



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Criterios de Acreditación Internacional ABET de Programas de Ingeniería y Ciencias

Dr. Ing. Antonio Morán Cárdenas

ABET

Cuerpo de Acreditación de Ingeniería y Tecnología

- Creada en 1932
- Compuesta por 32 Sociedades Profesionales
ASME, ASCE, IEEE, IISE, SME, SPE, AIChE, INCOSE, AAEES,
- Entidad no-gubernamental sin fines de lucro



Comisiones de Acreditación ABET

- **Comisión de Acreditación de Ingeniería EAC**
- **Comisión de Acreditación de Computación CAC**
- **Comisión de Acreditación de Ciencias Naturales y Aplicadas ANSAC**
- **Comisión de Acreditación de Tecnología ETAC**

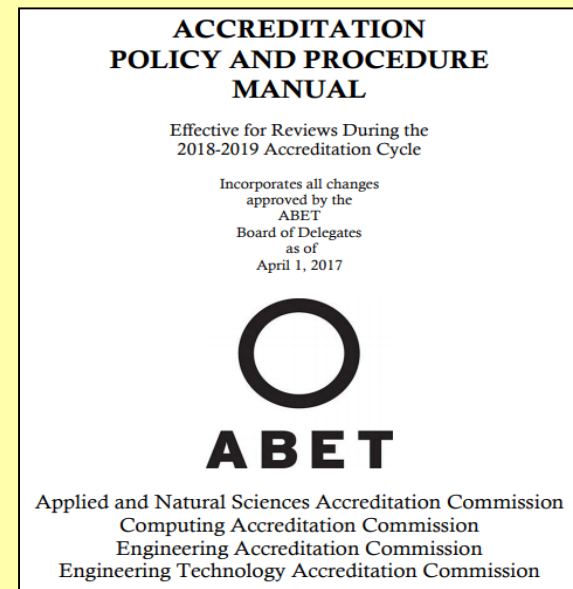
Acreditación ABET

Documentos Principales

Criterios de Acreditación



Manual de Políticas y Procedimientos APPM



Acreditación



Calidad



Satisfacer Expectativas

Qué es la Calidad

Satisfacer las expectativas de las partes involucradas y los grupos de interés (constituyentes)

- **Estudiantes**
- **Docentes**
- **Egresados**
- **Empleadores**

Acreditación ABET

- Basada en los Resultados del Estudiante.
Lo que aprende el estudiante.
- Procesos de Mejora Continua basados en la medición del nivel de logro de los Resultados del Estudiante



Acreditación ABET

Modelo de calidad basado en resultados y de métricas flexibles que satisfacen las expectativas de los constituyentes dentro de un esquema de mejora continua

Acreditación ABET

The diagram illustrates the ABET Accreditation process as a structure with two pillars. At the top is a wide, light blue rectangular header with a dark blue border containing the text 'Acreditación ABET'. Below this header are two identical pillars. Each pillar consists of a light blue trapezoidal column with a dark blue outline and three vertical lines inside, resting on a light blue rectangular base with a dark blue border. The left pillar is positioned over the text 'Logro de Competencias Profesionales' and the right pillar is positioned over the text 'Mejora Continua del Programa'.

**Logro de Competencias
Profesionales**

**Mejora Continua
del Programa**

Criterios de Acreditación ABET

Criterios de Acreditación ABET

Criterios Generales

- Estudiantes
- Objetivos Educativos
- Resultados del Estudiante
- Mejora Continua
- Plan de Estudios
- Plana Docente
- Infraestructura
- Soporte Institucional

Criterios del Programa

- Propios de la Especialidad

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 1. Estudiantes

- Se debe evaluar el desempeño del estudiante.
- Se debe monitorear el progreso de los estudiantes en el logro de los Resultados del Estudiante.
- Los estudiantes deben ser asesorados y orientados en temas curriculares y de la carrera profesional.
- El Programa tiene políticas de admisión, traslados y convalidaciones, créditos extra-académicos.
- Todos los estudiantes que se gradúan cumplen todos los requisitos de graduación.

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 1. Estudiantes - Evidencias

- Estadísticas de estudiantes.
- Modalidades y estadísticas de admisión, traslados internos y externos.
- Evaluaciones de los estudiantes.
- Estadísticas de seguimiento a desempeño de los estudiantes. Estadísticas del nivel de logro de los Resultados del Estudiante.
- Tutorías, asesorías, charlas de orientación. Prácticas profesionales, oficina de empleo.
- Curso introductorio para ingresantes.

