

Plan Docente de una materia

“PROYECTOS EN LA INGENIERÍA ELECTRÓNICA”

I. Descripción y contextualización

<i>Identificación y características de la materia II</i>				
<i>Denominación</i>	PROYECTOS (104648)			
<i>Curso y Titulación</i>	5º Ingeniero en Electrónica			
<i>Coordinador-Profesor/es</i>	Enrique Martínez de Salazar Martínez			
<i>Área</i>	Proyectos de Ingeniería			
<i>Departamento</i>	Expresión Gráfica			
<i>Tipo</i>	Común (2T + 4P créditos LRU)		Avanzada (segundo ciclo)	
<i>Coeficientes</i>	Practicidad: 4		Agrupamiento: 2	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Primer Cuatrimestre		4,8 ECTS (120 horas)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 31.2%	Seminario-Lab.: 0%	Tutoría ECTS: 4.6%	No presenciales: 64,2%
	37.5 horas	0 horas	5.5 horas	77 horas
<i>Descriptor (según BOE)</i>	Metodología, organización y gestión de proyectos.			
<i>Tutorías complementarias (1)</i>	B29	924 289600	dsalazar@unex.es	
	Lunes, martes y miércoles de 10:00 a 12:00			

*Contextualización profesional**

Conexión con los perfiles profesionales de la Titulación

La titulación de Ingeniería Electrónica tiene como finalidad la formación de profesionales polivalentes, flexibles, creativos y competitivos con capacidad para concebir, diseñar y producir equipos y sistemas electrónicos, colaborar con profesionales de tecnologías afines y capaces de tomar decisiones tecnológicas de acuerdo con criterios de coste, calidad, seguridad, tiempo y respeto a los principios éticos de la profesión.

Lógicamente, por las características de este profesional y la coyuntura actual, es un profesional destinado a realizar su actividad en el sector privado ya que no existen actualmente convocatorias específicas de este tipo de titulados.

Dentro del sector privado, hay que tener en cuenta el bajo desarrollo industrial de la comunidad autónoma extremeña que no cuenta con empresas del sector que necesiten este tipo de titulados. De hecho, la mayoría de ellas están convenientemente abastecidas por diplomaturas afines; lo cual, deja dos posibles salidas al recién titulado:

- ✓ Profesional que desea ejercer su profesión en la región: por lo que debe insistirse en su formación como elemento generador de nueva empresa con posibilidades de éxito. Por ello, debe estar bien formado para detectar las oportunidades de negocio, de tal forma que debe tener capacitación para realizar los estudios previos prospectivos que le permitan tener elementos de juicio para escoger alternativas viables. Especialmente, el profesional ha de ser conocedor de las ayudas ofrecidas y la forma de incorporarlas en una idea de negocio. Por otro lado, hay que fomentar una perspectiva emprendedora para que la formación repercuta favorablemente sobre el desarrollo regional.
Un segundo aspecto es el profesional adaptable que sea capaz de integrarse en las posibilidades del empleo técnico que pudiera estar relacionado con la electrónica.
- ✓ El segundo supuesto, es el ingeniero que emigra hacia otras zonas en busca de oportunidades. En este caso, debe demostrar dominio de una doble vertiente: técnica y organizativa. En el aspecto técnico debe ser capaz de realizar un proyecto relativo a producto electrónico, cómo idearlo, proyectarlo y redactarlo en términos comprensibles para otro técnico de igual capacitación de tal forma que consiga interpretarlo y contruirlo. Como complemento, habrá de tener nociones sobre los sistemas productivos que los fabrican, puesto que puede desempeñar un trabajo cercano a la producción y el diseño no puede estar dissociado de la fabricación.
Desde el punto de vista organizativo, ha de tener una formación adecuada para comprender el significado de un proyecto situado en el contexto del esfuerzo de varias empresas para lograr un determinado fin. También, debe ser consciente de la importancia del concepto de dirección, de manera que comprenda la repercusión de las funciones que implica y de la formación que debe tener en las disciplinas afines a esta responsabilidad, habida cuenta de que la mayoría de los ingenieros ocupan un puesto de responsabilidad en las empresas como jefes de departamento, sección, proyecto, etc.

Otras consideraciones de interés

Dentro de las tendencias en la formación de ingenieros, está cobrando mucha fuerza desde los últimos años la realización de códigos deontológicos que establezcan un modelo de conducta ética. No será posible considerar la formación completa sin añadir estas consideraciones en las explicaciones.

*Contextualización curricular**

Conexión con las competencias genéricas y específicas del Título

A falta de otra referencia, el actual plan de estudios para el Ingeniero Electrónico fue publicado en el BOE nº 93 de 18 de abril de 2000. Es una titulación de 2º ciclo, con 150 de los créditos antiguos para ser cursado en 2 cursos, de los que 82,5 corresponden a créditos troncales (55%), 28,5 obligatorios (19%), 24 optativos (16%) y 15 de libre elección (10%).

