



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I en Topografía, Geodesia  
y Cartografía

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**125008537 - Aplicaciones Del Gns A La Geomática**

### PLAN DE ESTUDIOS

12GM - Grado En Ingeniería Geomatica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	125008537 - Aplicaciones del GNSS a la Geomática
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	12GM - Grado en Ingeniería Geomatica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	12 - E.T.S.I. En Topografía, Geodesia Y Cartografía
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Juan Francisco Prieto Morin (Coordinador/a)	437	juanf.prieto@upm.es	M - 08:30 - 12:30 X - 12:30 - 14:30 El horario de tutorías es provisional y puede sufrir modificaciones

Jose Luis Garcia Pallero	435	jlg.pallero@upm.es	L - 11:30 - 13:30 M - 11:30 - 13:30 X - 11:30 - 13:30 El horario de tutorías es provisional y puede sufrir modificaciones
Jesus Velasco Gomez	437	jesus.velasco@upm.es	L - 09:30 - 11:30 M - 10:30 - 12:30 X - 11:00 - 13:00 El horario de tutorías es provisional y puede sufrir modificaciones

\* 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

- Cartografía Matemática
- Geodesia
- Geodesia Física Y Espacial
- Ajuste De Observaciones
- Métodos Topográficos

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Geomática no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CG01 - Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos

CG05 - Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias

CG08 - Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre

CRT01 - Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos.

CT06 - TRABAJO EN EQUIPO Capacidad de trabajo en equipo, que supone la creación de grupos de personas que se reúnen, colaboran e interactúan de forma específica para un fin determinado (trabajo o proyecto).

CTE07 - Conocimientos y aplicación de métodos de ajuste mínimo cuadráticos en el ámbito de observaciones topo-geodésicas, fotogramétricas y cartográficas.

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA340 - Calcular posicionamiento preciso de puntos GNSS aplicado a la Geomática

RA337 - Proyectar, observar y calcular redes GNSS aplicadas a la Geomática

RA203 - Aplicar las diferentes estrategias de proceso de los datos registrados con receptores GNSS

RA338 - Proyectar, observar y calcular levantamientos GNSS aplicados a la Geomática

RA200 - Saber resolver el problema del posicionamiento 3D sobre y cerca de la superficie terrestre.

RA202 - Proyectar y aplicar los usos prácticos de las técnicas GNSS

RA339 - Compensar redes GNSS aplicadas a la Geomática

RA249 - Conocer los distintos métodos de observación espacial, conocer el fundamento del GNSS (Global Navigation Satellite System)

RA201 - Conocer y aplicar el modelado de los errores en técnicas GNSS.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura el alumno obtendrá habilidades y competencias en:

- Los principios básicos del funcionamiento y posicionamiento por satélite en general, y con técnicas *GNSS* en particular.
- Las órbitas y sus sistemas de referencia.
- Las fuentes de error que intervienen en *GNSS*.
- Los métodos de trabajo con sistemas *GNSS* aplicados a la Geomática.
- La planificación, observación, el cálculo y la compensación de redes geodésicas por técnicas *GNSS*.
- Los levantamientos mediante *GNSS*.
- Los sistemas de procesamiento de datos *GNSS* en línea.
- Los métodos ligeros *DGNS* y sistemas *SBAS*.
- Las nuevas técnicas de posicionamiento en tiempo real mediante red

Este curso compagina la revisión de los conceptos teóricos unidos a la realización de proyectos prácticos por parte de los alumnos para adquirir las competencias y habilidades comentadas.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1: Sistemas de medida *GNSS*
2. Tema 2: Precisión de las observaciones *GNSS*
3. Tema 3: Métodos de posicionamiento con *GNSS* en Geodesia y Topografía
4. Tema 4: Ajuste de redes *GNSS* y transformaciones de Sistema Geodésico de Referencia

