



**UNIVERSIDAD NACIONAL
"JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN"**

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

SILABO

CURSO : PAVIMENTOS

DOCENTE : Ing. BENAVENTE LEON CHRISTHIAN

SILABO DE : PAVIMENTOS

I. DATOS GENERALES:

Línea de Carrera	Formación Profesional Especializada		
Semestre Académico	2020 - I		
Código del Curso	502		
Créditos	03		
Horas Semanales	Hrs. Totales: 05	Teóricas: 01	Prácticas: 04
Ciclo	Noveno (IX)		
Sección	01		
Apellidos y Nombre del Docente	Benavente León, Christian		
Correo Institucional	cbenavente@unjfsc.edu.pe		
N° Celular	970839588		

II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

SUMILLA

Pavimentos flexibles y pavimentos rígidos. Excavaciones y exploraciones. Métodos de compactación, asfalto. Esfuerzos y deformaciones en el pavimento. Estudio de tránsito para diseño de pavimento. Diseño de mezclas

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Dirigir y/o efectuar estudios de Ingeniería de Pavimentos y la ejecución de obras de la especialidad, analizando y dominando plenamente la técnica del diseño, construcción, prevención, mantenimiento y rehabilitación de los Pavimentos Asfálticos e Hidráulicos de tal manera que les permita desempeñarse eficientemente en la elaboración de proyectos y ejecución de obras, tanto a nivel nacional como internacional.

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	SEMANAS
I UNIDAD	Conceptúa el Pavimento Asfáltico como una estructura, tomando pleno conocimiento sobre la importancia del terreno de fundación, subrasante y las diferentes capas que conforman el pavimento. Conoce los diferentes métodos de Estabilización de Suelos para mejorar su Capacidad Portante.	LOS PAVIMENTOS ASFÁLTICOS Y SU COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL. IMPORTANCIA DE LOS SUELOS	1 – 4
II UNIDAD	Identifica plenamente los diferentes Tipos de Ligantes Asfálticos, como son: Los Cementos Asfálticos de Petróleo de determinada Penetración (CAP-PEN), Asfaltos Líquidos o Recortados o Cut Backs (RC, MC, LC), Emulsiones Asfálticas, etc. Asimismo, toma conocimiento de las propiedades y características de los mismos, teniendo en cuenta sus propiedades viscoelásticas a través del estudio de la Reología del Asfalto; así como respecto a las Especificaciones SHRP del sistema SUPERPAVE. Conoce la técnica de la utilización de los Asfaltos Modificados con Polímeros y su aplicación para la mejora de la tecnología.	TECNOLOGÍA DE LOS LIGANTES ASAFÁLTICO	5 – 8
III UNIDAD	Toma Pleno conocimiento sobre la conformación de las diferentes capas de la estructura del pavimento en lo que corresponde al comportamiento del material granular utilizado en la conformación de la subrasante, subbase y base. Igualmente conoce la técnica de construcción de bases estabilizadas con cal, cemento Pórtland, ligantes asfálticos, etc. Se desempeña eficientemente en la ejecución de obras de pavimentos asfálticos tanto convencionales como de tecnología de punta.	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	9 – 12
IV UNIDAD	Evaluar y analizar la problemática del estado de los pavimentos en el Perú a fin de determinar las políticas a seguir que permitan prevenir el deterioro prematuro de los mismos. Asimismo, determina el estado del pavimento identificando las fallas y rehabilitándolos según el grado de deterioro que presenten	ESTADO DEL PAVIMENTO	13 – 16

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

NÚMERO	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Comprende el estado actual de los pavimentos en el Perú.
2	Deduca y emplea las características de los pavimentos.
3	Comprende y discute el comportamiento estructural del pavimento.
4	Comprende el cálculo estructural del pavimento.
5	Comprende la importancia del terreno de fundación.
6	Deduca y emplea cálculos para verificar la subrasante.
7	Deduca y emplea comportamiento de la subrasante.
8	Comprende que es el cemento asfáltico
9	Deduca y emplea los diferentes tipos de asfaltos modificados.
10	Interpreta asfaltos modificados con polímeros.
11	Analiza las emulsiones asfálticas.
12	Comprende la importancia de la planta asfáltica.
13	Deduca y emplea todos los criterios referentes a cemento asfáltico.
14	Comprende y deduce tipo de mezcla asfáltica.
15	Comprende el rendimiento de las maquinarias.
16	Emplea los conocimientos necesarios para la programación de maquinaria como palas mecánicas, tractores.
17	Comprende la influencia de temperatura en la mezcla asfáltica.