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 1. Estudiantes - Evidencias

- **Actividades extra-académicas, conferencias, deportes, concursos, Semana de la Facultad,**
- **Centros Culturales, Ramas Estudiantiles, Tercio Estudiantil (Facultad, Universidad),**
- **Proceso de verificación de requisitos de graduación.**

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 2. Objetivos Educativos

- **Objetivos Educativos.** Descripción de lo que se espera que los egresados sean capaces de hacer unos años después de la graduación.
- **Se deben publicar los Objetivos Educativos consistentes con la misión y visión del Programa, y las necesidades de los constituyentes.**
- **Proceso documentado de revisión periódica de Objetivos Educativos con la participación de los constituyentes (grupos de interés).**

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 2. Objetivos Educativos

- Competencia Técnica
- Versatilidad y Adaptabilidad
- Liderazgo
- Profesionalismo
- Actualización Continua
- Emprendimiento

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 2. Objetivos Educativos - Evidenc.

- Revisión de O.E. por parte de docentes.
- Revisión del Comité Consultivo (compuesto por egresados y empleadores).
- Mapeo de Objetivos Educativos con la misión del Programa.
- Base de datos de egresados.
- Evaluación a egresados sobre logro de Objetivos Educativos.

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 3. Resultados del Estudiante

- **Resultados del Estudiante.** Lo que los estudiantes deben conocer y ser capaces de hacer al egresar. Relacionados a los conocimientos, habilidades y actitudes que el estudiante adquiere a lo largo del plan de estudios.
- **Se deben publicar los Resultados del Estudiante.**
- **Proceso documentado de revisión periódica de Resultados del Estudiante con la participación de los constituyentes (grupos de interés).**

Resultados del Estudiante

1. **Diseño en Ingeniería** ←
2. **Solución de Problemas** ←
3. **Aplicación de las Ciencias**
4. **Experimentación y Pruebas** ←
5. **Práctica de la Ingeniería Moderna**
6. **Impacto de la Ingeniería**
7. **Gestión de Proyectos (*)**
8. **Conciencia Ambiental (*)**
9. **Aprendizaje durante Toda la Vida** ←
10. **Conocimiento de Asuntos Contemporáneos**
11. **Responsabilidad Ética y Profesional** ←
12. **Comunicación** ←
13. **Trabajo en Equipo** ←

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 3. Resultados del Estudiante - Eviden.

- Revisión de R.E. por parte de docentes.
- Revisión del Comité Consultivo (compuesto por egresados y empleadores).
- Mapeo Resultados del Estudiante y Objetivos Educativos.
- Mapeo de Resultados del Estudiante con asignaturas del plan de estudios y actividades extra-curriculares.
- Los Resultados del Estudiante son los definidos por ABET mas otros que proponga el Programa.

Mapeo de Resultados del Estudiante y Cursos

			1 Know				2 Comprehend				3 Apply (-)				4 Apply (+)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
--	--	--	--------	--	--	--	--------------	--	--	--	-------------	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 4. Mejora Continua

- El Programa debe regularmente aplicar procesos documentados para evaluar el nivel de logro de los Resultados del Estudiante.
- Los resultados de la evaluación deben ser usados en la mejora continua del Programa.
- Otra información también puede ser usada en la mejora continua del Programa.

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 4. Mejora Continua - Evidencias

- Definir instrumentos periódicos para evaluar el nivel de logro de los R.E.: proyecto capstone, feria de proyectos, prácticas profesionales, asignaturas
- Definir el proceso y métricas para determinar que Resultados del Estudiante no se logran. Proponer mejoras correspondientes. Verificar en la siguiente medición.