La asignatura de proyectos está situada en quinto curso con carácter troncal, con docencia en el primer cuatrimestre, una dotación de 2+4 créditos y descriptor “metodología, formulación y elaboración de proyectos”. Lo cual es un descriptor bastante inespecífico que no lo diferencia de otras asignaturas de proyectos de otras titulaciones, cuando existen matices en cuanto a la formación que deben tener.

Recientemente se ha editado un trabajo por la AEIPRO que pretende, en uno de sus capítulos, el diseño de las líneas maestras para la docencia de las asignaturas de proyectos de ingeniería y que ha buscado el acuerdo entre los diferentes enfoques existentes en varias universidades españolas.

Los motivos para realizarlo han sido múltiples:

- ✓ En primer lugar, para uniformar la formación de los técnicos a la hora de la incorporación en empresas.

- ✓ En segundo lugar, para que los programas de las asignaturas de proyectos posean un eje director común.
- ✓ Por último, concretar cuales son las líneas de investigación en proyectos, abriendo la posibilidad de colaboración entre distintas universidades, centros de investigación y empresas que tuvieran por objetivo progresar en este campo.

Este enfoque no es limitante, ya que abre el campo a la participación de cualquier persona relacionada con el tema. Estableciendo una línea conductora, se pretende cimentar la docencia, señalar el camino a seguir, pero sin restringir la forma de avanzar.

Una de las dificultades típicas de la enseñanza de proyectos es que a proyectar se aprende con el ejercicio, de la misma forma que un médico aprende a curar con el trato diario al paciente.

Sin embargo, la evolución de las enseñanzas condujo a un método docente basado, fundamentalmente, en el desarrollo de proyectos específicos para cada asignatura por parte del alumno. La docencia en proyectos se relacionaba con el concepto de Oficina Técnica, mucho más centrada en la elaboración de los documentos del proyecto. El avance de las tecnologías y el cambio de orientación de los docentes hace que las enseñanzas adquieran un mayor soporte científico, perdiendo parte de su sentido aplicado y globalizador: los proyectos se convierten en problemas perfectamente planteados y con solución única, de esta forma los alumnos adquieren destreza en la solución de problemas determinados, pero perdiendo la visión de conjunto de en qué consiste la ingeniería.

Por tanto, el punto de partida para el enfoque de la asignatura proyectos debe ser el enseñar para resolver problemas complejos interrelacionados, frecuentemente con un planteamiento muy débil, con múltiples alternativas en los que, para afrontarlos, puedan llegar a intervenir importantes equipos multidisciplinarios, en donde hay que buscar una solución de compromiso entre un grupo de objetivos buscados.

Este enfoque, lleva a confeccionar una enseñanza en proyectos más compleja pero con una mayor riqueza de contenidos, con mayor énfasis en la multidimensionalidad del proyecto e incidiendo tanto en la importancia del proceso de resolución de problemas como en la estructura general del proyecto ordenada en fases, etapas y pasos, conjunto que suele denominarse morfología del proyecto y que implica un acercamiento a la solución mediante aproximaciones sucesivas.

El proyecto, así concebido, exige un apreciable esfuerzo en la coordinación de todas las actividades y de las personas que las realizan, por lo que cabe destacar en el programa de docencia la dificultad que entraña la dirección y gestión del proyecto. De todo lo comentado, surge una doble temática que es la que está marcando la tendencia de la docencia actual. Sin embargo, las técnicas implicadas en el proyecto son muy variadas, por lo que no existe actualmente común acuerdo sobre el contenido con el que debe acotarse a las líneas expuestas.

La primera de ellas corresponde al **Engineering Design**, que puede trasladarse al concepto español de diseño en la ingeniería, que enfoca el proyecto como ciencia de creación de lo artificial, dándole la máxima importancia a la actividad creadora y a la capacidad de resolución de problemas de los proyectistas.

La segunda se denomina **Project Management** o dirección de proyectos, que contempla la problemática proyectual como algo complejo en la que intervienen grupos de profesionales diferentes con distintas responsabilidades, con intereses a veces contrapuestos, pero cuyo objetivo es realizar el proyecto y su construcción con el mínimo coste, en el tiempo esperado y con la máxima calidad posible.

De tal forma que, el diseño en la ingeniería, tiene una clara implantación en el ámbito de los productos múltiples, donde los aspectos creativos son muy importantes y los equipos de diseño son normalmente reducidos y con una duración de los trabajos limitada. Pero la dirección de proyectos y su gestión está presente siempre en los proyectos de producto único y crece su importancia con el volumen de inversión, ya que éste implica mayores recursos y tiempo en su ejecución.

