



MAESTRIA EN INGENIERÍA VIAL SÍLABO 2023-I

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Asignatura | : Geotecnia vial y estabilización de taludes |
| 2. Código | : MIV 103 |
| 3. Naturaleza | : Teórico |
| 4. Condición | : Obligatorio |
| 5. Requisito | : Ninguno |
| 6. Número de créditos | : 4 |
| 7. Número de horas semanales | : 4 |
| 8. Semestre académico | : 2023 – 1 |
| 9. Docente | : Mg. Ing° Guillermo Lazo Lazaro |
| Correo institucional | : guillermo.lazo@urp.edu.pe |

II. SUMILLA

El curso es de naturaleza fundamentalmente teórica, aportando cognitivamente en el área de Diseño de la infraestructura en los proyectos viales. Las estrategias para construcción de carreteras, vinculado a los materiales y sus comportamientos previstos, que involucra también al área Tecnológica. De forma complementaria incorpora el área de Gestión de los proyectos y el mantenimiento de vías, elaboración de los estudios, ejecución de la obra, supervisión y operación de la misma. Procesos referidos sobre ingeniería vial, con conocimientos avanzados. Creación e incorporación de nuevas tecnologías y materiales, acordes con la realidad geográfica y contractual en contexto con el medio socio ambiental.

III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

A-Analiza y Diseña diversas situaciones que se presentan en la infraestructura de los proyectos viales

B-Diserta sobre las variadas formas de construcción de carreteras y la optimización de uso de los recursos geotécnicos del entorno

C-Uso oral y comunicación escrita en el contexto de desarrollo de proyectos con eficiencia vinculante a las herramientas de Gestión vial. Otras asociadas a supervisión, aseguramiento y control de calidad, en el entorno de los contratos pertinentes del medio técnico.

D- La toma de decisiones dirigidas a la planificación de proyectos de integración regional y nacional, con gran asertividad. Incorporación de nuevas tecnologías y materiales de uso y uso previsto en el medio técnico.



IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Identifica y valoriza la división de la ingeniería geotécnica en sub-especialidades, orientadas a viales
- Reconoce los diferentes tipos de materiales geotécnicos naturales y procesados de uso en pavimentos: suelos, agregados y mezclas.
- Evalúa y mide los principales factores de comportamiento mecánico en geotecnia definidos en parámetros viales, como la resistencia al esfuerzo cortante, compactación de suelos, deformabilidad de los suelos, etc. de suelos de climas fríos y templados
- Identifica la necesidad de caracterizar los suelos tropicales de forma distinta a los suelos de climas fríos y templados. Y su necesidad de aplicar una ingeniería geotécnica vial diferenciada.
- Aplica modelos geotécnicos para evaluar el terreno de fundación vial y poder desarrollar y recomendar su solución
- Reconoce e interpreta el Diseño estructural de pavimentos para diversos tipos de materiales combinando el conocimiento de materiales y los modelos de diseño estructural. Aunado al estudio del tráfico.
- Se Introduce en el campo del conocimiento de la Tecnología de diseño y construcción de pavimentos estabilizados usando diversos agentes: cemento hidráulico, cal, emulsiones, asfaltos espumados. En construcción en la Tecnología de reciclado en caliente y frío.
- Conecta los conocimientos recibidos de pavimentos estabilizados con los tipos de contrato pertinentes en el país
- identifica la forma de trabajo para estabilizar taludes viales, usando los principales modelos de cálculo con diversos métodos de solución

V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACION (X) RESPONSABILIDAD SOCIAL (X)

VI. LOGRO DE LA ASIGNATURA

Cognitivamente introducir al pos graduando en la conceptualización y competencia de la ingeniería geotécnica dentro de la especialidad de ingeniería de pavimentos y estabilización de taludes viales. Deberá identificar los materiales naturales y materiales procesados, su comportamiento y forma de expresarlo en términos mecánicos, físicos y químicos al servicio de la estructura vial, incorporando además nuevos materiales de punta, que incluyen los