Criterio que genera mas problemas

Proceso de Mejora Continua

**Proceso sistemático de detección
y corrección de errores**

**Se detectan
errores**

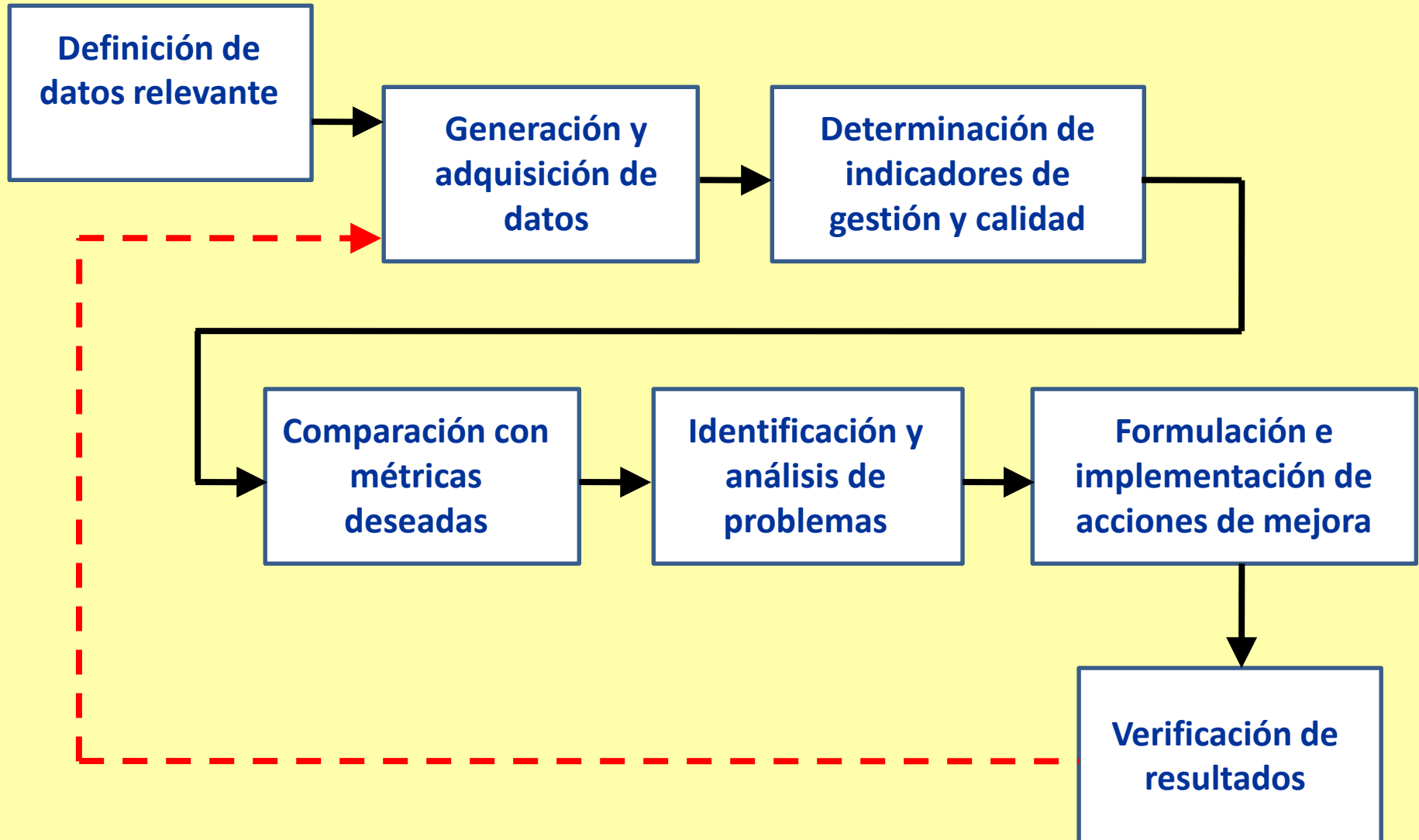


**Se proponen
acciones de
mejora**



**Se verifica su
cumplimiento**

Proceso de Mejora Continua



Criterios de Acreditación ABET

Criterio 5. Plan de Estudios

- Un año de una combinación de matemáticas y ciencias básicas (con alguna experiencia experimental).
- Un año y medio de ciencias de la ingeniería y diseño en ingeniería.
- Educación general (humanidades, gestión,) consistente con los Resultados del Estudiante.
- Plan de estudios que culmina en una experiencia de diseño mayor (proyecto capstone).
- El proyecto capstone incorpora estándares de ingeniería y múltiples restricciones realistas.

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 5. Plan de Estudios

- Ciencias de la Ingeniería:
Estática, Dinámica, Resistencia de Materiales, Termodinámica, Mecánica de Fluidos, Electricidad.
- Un año: 32 créditos o la cuarta parte del total de créditos requeridos para la graduación (el menor).