Ambas actividades son imprescindibles a la hora de llevar a cabo un proyecto, luego el alumno de proyectos debe aprender las bases sobre las que se sustenta tanto el diseño como su dirección y gestión. Aunque, hay que tener en cuenta, que lo normal será iniciar la actividad profesional bajo una dirección experta, realizando trabajos específicos con un marcado carácter tecnológico para, poco a poco, pasar a responsabilidades de trabajos más creativos y complejos, dirigiendo pequeños equipos, terminando habitualmente asumiendo la dirección completa de proyectos.

No cabe duda que la forma de aprender a proyectar es mediante su práctica y evaluación posterior, por lo que parece razonable, según esta idea, el no impartir la asignatura de proyectos. Sin embargo, suele ocurrir que el alumno todavía no ha desarrollado su capacidad de síntesis cuando llega al último curso, esto es consecuencia de un aprendizaje basado en la resolución de ejercicios más o menos complejos que suelen tener una única solución.

Esto choca frontalmente con el hecho de proyectar, puesto que corresponde a un mundo en donde no existen problemas acotados, simples y aislados sino problemas complejos, poco definidos e interrelacionados. El buscar este objetivo justifica, en sí mismo, la existencia de la asignatura, cuyos contenidos deben ir en el sentido propuesto anteriormente:

- ✓ Proporcionar una visión global del proyecto y el proceso de diseño. Puesto que el acometer un determinado proyecto se realiza desde lo más abstracto hasta lo más concreto, de lo simple a lo complejo y de lo general a lo particular, es lógico iniciar el aprendizaje acotando el proyecto en el ámbito de los problemas reales. Así, es bueno dedicar tiempo a definir el proyecto y sus características, que tiene que ver con explicar la aproximación clásica a cualquier tipo de problema sistematizada en una serie de pasos del tipo planteamiento, análisis-síntesis, decisión y realimentación.

- ✓ La metodología del proyecto y su estructuración en fases: el proyecto es complejo y precisa una metodología para alcanzar los objetivos que encierra. Un factor común a todos los autores que escriben sobre proyectos es la estructuración en fases, cada una de ellas dividida recursivamente hasta lograr el grado de descomposición adecuado para el proyecto. Precisamente, las matizaciones que empiezan a aparecer cuando se desciende al detalle son las que marcan las diferencias según la tipología del proyecto de que se trata. Con esto, el tronco común del que parte se constituye como el cuerpo general, al que se le añade un cuerpo específico según la titulación, que conducirá a la explicación de metodologías propias. No se puede renunciar a enseñar tanto las características generales de la metodología como el contenido específico asociado a las atribuciones profesionales de cada titulación. Toda metodología lleva asociada una o varias técnicas desarrolladas para facilitar su resolución. Poder incluir algunas de ellas en la docencia de proyectos es muy conveniente, sobre todo si no se enseñan en otras asignaturas.
- ✓ La dirección de proyectos y su gestión: La planificación del proyecto, la coordinación de sus principales actores y la comunicación entre todos ellos, conforman un tercer y fundamental pilar en el ámbito del proyecto, que es posible situarlo en el entorno de la gestión de los recursos y que queda plasmada en un conjunto de actividades de dirección. La dirección de proyectos es el tercer apoyo en la formación del ingeniero proyectista; conocer la estructura organizativa de las ingenierías, las actividades que han de llevarse a cabo de planificación, programación y control y los medios de comunicación (especialmente los documentos del proyecto) que han de ponerse en juego exigen una docencia nada sencilla, sobre todo en las fases de construcción del objeto. Dada la dificultad de enseñar lo que está basado, fundamentalmente, en la práctica real. Este ámbito, también lleva asociadas algunas técnicas, siendo las más conocidas las relacionadas con la programación y el control de proyectos.
- ✓ Otros aspectos de la docencia: que pueden enseñarse derivan de la teoría general de los sistemas y del uso de instrumentos en el desarrollo del proyecto. El estudio sistémico derivado de la teoría y de la ingeniería de sistemas, enriquece el hecho proyectual. Por un lado, la división adecuada de un objeto en subsistemas, componentes y partes ayuda a definir los problemas proyectuales y a definir las actividades que han de llevarse a cabo. El análisis funcional y los análisis multifactorial y entre subsistemas y factores facilitan, también, la visión global del proyecto. Conocer las características de los instrumentos que se han de utilizar al proyectar, y cuáles son sus limitaciones sería un aprendizaje conveniente para los ingenieros proyectistas. La importancia que ha adquirido hoy en día el ordenador, hace más necesario que nunca que los proyectistas posean criterios claros y firmes y sean capaces de interpretar correctamente las entradas y salidas, y la precisión real de los instrumentos y programas utilizados.