Universidad Ricardo Palma
Rectorado
Oficina de Desarrollo Académico, Calidad y Acreditación

pavimentos estabilizados. El análisis de los mecanismos geotécnicos inherentes a este terraplén de pavimentos y obras de protección vial en ayuda al confinamiento de la vía y protección ante agentes deterioro provenientes de la combinación de los efectos del tráfico y entorno. Deberá diseñar y entender el comportamiento de la estructura vial y su intrínseca asociación con la geotecnia, que constituye uno de los puntos altos en el logro. Debe quedar capacitado para modelar geotécnicamente utilizando modelos elásticos clásicos y modelos modernos de previsión de comportamiento y respuesta. Asimismo, incursionar en técnicas constructivas avanzadas como el Reciclado en frío y su performance vinculada directamente de la fuente geotécnica. Problemas asociados a los riesgos que corre la infraestructura vial por temas de inestabilidad de taludes, su abordaje, métodos de solución, abordajes modernos etc. Importante que logre identificar y revisar partes competentes de las normas de carreteras, manuales y códigos de uso nacional e internacional, así como sistematizar computacionalmente los conceptos y procedimientos en *softwares* especializados.



Universidad Ricardo Palma
Rectorado
Oficina de Desarrollo Académico, Calidad y Acreditación

VII. PROGRAMACION DE CONTENIDOS:

| UNIDAD TEMÁTICA 1 | FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA GEOTÉCNICA APLICADA A LA INFRAESTRUCTURA VIAL |
|---------------------------------|---|
| Logro de aprendizaje Semanas | Capacitará al pos-graduando en el entendimiento y manejo de materiales aplicados a obras viales |
| 1 | TEMA 1A: REVISIÓN GEOTÉCNICA ALINEADA A LA INGENIERÍA VIAL - 1ª parte Identifica a la ingeniería geotécnica en líneas de investigación, comprendiendo su rol en la aplicación de obras viales Herramientas: clase, experiencia de investigación local e internacional. Proyectos y vivencia profesional en Perú y el exterior. |
| 2 | TEMA 1B: REVISIÓN GEOTÉCNICA ALINEADA A LA INGENIERÍA VIAL - 2ª parte Identifica a la ingeniería geotécnica en líneas de investigación, comprendiendo su rol en la aplicación de obras viales Herramientas: clase, experiencia de investigación local e internacional. Proyectos y vivencia profesional en Perú y el exterior |
| 3 | TEMA 2: MECÁNICA DE SUELOS APLICADA A LA INGENIERIA DE PAVIMENTOS Identifica y clasifica los diversos materiales geotécnicos: mecánica de suelos y de rocas. Discretiza la importancia de cada uno para su uso en carreteras Herramientas: clase, experiencia de investigación local e internacional. Proyectos y vivencia en Perú y el exterior |
| 4 | TEMA 3: INGENIERÍA DE SUELOS TROPICALES APLICADA A OBRAS VIALES Toma conocimiento de la necesidad de identificar y clasificar los suelos tropicales para fines viales. Comprende la clasificación de suelos MCT y sus parámetros y ensayos mecánico-hidráulicos en especímenes compactados Herramientas: clase, experiencia de investigación local e internacional. Proyectos y vivencia profesional en Perú y el exterior. Laboratorios de geotecnia y tecnología de pavimentos en Universidades del Brasil |



Universidad Ricardo Palma
Rectorado
Oficina de Desarrollo Académico, Calidad y Acreditación

| | |
|---|---|
| 5 | <p>TEMA 4: CANTERAS, MATERIALES Y PROCESAMIENTO PARA CARRETERAS</p> <p>Registra la forma de organización de la construcción de carreteras en las zonas industriales de chancadoras, zarandas y plantas. El procesamiento y control de calidad</p> <p>Herramientas: clase, experiencia de investigación local e internacional. Proyectos y vivencia profesional</p> |
|---|---|