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 1</b> Duración: 01:25 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	<b>Tema 1</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 1</b> Duración: 01:25 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>Tema 1</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 1</b> Duración: 01:25 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>1 Prueba práctica</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:05
4	<b>Tema 2</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 2</b> Duración: 01:25 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Tema 2</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 2</b> Duración: 01:25 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Tema 2</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 2</b> Duración: 01:25 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	<b>Tema 3</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 3</b> Duración: 01:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>2 Prueba práctica</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:05
8	<b>Tema 3</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 3</b> Duración: 01:25 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	<b>Tema 3</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 3</b> Duración: 01:25 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	<b>Tema 3</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 3</b> Duración: 01:25 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

11	<b>Tema 3</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 3</b> Duración: 01:25 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>3 Prueba práctica</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:05
12	<b>Tema 3</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 3</b> Duración: 01:25 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	<b>Tema 4</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 4</b> Duración: 01:25 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	<b>Tema 4</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 4</b> Duración: 01:25 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	<b>Tema 4</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 4</b> Duración: 01:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>4 Prueba práctica</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:05
16				<b>Prueba final evaluación continua T1-4</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
17				<b>Evaluación final T1-4</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 00:30

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.



## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	1 Prueba práctica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:05	12.5%	5 / 10	CG05
7	2 Prueba práctica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:05	12.5%	5 / 10	CG05 CG08 CT06 CRT01 CTE07
11	3 Prueba práctica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:05	12.5%	5 / 10	CG05 CG08 CT06 CRT01
15	4 Prueba práctica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:05	12.5%	5 / 10	CG01 CG08 CT06 CRT01
16	Prueba final evaluación continua T1-4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	50%	5 / 10	CG01 CG05 CG08 CT06 CRT01 CTE07

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	1 Prueba práctica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:05	12.5%	5 / 10	CG05
7	2 Prueba práctica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:05	12.5%	5 / 10	CG05 CG08 CT06 CRT01 CTE07

11	3 Prueba práctica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:05	12.5%	5 / 10	CG05 CG08 CT06 CRT01
15	4 Prueba práctica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:05	12.5%	5 / 10	CG01 CG08 CT06 CRT01
17	Evaluación final T1-4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	50%	5 / 10	CG01 CG05 CG08 CT06 CRT01 CTE07

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba teórica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	50%	5 / 10	CG01 CG05 CG08 CT06 CRT01 CTE07
1 Prueba Practica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	16.66%	5 / 10	CG05
2 Prueba Practica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	16.66%	5 / 10	CG01 CG05
3 Prueba Práctica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	16.66%	5 / 10	CG01 CG08 CT06 CTE07

## 7.2. Criterios de evaluación

<b>EVALUACIÓN</b>	
<b>Breve descripción de las actividades evaluables</b>	<b>Lugar</b>
Entrega de Proyectos Prácticos	Aula
Prueba de control sobre conocimientos teórico-prácticos.	Aula
<b>CRITERIOS DE CALIFICACIÓN</b>	
<p>Se realizará durante el semestre un proceso de evaluación continuada. Todas las actividades evaluables especificadas en la tabla del apartado anterior son de carácter obligatorio, consistiendo éstas en pruebas objetivas y entregas de proyectos prácticos. La calificación final de la asignatura se calculará según los pesos fijados en dicha tabla. Se considera superada la asignatura con una calificación mayor o igual a 5 sobre 10. Las fechas de publicación de calificaciones y su revisión se notificarán en el momento de la correspondiente prueba global. Las fechas y turnos concretos para la realización de los ejercicios con software específico se publicarán en el Aula Virtual o en la página web de cada grupo de matrícula, en caso de existir. La primera entrega del trabajo podrá ser motivo de discusión/análisis durante las tutorías en grupo programadas. En la convocatoria global extraordinaria de Julio se realizará un único examen de toda la asignatura.</p> <p>Estas son las normas más importantes a tener en cuenta de cara a la evaluación de la asignatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La calificación mínima para compensación en las Pruebas de Evaluación Progresiva es de 5 sobre 10.</li> <li>• Si el alumno no se presenta a las Pruebas de Evaluación Progresiva, deberá presentarse a la Prueba de Evaluación Global y superarla para aprobar la asignatura.</li> <li>• Los ejercicios y proyectos prácticos son obligatorios,</li> </ul>	

calificables y se entregarán en las fechas acordadas. Una vez valorados, no podrán ser repetidos ni re-entregados.