Se ha constituido un índice realizado por Manuel de Cos con las aportaciones de Eliseo Gómez-Senent, que recoge la mayoría de los conceptos de los que se ha hablado.

Se constituye de forma amplia, ya que lo que incluye son conocimientos y experiencias acordes con las exigencias profesionales. Se pretende que cualquier programa docente esté incluido dentro de este marco general, pero sin coartar los propios criterios del profesor, debido a que hay una fuerte influencia de la tipología de los diferentes proyectos; ya que, en caso contrario, empobrecería la calidad de las enseñanzas. La adaptación de dichos bloques temáticos al ingeniero electrónico está expuesta a continuación:

EL PROYECTO Y SU ENTORNO GENERAL

- Concepto y definiciones del proyecto.
- El proyectista: formación, actitud y aptitudes.
- Ciclo de vida del proyecto.
- El entorno inmediato del proyecto: político, social, económico, medioambiental.
- El origen del proyecto. Tipologías: proyectos funcionales y territoriales, de objeto material o inmaterial.
- Teoría de sistemas e ingeniería de sistemas.
- Estudios previos: viabilidad, impacto ambiental, localización.
- El proyecto en las organizaciones.
- Ética y deontología.

DISEÑO EN INGENIERÍA

- El proceso de diseño: resolución de problemas.
- Técnicas de creatividad.
- Técnicas de decisión.
- Procesos de fabricación.
- Términos de referencia/ especificación básica/ requisitos.
- Proyecto conceptual.
- Los factores humanos. Ergonomía.

INGENIERÍA DE PROYECTOS

- Metodología. Morfología. Fases, etapas y pasos del proyecto.
- Documentos del proyecto.
- Ingeniería Básica.
- Ingeniería de detalle.
- Ejecución material del proyecto (construcción y montaje).
- Puesta en servicio del proyecto.
- Desmantelamiento y retiro del proyecto.

DIRECCIÓN DE PROYECTOS

- Integración del proyecto.
- Alcance del proyecto.

- Plazos del proyecto (métodos de programación).
- Costes del proyecto (métodos de control y costes).
- Calidad del proyecto (aseguramiento de la calidad).
- Recursos humanos del proyecto.
- Comunicaciones del proyecto.
- Riesgos del proyecto (análisis y evaluación).
- Aprovisionamientos del proyecto (servicios, materiales y equipos).

Interrelaciones con otras materias

La asignatura de proyectos, en su vertiente tradicional, tiene una intensa relación con la práctica totalidad de las asignaturas cursadas en la carrera. Es bien conocido que la enseñanza de proyectos en las carreras de ingeniería se efectúa en el último curso, ya que se supone que es necesario disponer del resto de conocimientos que proporcionan las asignaturas tecnológicas para acometer en condiciones satisfactorias la ejecución de un proyecto.

Además, hay que comentar que la enseñanza de Proyectos es independiente del Proyecto Fin de Carrera en la Escuela de Badajoz, como puede deducirse de los planes de estudios expuestos, al igual que en otras Escuelas del país, puesto que se considera necesario el impartir unos conocimientos sobre Teoría General del Proyecto, antes que acometer realizaciones más complejas.