| UNIDAD TEMÁTICA 2 | ENFOQUE GEOTÉCNICO EN INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS TÍPICOS Y PAVIMENTOS ESTABILIZADOS |
|---------------------------------|--|
| LOGRO DE APRENDIZAJE SEMANAS | <p>Descubre y capacita al posgraduando en la importancia y forma de modelar las diversas estructuras de los pavimentos, incorporando el manejo de mezclas y estabilizaciones, conectadas al modelo de comportamiento y cálculo</p> |
| 6 | <p>TEMA 5: COMPACTACIÓN DE SUELOS Y SISTEMAS INTELIGENTES</p> <p>Examina la importancia de las técnicas de compactación para fines viales en teoría, laboratorio y campo. Desarrolla métodos convencionales y sistemas que utilizan rodillos inteligentes</p> <p>Herramientas: clase, experiencia de investigación local e internacional. Proyectos y vivencia profesional</p> |
| 7 | <p>TEMA 6A: EVALUACIÓN Y MODELACIÓN DEL TERRENO DE FUNDACIÓN VIAL -1ª PARTE</p> <p>Identifica, analiza y evalúa los materiales de fundación vial. Propone y desarrolla modelos de cálculo de capacidad de soporte del terreno de fundación del pavimento</p> <p><u>ENTREGA DEL 1ER CONTROL DE LECTURA</u></p> <p>Herramientas: clase, experiencia de investigación local e internacional. Proyectos y vivencia profesional en Perú y el exterior.</p> |
| 8 | <p><u>EXAMEN PARCIAL</u></p> <p>Desarrolla y muestra en la escrita los conocimientos adquiridos hasta la semana 7</p> |
| 9 | <p>TEMA 6B: EVALUACIÓN Y MODELACIÓN DEL TERRENO DE FUNDACIÓN VIAL -2ª PARTE</p> <p>Identifica, analiza y evalúa los materiales de fundación vial. Propone y desarrolla modelos de cálculo de capacidad de soporte del terreno de fundación del pavimento.</p> <p>Herramientas: clase, experiencia de investigación local e internacional. Proyectos y vivencia profesional en Perú y el exterior.</p> |
| 10 | <p>TEMA 7: INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS ESTABILIZADOS</p> <p>Diseña estructuralmente pavimentos con materiales típicos y materiales estabilizados. Ingeniería y construcción</p> |



Universidad Ricardo Palma
Rectorado
Oficina de Desarrollo Académico, Calidad y Acreditación

| | |
|-------------------------------------|---|
| | Herramientas: clase, experiencia de investigación local e internacional. Proyectos y vivencia profesional en Perú y el exterior |
| 11 | <p>TEMA 8: TECNOLOGÍAS DE RECICLADO – IMPORTANCIA DE LA GEOTECNIA</p> <p>Identifica y reconoce las técnicas de construcción de pavimentos convencionales y las más reciente con tecnologías de reciclado. Diserta entendiendo las ventajas a nivel técnico, económico, social y medio ambiental. Así como sus pasivos asociados.</p> <p><u>ENTREGA DEL 2DO CONTROL DE LECTURA</u></p> <p>Herramientas: clase, experiencia de investigación local e internacional. Proyectos y vivencia profesional en Perú y el exterior</p> |
| UNIDAD TEMÁTICA 3 | ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN OBRAS VIALES |
| LOGRO DE APRENDIZAJE SEMANAS | Comprende los diversos modos de falla de los taludes viales, emitiendo cognitivamente formas de diagnóstico y propuesta de remediación con técnicas de punta |
| 12 | <p>TEMA 9 : ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES APLICADO A OBRAS VIALES - 1ª parte</p> <p>Organiza los conocimientos en estabilidad de taludes, reconociendo y desarrollando las componentes de diseño y remediación de taludes viales. En la primera parte, referente a modelos geotécnicos para evaluar la condición de estabilidad. Software</p> <p>Herramientas: clase, experiencia de investigación local e internacional. Proyectos y vivencia profesional en Perú y didáctica aplicada en el exterior.</p> |
| 13 | <p>TEMA 10: ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES APLICADO A OBRAS VIALES - 2ª parte</p> <p>En la 2da parte diserta sobre la aplicación de conceptos modernos de soluciones de estabilización, incluidos y no incluidos en la normatividad</p> <p>Herramientas: clase, experiencia de investigación local e internacional. Proyectos y vivencia profesional en Perú y didáctica aplicada en el exterior.</p> |
| 14 | <p>1ER ROL DE EXPOSICIONES GRUPALES Y DISCUSIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Demuestra haber adquirido adecuadamente el máster de conocimientos en geotecnia vial, presentando y exponiendo el trabajo final de investigación en la escrita y oral. Constituye el logro principal del curso. Interviene también en el panel de preguntas</p> <p>Evaluación al pos graduando – Demostración del logro del curso</p> |



