

II



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS**  
**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE OBRAS VIALES**  
**INGENIERÍA CIVIL**

PLAN DE ACTIVIDADES DOCENTES DE:

**ESTUDIOS DE MATERIALES II**

Responsables:

**Ing. Graciela PAZ**  
**Ing. Carlos POGGI**

**Laboratorio :   Téc. Químico Miguel A. CÁRDENAS**

**AÑO 2012**

## 1.- IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura--Obligación curricular

**Estudio de Materiales II**

Carrera ||

**Ingeniería Civil. Año 2012**

Ubicación de la asignatura- Obligación curricular en el Plan de Estudios

Módulo - Año.

**Quinto. Tercer año**

Correlativas anteriores.

Para entrar a tercer año se debe tener aprobado

- Nivel suficiencia de Inglés
- Segundo Módulo completo
- Un Taller de Informática ( nivel mínimo).

Correlativas posteriores.

**Ninguna**

Objetivos establecidos en el Plan de Estudios- Obligación curricular.

Materiales asfálticos. Asfaltos naturales y derivados del petróleo, Composición del petróleo y métodos de obtención de los asfaltos. Estudio de las características de los materiales agregados pétreos y ligantes. Afinidad. Consideraciones constructivas.

Contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura- Obligación Curricular.

**Materiales bituminosos. Cementos Asfálticos. Asfaltos Diluidos. Emulsiones asfálticas. Asfaltos modificados. Mezclas asfálticas.**

Carga horaria semanal y total

**6 horas semanales. 90 horas totales.**

**Año Académico 2012**

## 2.- PRESENTACIÓN

Ubicación de la asignatura como tramo del conocimiento de una disciplina - Ubicación curricular como actividad o herramienta.

Adquisición del conocimiento de los materiales bituminosos y compuestos desde el punto de vista de su resistencia y deformación. Análisis de su comportamiento.

Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje de la Asignatura-Obligación Curricular

En general serán necesarios conocimientos específicos sobre  
**El asfalto como subproducto de la destilación del petróleo**  
**Materiales reforzados con partículas o fibras dispersadas**  
**Tecnología de la utilización de los materiales.**

### 3- OBJETIVOS

#### Objetivos generales

Proporcionar al alumno los medios para conocer, predecir y calcular el comportamiento de los materiales asfálticos en sus diversas aplicaciones: material individual y/o ligante de una mezcla. Tecnologías referentes a su uso.

#### Objetivos específicos

Lograr los objetivos generales mediante el estudio teórico, los trabajos de laboratorio, visitas a obras y que consoliden con conocimientos, razonamiento y análisis crítico los distintos aspectos que se consideran.

### 4- SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

Programa analítico acorde a los contenidos mínimos.

**Tema 1.** - Materiales asfálticos. Nomenclatura y definiciones. Betunes líquidos, semi-sólidos y sólidos. Petróleo. Asfaltos. Asfaltos naturales. Tecnología del petróleo. Petróleos de base asfáltica, mixta y no asfáltica. Procesos de obtención de asfaltos. Asfaltos soplados. Asfaltos crackeados. Precipitación con solventes selectivos.

**Tema 2** . - Constitución de los asfaltos de petróleo. Los hidrocarburos constituyentes. Aromaticidad. Cuadro de Richardson. Carbenos. Asfaltenos. Maltenos. Resinas y Aceites. Teoría de Hildebrand, de la solubilidad de sustancias no polares.

**Tema 3.**-Aplicación de principios de la química coloidal al estudio de los asfaltos. Características de un coloide. Descripción de la micela. Tamaño. Peptización. Gelación y Floculación. Voluminosidad. Influencia sobre el flujo.

**Tema 4.** - Aplicación de la reología al estudio de los asfaltos. Viscosidad. Flujo Newtoniano y complejo. Diagramas reológicos. Ubicación de los materiales asfálticos. Efecto elástico anterior y posterior. Tixotropía. Viscosímetros. Constante de Traxler. Clasificación de Saal. Concepto de susceptibilidad térmica. Índice de penetración. Índice de Thelen.

**Tema 5.**-Función de los distintos índices y aplicación de la reología. Análisis del comportamiento de los asfaltos, incidencia de la composición de los maltenos y los asfaltenos. Ampliar el concepto de aromaticidad.

**Tema 6.**- Utilización de los asfaltos en la técnica vial. Cementos asfálticos. Clasificación por Penetración, por Viscosidad y PG. Tipos. Norma Iram 6604. Interpretación. Especificaciones y ensayos de caracterización y control. Usos.

**Tema 7.-** Asfaltos diluidos. Tipo de asfalto y solventes usados para su preparación. Compatibilidad del asfalto base y el solvente. Objeciones a su

empleo. Tipos y grados. Descripción del fenómeno de curado o endurecimiento. Influencia de la difusión de las micelas coloidales. Normas Iram 6608; 6610; 6612. Especificaciones y ensayos.

