



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN INGENIERIA GEODESICA
PROGRAMA DE ESTUDIOS

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN					
UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO	GEODESIA APLICADA A LA INGENIERIA II				
Clave:					
Ubicación					
Horas y créditos:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">TEORIA: 80</td> <td style="text-align: center;">ESTUDIO INDEPENDIENTE: 16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">96</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </table>	TEORIA: 80	ESTUDIO INDEPENDIENTE: 16	96	6
TEORIA: 80	ESTUDIO INDEPENDIENTE: 16				
96	6				
Competencia (s) del perfil de egreso a las que aporta:	<p>Maneja los instrumentos topográficos y geodésicos, para resolver distintos problemas que se plantean en el área profesional, atendiendo normas y reglamentos.</p> <p>Ejecuta mediciones geodésicas y produce información geoespacial y cartográfica para el estudio y proyección de infraestructuras de ingeniería, atendiendo la normatividad técnica.</p> <p>Ejecuta proyectos de aplicación en el ámbito de la geodesia para la explotación racional de los recursos naturales, bajo la normatividad de ordenamiento territorial y de desarrollo sustentable.</p>				
Componentes de la competencia que se desarrollan en la Unidad de Aprendizaje:	<p>Aplica los fundamentos teóricos básicos del funcionamiento mecánico, óptico y electrónico de los equipos geodésicos de medición</p> <p>Aplica técnicas y metodologías de medición geodésicas</p> <p>Aplica la normatividad que rigen los procesos de medición en la materialización de infraestructura ingenieril</p> <p>Resuelve distintos problemas en la ejecución y verificación al construir infraestructura ingenieril.</p> <p>Aplica normas técnicas</p> <p>Aplica conocimientos matemáticos en la ejecución de trabajos geodésicos</p> <p>Ejecuta técnicas y metodologías de medición</p> <p>Analiza los resultados de las mediciones y determina su precisión</p> <p>Utiliza sistemas de coordenadas y proyecciones cartográficas</p>				
Unidades de aprendizaje relacionadas:	<p>Geometría analítica, Algebra y trigonometría, calculo diferencial e integral, Topografía, Teoría de los errores y Elaboración matemática de las mediciones geodésicas, Formulación y evaluación de proyectos geodésicos.</p> <p>Geodesia geométrica, Sistemas Globales de Navegación Satelital, GNSS, Cartografía Matemática y Sistemas de información geográficos.</p>				
Responsables de elaborar el programa:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">DR. MANUEL TREJO SOTO</td> <td style="text-align: center;">Febrero de 2018</td> </tr> </table>	DR. MANUEL TREJO SOTO	Febrero de 2018		
DR. MANUEL TREJO SOTO	Febrero de 2018				
Responsables de actualizar el programa:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">DR. MANUEL TREJO SOTO</td> <td style="text-align: center;">Mayo de 2019</td> </tr> </table>	DR. MANUEL TREJO SOTO	Mayo de 2019		
DR. MANUEL TREJO SOTO	Mayo de 2019				
2. PROPÓSITO					
<p>La asignatura de Geodesia Aplicada a la Ingeniería es una disciplina de perfil, la cual determina la esfera de actividades profesionales del especialista. El objetivo de la disciplina es el estudio de la teoría, de los principios generales, de los métodos y tecnologías de los trabajos ingeniero geodésicos al realizar prospección, proyección, construcción y explotación de obras de ingeniería, así como el estudio de las particularidades del desarrollo de estos trabajos en las distintas etapas constructivas de las obras ingenieriles de desarrollo urbano y rural, transporte, industriales, hidrotécnicas, subterráneas, de precisión, infraestructura de apoyo marítimo y aéreo en tierra, entre otras muchas.</p>					
3. SABERES					
Teóricos:	<p>Fundamentación científico técnica de los esquemas y programas de las estructuras geodésicas básicas, así como la elección y desarrollo de los métodos más efectivos e instrumentos geodésicos, que garanticen la ejecución de los trabajos geodésicos con la debida precisión, para el desarrollo</p>				