Universidad Ricardo Palma
Rectorado
Oficina de Desarrollo Académico, Calidad y Acreditación

| | |
|----|--|
| 15 | <p>2DO ROL DE EXPOSICIONES GRUPALES Y DISCUSIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Demuestra haber adquirido adecuadamente el máster de conocimientos en geotecnia vial, presentando y exponiendo el trabajo final de investigación en la escrita y oral. Constituye el logro principal del curso. Interviene también en el panel de preguntas</p> <p>Evaluación al pos graduando – Demostración del logro del curso</p> |
| 16 | <p><u>EXAMEN FINAL</u></p> <p>Desarrolla y muestra en la escrita los conocimientos adquiridos al cierre del curso</p> <p>Evaluación al pos graduando y cierre de actividades</p> |
| 17 | <p>Entrega de exámenes finales, evaluación del logro, cierre del curso</p> |

VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Los tópicos serán suministrados en clases interactivas con los posgraduados, incluyendo una estructura teórica profunda, así como el intercambio de experiencias de los proyectos, integrando con videos de obra, conectando la teoría con la práctica. Se suministrarán trabajos domiciliarios en tópicos estratégicos para la formación del posgraduado, que incorporen trabajos grupales en los que se promueva la oportunidad de participación e integración a la investigación, estableciendo elementos como: discusión, debate y exposición. La asignatura se desarrolla en tres particularidades didácticas:

Participación en clase y estudio de casos

La participación activa de los estudiantes por medio del comentario crítico y la discusión relacionada con los tópicos tratados en clase, conectados a casos de la experiencia del docente y eventualmente también de los pos-graduandos.

Controles de lectura y aprendizaje basado en proyectos

Los estudiantes deberán analizar las lecturas referenciadas por el docente, con el objetivo de lograr una participación activa en el desarrollo de las sesiones y evaluada por el docente.

Trabajo Aplicativo Final referido al aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje colaborativo, solucionando problemas

Elaboración de un trabajo de investigación, donde los estudiantes apliquen los conocimientos teóricos para solucionar un problema concreto de la realidad en la escrita y exposición,



Universidad Ricardo Palma
Rectorado
Oficina de Desarrollo Académico, Calidad y Acreditación

incorporando tecnologías modernas y software geotécnicos y de pavimentación, valorizando la ingeniería geotécnica vial como fundamento matriz del curso.

IX. EVALUACIÓN:

La evaluación del curso es permanente y continua. Se desarrolla una evaluación formativa durante la ejecución de las sesiones de clase y otra sumativa, que se describe a continuación.

| Criterio | Indicador de logro | Instrumento |
|--|--|--------------------|
| Evaluación Parcial Examen Parcial: EVA 1 (semana 8) | Rinde el examen parcial correspondiente al desarrollo de 7 semanas | Lista de cotejo |
| Evaluación continua EVA 2 : Promedio de prácticas: 1er y 2do control de lectura + Trabajo final (semana 15) | Desarrolla lecturas especializadas y desarrolla un trabajo monográfico grupal de un tema especializado. Finalmente lo expone | Rúbrica |
| Evaluación final Examen final: EVA 3 (semana 16) | Rinde el examen final correspondiente al desarrollo de todo el curso | Lista de cotejo |

FORMULA:

$$\text{PROMEDIO FINAL} = (\text{EVA1} + \text{EVA2} + \text{EVA3}) / 3$$

Nota: Para ser evaluado el estudiante, debe tener cómo mínimo el 70% de asistencia.

X. RECURSOS

- Equipos: computadora, laptop, Tablet, celular
- Materiales: apuntes de clase del Docente, separatas de problemas, lecturas, videos.

XI. REFERENCIAS

BÁSICAS

[1] AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures (1993), by the AASHTO, Washington D.C, 1993.
<https://habib00ugm.files.wordpress.com/2010/05/aashto1993.pdf>

[2] Fundamentos de Ingeniería Geotécnica, Braja M. Das (1999), Univ de Sacramento, California
[https://www.academia.edu/37854899/Fundamentos de Ingenieria Geotecnica Braja M Das](https://www.academia.edu/37854899/Fundamentos_de_Ingenieria_Geotecnica_Braja_M_Das)

[3] Ingeniería de Pavimentos, materiales, diseño y conservación, MSc Menendez, J. ICG PT-47, 2012.
<https://Ingeniería+de+Pavimentos%2C+materiales%2C+diseño+y+conservación+%2C+MSc+Menendez%2C+J.+ICG+PT-47%2C+2012>

[4] Ingeniería de pavimentos para carreteras. Montejo, A. Universidad Católica de Colombia, 2ª edición, 2002
[https://www.academia.edu/22782711/Ingenieria de pavimentos Alfonso Montejo Fonseca](https://www.academia.edu/22782711/Ingenieria_de_pavimentos_Alfonso_Montejo_Fonseca)



Universidad Ricardo Palma
Rectorado
Oficina de Desarrollo Académico, Calidad y Acreditación

[5] La ingeniería de Suelos en las vías terrestres (vol 1). Rico, A.; Del Castillo (2002), H. Editores Noriega.