Criterios de Acreditación ABET

Criterio 5. Plan de Estudios - Evidencias

- Plan de estudios con prerrequisitos, horas de teoría, práctica, laboratorio. Áreas de formación.
- Evidencias de requisitos de graduación (créditos, inglés, prácticas,)
- Certificados de estudios de egresados.
- Portafolio de la asignatura.
- Proyecto capstone con informe completo que describe el trabajo de ingeniería del alumno. Lista de normas y estándares utilizados, lista de restricciones consideradas.
- Tabla 5.1. Cantidad de alumnos matriculados.

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 6. Plana Docente

- Docentes en cantidad suficiente y con las competencias adecuadas para cubrir todas las áreas curriculares.
- Interacción docente-estudiante. Asesorías, tutorías, consejería.
- Interacción de docentes con la industria y con empleadores.
- Docentes con la autoridad para guiar el Programa y desarrollar procesos de mejora continua.

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 6. Plana Docente

- Docentes se evalúan por: educación, experiencia, cantidad, diversidad, dedicación, enseñanza efectiva, habilidad para comunicar, entusiasmo, colegiatura, participación en sociedades profesionales.

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 6. Plana Docente - Evidencias

- Currículum vitae del docente.
- Estadísticas de la plana docente: grados académicos, categoría, dedicación, experiencia académica y profesional, investigación, publicaciones,
- Carga académica del docente. Cargos en la Escuela, Facultad y Universidad.
- Capacitación docente en temas pedagógicos y de la especialidad.
- Encuestas de desempeño docente.
- Tablas 6.1 y 6.2.

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 7. Infraestructura

- Clases, oficinas, laboratorios y equipo asociado son adecuados para el aprendizaje y el logro de los Resultados del Estudiante.
- Laboratorios con equipos modernos son periódicamente mantenidos y actualizados para el uso de los estudiantes.
- Los estudiantes deben recibir la guía apropiada para el uso de equipos, instrumentos y recursos de cómputo.

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 7. Infraestructura

- Tecnologías de la información y comunicación adecuadas para el aprendizaje y el trabajo docente.
- Biblioteca moderna y actualizada, apropiada para el trabajo académico de docentes y estudiantes.

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 7. Infraestructura - Evidencias

- Descripción de clases, oficinas, laboratorios y otros espacios para el trabajo académico.
- **Inventario de equipos de laboratorio.**
- **Inventario de equipos de laboratorio de cómputo.**
- **Inventario de software.**
- Hoja de vida de equipos de laboratorio y cómputo.
- **Guías de laboratorio.**
- Documentos y aplicación de normas de seguridad.

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 8. Soporte Institucional

- Soporte de la universidad para asegurar la calidad y continuidad del Programa.
- Adecuados recursos institucionales, financieros y de personal (administrativo y técnico).
- Recursos suficientes para atraer y retener docentes calificados y asegurar su desarrollo profesional.
- Recursos suficientes para adquirir, mantener y operar la infraestructura necesaria, y proveer un ambiente adecuado para el logro de los Resultados del Estudiante.

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 8. Soporte Institucional - Evidencias

- Descripción del POI con sus diferentes componentes y procesos.
- Descripción de diferentes fuentes de financiamiento.
- Adquisición de nuevos equipos y software. Nueva infraestructura.
- Capacitación docente y apoyo en su desarrollo profesional.
- Apoyo en la investigación de docentes y estudiantes. Servicios a estudiantes: comedor, dormitorio, gimnasio, servicio médico y psicológico, oportunidades laborales

Criterios de Acreditación ABET

Criterio 8. Soporte Institucional - Evidencias

- Servicios a los docentes y personal administrativo, capacitaciones, reconocimientos, servicio médico, apoyo familiar,

Criterios del Programa

Ingeniería Civil – Plan de Estudios

- Ecuaciones diferenciales.
- Física basada en cálculo, química y un área adicional de ciencia básica.
- Estadística y Probabilidades.
- Analizar y resolver problemas en cuatro áreas de la Ingeniería Civil.
- Conducir experimentos en por lo menos dos áreas de la Ingeniería Civil.
- Diseñar un sistema componente o proceso en por lo menos dos contextos de Ingeniería Civil.
- Incluir principios de sostenibilidad en el diseño.
- Conceptos básicos de gestión de proyectos, empresas, políticas públicas, liderazgo.
- Analizar temas de ética profesional.
- Importancia de la colegiatura.

