinámica, circuitos eléctricos y electrónicos, ciencia de la computación (excepto tópicos de programación), ciencia de los materiales, mecánica de suelos, aerodinámica, sistemas de control, entre otros, dependiendo de la disciplina.
- 9. Comité consultivo:** Está conformado por representantes de organizaciones profesionales, empresas y otras, con amplia experiencia, que contribuyen en la revisión periódica del plan de estudios y asesoran al programa en el establecimiento y revisión de sus [objetivos educacionales](#).
- 10. Consejería:** Es un servicio educativo que tiene una planificación formal de actividades y responsables calificados.
- 11. Constituyentes:** Son los profesores, estudiantes, empleadores, [egresados](#), [comité consultivo](#) y otros que considere el programa.
- 12. Desempeño del estudiante:** Es el desarrollo del estudiante en los ámbitos cognitivo, afectivo y psicomotor.

- 13. Diseño en ingeniería:** Es un proceso creativo, iterativo y de toma de decisiones, en el que las ciencias básicas, las matemáticas y las [ciencias de la ingeniería](#) son aplicadas para buscar soluciones viables a un problema que no necesariamente tiene una única respuesta. Este proceso incluye conceptualizar ideas; identificar y formular problemas; aplicar exhaustivamente diversas disciplinas y tecnologías; crear ideas; identificar restricciones y encontrar soluciones al problema bajo dichas restricciones; verificar los resultados; demostrar las ideas con planos, argumentos, ecuaciones o programas; comunicarse con otros; colaborar con otros (trabajo en equipo); y planificar continuamente e implementar según lo planificado. Se espera que se realicen todas estas tareas de una manera holística. Las restricciones abarcan asuntos de salud pública y seguridad, cultural, social, económico y ambiental.
- 14. Educación general:** Son estudios que proporcionan una apreciación de aquellas cuestiones más amplias que permiten a los graduados ejercer profesionalmente en la sociedad. Estos estudios pueden incluir gestión, economía, derecho, historia, finanzas o un idioma extranjero.
- 15. Entorno de aplicación:** Es un entorno real de aplicación profesional (Negocios, medicina, educación, agroindustria, etc.)
- 16. Entorno de los sistemas de información:** Los cursos deben tener contenidos vinculados a su aplicación en los sistemas de información.
- 17. Egresado:** Es aquel estudiante que ha cumplido con todos los requisitos para culminar un programa.
- 18. Equipo diverso:** Equipo cuyos miembros poseen características diversas como género, edad, nacionalidad, grupo étnico, cultural, etc., y una formación o experiencias distintas que pueden aportar diferentes perspectivas.
- 19. Evaluación:** Consiste en uno o más procesos destinados a interpretar la información y las evidencias acumuladas mediante los procesos de medición. La evaluación determina el grado en que los [resultados del estudiante](#) y los [objetivos educacionales del programa](#) están siendo logrados. La evaluación da lugar a decisiones y acciones para mejorar el programa.
- 20. Graduado:** Es aquella persona que ha culminado un programa, cumpliendo los requisitos establecidos, y ha obtenido el grado académico de bachiller para el caso de universidades o bachiller técnico en el caso de institutos.
- 21. Graduando:** Es aquella persona que está próxima a culminar un programa y obtener el respectivo grado académico.
- 22. Herramientas apropiadas para la medición de los resultados del estudiante:** Aquellas herramientas pertinentes según la naturaleza, características y aspectos del resultado del estudiante que se está midiendo.
- 23. I+D+i+e:** Investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento.
- 24. Informe de Autoestudio:** Es el documento principal que cada programa utiliza para explicar cómo satisface todos los criterios, políticas y procedimientos de acreditación de ICACIT aplicables. El informe de autoestudio constituye la base inicial para determinar si el programa cumple con los requisitos de ICACIT.
- 25. Matemáticas de nivel universitario:** Consisten en matemáticas por encima del nivel de álgebra y trigonometría. Estas representan una base sólida para los tópicos de la disciplina y deberían enfatizar conceptos y principios matemáticos, así como análisis numérico.
- 26. Medición:** Consiste en uno o más procesos en los que se identifica, recopila y prepara información para evaluar el logro de los [resultados del estudiante](#) y los [objetivos educacionales del programa](#). Una medición efectiva utiliza medidas directas, indirectas, cuantitativas y cualitativas relevantes según resulte apropiado para el resultado que se está midiendo. Métodos apropiados de muestreo pueden ser usados como parte de un proceso de medición.