<https://imt.mx/archivos/Publicaciones/Libro/lb6>

[6] La ingeniería de Suelos en las vías terrestres (vol 2). Rico, A.; Del Castillo (2002), H Editores Noriega.

<https://La+ingeniería+de+Suelos+en+las+vías+terrestres>

[7] EG-2013 Especificaciones técnicas generales para construcción de carreteras.

https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_10%20EG%202013.pdf

[8] Manual de carreteras : EM-2016 Ensayos de materiales para construcción de carreteras

https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf

[9] Manual de carreteras : suelos, geología, geotecnia y pavimentos. R.D. 10-2014-MTC/14

https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/manuales.html

[10] Manual de carreteras : Mantenimiento o conservación vial (2018)

<https://manual+de+carreteras+mantenimiento+o+conservación+vial+2018>

[11] Manual de Reciclado en frío – Wirtgen . 2da edición 2004. Germany

<https://Manual+de+Reciclado+en+frío++Wirtgen+.+2da+edición+2004.+Germany>

COMPLEMENTARIAS

[12] Lambe, W.; Whitman, R (1990) Mecánica de suelos. Limusa Noriega Editores

[13] Mecánica de suelos tomo I. Juárez Badillo, E. y Rico, A. Editorial Limusa – España 1984.

[14] Mecánica de suelos tomo II. Juárez Badillo, E. y Rico, A. Editorial Limusa – España 1984.

[15] Nogami J.S. (1971)A importancia da suplementacao dos resultados de ensaios geotécnicos para finalidades rodoviárias com dados geológicos e correlatos. Rio de Janeiro. IPR, P. 516

[16] Nogami J.S. Metodología MCT e suas aplicacoes em obras viárias. Sao Paulo: Escola Politécnica da Universidade de Sao paulo, 1992

[17] Pavimentacao asfáltica, Bernucci, L.et al (2008) Rio de Janeiro. Petrobrás, Abeda

[18] Pavimentacao asfáltica, materias, projeto e restauracao, Tadeo, J., 2011

[19] Principios de construcción de pavimentos de mezcla asfáltica en caliente. Asphalt Institute. Serie de Manuales N°22 USA.

[20] Tecnología del Asfalto y prácticas de construcción. Instituto del asfalto de EUA., edition, 1983. Comisión permanente del asfalto (Argentina)

[21] The asphalt Handbook, Manual series N°4 (MS-4), Asphalt Institute, 1989, edition.



Universidad Ricardo Palma
Rectorado
Oficina de Desarrollo Académico, Calidad y Acreditación

- [22] Yoder, E; Witczak, M (1975) Principles of pavement design 2. Ed N.York: John Willey& Sons
- [23] Yang, H; Huang] (2003) Pavements Analysis and Design , 2nd Edition
- [24] Burmister, D.M (1945) The general theory of stresses and displacements in layered soil system.
New York. Journal of applied physics

EVENTOS INTERNACIONALES COMPLEMENTARIOS

- [25] XXI CILA Congreso Ibero latino americano del asfalto. Punta del Este /noviembre 2022
- [26] XX CILA Congreso Ibero latino americano del asfalto. Guadalajara / noviembre 2019
- [27] XIX CILA Congreso Ibero latino americano del asfalto. Medellín/ noviembre 2017
- [28] XVIII CILA Congreso Ibero latinoamericano del asfalto. Bariloche/ noviembre del 2015
- [29] XVII CILA Congreso Ibero latinoamericano del asfalto. Guatemala/ noviembre del 2013
- [30] XVI CILA Congreso Ibero latinoamericano del asfalto. Río de Janeiro/ noviembre del 2011

Santiago de Surco, 26 de marzo de 2023