Criterios del Programa

Ingeniería Civil – Plana Docente

- Los docentes que enseñan los cursos de diseño están calificados por la colegiatura, experiencia o educación.
- El Programa no es dependiente de una sola persona.

Criterios del Programa

Ingeniería Mecánica – Plan de Estudios

- Aplicación de principios de ingeniería, ciencias básicas y matemáticas incluyendo cálculo multivariable y ecuaciones diferenciales.
- Modelar, analizar, diseñar, y realizar sistemas físicos, componentes o procesos.
- Trabajar profesionalmente en sistemas térmicos o mecánicos usando los conceptos y técnicas apropiadas.

Ingeniería Mecánica – Plana Docente

- Los docentes responsables de los cursos de especialidad se mantienen actualizados en su campo profesional.

Criterios del Programa

Ingeniería de Minas – Plan de Estudios

- Ecuaciones diferenciales.
- Física basada en cálculo, química y un área adicional de ciencia básica.
- Estadística y Probabilidades.
- Conocimientos de ciencias geológicas: caracterización de depósitos minerales, geología física, estructural o ingeniería geológica, identificación y propiedades de minerales y rocas.
- Competencia en estática, dinámica, resistencia de materiales, termodinámica, mecánica de fluidos, circuitos eléctricos.
- Competencia en minería subterránea y superficial: métodos, planeamiento y diseño, control de suelos, mecánica de rocas, salud, seguridad, asuntos ambientales y ventilación.

Criterios del Programa

Ingeniería de Minas – Plan de Estudios

- Competencia en fragmentación de rocas, transporte de materiales, procesamiento de minerales, topografía minera, estimación y valuación de reservas y recursos.
- Experiencia de laboratorio para lograr competencia en conceptos geológicos, mecánica de rocas, ventilación de minas, y otros tópicos según los Objetivos Educativos.

Criterios del Programa

Ingeniería de Minas – Plana Docente

- La plana docente con experiencia profesional y actualizados en sus campos de especialidad.
- Plana docente con la autoridad y responsabilidad para definir, revisar, implementar y lograr los Objetivos del Programa.

Criterios del Programa

Ingeniería Química – Plan de Estudios

- Ciencias básicas: química, física, y/o biología con contenido de nivel avanzado.
- Aplicación de las ciencias básicas al diseño, análisis y control de procesos químicos, físicos o biológicos, incluyendo los peligros asociados con estos procesos.

Criterios del Programa

Ingeniería de Petróleo – Plan de Estudios

- Ecuaciones diferenciales.
- Estadística y Probabilidades .
- Mecánica de Fluidos, Resistencia de Materiales, Termodinámica.
- Diseño y análisis de sistemas de pozos, y procedimientos para la perforación y completación de pozos.
- Caracterización y evaluación de formaciones geológica sub-superficiales, y sus recursos usando métodos geo-científicos e ingenieriles.
- Diseño y análisis de sistemas para producir, inyectar y manejar fluidos.
- Aplicación de la ingeniería de reservorios para optimizar el desarrollo y gestión de recursos.
- Aplicación de ingeniería económica y métodos de valuación de recursos para diseñar y tomar decisiones en condiciones de riesgo e incertidumbre

Criterios del Programa

Ingeniería Industrial – Plan de Estudios

- Diseñar, desarrollar, implementar, y mejorar sistemas integrados que involucren personas, materiales, información, equipos y energía.
- Educación a detalle para la integración de sistemas usando métodos analíticos, computacionales y experimentales apropiados.

Ingeniería Industrial – Plana Docente

- Plana docente con experiencia profesional y actualizada en sus áreas de especialidad.
- Plana docente con la responsabilidad y autoridad para definir, revisar, implementar, y lograr los Objetivos Educativos.

Criterios del Programa

Ingeniería Geológica – Plan de Estudios

- Aplicación de ecuaciones diferenciales, cálculo basado en física, y química a problemas de ingeniería geológica.
- Competencia en tópicos de ciencias geológicas enfatizando procesos geológicos y la identificación de minerales y rocas.
- Resolver problemas geológicos en tres y cuatro dimensiones.
- Competencia en estática, resistencia/propiedades de materiales, y geomecánica.
- Aplicar principios de geología, elementos de geofísica, métodos de ingeniería de campo.