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN INGENIERIA GEODESICA
PROGRAMA DE ESTUDIOS

	de prospecciones, traslado al terreno, regulación y monitoreo de deformaciones, de los tipos fundamentales de obras ingenieriles.
Prácticos:	<p>Desarrollar los proyectos técnicos adecuados para los diversos tipos de trabajo ingeniero geodésicos en las distintas etapas constructivas.</p> <p>Para realizar las mediciones de campo utilizando medios tecnológicos actualizados. ☐ Para realizar levantamientos topográficos convencionales y especiales a distintas escalas.</p> <p>Para realizar los trabajos de campo relacionados con el análisis y corrección de instrumentos geodésicos.</p> <p>Para realizar los trabajos geodésicos de replanteo.</p> <p>Para realizar la elaboración matemática de los resultados geodésicos de las mediciones en las distintas etapas constructivas.</p> <p>Para elaborar catálogos de información georeferenciada.</p> <p>Para desarrollar algoritmos matemáticos de elaboración de los resultados de las mediciones ingeniero geodésicas.</p> <p>Para desarrollar nuevas tecnologías de solución de las tareas ingeniero geodésicas.</p> <p>Para realizar informes técnicos de sobre trabajos realizados.</p>
Actitudinales:	Disciplina, orden, profesionalismo

4. CONTENIDOS

1. OBSERVACIONES DE DEFORMACIONES DE OBRAS DE INGENIERÍA.

- 1.2. Deformaciones de obras de ingeniería.
 - 1.1.2 Tipos de deformaciones de las obras de ingeniería y causas de su aparición.
 - 1.1.3 Tareas y organización de las observaciones. Esquema tecnológico general de las observaciones.
 - 1.1.4 Precisión y periodicidad de las observaciones: principios de su cálculo.
 - 1.1.5 Pronóstico de las deformaciones.
- 1.2 Observaciones de los asentamientos de obras de ingeniería.
 - 1.2.1 Métodos de medición de los asentamientos.
 - 1.2.2 Proyecto de distribución de las marcas para los asentamientos y de los bancos de nivel. Tipos de marcas y señales.
 - 1.2.3 Exigencias de precisión de las mediciones.
 - 1.2.4 Nivelación geométrica con línea de visual corta.
 - 1.2.5 Aplicación de la hidronivelacion para automatizar las observaciones de asentamientos. Medición de asentamientos por medio de una nivelación trigonométrica de precisión; fuentes fundamentales de errores. Método fotogramétrico de observaciones de asentamientos.
 - 1.2.6 Evaluación de proyectos de redes de nivelación. Análisis de estabilidad de los bancos de nivel de la base altimétrica. Análisis estadístico de los resultados de mediciones de los asentamientos.
- 1.3 Observaciones de desplazamientos horizontales de obras de ingeniería.
 - 1.3.1 Métodos de observaciones.
 - 1.3.2 Proyecto de distribución de las marcas planimetricas. Tipos de marcas y centros.
 - 1.3.3 Determinación de desplazamientos por el método de mediciones lineales-angulares. Evaluación de proyectos de redes planimetricas. Plomadas directas e inversas.
 - 1.3.4 Observaciones por medio de alineamientos. Métodos de marca móvil y de ángulos paralaje. Fundamento teórico y sus precisiones. Teoría general de los métodos de alineamientos.
- 1.4. Observaciones para determinar inclinaciones o virajes en obras de ingeniería altas.
 - 1.4.1 Exigencias a la precisión de las observaciones. Métodos para la determinación de inclinaciones virajes, análisis de su precisión. Aplicación de instrumentos para la proyección vertical.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN INGENIERIA GEODESICA
PROGRAMA DE ESTUDIOS

1.4.2 Determinación de inclinaciones por medio de nivelación de alta precisión en los fundamentos obras de ingeniería y utilizando inclinómetros. Observaciones de grietas en las obras de ingeniería.