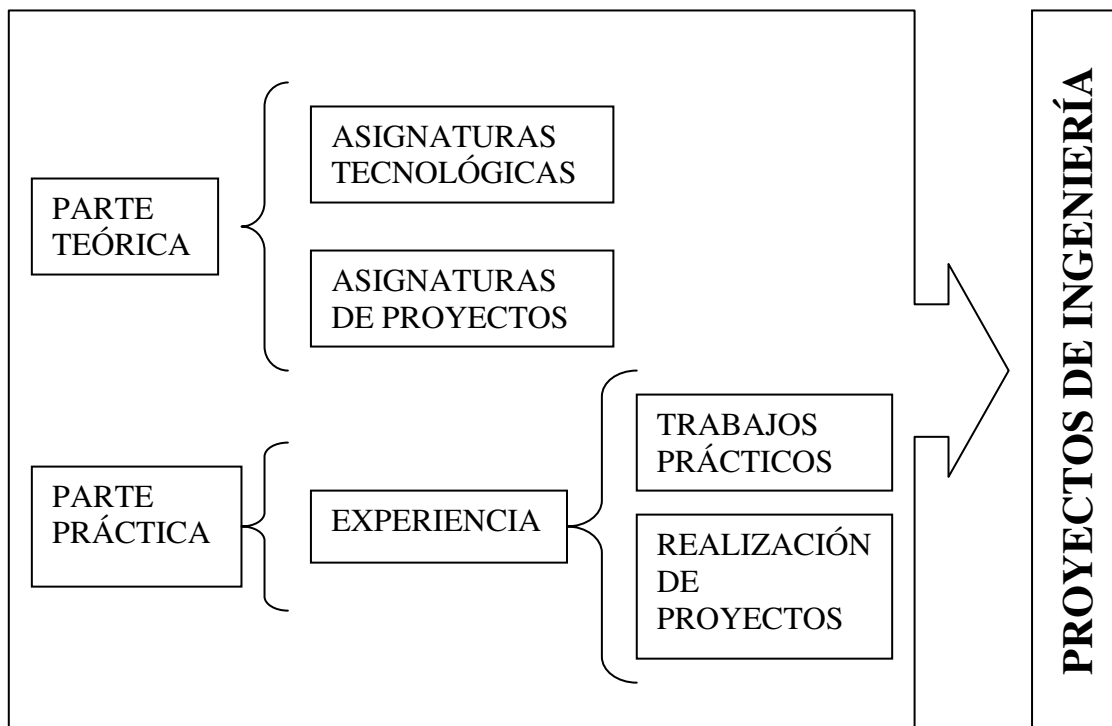
Por tanto y, siguiendo este planteamiento tradicional, la enseñanza de Proyectos debe contener dos vertientes bien diferenciadas: la vertiente teórica y tecnológica y la vertiente práctica y de realizaciones.

Dentro de la primera, es claro que la base sobre la que ha de sustentarse la enseñanza de proyectos la constituye el resto de asignaturas cursadas en la carrera ya que, dichas asignaturas tecnológicas y científicas, conforman una fuente importante de conocimientos a la hora de hablar del diseño, la creatividad y la innovación cuando se proyecta. Estos conocimientos deben ser ordenados, canalizados y llevados a la práctica hacia un objetivo concreto, mediante el estudio de determinadas técnicas que intentar sistematizar este camino para que se desarrolle la actividad de proyectar de una forma óptima. El conjunto de todos estos conocimientos es lo que constituye la Teoría General del Proyecto.

Pero lo anterior no sería completo sin unos conocimientos directos y prácticos en la realización y ejecución de proyectos, necesarios para iniciar al alumno no sólo en la parte práctica de la realización de proyectos, sino también en la visión práctica de la aplicación de las asignaturas tecnológicas.

Así, con estas premisas, es posible establecer tres fuentes de conocimientos dentro de los Proyectos de Ingeniería:

- Asignaturas tecnológicas y científicas, dentro de sus departamentos.
- Asignatura de Proyectos en su vertiente teórica y práctica.
- Experiencia en ejecución y dirección de proyectos.