- 27. Monitorear:** Verificar que un determinado proceso se lleve a cabo de acuerdo a lo programado, sin que ello implique una respuesta o acción.
- 28. Objetivos educacionales del programa:** Son declaraciones generales que describen lo que se espera que los graduados logren en los primeros años después de la graduación. Los objetivos educacionales del programa están basados en las necesidades de los [constituyentes](#) del programa.
- 29. Posgrado:** Maestría como requisito mínimo.
- 30. Problemas complejos de computación:** Son aquellos que requieren conocimientos coherentes y detallados de computación, con énfasis en la disciplina del programa; y tienen una o más de las siguientes características:
- son problemas de alto nivel incluyendo componentes, procesos o sub-problemas;
 - son problemas infrecuentes y no tienen solución obvia;
 - requieren un pensamiento abstracto para formular modelos apropiados;
 - están fuera del alcance de estándares o prácticas normalizadas de la disciplina;
 - implican varios grupos de interesados con necesidades muy diversas;
 - implican una variedad de factores de gran alcance o en conflicto.
 - identifica un requisito o la causa de un problema que está mal definido o es desconocido.
 - tiene consecuencias significativas en una variedad de contextos.
- 31. Problemas complejos de ingeniería:** Son aquellos que requieren profundos conocimientos fundamentales y especializados de ingeniería, incluyendo literatura científica de la disciplina; y tienen una o más de las siguientes características:
- son problemas de alto nivel incluyendo componentes o sub-problemas;
 - son problemas desconocidos o que involucran aspectos poco frecuentes;
- y sus soluciones tienen una o más de las siguientes características:
- no son evidentes y requieren originalidad o análisis basado en fundamentos;
 - están fuera del alcance de normas, estándares y códigos;
 - implican diversos grupos de interesados con necesidades muy diversas;
 - implican cuestiones de amplio alcance o conflictivas: técnicos, ingenieros y partes interesadas o afectadas.
- 32. Problemas de ingeniería ampliamente definidos:** Son aquellos que requieren conocimientos coherentes y detallados de ingeniería con énfasis en el área tecnológica aplicable; y tienen una o más de las siguientes características:
- son problemas que abarcan partes o sistemas dentro de sistemas complejos de ingeniería;
 - son problemas que se resuelven de formas bien aceptadas, pero innovadoras y sostenibles;
 - pueden ser resueltos mediante técnicas estructuradas de análisis;
 - pueden estar parcialmente fuera del alcance de normas, estándares y códigos;
 - implican a varios grupos de interesados con necesidades diferentes y en ocasiones conflictivas;
 - implican una variedad de factores que pueden imponer restricciones conflictivas.
- 33. Proceso documentado y efectivo:** Aquel que cuenta con una descripción, escrita y/o gráfica sobre cómo se ejecuta y es eficaz de forma sostenida a lo largo del tiempo.

- 34. Programa:** Es una experiencia educativa organizada e integrada que culmina con la obtención de un grado académico. El programa tendrá objetivos educacionales, [resultados del estudiante](#), un plan de estudios, cuerpo de profesores e instalaciones.
- 35. Programas diferentes:** Aquellos programas que son posibles de diferenciar mediante el grado académico obtenido por los graduados al culminarlo y que precisa en que sede, filial, campus o local es ofrecido, además de la modalidad en la que se ofrece.
- 36. Resultados del estudiante:** Describen lo que se espera que los estudiantes sepan y sean capaces de hacer al momento de la graduación. Los resultados del estudiante se refieren a las habilidades, conocimientos y comportamientos que los estudiantes adquieren a lo largo de su progreso en el programa.
- 37. Servicios de bienestar:** Programas que gestionan los servicios de atención de salud, seguro médico, asistencia social, becas, deportes, artes, entre otros.
- 38. Sistemáticamente:** Realizado de forma continua y periódica, basado en un conjunto de principios, normas, métodos o procedimientos.

CAMBIOS PROPUESTOS A LOS CRITERIOS DE ACREDITACIÓN

Los cambios en los criterios de acreditación pueden ser propuestos por los comités de acreditación y deben ser aprobados por el Consejo Directivo de ICACIT. Típicamente, los cambios en los criterios de acreditación tienen efecto en el ciclo de evaluación inmediato a su aprobación. Sin embargo, este periodo puede ser extendido, cuando se considere apropiado, y los cambios sugeridos pueden requerir un periodo para revisión y comentarios públicos antes de su aprobación.

La siguiente sección presenta los cambios propuestos en los criterios de acreditación según lo aprobado por el Consejo Directivo de ICACIT en su sesión del mes de diciembre de 2021, para un periodo de revisión y comentarios que vence el 30 de junio de 2022. El Consejo Directivo de ICACIT determinará, basándose en los comentarios recibidos y las propuestas de los comités de acreditación, el contenido de los criterios de acreditación que se adopten.

Los comentarios relacionados con los cambios propuestos deben remitirse por escrito a Av. Del Pinar 152. Oficina 707. Santiago de Surco. Lima 033. Perú, o mediante email a acreditacion@icacit.org.pe.

Cambios Propuestos

No se han determinado cambios propuestos a los criterios de acreditación.