1.5 Observaciones de deslizamientos.

1.5.1 Métodos de observaciones de deslizamientos. Construcción y fijación de la base geodésica.

1.5.2 Particularidades de la elaboración matemática de los resultados de las observaciones.

2. TRABAJOS GEODÉSICOS AL PROYECTAR Y CONSTRUIR OBRAS HIDROTECNICAS

2.1 Trabajos de prospección al construir obrar hidrotecnicas.

2.1.1 Tipos de obras hidrotecnicas.

2.1.2 Contenido de los trabajos geodésicos en las distintas etapas de proyecto de complejos hidroeléctricos.

2.1.3 Levantamientos hidráulicos. Trabajos de sondeo. Sondas acústicas. Enlaces planimetricos puntos de sondeo.

Aplicación de los sistemas radio medición de distancias.

2.2 Trabajos geodésicos en la construcción de complejos hidroeléctricos.

2.2.1 Esquema de construcción de los complejos hidroeléctricos.

2.2.2 Apoyo geodésico planimetrico y altimétrico.

2.2.3 Trabajos de replanteo en fosas del dique y en los edificios de la estación hidroeléctrica. Trabajos geodésicos en la colocación de concreto.

2.2.4 Particularidades de los trabajos geodésicos al edificar diques de alta presión en forma de arco.

Triangulaciones de diferentes niveles. Colocación de agregados hidráulicos.

2.3 Trabajos geodésicos en la prospección de canales.

2.3.1 Apoyo geodésico del trazo de un canal. Calculo de la precisión de la nivelación a lo largo del trazo de un canal. Traslado al terreno y fijación del eje de un canal. Trabajos de replanteo al construir canales y esclusas o compuertas.

2.4 Elaboración de proyectos y replanteo al terreno de sistemas de irrigación.

2.4.1 Exigencias al apoyo topográfico.

2.4.2 Automatización de los sistemas de irrigación a proyectar. Aplicación de los instrumentos láser en los trabajos de sistemas de riego.

3. TRABAJOS INGENIERO GEODÉSICOS DE ALTA PRECISIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE OBRAS ESTRATÉGICAS.

3.1 Obras estratégicas modernas de ingeniería.

3.1.1 Tipos de obras y exigencias hacia la precisión de su colocación en su posición de proyecto.

3.1.2 Estructura y contenido de los trabajos ingeniero geodésicos al proyectar, construir y explotar obras estratégicas.

3.2 Estudio de micro desplazamientos del terreno.

3.2.1 Tipos fundamentales y causas de los micros desplazamientos de los suelos de la superficie terrestre.

3.2.2 Determinación de las deformaciones en el área de construcción de obras estratégicas.

3.2.3 Redes geodésicas para el estudio de micro desplazamientos.

3.2.4 Estudio de los factores que originan las deformaciones naturales del suelo en el área de construcción: regímenes térmicos de los suelos y clima local; régimen de las aguas subterráneas; características geológicas del lugar. Marcas y puntos para las observaciones.

3.3 Construcción de las redes de apoyo y de replanteo.

3.3.1 Esquema y análisis de la precisión de la construcción de las redes planimetricas considerando las exigencias tecnológicas de las obras.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN INGENIERIA GEODESICA
PROGRAMA DE ESTUDIOS

- 3.3.2 Esquema y análisis de la precisión al construir redes altimétricas.
- 3.3.3 Monumentación para la fijación de los puntos geodésicos de apoyo. Métodos y medios para las mediciones de alta precisión.
- 3.4 Métodos de replanteo y colocación precisa de equipo.
 - 3.4.1 Esquemas principales de apoyo geodésico de los trabajos de montaje de equipo tecnológico para los distintos tipos de obras estratégicas.
 - 3.4.2 Marcas geodésicas sobre los equipos tecnológicos y enlaces de estos con los ejes tecnológicos.
 - 3.4.3 Método y medios utilizados en las mediciones de alta precisión. Aplicación de sistemas de medición automatizados y de medios de control.
 - 3.4.4 Consideración de la influencia de las deformaciones en el montaje de equipo tecnológico. Mediciones de control.

