



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Edificación

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

545000020 - Resistencia de Materiales y Elasticidad

PLAN DE ESTUDIOS

54IE - Grado En Edificación

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	545000020 - Resistencia de Materiales y Elasticidad
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	54IE - Grado En Edificación
Centro responsable de la titulación	54 - Escuela Técnica Superior de Edificación
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Juan Moure Martín (Coordinador/a)	ESTRUCTURA S	juan.moure@upm.es	X - 12:30 - 13:30 J - 12:30 - 13:30
Adolfo Teran Carrasco	ESTRUCTURA S	adolfo.teran.carrasco@upm. es	X - 17:30 - 18:30 J - 17:30 - 18:30

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Matemáticas I
- Matemáticas II
- Mecánica Física

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Se recomienda conocer el concepto de "tensor" y la necesidad de los tensores en Física, así como realizar con facilidad operaciones con ellos

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE21 - Capacidad para aplicar la normativa técnica al proceso de la edificación, y generar documentos de especificación técnica de los procedimientos y métodos constructivos de edificios

CE23 - Aptitud para el predimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras y para dirigir su ejecución material

CG01 - Dirigir la ejecución material de las obras de edificación, de sus instalaciones y elementos, llevando a cabo el control cualitativo y cuantitativo de lo construido mediante el establecimiento y gestión de los planes de control de materiales, sistemas y ejecución de obra, elaborando los correspondientes registros para su incorporación al Libro del Edificio.

CG04 - Llevar a cabo actividades técnicas de cálculo, mediciones, valoraciones, tasaciones y estudios de viabilidad económica; realizar peritaciones, inspecciones, análisis de patología y otros análogos y redactar los informes, dictámenes y documentos técnicos correspondientes; efectuar levantamientos de planos en solares y edificios.

CG05 - Elaborar los proyectos técnicos y desempeñar la dirección de obras de edificación en el ámbito de su habilitación legal.

CG10 - Asesorar técnicamente en los procesos de fabricación de materiales y elementos utilizados en la construcción de edificios.

CT01 - Uso de la lengua inglesa en el ámbito de la edificación

CT09 - Organización y Planificación. Aprendizaje autónomo. Hábito de estudio y método de trabajo.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA195 - RA07. Identificar y obtener las tensiones máximas que se producen en la sección recta de los prismas mecánicos para las diferentes solicitaciones así como las secciones donde se producen.

RA197 - RA10. Hallar las deformaciones longitudinales debidas a la variación de temperatura.

RA205 - RA09. Obtener las deformaciones longitudinales debidas a la sollicitación normal.

RA198 - RA11. Resolver estructuras hiperestáticas simples en prismas mecánicos sometidos a sollicitación normal.

RA204 - RA17. Participar en la elaboración de material didáctico. Programa, apuntes, ejercicios, problemas, guiones, prontuarios, presentaciones, etc.

RA1 - Trabajo en equipo

RA199 - RA12. Determinar las deformaciones por flexión en prismas mecánicos sometidos a flexión simple por la Ecuación Diferencial Aproximada de la Línea Elástica (método de la doble integración).

RA203 - RA16. Conocer los principios fundamentales de la plasticidad y distinguir los problemas principales del cálculo plástico

RA189 - RA05. Obtener las ecuaciones y dibujar los diagramas para los diferentes tipos de sollicitaciones.

RA186 - RA02. Definir y manejar las hipótesis y los principios básicos en que se asientan los fundamentos de la Resistencia de Materiales y la Elasticidad.

RA187 - RA03. Identificar los prismas mecánicos, reconocer los distintos tipos de acciones y resolver las condiciones del equilibrio estático y elástico.

RA194 - RA06. Calcular las tensiones, a nivel de sección, que se producen para la sollicitación normal, tangencial (cortante) y flectora.

RA196 - RA08. Obtener y representar en la circunferencia de Mohr el estado plano de tensiones (planos inclinados).

RA200 - RA13. Formular y manejar los Teoremas de Mohr para determinar las deformaciones por flexión en prismas mecánicos sometidos a flexión simple.

RA185 - RA01. Conocer y distinguir los dos problemas principales de cálculo: el dimensionado y la comprobación de elementos resistentes.

RA201 - RA14. Aplicar los Teoremas de Mohr para resolver estructuras hiperestáticas simples.

RA202 - RA15. Conocer los principios fundamentales de la elasticidad y distinguir los problemas del cálculo elástico

RA188 - RA04. Reconocer los diferentes tipos de solicitaciones y calcular sus valores.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Se pretende impartir una enseñanza teórico-práctica que adiestre a los alumnos en el manejo de los conceptos y de los métodos fundamentales de la Resistencia de Materiales y de la Elasticidad aplicados a las Estructuras de Edificación y les dote de la base necesaria para asimilar los conocimientos de asignaturas relacionadas.

5.2. Temario de la asignatura

1. RESISTENCIA DE MATERIALES

1.1. Introducción

1.1.1. Consideraciones Generales

1.1.2. Hipòtesis y Principios Admitidos

1.1.3. Prisma mecánico. Equilibrio estático y elástico.

1.2. Solicitaciones. Diagramas y ecuaciones

1.2.1. Introducción

1.2.2. Solicitación normal, tangencial, torsora y flectora.

1.2.3. Diagramas y ecuaciones de solicitaciones.

1.3. Tensiones

1.3.1. Introducción.

1.3.2. Tensión normal y tangencial

1.3.3. Circunferencia de Mohr. Estado plano de tensiones.

1.4. Deformaciones

1.4.1. Introducción

1.4.2. Solicitación normal. Variación de temperatura.

1.4.3. Ecuación Diferencial de la Línea Elástica y Teoremas de Mohr.

1.4.4. Estructuras hiperestáticas simples.

2. ELASTICIDAD.

2.1. Concepto de tensor.

2.2. Tensor de tensiones y tensor de deformaciones: Concepto. Invariantes.

2.3. Tensiones y deformaciones principales.

2.4. Direcciones principales.

3. PLASTICIDAD

3.1. Consideraciones generales

3.2. Plasticidad en prismas traccionados. Plasticidad en prismas flexionados.

3.3. Aplicaciones en estructuras hiperestáticas sencillas.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	SOLIDOS. PRISMA MECANICO. EQUILIBRIO Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral ELEMENTOS DE EQUILIBRIO. ENLACES Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		EQUILIBRIO Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	PRACTICA A TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00
2	SOLICITACIONES Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas SOLICITACIONES .ESTRUCTURAS ESPACIALES Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	PRACTICA 1 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00
3	SOLICITACIONES. ECUACIONES Y DIAGRAMAS Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		SOLICITACIONES. ECUACIONES Y DIAGRAMAS Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	PRÁCTICA 2 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
4	SOLICITACIONES EN ESTRUCTURAS PLANAS Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral SOLICITACION NORMAL. PANDEO Y TENSIONES DE ORIGEN TERMICO Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		SOLICITACIONES EN ESTRUCTURAS PLANAS Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas SOLICITACION NORMAL.. TENSIONES ORIGEN TERMICO Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	PRACTICA 3 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:30
5	TENSIONES NORMALES. SOLICITACION NORMAL. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral FLEXIÓN PURA SIMÉTRICA Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		SOLICITACION NORMAL Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas FLEXIÓN PURA SIMÉTRICA Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	PRACTICA 4 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:30
6	FLEXIÓN COMPUESTA Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		FLEXIÓN COMPUESTA Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	PRACTICA 5 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:30
7	FLEXIÓN DESVIADA Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral TENSIONES TANGENCIALES Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		FLEXIÓN DESVIADA Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas TENSIONES TANGENCIALES Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	PRACTICA 6 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:30

8	<p>TENSIONES TANGENCIALES DE ORIGEN NORMAL Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>CIRCUNFERENCIA DE MOHR Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>CIRCUNFERENCIA DE MOHR Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>COMBINACIÓN DE TENSIONES Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>PRACTICA 7 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:30</p>
9	<p>DEFORMACIONES. SOLICITACION NORMAL Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>CASOS HIPERESTÁTICOS Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>PRUEBA PARCIAL EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p> <p>PRACTICA B TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>
10	<p>ECUACIÓN DIFERENCIAL DE LA LÍNEA ELÁSTICA Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>ECUACIÓN DIFERENCIAL DE LA LÍNEA ELÁSTICA Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>PRACTICA 8 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:30</p> <p>PRESENTACION TRABAJO EN EQUIPO TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:30</p>
11	<p>TEOREMAS DE MOHR. FLEXIÓN HIPEESTÁTICA Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>TEOREMAS DE MOHR Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>PRACTICA 09 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:30</p>
12	<p>ESTRUCTURAS HIPERESTÁTICAS SIMPLES Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>ESTRUCTURAS HIPERESTÁTICAS SIMPLES Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>TRABAJO EN EQUIPO TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:30</p>
13	<p>ESTRUCTURAS HIPERESTÁTICAS SIMPLES Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>ESTRUCTURAS HIPERESTÁTICAS SIMPLES Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>PRACTICA 10 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:30</p>
14	<p>CONCEPTOS TEORICOS DE LA ASIGNATURA . REVISIÓN Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>EJERCICIOS PRÁCTICOS DE LA ASIGNATURA. (PREPARACIÓN PRUEBA GLOBAL) Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
15				<p>PRUEBA GLOBAL EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 03:00</p>
16				
17				<p>PRUEBA FINAL ORDINARIA EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 05:00</p>

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	PRACTICA A	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	0%	/ 10	
2	PRACTICA 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	1.5%	/ 10	CT09
3	PRÁCTICA 2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	1.5%	/ 10	CT09
4	PRACTICA 3	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	1.5%	/ 10	CT09 CE23
5	PRACTICA 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:30	1.5%	/ 10	CT09 CE23
6	PRACTICA 5	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	1.5%	/ 10	CE23 CT09
7	PRACTICA 6	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:30	1.5%	/ 10	CT09 CE23
8	PRACTICA 7	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	1.5%	/ 10	CT09 CE23

9	PRUEBA PARCIAL	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	/ 10	CT09 CE23
9	PRACTICA B	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	0%	/ 10	CE21 CT09 CE23
10	PRACTICA 8	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	1.5%	/ 10	CE23 CE21 CT09
10	PRESENTACION TRABAJO EN EQUIPO	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:30	0%	/ 10	CT09
11	PRACTICA 09	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	1.5%	/ 10	CE21 CT09 CE23
12	TRABAJO EN EQUIPO	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:30	5%	/ 10	CG05 CE21 CT09 CT01 CG01 CE23
13	PRACTICA 10	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	1.5%	/ 10	CE21 CT09 CE23
15	PRUEBA GLOBAL	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	60%	/ 10	CG04 CG05 CE21 CT09 CE23

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	PRUEBA FINAL ORDINARIA	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	05:00	100%	5 / 10	CG04 CG05 CE21 CT09 CE23

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
PRUEBA FINAL EXTRAORDINARIA	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG04 CG05 CE21 CT09 CE23

7.2. Criterios de evaluación

SISTEMA GENERAL DE EVALUACIÓN. PLAN SEMESTRAL DE EVALUACIÓN.

Los alumnos podrán elegir en el plazo de 30 días desde el comienzo de las clases, el sistema de evaluación que desean, entre el sistema de **evaluación continua** de la parte del temario impartido en el periodo lectivo o el sistema de evaluación mediante **prueba final** donde se acreditaran los conocimientos de todas las unidades temáticas del índice de contenidos. Ambos sistemas según la normativa son excluyentes.

EVALUACIÓN CONTINUA a lo largo del semestre. Actividades y competencias relacionadas

El alumno que elija evaluación continua podrá someterse a controles de asistencia, prácticas en clase y/o para casa resueltas de manera individual, trabajos en grupo, y/o pruebas parciales, que podrán realizarse fuera del horario de clase presencial, las cuales estarán compuestas de ejercicios prácticos, correspondiendo cada una de ellas a las unidades temáticas explicadas en clase hasta el momento. Todas estas actividades serán estructuradas según disponga el profesor de cada Grupo. Estas disposiciones quedarán establecidas en cada Grupo el primer día de clase; se permiten los cambios de grupo justificados siempre y cuando el profesor del Grupo de destino lo autorice. Se establecerá un breve plazo para que los alumnos que deseen cambiarse de Grupo lo soliciten.

Las calificaciones de las pruebas se publicaran por los procedimientos informaticos de la Asignatura (Moodle) y las de la pruebas definitivas serán publicadas (tablón de notas) en el Acta del periodo ordinario.

ACTIVIDADES:

§ Prácticas individuales en el aula.

§ Prácticas a realizar en casa.

§ Entrega de un trabajo en equipo.

§ Pruebas de evaluación.

COMPETENCIAS: CT09, CE21, CE23.

EVALUACIÓN mediante PRUEBA FINAL en periodo ORDINARIO. Actividades y competencias relacionadas

Para aquellos alumnos que soliciten expresamente - mediante instancia depositada en el buzón del Coordinador de la asignatura - la evaluación mediante **prueba final**, se habilitará una prueba global de carácter teórico/práctico que podrá ser sobre los contenidos de todas las unidades temáticas, en la fecha que determine la Jefatura de Estudios y que será publicada oportunamente. Esta prueba conducirá por sí misma al resultado de la evaluación y su calificación será publicada en el Acta del periodo ordinario. Esta prueba será propuesta por el Tribunal de la asignatura y podrá tener una duración máxima de 5h. Si el número de solicitudes para la evaluación mediante **prueba final** lo permitiera, la prueba podría ser oral, en tal caso se avisaría oportunamente.

ACTIVIDADES:

§ Prueba global de carácter teórico/práctico sobre el índice de contenidos.

COMPETENCIAS: CT09, CE21, CE23.

EVALUACIÓN mediante PRUEBA FINAL en periodo EXTRAORDINARIO.

Actividades y competencias relacionadas

Además, todos los alumnos matriculados que no hayan superado la evaluación de la asignatura, independientemente del tipo de evaluación elegida, tendrán derecho a una **prueba final** (evaluación global) extraordinaria, que será de carácter teórico/práctico y podrá ser sobre los contenidos de todas las unidades temáticas, en la fecha que determine la Jefatura de Estudios y que será publicada oportunamente. Esta prueba conducirá por sí misma al resultado de la evaluación y su calificación será publicada en el Acta del periodo extraordinario. Esta prueba será propuesta por el Tribunal de la asignatura y podrá tener una duración máxima de 4h.

ACTIVIDADES:

§ Prueba global de carácter teórico/práctico sobre el índice de contenidos.

COMPETENCIAS: CT09, CE21, CE23.

El sistema de calificaciones se expresará de acuerdo con lo establecido en el Art. 5 del *Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre*, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y con validez en todo el territorio nacional.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Pizarra	Equipamiento	
Cañon de video	Equipamiento	
Biblioteca Escuela	Bibliografía	
Ejercicios resueltos	Otros	Según profesor
Tutorías presenciales	Otros	
Tablón de anuncios asignatura	Equipamiento	
Servicio alquiler portátiles	Otros	
PLATAFORMA MOODLE	Recursos web	
VÁZQUEZ, M. (1994).	Bibliografía	Resistencia de Materiales. Madrid: Noela.
VÁZQUEZ, M. y LÓPEZ, E. (1998).	Bibliografía	Mecánica para Ingenieros.
GARCÍA DE ARANGO, A. (1974).	Bibliografía	Elasticidad Teórica. Madrid: IGC.
GERE, J.M. (2002). Timoshenko	Bibliografía	Resistencia de Materiales. Madrid: Thomson.
RODRÍGUEZ, F. (1993).	Bibliografía	Resistencia de Materiales. Bellisco.
BENITO, C. (1975).	Bibliografía	Nociones de cálculo plástico. Madrid: Revista de Obras Públicas.
RÉKATCH, V. (1980).	Bibliografía	Problèmes de la théorie de l'élasticité. Éditions de Moscou.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Se pretende que todos los alumnos superen la asignatura por **evaluación continua**. Para ello:

§ El 34% (aproximado) de trabajo total del estudiante será presencial con el profesor(1). Se establecerá detalladamente el primer día de clase en cada Grupo y puede incluir:

Exposición de los temas por parte del profesor. Resolución de ejercicios y problemas propuestos. Realización de ejercicios prácticos en el aula. Controles para evaluación continua. Exposiciones orales del alumno. Trabajo en equipo. Idioma. Tutorías en grupo. Atención individual al alumno previa cita. Revisión de trabajos, prácticas y pruebas. Realización de pruebas de evaluación parcial y global. Todo ello acerca exclusivamente de la Resistencia de Materiales (UT.01)

§ El 66% (aproximado) de trabajo será autónomo del estudiante. Incluye:

Estudio personal de la materia expuesta y trabajada en la clase sobre temas y conceptos teóricos. Resolución de ejercicios de prácticas y problemas propuestos. Búsqueda de información y documentación para preparar el trabajo individual o grupal, las prácticas y las evaluaciones.