18	Comprende la importancia del estudio de tráfico referente al diseño del pavimento.
19	Deduce y emplea los diferentes tipos de mezclas asfálticas.
20	Comprende conservación de pavimentos.
21	Emplea control de transporte.
22	Emplea la rehabilitación de pavimentos en casos prácticos.
23	Comprende la utilización de geotextiles en pavimentos.
24	Emplea geotextiles en la pavimentación.

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Frente a un problema de comportamiento de unidades estructurales simples selecciona el material más apropiado y dimensiona correctamente, de manera que permita que la estructura proyectada trabaje con la mayor eficacia. Así mismo maneja la deformación de los materiales de acuerdo a los módulos de elasticidad y dilatación térmica de cada uno.

UNIDAD DIDÁCTICA I : LOS PAVIMENTOS ASFÁLTICOS Y SU COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL. IMPORTANCIA DE LOS SUELOS	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIA DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
1	1.	Estado actual de los pavimentos en el PERÚ y el mundo. 2. Definición de pavimento, características y funcione de cada una de ellas	Se introducirá al mundo del pavimento en el Perú, teniendo una visión global de área. Conoce la definición de pavimento, sus características y funciones.	Muestra interés en conocer y recordar conceptos diseño de pavimento. Asume la importancia de conocer a detalle los diferentes tipos de pavimentos	<ul style="list-style-type: none"> * Exposición o lección magistral con participación de estudiantes (Videos conferencias, Uso del Google Meet) * Debates dirigidos – Discusiones (Foros de Discusión, Chat). * Uso de referencias bibliográficas (Uso de repositorios digitales). • * Lluvias de Ideas, Saberes previos (Foros de Discusión, Chat). 	<p>Comprende el estado actual de los pavimentos en el Perú Deduce y emplea las características de los pavimentos</p>
2	3.	Estructura del pavimento	Conoce los principales criterios del desarrollo estructural del pavimento	Muestra interés en aprender el comportamiento estructural del pavimento.		<p>Comprende y discute el comportamiento estructural del pavimento Comprende el cálculo estructural del pavimento</p>
3	4.	Estudio de terreno de fundación y preparación de subrasante				<p>Comprende la importancia del terreno de fundación. Deduce y emplea cálculos para verificar la subrasante.</p>
4	5.	Evaluación conceptual.	Conoce los procedimientos del comportamiento estructural del pavimento.	Asume la importancia del comportamiento estructural del pavimento.		<p>Deduce y emplea comportamiento de la subrasante</p>
	6.	Evaluación de investigación.				
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS			EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
<ul style="list-style-type: none"> • * Desarrolla 01 práctica en Aula Virtual – Cuestionario. * Estudio de Casos 			<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de la resolución de problemas propuestos mediante dinámicas grupales Defensa de una investigación sobre la unidad temática en una aplicación real. 		<ul style="list-style-type: none"> • Demuestra mediante un análisis conceptual y aplicativo de métodos clásicos o nuevos, como dar solución a un problema real propuesto. 	

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Ante un problema de contexto de tubos de pared delgada **usa** en forma adecuada las ecuaciones de torsión, basados en que el esfuerzo antes visto no se distribuye uniformemente dentro de una sección. Para conocer como es el comportamiento de una viga por corte y por flexión, **analiza** diagramas de fuerza cortante y momento flexionante en vigas, tomando distintas combinaciones de cargas en diferentes condiciones de sujeción o apoyo y concretamente, la determinación de sus valores máximos.