4. TRABAJOS GEODESICOS EN RESERVORIOS HIDRICOS Y ZONAS COSTERAS.

- 4.1 Introducción: conceptos, aplicaciones, demanda, regulaciones y problemáticas de las mediciones de la geodesia en reservorios y zonas costeras.
- 4.2 Métodos geodésicos para la delimitación de zonas costeras federales y estatales.
- 4.3 Trabajos geodésicos en el desarrollo de obras de dragado en reservorios hídricos y zonas costeras.
- 4.4 Particularidades de los trabajos geodésicos en la elaboración de cartas topográficas en reservorios hídricos y zonas costeras: instrumentos y sus características técnicas.
- 4.5. Definición y determinación del datum vertical: Generalidades. Mareas y datum vertical.

5. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS GEODÉSICOS. TÉCNICAS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

- 5.1 Organización de los trabajos ingeniero geodésicos en la construcción.
 - 5.1.1 Licencias de los trabajos geodésicos. Estandarización en los trabajos ingeniero geodésicos.
 - 5.1.2 Reglas fundamentales de las técnicas de seguridad en los trabajos de trazado y de levantamientos.
 - 5.1.3 Técnicas de seguridad en los trabajos de replanteo en las plataformas o áreas de construcción y en los trabajos subterráneos.
 - 5.1.4 Técnicas de seguridad en la verificación y colocación de estructuras en el periodo de explotación y en el periodo de observaciones de deformaciones.
 - 5.1.5 Observancia de las técnicas de seguridad en el montaje de estructuras, mecanismos tecnológicos y segmentos prefabricados.
 - 5.1.6 Conservación del medio ambiente al realizar los trabajos ingeniero geodésicos.

5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS

El estudio de los aspectos teóricos en los distintas partes de la Geodesia Aplicada a la Ingeniería, se acompaña con el desarrollo de trabajos de laboratorio y la realización de prácticas de estudio, donde un lugar preponderante se encuentra en el trabajo con los distintos instrumentos geodésicos, así como el trabajo ingenieril al proyectar estructuras geodésicas y la estimación de la precisión de los métodos de producción de los trabajos ingeniero geodésicos.

6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

6.1. Evidencias	Indicadores de calidad generales
Exámenes parciales de conocimientos.	El afianzamiento de los conocimientos obtenidos en las clases teóricas por medio del uso de material adicional. Discernir a mayor detalle las temáticas de mayor



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN INGENIERIA GEODESICA
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Elaboración de trabajos de investigación. Exposición de trabajos de investigación. Elaboración de reportes técnicos de los trabajos de proyecto, acompañados de las memorias de cálculo y análisis. Elaboración de reportes técnicos de los trabajos de campo, acompañados de las memorias de cálculo y análisis.	complejidad. Participación activa del estudiante en la deliberación de las temáticas tratadas.
--	--

6.3. Calificación y acreditación:

Realización de los reportes técnicos de los trabajos de laboratorio-(40%).
 Examen escrito de conocimientos - (40%)
 Examen oral mediante exposiciones de trabajos de investigación - (20%).

7. FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de Información Básica:

Bolshakov V. D. Métodos e instrumentos para las mediciones geodésicas de alta precisión en la construcción.

Marfenko S. V. Trabajos Geodésicos en las prospecciones y construcción de obras industriales.

Marfenko S. V. Trabajos Geodésicos en las observaciones de deformaciones de obras de ingeniería.

Piskunov M. E. Metodología de las observaciones geodésicas para determinar deformaciones de obras de ingeniería.

Marfenko S. V. Trabajos Geodésicos de alta precisión en la construcción y explotación de obras estratégicas.

V.J. Abbot. Hydrography; For the Surveyor and Engineer . Wiley, Jhon and Sons.

Fuentes de Información Complementaria

Levedev N.N. Guía metodológica de prácticas de Geodesia Aplicada.

Voitenko S.P., Litvin G.M., Polishuk Y.V. Guías para los trabajos geodésicos en la producción montaje constructivo.

Manual de observaciones para determinar deformaciones de obras hidrotecnicas aplicando métodos geodésicos. Ministerio de Energía y Electrificación de la Federación Rusa. Instituto de prospección y proyectos e instituto de investigaciones científicas: "S. Shuk"

8. PERFIL DEL PROFESOR:

Tener experiencia en docencia, en desarrollo de trabajos de prospección ingeniero geodésica, en desarrollo de trabajos de proyección y control de obras de ingeniería.