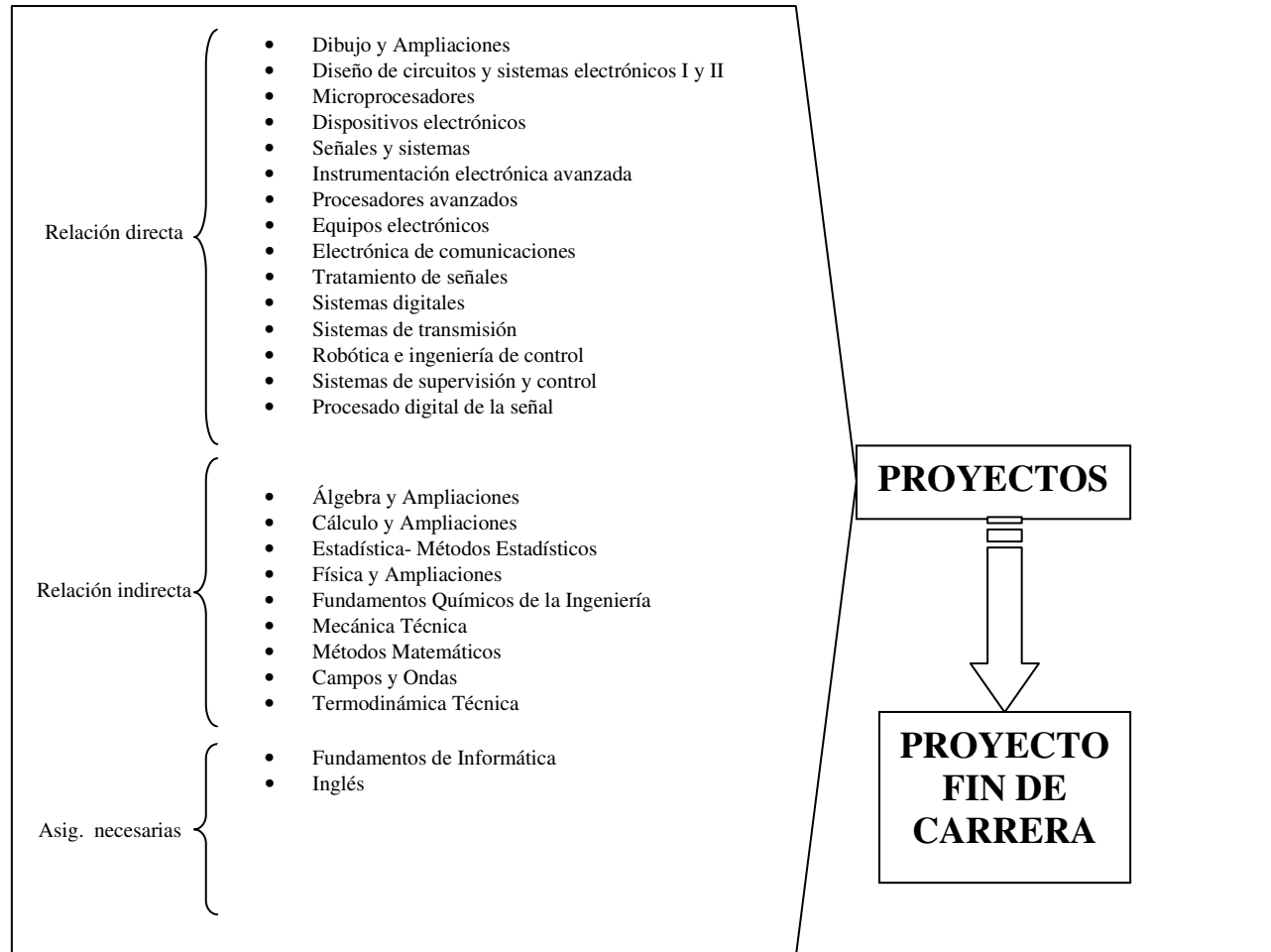
Las asignaturas tecnológicas y científicas comprenden la materia prima o núcleo de conocimientos que el alumno ha de utilizar, a modo de caja de herramientas, para dar forma concreta al proyecto. Efectivamente, llegado a este punto, el alumno ha de tener un punto de maduración adecuado para poder enfrentar problemas técnicos y, mediante un ejercicio de análisis, proporcionar soluciones adecuadas. Es por esto, que la asignatura de Proyectos se encuentra en quinto curso de carrera, lo cual indica la intención, por parte de los autores del plan de estudios, de que se haya finalizado correctamente los años precedentes antes de afrontarla.

Dentro de dicho plan, pueden observarse tres grupos de asignaturas bien diferenciadas, en función de su relación con la asignatura proyectos. El primero es el grupo indispensable, directamente relacionado, constituido por las asignaturas que aportan el bagaje de conocimientos específicos necesarios para la realización de proyectos.

El segundo grupo está constituido por aquellas asignaturas cuya relación con el proyecto es indirecta, que no menos importante, ya que sirven de soporte al resto de ellas, porque componen las herramientas utilizadas para su desarrollo y comprensión. Éstas son materias básicas como matemáticas, física, química, etc.

Por último, hay un tercer grupo que se considera necesario para ejecución de proyectos, como puede ser informática o inglés. Este tipo podría haberse incluido en el grupo de las directas pero se han dejado en éste por el carácter distintivo de sus contenidos.

Esta clasificación puede verse en la siguiente figura de forma que, sin ánimo de ser exhaustiva, sí pretende ilustrar claramente cual es la orientación de cada grupo.



Contextualización personal**Itinerarios de procedencia y requisitos formativos de los alumnos*

- a) Acceden directamente quienes hayan superado el primer ciclo de la Ingeniería de Telecomunicación, así como a los que estén en posesión del título de I.T.I. especialidad en Electrónica Industrial, I.T. de Telecomunicación especialidad en Sistemas Electrónicos, I.T. de Telecomunicación especialidad en Sistemas de Telecomunicación.
- b) Quienes hayan superado el primer ciclo de Ingeniero Industrial de Ingeniero en Informática ó de Licenciado en Física ó estén en posesión de los títulos de I.T.I. especialidad en Electricidad, I.T. de Telecomunicación especialidades de Telemática o de Sonido e Imagen, I.T. en Informática de Sistemas, cursando de no haberlo hecho con anterioridad, entre 35 y 45 créditos de las materias troncales siguientes: Análisis de Circuitos y Sistemas Lineales; Componentes y Circuitos Electrónicos; Redes, Sistemas y Servicios; Microelectrónica; Transmisión de datos; Fundamentos de Computadores; Fundamentos de Programación.