UNIDAD DIDÁCTICA II : TECNOLOGÍA DE LOS LIGANTES ASAFÁLTICO	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIA DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
5	1. Cemento asfáltico de petróleo 2. Asfaltos líquidos, recortados y cut backs	Conoce los principales aspectos a tomar en cuenta sobre el cemento asfáltico así como los principales tipos de cementos asfálticos.	Conoce los principales elementos que componen el cemento asfáltico	* Exposición o lección magistral con participación de estudiantes (Videos conferencias, Uso del Google Meet) * Debates dirigidos – Discusiones (Foros de Discusión, Chat). * Uso de referencias bibliográficas (Uso de repositorios digitales). • * Lluvias de Ideas, Saberes previos (Foros de Discusión, Chat).	Comprende que es el cemento asfáltico Deduce y emplea los diferentes tipos de asfaltos modificados.	
6	3. Emulsiones Asfálticas 4. Asfalto modificado con Polímero.	Conoce principales aspectos de los cementos asfálticos modificados y como son elaborados en las plantas asfálticas	Aprender establecer los diferentes tipos de asfaltos modificados. Calcula los costos de producción.		Interpreta asfaltos modificados con polímeros	
7	5. Plantas asfálticas 6. Tratamientos superficiales				Analiza las emulsiones asfálticas. Comprende la importancia de la planta asfáltica Emplea el uso de tratamientos superficiales.	
8	7. Evaluación conceptual. 8. Evaluación de investigación.	Determina el tipo de cemento asfáltico a utilizarse en obra.	Compartir experiencias reales para la resolución del problema propuesto. Seleccionar grupos para la colaboración en la realización de la investigación propuesta.		Deduce y emplea todos los criterios referentes a cemento asfáltico.	
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
<ul style="list-style-type: none"> * Desarrolla 01 práctica en Aula Virtual – Cuestionario. * Estudio de Casos 		<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de la resolución de problemas propuestos mediante dinámicas grupales • Defensa de una investigación sobre la unidad temática en una aplicación real. 		<ul style="list-style-type: none"> • Demuestra mediante un análisis conceptual y aplicativo de métodos clásicos o nuevos, como dar solución a un problema real propuesto. 		

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Para trabajar en base a los diagramas anteriores **comprende** y **deduce** las relaciones entre el momento flexionante y los esfuerzos normales por flexión que se producen, y entre la fuerza cortante vertical y los esfuerzos cortantes. Para el diseño de vigas, se tiene que tener en cuenta más su rigidez que su resistencia, ante este problema de contexto real **grafica** en forma adecuada los diagramas y **usa** en forma adecuada los diferentes

UNIDAD DIDÁCTICA III : C CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIA DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	9	1. Tipo de mezclas asfálticas. 2. Diseño del ligante y mezclas asfálticas	Conoce los diferentes tipos de mezclas asfálticas. Calcula el diseño del ligante y mezclas asfálticas teniendo en cuenta su temperatura.	Conoce los diferentes entre los diferentes cálculos de las mezclas asfálticas.	<ul style="list-style-type: none"> * Exposición o lección magistral con participación de estudiantes (Videos conferencias, Uso del Google Meet) * Debates dirigidos – Discusiones (Foros de Discusión, Chat). * Uso de referencias bibliográficas (Uso de repositorios digitales). • * Lluvias de Ideas, Saberes previos (Foros de Discusión, Chat). 	Comprende y deduce tipo de mezcla asfáltica
	10	3. Influencia de la temperatura y velocidad de carga en el comportamiento mecánico. 4. Diseño de mezcla asfáltica mediante el método de estabilidad Marshall				
	11	5. Estudio de transito	Conoce el del estudio de trafico al momento de calcular el espesor del pavimento	Conoce el efecto del estudio de trafico al momento de calcular el espesor del pavimento		Comprende el estudio de trafico Comprende la importancia del estudio de trafico referente al diseño del pavimento.
	12	6. Evaluación conceptual. 7. Evaluación de investigación.	Diseña diferentes tipos de mezclas asfálticas.	Conoce las diferentes aplicaciones y variedades de los tractores, cálculo y optimización del ciclo de corte y las recomendaciones para el mayor rendimiento y mantenimiento.		Deduce y emplea los diferentes tipos de mezclas asfálticas