Criterios del Programa

Ingeniería Geológica– Plan de Estudios

- Conocimientos de ingeniería para diseñar soluciones a problemas de ingeniería geológica que incluyen una o mas de las siguientes consideraciones:
 - Distribución de propiedades físicas y químicas de materiales terrestres, incluyendo agua superficial, agua subterránea (hidrogeología), e hidrocarburos fluidos.
 - Efectos de procesos naturales en la superficie y sub-superficie.
 - Impactos de los proyectos de construcción.
 - Impactos de la exploración y extracción de recursos naturales y su remediación.
 - Eliminación de desperdicios.
 - Otras actividades sobre esos materiales y procesos según los Objetivos Educativos del Programa.

Criterios del Programa

Ingeniería Geológica – Plana Docente

- Plana docente con experiencia profesional y actualizados en sus áreas de especialidad.
- Los docentes tienen la autoridad y responsabilidad para definir, revisar, implementar, y lograr los Objetivos Educativos.

Criterios del Programa

Ingeniería Metalúrgica – Plan de Estudios

- Aplicación de ciencia avanzada (química, física, o biología).
- Aplicación de técnicas computacionales y principios de ingeniería a materiales según corresponda (metales, materiales compuestos, polímeros).
- Integrar los conocimientos científicos y principios de ingeniería que soportan los cuatro principales elementos del campo: estructura, propiedades, procesamiento y desempeño de sistemas de materiales.
- Aplicar e integrar el conocimiento de cada uno de los cuatro elementos usando métodos experimentales, estadísticos y computacionales para resolver problemas de materiales, incluyendo selección y diseño.

Criterios del Programa

Ingeniería Metalúrgica – Plana Docente

- La experiencia de los docentes de los cursos de especialidad debe incluir los cuatro elementos principales del campo.

Criterios del Programa

Ingeniería Eléctrica – Plan de Estudios

- Probabilidad y Estadística incluyendo aplicaciones.
 - Ecuaciones diferenciales, cálculo integral, álgebra lineal, variable compleja y matemática discreta.
- Ciencias: física, química o biología.
- Tópicos de ingeniería (incluyendo ciencias de la computación) para el análisis y diseño de dispositivos eléctricos y electrónicos complejos, software, y sistemas que integran componentes de hardware y software.

Ingeniería de Telecom – Plan de Estudios

- Teoría y sistemas de telecomunicaciones.
- Diseño y operación de redes de telecomunicaciones (transporte de voz, datos, imágenes, video).

Criterios del Programa

Ingeniería Naval – Plan de Estudios

- Aplicar Probabilidad y Estadística a problemas de arquitectura naval e ingeniería marítima.
- Conocimientos de mecánica de fluidos dinámica, mecánica estructural, propiedades de los materiales, hidrostática, y sistemas de energía/propulsión en el contexto de vehículos marinos.
- Familiaridad con instrumentación apropiada a arquitectura naval y/o ingeniería marítima.

Criterios del Programa

Ingeniería Naval – Plana Docente

- Plana docente con el suficiente control curricular y administrativo para lograr los Objetivos del Programa.
- Los docentes tienen la responsabilidad y autoridad para definir, revisar, implementar y lograr los Objetivos del Programa.

Criterios del Programa

Ingeniería Sanitaria – Plan de Estudios

- Ecuaciones diferenciales, probabilidad y estadística.
- Física basada en cálculo, química (estequiometría, equilibrio, cinética), una ciencia de la Tierra, una ciencia biológica.
- Mecánica de Fluidos.
- Balance de materia y energía.
- Análisis del comportamiento y transporte de sustancias en y entre aire, agua y fase sólida.
- Conducir experimentos e interpretar resultados en mas de una de las áreas principales de la ingeniería ambiental: aire, agua, tierra, salud ambiental.

Criterios del Programa

Ingeniería Sanitaria – Plan de Estudios

- Diseñar sistemas de ingeniería ambiental que incluyen consideraciones de riesgo, incertidumbre, ciclo de vida, sostenibilidad e impacto ambiental.
- Entender la práctica profesional, colegiatura, gestión de proyectos, roles de instituciones públicas y organizaciones privadas respecto a política y regulación ambiental.