Para cursar la asignatura no existen prerrequisitos formativos que no hayan sido adquiridos por las vías de acceso a la titulación.

Otras consideraciones de interés

Lógicamente, tendrán una base mucho mejor para cursar la asignatura todos los alumnos que procedan de primer ciclo y hayan realizado la asignatura de Oficina Técnica o similar.

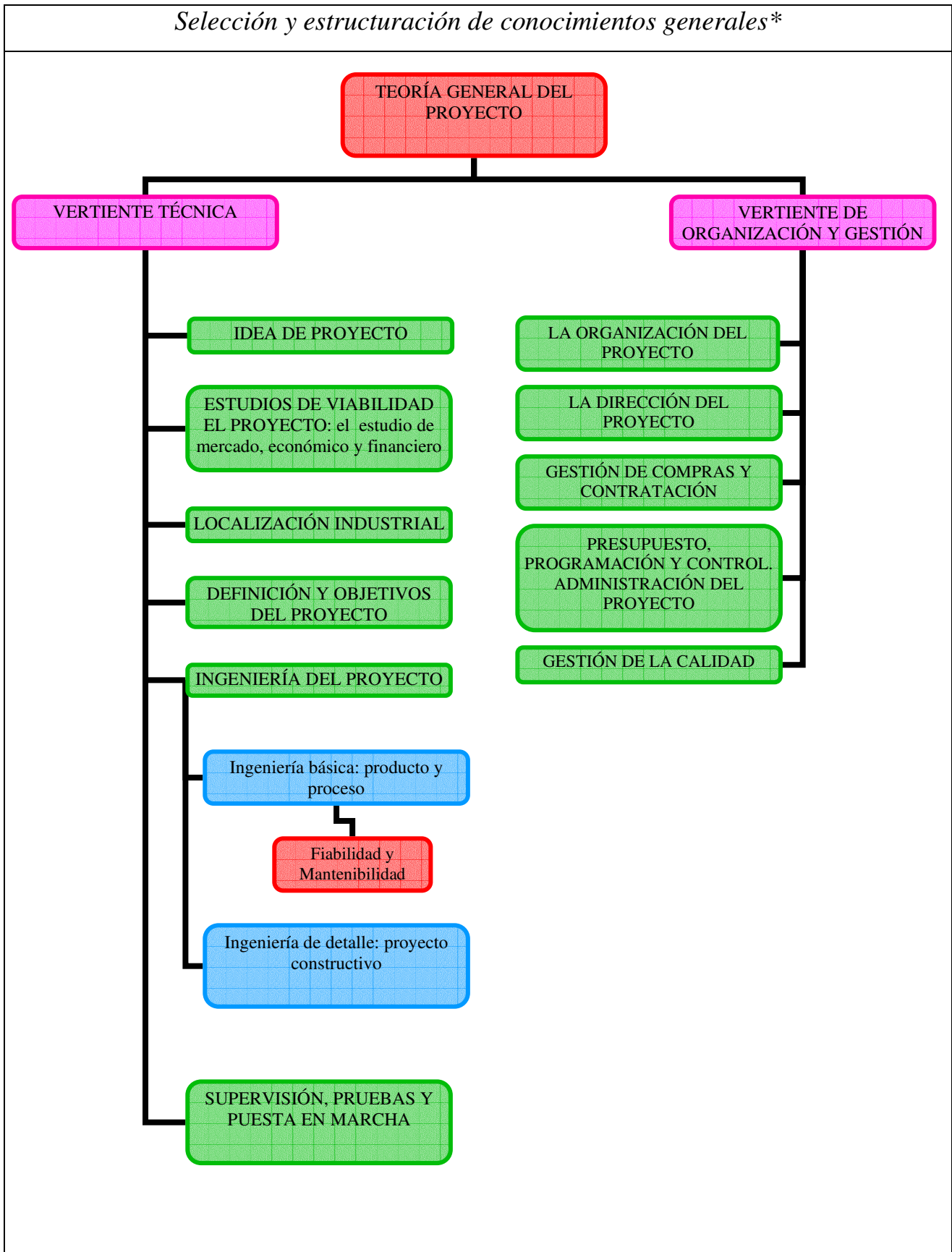
II. Objetivos

<i>Relacionados con competencias académicas y disciplinares</i>	<i>Vinculación</i>
Descripción	CET ⁱ
1. Comprender el enfoque actual de la TGP según la teoría sistémica que lleva al establecimiento del ciclo de vida del proyecto estructurado en fases.	15
2. Comprender la doble vertiente de la TGP, estableciendo la necesidad de resolver tanto cuestiones técnicas como organizativas.	15
3. Comprender el carácter multidisciplinar del proyecto y situar al alumno en el contexto de una unión de empresas, con vínculos diversos entre sí, que han de coordinar conjuntamente sus esfuerzos.	14, 15
4. Aprender la importancia de la dirección de proyecto y de las áreas de conocimiento implicadas en ella.	14
5. Poner de manifiesto que el soporte documental del proyecto no es una finalidad en sí mismo, sino el medio para transmitir y justificar frente a los participantes del proyecto, una buena idea o diseño, con conceptos apropiados y planteamientos correctos. Aprender a elaborar el documento proyecto.	1, 14
6. Aprender la importancia del correcto planteamiento de la necesidad o servicio que ha de cubrir el objeto del proyecto como base de un diseño correcto.	1
7. Comprender y aplicar la normativa vigente sobre productos electrónicos.	
8. Conocer la metodología específica y herramientas conducentes a un diseño eficiente del producto electrónico, trascendiendo de la necesidad, al diagrama de bloques, diseño de circuitos, simulación, layout, prototipos y producto final.	1, 10, 17

<i>Relacionados con otras competencias personales y profesionales</i>	<i>Vinculación</i>
Descripción	CET
9. Construir una actitud positiva respecto al proyecto, de tal forma que ejerza la profesión de resolver problemas de la manera más eficiente posible, con respecto a las necesidades detectadas en el cliente.	¿?
10. Fomento de la confianza en la propia capacidad de análisis y resolución de problemas y desarrollo de respuestas propias al problema de diseño	¿?
11. Desarrollo de la creatividad, para encontrar caminos y soluciones imaginativas en donde parezca haber restricciones.	¿?

12. Fomento del autocontrol crítico y razonado, para aplicar sistemas de análisis que evalúen diversas alternativas, previo establecimiento de criterios de valoración económicos, técnicos, medioambientales y sociales.	¿?