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA		
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
<ul style="list-style-type: none"> * Desarrolla 01 práctica en Aula Virtual – Cuestionario. * Estudio de Casos 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de la resolución de problemas propuestos mediante dinámicas grupales • Defensa de una investigación sobre la unidad temática en una aplicación real. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demuestra mediante un análisis conceptual y aplicativo de métodos clásicos o nuevos, como dar solución a un problema real propuesto.

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: La existencia de un exceso de reacciones hace que las ecuaciones del equilibrio estático no sean suficientes para determinarlas, y se requiere el empleo de otras relaciones adicionales, ante este problema de contexto real **usa** en forma adecuada los diferentes métodos de solución basados en las deformaciones elásticas de la viga y momentos de continuidad.

UNIDAD DIDÁCTICA I V : ESTADO DE PAVIMENTO	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIA DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
13	1. Conservación y rehabilitación	Planifica la secuencia de al conservación y rehabilitación del pavimento.	Planifica la secuencia de la conservación de pavimentos. Conoce el procedimiento para la rehabilitación de pavimentos.	<ul style="list-style-type: none"> * Exposición o lección magistral con participación de estudiantes (Videos conferencias, Uso del Google Meet) * Debates dirigidos – Discusiones (Foros de Discusión, Chat). * Uso de referencias bibliográficas (Uso de repositorios digitales). • * Lluvias de Ideas, Saberes previos (Foros de Discusión, Chat). 	<p>Comprende conservación de pavimentos</p> <p>Emplea la rehabilitación de pavimentos en casos prácticos.</p>	
14	3. Evaluación del pavimento,	Evalúa la vida útil del pavimento, conoce el uso de geotextiles en la pavimentación	Conocerá el procedimiento de la aplicación de geotextiles en la pavimentación		<p>Comprende la evaluación del pavimento</p> <p>Comprende la utilización de geotextiles en pavimentos.</p>	
15	5. Utilización de geotextiles en pavimentación				<p>Emplea geotextiles en la pavimentación</p>	
16	6. Evaluación conceptual. 7. Evaluación de	Evaluar el análisis conceptual y su aplicación en un problema propuesto.	Compartir experiencias reales para la resolución del problema propuesto.		<p>Deduce y emplea el estado de pavimento..</p>	

	investigación.	Evaluar la forma de explicar el desarrollo de una investigación sobre la unidad temática en una aplicación real.	Seleccionar grupos para la colaboración en la realización de la investigación propuesta.		
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
<ul style="list-style-type: none"> • * Desarrolla 01 práctica en Aula Virtual – Cuestionario. * Estudio de Casos 		<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de la resolución de problemas propuestos mediante dinámicas grupales • Defensa de una investigación sobre la unidad temática en una aplicación real. 		<ul style="list-style-type: none"> • Demuestra mediante un análisis conceptual y aplicativo de métodos clásicos o nuevos, como dar solución a un problema real propuesto. 	

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Se utilizarán todos los materiales y recursos requeridos de acuerdo a la naturaleza de los temas programados. Básicamente serán:

6.1 MEDIOS Y PLATAFORMA VIRTUALES

- Comunicación sincrónica
 - Se utilizará herramientas de comunicación en tiempo real como la Videoconferencia utilizando el aplicativo **Google Meet** enlazada con el correo institucional UNJFSC.
- Comunicación asincrónica
 - Para los estudiantes que no lograran participar en la Videoconferencia en el horario establecido por algún problema de conectividad, ésta quedará grabada en la Plataforma del **Aula Virtual UNJFSC** para que pueda visualizarlo posteriormente.
 - Se utilizará foros escritos a través de la Plataforma del **Aula Virtual UNJFSC**.
 - Se dispone de un Grupo en WhatsApp con la denominación de “Pavimentos UNJFSC 2020-1”, que agrupa a todos los estudiantes matriculados.
 - Para una comunicación alternativa y consultas permanentes con el docente utilizar su correo institucional de Gmail.
- Repositorios de datos
 - Se compartirá en cada sesión una lectura o artículo científico relacionado al tema desarrollado, para que los estudiantes profundicen, amplíen y complementen sus aprendizajes. Estos materiales se podrán encontrar bajo archivos en distintos formatos, tales como: Word (doc, docx), Power Point (ppt, pptx), Excel (xls,xlsx), Acrobat Reader (pdf), Página web (html, htm), Películas flash (swf), Video (avi, mpg, divx, flv).
- Casos prácticos.
 - Se utilizarán cuestionarios en líneas, formularios y tareas de acuerdo a las estrategias metodológicas empleadas, con la finalidad de medir su grado de aprendizaje por parte del estudiante.
- Pizarra interactiva.
 - Se utilizara el Google Jamboard enlazada con el correo institucional UNJFSC.

6.2 MEDIOS INFORMÁTICOS

Como medios informáticos utilizados en el desarrollo del curso tenemos:

- Uso de laptops y CPU.
- Tablet.
- Celulares.
- Internet.

VII. EVALUACIÓN

La Evaluación es inherente al proceso de enseñanza-aprendizaje y será continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto

7.1 Evidencia de Conocimiento

La Evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver cómo identificar (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, exponer sus argumentos contar las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuesta simple y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

7.2 Evidencia de Desempeño

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se pueda verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de asistencia y participación asertiva.

7.3 Evidencia de Producto

Están implicadas en la finalidad de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final.

Además se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

VARIABLE	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS (DENOMINADAS MÓDULOS)
Evaluación de Conocimiento	30%	El ciclo académico comprende 4 módulos.
Evaluación de Producto	35%	
Evaluación de Desempeño	35%	

Siendo el Promedio Final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4); calculado de la siguiente manera:

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

La nota mínima aprobatoria es once (11). Sólo en el caso de la nota promocional la fracción de 0,5 se redondeará a la unidad entero inmediato superior. (Art. 130).

VIII. BIBLIOGRAFÍA

8.1. Fuentes Documentales.

1. Néstor Huamán Guerrero, Manual Básico de Pavimentos Asfálticos, 2007, Perú
2. Especificaciones Generales MTC – EG 2000
3. Ensayos de Materiales MTC – EM 2000

8.1. Fuentes Bibliográficas

4. Ricardo Bisso Fernández, Los Asfaltos y sus Aplicaciones, Petro Perú 1,998
5. Instituto del Asfalto – EE UU, Manual Series N° 19, (MS-19), Manual Básico de Emulsiones Asfálticas, AEMA, 1991
6. Instituto del Asfalto – EE UU, Manual Series N° 22 (MS - 22), Principios de Construcción de Mezclas Asfálticas en Caliente, Instituto del Asfalto.
7. Ministerio de Transportes y Comunicaciones - Decreto Supremo N° 058 – 2003 – MTC: Aprueban el Reglamento Nacional de Vehículos
8. Raúl Valle Rodas, Carreteras, Calles y Aeropistas, 1982, “El Ateneo”, México
9. Instituto del Asfalto – EE UU Manual Series N° 1 (MS - 1), Diseño De Espesores: Pavimentos Asfálticos para Calles Y Carreteras, Instituto del Asfalto, Traducción 1999

8.3. Fuentes Electrónicas

Manual del Ministerio de transporte y comunicaciones de suelos, geología geotecnia y pavimentos. http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf

Huacho, Junio del 2020.



Universidad Nacional
"José Faustino Sánchez Carrión"


CHRISTIAN BENAVENTE LEÓN
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 179838

Ing. Benavente León Christian
Código: