



## PROGRAMA ANALITICO

### LINEAMIENTOS GENERALES

Transporte I es una actividad curricular que pertenece al tercer año (sexto semestre) de la carrera de Ingeniería Civil. A través del cursado de la asignatura el alumno se inicia en el área Transporte (primera de las tres materias que conforman el área).

En términos generales la asignatura pretende, por una parte, introducir la visión sistémica del Transporte y por otra parte proporcionar conocimientos y técnicas específicas para planificar, estimar la demanda y resolver problemas de análisis, planificación, operación y evaluación de Transporte.

Las tareas de planificación y estimación de la demanda son actividades previas al diseño y construcción (aspectos que se tratan en las restantes asignaturas del área). Especialmente la importancia que representa un adecuado cálculo de la demanda como requisito imprescindible para diseñar es una de las causas principales para que esta Asignatura sea la inicial del área.

La materia trata el análisis de la demanda y la planificación y operación de la oferta de transporte con una visión integral que comprende a las diferentes modalidades (automotor, ferroviario, por agua y por aire). Debido a la mayor demanda profesional en temas de transporte automotor, numerosos trabajos prácticos y ejemplos se aplican a dicho modo.

### METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El dictado de clases es teórico – práctico, con el apoyo de recursos audiovisuales disponibles. Se dicta en ambos semestres. Se introducen los conceptos teóricos básicos y su fundamentación para posteriormente desarrollar aplicaciones prácticas. Se enfatizan las particularidades del ambiente local y su influencia en la elección y calibración de modelos. Se fomenta la participación activa de los alumnos, por medio de preguntas, ejemplos, aclaraciones, diálogos, y la explicación de posturas personales frente a los temas de contenido opinable. Se pretende que la gran mayoría de los temas analizados en las clases teóricas tengan también un tratamiento en las clases prácticas, donde se desarrollan métodos de resolución de problemas y ejemplificación de las reglas del arte.

### EVALUACION

Se realizan evaluaciones de Trabajos Prácticos, dos parciales teórico – prácticos y un coloquio integrador. Se establecen condiciones de promoción, regularidad y libres, las cuales se resumen a continuación.

**Promoción:** a) Asistencia al 80% de las clases teórico – prácticas. b) Correcta elaboración en grupos de los 6 trabajos prácticos y del Trabajo Integrador. c) Aprobar las evaluaciones individuales sobre los trabajos prácticos. d) Aprobar dos evaluaciones parciales individuales sobre los temas teóricos – prácticos. Se puede recuperar una. e) Aprobar un coloquio integrador en el periodo de cursado.

**Regularidad:** 1.- Los alumnos que hayan cumplido con los requisitos a), b), c), d) y deban el coloquio integrador. 2.- Los alumnos que hayan cumplido con los requisitos a), b), c) y aprobado sólo una de las evaluaciones parciales.

**Libres:** Los alumnos que no cumplan con cualquiera de los requisitos a), b), c) o sean aplazados en las dos evaluaciones parciales.

## CONTENIDOS TEMATICOS

### **UNIDAD 1. Transporte. Origen, conceptos y clasificación.**

Origen, desarrollo y evolución del transporte. Componentes. Función económica del transporte, demanda, oferta. Conceptos de sistema y medios. Valor de tráfico y afinidad. Resistencia en los distintos medios de transporte. Clasificación de los distintos medios de transporte. Distintos enfoques.

El sistema de transporte en Argentina, su participación en la actividad económica. Logística, almacenamiento y transporte.

### **UNIDAD 2. Aspectos conceptuales e instrumentales básicos.**

Demanda de transporte. Excedente del consumidor. Elasticidad de la demanda de transporte. Costos de transporte. Fijos y variables. Medios y marginales. Corto y largo plazo. Economías de escalas. Relación entre costos y otras características del sistema de transporte. Métodos para estimar costos. Distribuciones de frecuencias. Intervalo de confianza y límite de seguridad. Tamaño de la muestra. Aplicaciones a Transporte del ajuste de funciones.

### **UNIDAD 3. Planificación de transporte.**

El transporte y el desarrollo sustentable. El rol del Estado. Relación con los distintos grupos. Definición de objetivos y metas. Proceso de planificación. Sectorial y por proyectos. Planificación Estratégica.

Escalas. Urbana. Metropolitana. Regional. Nacional. Tiempos. Corto, mediano y largo plazo. Proyectos estratégicos de transporte. Modos: automotor, ferroviario, por agua, aéreo, ductos.

### **UNIDAD 4. Relevamiento y análisis de la información.**

Definición y delimitación del área de estudio. Criterios, métodos e indicadores. Relevamientos de información secundaria. Formas de clasificación y selección. Limitaciones. Relevamientos de información primaria. Formas y procedimientos para la selección del tipo de relevamiento. Encuestas de origen y destino. Distintas técnicas. A domicilio. En la vía Pública. Características y objeto de la encuesta. Tamaño y selección de la muestra. Preferencias Relevadas y Preferencias Declaradas.

### **UNIDAD 5. Estudio y predicción de la demanda.**

Importancia de su correcta estimación para un adecuado dimensionamiento y diseño. Modos automotor, ferroviario, aéreo, por agua y conductos. Generación de viajes. Factores que influyen. Modelos usuales. Factores de expansión. Regresión lineal múltiple. Análisis de categorías y clasificación cruzada. Distribución de viajes. Introducción. Modelos usuales. Factores de crecimiento. Gravitatorio. Regresión múltiple. Otros. Programación lineal: Problema del transporte. División entre modos. Factores que influyen. Modelos usuales. Curvas de diversificación. Regresión lineal múltiple. Asignación de viajes a las redes. Introducción. Modelos usuales. Todo o nada. Curvas de derivación. Capacidad restringida. Transporte público. Modelos de Comportamiento. Elección determinística y probabilística. Modelo Logit. Características y propiedades. Métodos de agregación. Calibración.

### **UNIDAD 6. Análisis, dimensionamiento y operación de la oferta.**

Capacidad de la oferta. Nivel de servicio. Distintos medios. Carreteras. Ferrocarriles. Puertos. Vías peatonales. Teoría de Colas. Objetivos de diseño y de operación. Determinísticas y Probabilísticas. Simulación. Principios básicos del movimiento. Vehículo aislado. Interacción entre vehículos. Ventajas e inconvenientes. Sistemas de transporte urbano. Explotación de líneas de transporte. Variables que la definen. Ecuaciones representativas. Objetivos y normas para la instalación de semáforos. Semáforos aislados. De tiempos fijos y accionados por el tránsito. Ciclo, fase, reparto.

Coordinación. Vías de un sentido. Doble sentido. Redes, modelos de simulación y optimización. Introducción a los Sistemas de Transporte Inteligentes.

### **UNIDAD 7. Economía de transporte. Precios y tarifas.**

Precios y Tarifas. Definiciones y generalidades. Fijación de tarifas desde el punto de vista económico. Análisis teórico. Maximización de beneficios. Otros propósitos. Aplicación en la práctica. Techo y piso para el precio. Objetivos de una política de precios.

### **UNIDAD 8. Evaluación de proyectos de transporte.**

Criterios de evaluación. Financieros y Económicos. Cuantitativos, Cualitativos y Combinados. Determinación de costos y beneficios. Indicadores económicos. Análisis de resultados. Métodos costo - efectividad. Ventajas e inconvenientes. Técnicas probabilísticas. Estados y resultados. Valor esperado. Aversión al riesgo.

### **UNIDAD 9. Administración y políticas de transporte.**

Contaminación ambiental. Ruido. Polucionantes del aire. Generación. Evaluación de impacto ambiental en planificación y operación. Intervención del Estado en la actividad. Ideas sobre regulación y desregulación. Seguridad Vial. Factores intervinientes. Programas de prevención. Transporte de sustancias peligrosas.

## **1. LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS Y/O DE LABORATORIO**

### **Actividades Prácticas**

Las actividades prácticas se realizan en grupo de cinco (5) alumnos, pero se evalúan en forma individual. Actividades de resolución de problemas sobre:

TP N° 1: Demanda y costos de transporte. Ajuste de Funciones.

TP N° 2: Relevamiento y análisis de la información.

TP N° 3: Modelos de Generación, Distribución, Asignación Modal y a la Red.

TP N° 4: Capacidad y Nivel de Servicio. Teoría de Colas.

TP N° 5: Transporte Urbano. Explotación de líneas de transporte. Semáforos.

TP N° 6: Precios y tarifas de Transporte. Evaluación de Proyectos.

En el TPN° 2 se requiere la ejecución de relevamientos en campaña

TRABAJO INTEGRADOR: Actividad de resolución de problemas y de proyecto y diseño. Se plantea una situación existente de uso del suelo y de sistema de transporte. Se suministran datos para calcular la demanda entre dos centros que están conectados por una red vial, un modo ferroviario y servicios de ómnibus, cuyas características de operación están también disponibles. Se cuenta con un modelo probabilístico de capacidad restringida que efectúa la asignación modal y a la red, y con datos sobre los costos de intervención en cada uno de los medios de transporte. Los alumnos deben estimar la demanda y luego asignarla para la situación de partida, efectuar un diagnóstico de las limitaciones existentes, proponer las mejoras que consideren adecuadas y evaluarlas desde la perspectiva del operador, de los usuarios y de la sociedad.

## 2. DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	36
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	30
○ PROYECTO Y DISEÑO	6
○ PPS	
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	72

### DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	36
PREPARACION PRACTICA	
○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	
○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	3
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	27
○ PROYECTO Y DISEÑO	6
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	72

## 3. BIBLIOGRAFÍA

- **Equipo Docente de la Cátedra.** *Escritos de Cátedra. Aula LEV FCEFyN Transporte 1 \_5015.*
- **Ballou R.** *Logística. Administración de la Cadena de Suministros.* Editorial Pearson. 2004.
- **Cal y Mayor R., James Cárdenas, G.** *Ingeniería de Tránsito.* Editorial Alfaomega. 2007
- **De Dios Ortúzar J.** *Modelos de Demanda de Transporte.* 2ª Edición Editorial Alfaomega. 2016.
- **De Rus G, J. Campos, G. Nombela** *Economía del Transporte.* Ed. A Bosch, 2003
- **Garber N. , L. Hoel.** *Ingeniería de Tránsito y Carreteras.* Editorial Thompson. 2005.
- **Hillier F, G. Liberman.** *Introducción a Investigación de Operaciones.* 9ª Edición. Editorial Mc Graw Hill. 2010.
- **Institute of Transportation Engineers.** *Transportation Planning Handbook.* 4a Edición. Editorial J Wiley & Sons, 2016
- **Institute of Transportation Engineers.** *Traffic Engineering Handbook.* 7a Edición. Editorial J Wiley & Sons, 2016
- **Masciarelli E, P. Arranz** *Economía y Gestión del Transporte.* Editorial Universitas, 2006
- **Teodorovic D, M. Janic** *Transportation Engineering, Theory, Practice and Modelling,* Ed. BH, 2017
- **Transportation Research Board.** *Highway Capacity Manual. HCM 2010* National Research Council, 2010.
- **Vuchic Y.** *Urban Transit. Operations, Planning and economics.* Editorial J Wiley & Sons, 2007