Ingeniería Sanitaria – Plana Docente

- Los docentes de los cursos de diseño y de especialidad están calificados por colegiatura, certificación, experiencia o educación especializada.

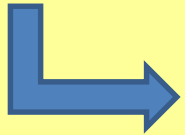
Criterios del Programa

Ingeniería de Sistemas

Ingeniería Estadística

Ingeniería Textil

Ingeniería Económica



No tienen Criterios del Programa

Observaciones ABET a las Escuelas de la Universidad Nacional de Ingeniería

Criterio 1. Estudiantes

- **El proceso para brindar a los estudiantes orientación sobre temas de la carrera profesional es ad-hoc y depende de la iniciativa de los estudiantes para reunirse con los docentes. Debe haber un proceso sistemático de orientación a estudiantes.**
- **Falta un proceso estructurado de asesoría a estudiantes en temas curriculares y de la carrera profesional.**
- **Se puede mejorar la experiencia educativa del estudiante con actividades de intercambio internacional.**

Criterio 2. Objetivos Educativos

- **Los estudiantes son uno de los constituyentes (grupo de interés) del Programa. Sin embargo no han sido considerados en la definición de los Objetivos Educativos**

Criterio 4. Mejora Continua

- La evaluación del nivel de logro de los Resultados del Estudiante se realiza a través del proyecto capstone, feria de proyectos, prácticas pre-profesionales, pero no se incluyen las asignaturas.
- No se evalúa el Resultados del Estudiante: habilidad para trabajar en equipos multidisciplinarios.
- No hay evidencia de cómo la medición del nivel del logro de los Resultados del Estudiante conduce a las acciones de mejora presentadas.
- Hay poco trabajo del estudiante para revisar cómo los datos de la evaluación del nivel de logro de lo R.E. ha sido obtenida.

Criterio 4. Mejora Continua

- **No se han implementado las mejoras propuestas por los docentes.**
- **No hay documentación clara de cómo se han implementado las acciones de mejora. Las acciones de mejora no responden a un proceso sistemático de evaluación de los Resultados del Estudiante.**
- **Los docentes no han estado involucrados en el proceso de mejora continua sino que se han realizado a nivel centralizado por la OCCU.**

Criterio 5. Plan de Estudios

- **Los proyectos capstone no aplican estándares de ingeniería en el proceso de diseño.**
- **El plan de estudios no tiene la suficiente cantidad de créditos-horas de cursos de ciencias de la ingeniería.**
- **Los proyectos capstone son de un alcance muy limitado y no consideran estándares de ingeniería y restricciones múltiples.**
- **El proyecto capstone no incluye análisis económico y de sostenibilidad que se requieren en este tipo de proyectos.**

Criterio 6. Plana Docente

- **La mayoría de los docentes de los cursos de especialidad son a tiempo parcial o contratados.**
- **No hay un programa de capacitación y actualización docente. Los materiales de la asignatura no están actualizados en este campo de la ingeniería que cambia rápidamente.**

Criterio 7. Infraestructura

- **El laboratorio de tiene equipos antiguos, algunos no operativos, y no hay evidencias de un plan de actualización. Además, los recursos de cómputo son muy limitados y los profesores a tiempo completo y los estudiantes deben traer sus laptops para el trabajo experimental.**
- **No hay guía e información apropiada sobre el uso de equipos e instrumentos en los laboratorios.**
- **Los estudiantes no usan dispositivos de seguridad críticos en los laboratorios, y no hay un lava-ojos en el Laboratorio de Química.**
- **No todos los estudiantes usan lentes protectores de ojos ni guantes apropiados para manipular ácidos.**

Criterio 7. Infraestructura

- **Se recomienda elevar la cultura de la seguridad con mejor señalización en los laboratorios y almacenamiento de materiales. Además, se debe incluir información de seguridad en cada guía de laboratorio.**

Criterio 8. Soporte Institucional

- **No se pueden contratar profesores con grado de maestría ya que el sueldo es menor que el de un recién egresado que trabaja en una compañía. Los profesores trabajan en varios lugares y no dedican suficiente tiempo a la Escuela.**
- **No se presentan cifras completas del presupuesto operativo por lo que no se sabe si se disponen de los recursos suficientes para la marcha del Programa.**