**Tema 8.-** Emulsiones asfálticas. Aniónicas y Catiónicas. El emulsivo. Conformación micelar. Preparación. Estabilidad. El fenómeno del curado. Descripción y agentes que intervienen. Cuestiones medio ambientales. Norma 6602. Especificaciones y ensayos.

**Tema 9.-** Reactividad química. Oxidación. Contenido de vacíos de las mezclas. Índice de envejecimiento. Fenómenos superficiales. Trabajo de adhesión. Sistema agregado-asfalto-aire. Sistema agregado-asfalto-agua. Adherencia. Factores que influyen sobre una mayor o menor adherencia o cubrimiento.

**Tema 10.-** Durabilidad de los asfaltos. Nomogramas para relacionar ensayos. Temperaturas de aplicación. Módulo de rigidez (stiffness) del asfalto y de las mezclas asfálticas.

**Tema 11.-** Asfaltos modificados. Propiedades. Tipos y constitución. Ensayos: resistencia a la fatiga; a la deformación permanente. Adhesividad. Envejecimiento. Módulo Complejo. Especificaciones. Aplicaciones.

## 5.- Programación y descripción de actividades.

El desarrollo de los temas, conforme a su naturaleza, se llevarán a cabo en clases teóricas, interactivas y con el detalle de la bibliografía de base. Los trabajos prácticos se materializan en ensayos de laboratorio y tareas de campaña en obra. Los alumnos, aparte de manejar la técnica de los ensayos, producirán los Informes y/o Memorias Descriptivas en las que, con fundamentos teóricos e interpretación personal se ponga de manifiesto el nivel logrado.

## 6.- Programa y cronograma del desarrollo de los temas.

FECHA		TEMA	TEORIA	TRAB.PRÁCT.
MES	DÍAS			Nº
<b>MARZ</b>	19 y 20	Presentación de la asignatura Introducción del tema. Norma IRAM 6575. Definiciones. Tecnología del petróleo. Clasificación del asfalto (Tema 1) Asfaltos, proceso de obtención. Clasificación.	X	
	26 y 27	Asfaltos, análisis desde el punto de vista químico (Tema 2 )	X	
	03	Asfaltos, análisis desde el punto de vista coloidal (Tema 3) .	X	<b>1</b>
	10 y 11	Asfaltos, aplicación del criterio reológico (Tema 4).		<b>2</b>

<b>ABRIL</b>	16 y 17	Laboratorio; ensayo penetración y punto de ablandamiento. Índice de Pfeiffer. Factor de susceptibilidad (Tema 5)	X	Ensayos (17.04): penetración, PA y viscosidad en 16° Distrito DNV
	23 y 24	Cementos asfálticos. Norma IRAM 6604 Especificaciones .(Tema 6). C.A.Ensayos Ductilidad; Viscosidad Peso específico; Oliensis; Pto Inflamación Análisis resultado ensayos. Informes	X	<b>3</b> Ensayos (24.04): peso específico, Oliensis, pto inflamac en 16° Distrito DNV
<b>MAYO</b>	08	Revisión.		
	09	1º Evaluativo		
	14 y 15	Asfaltos diluídos. Normas IRAM 6608; 6610;6612. Especificaciones (Tema 7).	X	Ensayos (15.05): destilación en 16° Distrito DNV
	21 y 22	Emulsiones asfálticas. Normas . Ensayos de laboratorio (Tema 8)	X	Ensayos (22.05): asentamiento, SF, carga eléctrica en 16° Distrito DNV
	28 y 29	E.A. Residuo asfáltico; viscosidad; carga eléctrica; etc interpretación resultado – Informes.- Normas .	X	<b>4</b>
<b>JUNIO</b>	04 y 05	Oxidación. Adherencia Durabilidad.	X	
	11	Nomogramas de Temperaturas . Stiffness (Tema 9).	X	<b>5</b>
	12 y 18	Asfaltos Modificados. Ensayos(Tema 10)	X	<b>6</b> Ensayos (18.06): AM, en 16° Distrito DNV
	19	Evaluativo Nº 2	X	
	25	Revisión	X	
	26	Recuperatorio		

### 7.-Condiciones de regularidad.

El alumno logrará la regularidad con :

- ξ Aprobación del 100% de los prácticos
- ξ Asistencia mínima del 80%.
- ξ Aprobación de los Evaluativos Nº 1 y 2

## 8.- Trabajos Prácticos

Se adjunta detalle de los temas a ser desarrollados en los seis (6) Trabajos Prácticos que se llevarán a cabo.