- Los ejercicios y proyectos prácticos habrá que obtener una calificación mínima de 5 sobre 10 para poder superarlos y poder realizar media con el resto.
- Para poder superar satisfactoriamente la asignatura, tanto en la modalidad de Prueba de Evaluación Progresiva como en la modalidad de Prueba de Evaluación Global y/o Extraordinaria, se deberán haber presentado todos los ejercicios y proyectos prácticos de la asignatura.
- En caso en que en alguno de los ejercicios y proyectos prácticos no se llegue a esta calificación mínima, habrá que examinarse presencialmente de esta parte práctica en la fecha del correspondiente a la Prueba de Evaluación Global y/o Extraordinaria. En ambos casos, se deberá hacer entrega de los ejercicios prácticos calificables propuestos durante el curso.
- Todas las entregas podrán ser sometidas a detección de plagio mediante el sistema 'Turn-It-In'. Cualquier tipo de plagio detectado por el sistema supondrá el suspenso de la entrega con la calificación mínima, debiendo realizar el examen presencial de este ejercicio o proyecto práctico en la Prueba de Evaluación Global y/o Extraordinaria, si se diera el caso.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Prieto, J.; Velasco, J.; (2018) Transparencias de apoyo a la asignatura Aplicación del GNSS a la geomática. Madrid. Universidad Politécnica (en línea).	Bibliografía	

Berné-Valero, J.L. [et al] (2014). GNSS. GPS: fundamentos y aplicaciones en Geomática	Bibliografía	
Hofmann-Wellenhof, B., [et al] (2008). GNSS ? Global Navigation Satellite Systems. Springer-Verlag, Wien, New York.	Bibliografía	
Velasco Gómez, J.; Valbuena Durán, J. L.; Núñez-García del Pozo, A; (1992). GPS, la nueva era de la topografía. Ediciones Ciencias Sociales.	Bibliografía	
Plataforma educativa de apoyo a la docencia (MOODLE) de la asignatura Aplicación del GNSS a la geomática en la dirección dada:	Recursos web	<a href="http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=4507">http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=4507</a>
Recursos web de uso durante el curso, tanto para la parte teórica como para los ejercicios y proyectos prácticos	Recursos web	<a href="http://gps.topografia.upm.es">http://gps.topografia.upm.es</a>   <a href="http://www.igs.org">http://www.igs.org</a>   <a href="https://igs.bkg.bund.de/">https://igs.bkg.bund.de/</a>   <a href="http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/">http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/</a>   <a href="https://cddis.nasa.gov/Data_and_Derived_Products/GNSS/">https://cddis.nasa.gov/Data_and_Derived_Products/GNSS/</a>   <a href="https://www.aiub.unibe.ch/research/">https://www.aiub.unibe.ch/research/</a>   <a href="http://datos-geodesia.ign.es/">http://datos-geodesia.ign.es/</a>   <a href="http://www.navipedia.net">http://www.navipedia.net</a>
Aula con ordenador para el profesor, vídeo y pantalla de proyección.	Equipamiento	
Laboratorio Informatizado con conexión a Internet y ordenadores individuales para los alumnos.	Equipamiento	
Sala de trabajo para los alumnos, tanto de forma individual como en grupo.	Equipamiento	

Receptores GNSS topográficos, cartográficos y geodésicos	Equipamiento	Leica, Trimble, Topcon
Software de procesado GNSS	Equipamiento	Leica Infinity, Trimble Business Center, BERNESE 5.2

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura se relaciona con los ODS 3, 6, 9, 11 y 13
<b>MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS</b> <i>(breve descripción)</i>
<b>Clases de Teoría</b>
<b>Clases de Problema</b>
<b>Prácticas de Laboratorio y campo</b>
<b>Trabajo Autónomo</b>
<b>Trabajo en Grupo</b>

**Tutorías**

**Otros (especificar)**