Criterios del Programa

- **No hay evidencia de un proceso sistemático y estructurado para cubrir el tema de peligros en los procesos industriales.**
- **El plan de estudios no cubre adecuadamente los temas de ingeniería estructural y procesamiento de minerales.**
- **Temas requeridos por los Criterios del Programa se ofrecen como cursos electivos.**
- **Es mínima la aplicación de ecuaciones diferenciales ya que no se enseña a profundidad en un curso obligatorio sino en un curso electivo.**

Nuevos Resultados del Estudiante ABET

Definiciones

- Resultados del Estudiante
- Problema Complejo de Ingeniería
- Diseño en Ingeniería
- Equipo

Resultados del Estudiante

- Describen lo que se espera que los estudiantes deben conocer y ser capaces de hacer al momento de la graduación.
- Se relacionan con los conocimientos, habilidades y comportamientos que los estudiantes adquieren a lo largo del plan de estudios.
- Su logro prepara al estudiante para la práctica profesional de la ingeniería.

Problema Complejo de Ingeniería

Incluyen una o mas de las siguientes características:

- **Involucran asuntos técnicos conflictivos o abarcan un amplio rango de temas.**
- **No tienen solución obvia.**
- **Abordan problemas no considerados por estándares y códigos actuales.**
- **Involucran a grupos de interés diversos (stakeholders).**
- **Incluyen varias partes, componentes o sub-problemas.**
- **Involucran varias disciplinas.**
- **Tienen consecuencias significativas en diferentes contextos.**

Diseño en Ingeniería

- **Proceso por el cual se crea un sistema, componente o proceso, que satisface necesidades y especificaciones dentro de restricciones.**
- **Es un proceso iterativo y creativo de toma decisiones, en el que se aplican las ciencias básicas, las matemáticas y las ciencias de la ingeniería para convertir recursos en soluciones.**

Diseño en Ingeniería

Involucra:

- **Identificación de oportunidades**
- **Desarrollo de requerimientos**
- **Trabajo de análisis y síntesis**
- **Generación de múltiples soluciones**
- **Evaluación de soluciones frente a requerimientos**
- **Consideración de riesgos y *trade-offs* para obtener una solución de alta calidad bajo las circunstancias dadas.**

Diseño en Ingeniería

Posibles restricciones:

Costo, ergonomía, funcionabilidad, constructabilidad, extensión, accesibilidad, cronogramas, mantenibilidad, interoperatividad, manufacturabilidad, comercialización, sostenibilidad, estética, aspectos legales, políticos, ambientales,

Equipo

Consiste de una o mas personas trabajando para alcanzar un objetivo común, e incluye individuos de diversas disciplinas, habilidades o perspectivas.

Resultados del Estudiante

1. Solución de Problemas

Identifica, formula y resuelve problemas complejos de ingeniería, aplicando principios de ingeniería, ciencia y matemáticas.

2. Diseño en Ingeniería

Aplica diseño en ingeniería para producir soluciones que satisfacen necesidades dadas tomando en consideración el bienestar, la seguridad y la salud pública, así como factores económicos, ambientales, sociales, culturales y globales.

Resultados del Estudiante

3. Comunicación

Se comunica de manera efectiva en forma oral y escrita con diferentes tipos de audiencias.

4.a. Responsabilidad Ética y Profesional

Reconoce sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería para hacer juicios informados.

4.b. Impacto de la Ingeniería

Entiende y considera el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos económicos, ambientales, sociales y globales.

Resultados del Estudiante

5.a. Trabajo en Equipo

Habilidad para trabajar efectivamente en equipos cuyos miembros proveen de manera conjunta liderazgo, y crean un entorno colaborativo e inclusivo.

5.b. Gestión de Proyectos

Planifica las actividades de un proyecto de ingeniería , estableciendo metas y logrando objetivos con criterios de racionalidad económica y sostenibilidad.

Resultados del Estudiante

6. Experimentación y Pruebas

Desarrolla y conduce experimentos, analiza e interpreta datos, y aplica juicio ingenieril para extraer conclusiones.

7. Aprendizaje Autónomo

Habilidad para adquirir y aplicar nuevo conocimiento según los avances de la profesión y la tecnología, usando estrategias de aprendizaje apropiadas.

**Gracias por su
Atención!**