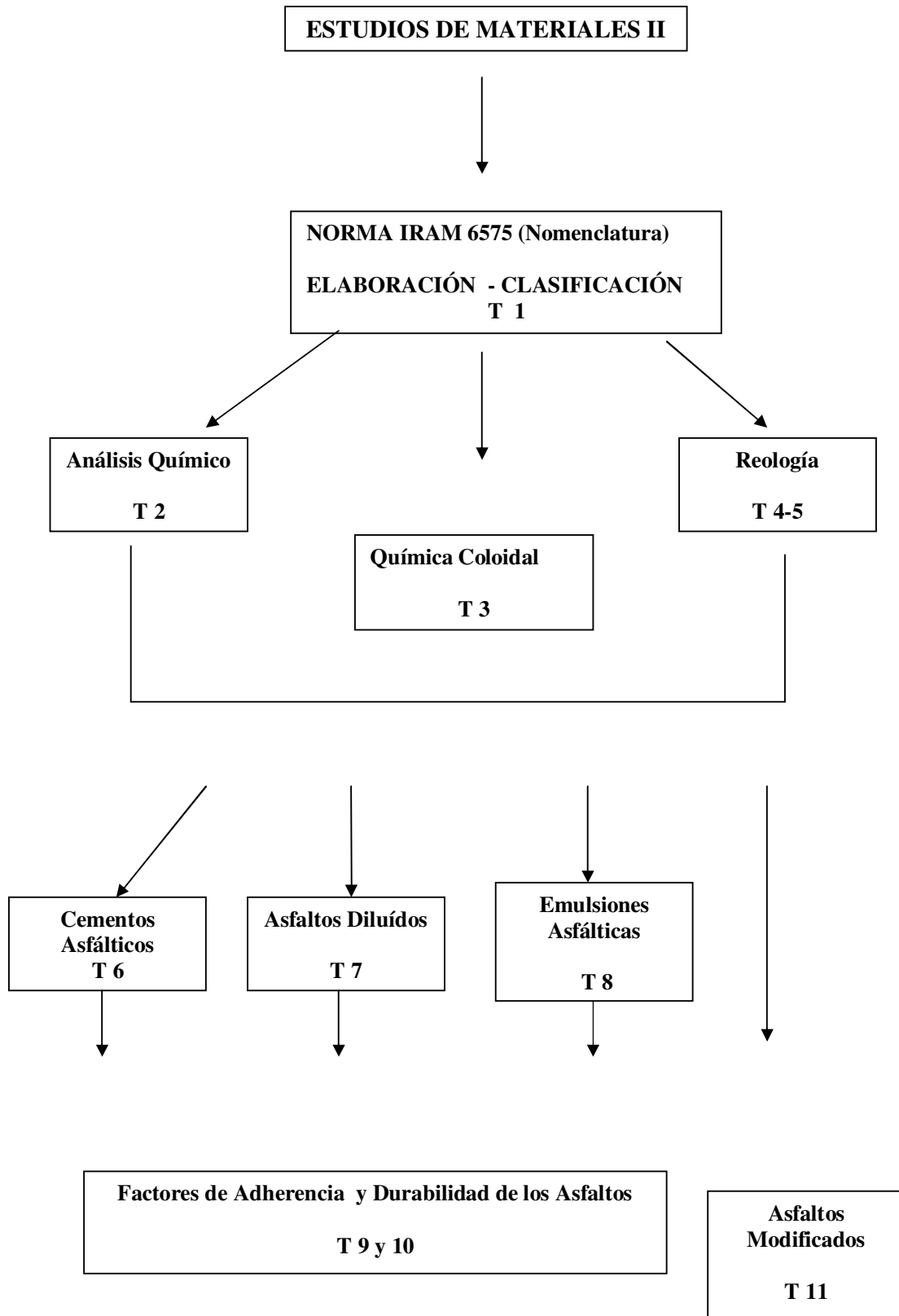
## 9.-Evaluación.

**Formativa**: Esta se efectuará en forma individual en las clases teóricas, y en las clases prácticas, mediante presentación de informes sujetos a aprobación, en forma individual .

**Evaluativos**: Al completar los Temas 5 y 10 se tomarán en forma escrita evaluativos de los contenidos.

**Integradora**.- La evaluación final se realizará, mediante un examen oral final, que permita verificar el cabal conocimiento del estudiante.

## 10.- Mapa Conceptual



## 10.- Bibliografía.

### Específica.

- Asfaltos. Dr. E. Petroni. Apuntes de la Facultad de Ingeniería de la UBA. Curso de posgrado. Escuela de Caminos
- Materiales Asfálticos para Caminos. Dr. Jorge Agnusdei.
- Normas IRAM
- Materiales Viales. Dr. C. Ruiz. Apuntes de la Facultad de Ingeniería de la UBA. Curso de posgrado. Escuela de Caminos
- Manual del Asfalto. Instituto del Asfalto.
- Tecnología del asfalto y prácticas de construcción. Traducción autorizada por el Instituto del Asfalto.
- Emulsiones Asfálticas. Gustavo Rivera. Representaciones y Servicios de Ingeniería. SA. México.
- Especificaciones técnicas de la DNV y CPV
- Normas de Ensayos de la DNV

### General.

- Highway Engineering Handbook. Kenneth Woods. McGraw Hill.
- Normas de ensayo ASTM .
- Publicaciones de las Reuniones del Asfalto. Comisión Permanente del Asfalto.
- Publicaciones de los Congresos Argentinos de Vialidad y Tránsito.