13. Fomento del interés por la excelencia en el diseño. No sirve una solución que funcione, sirve la mejor solución posible.	¿?
14. Desarrollar las habilidades personales que le permitan analizar y resolver los problemas de una organización: asertividad, liderazgo, negociación, comunicación, afrontamiento y resolución de conflictos, trabajo en equipo, control de tiempo, etc.	¿?
15. Desarrollar el interés por la dirección de proyectos y los estilos directivos.	¿?

III. Contenidos



Secuenciación de bloques temáticos y temas

TEMA 1: *Introducción a la Teoría General del proyecto. Origen, clasificación y participantes del proyecto industrial.*

1. Definición del proyecto. Concepto clásico y actual de proyectos.
2. Introducción a la Teoría General de Proyectos. Teoría de sistemas.
 - 2.1. El método de análisis. Sistemas. El método de síntesis.
 - 2.2. Realimentación.
 - 2.3. Ingeniería de sistemas. Morfología de proyectos.
 - 2.4. El ciclo de producción-consumo.
 - 2.5. El proyecto de ingeniería.
 - 2.6. Características del proyecto de ingeniería.
 - 2.7. Llegamos al proyecto industrial.
 - 2.8. Principales tipos de proyectos industriales.
 - 2.9. Concepto de la Teoría General de Proyecto.
3. Teoría General del proyecto
 - 3.1. Fases de la teoría de proyectos.
 - 3.2. Otros aspectos de la teoría de proyectos.
 - 3.3. El ciclo de vida del proyecto.
 - 3.4. Procesos relacionados con la dirección de proyectos.
4. Origen de los proyectos.
 - 4.1. Origen remoto de los proyectos.
 - 4.2. Proyectos vinculados a la planificación económica.
 - 4.3. Proyectos vinculados a la demanda del mercado.
5. Clasificación de los proyectos.
6. Los participantes del proyecto industrial.
 - 6.1. La propiedad.
 - 6.2. La ingeniería.
 - 6.3. El licenciante, ingeniería de proceso o know-how.
 - 6.4. Los contratistas.
 - 6.5. Los proveedores.
 - 6.6. La administración.
 - 6.7. La documentación del proyecto.
7. La Documentación del proyecto.
 - 7.1. Documentación clásica del proyecto adaptada al proyecto electrónico.
 - 7.2. La nueva documentación del proyecto industrial.
8. El proyecto en Ingeniería Electrónica.
 - 8.1. Adaptación de la TGP hacia el proyecto de ingeniería electrónica.
 - 8.2. Especificaciones del proyecto.
 - 8.3. Características y fases del proyecto electrónico.

TEMA 2: *Estudios previos: viabilidad del proyecto.*

1. Estudios de viabilidad.
2. Estudio de mercado.
 - 2.1. La curva de demanda
 - 2.2. La orientación del marketing en la empresa.
 - 2.3. Metodología para abordar el Estudio de Mercado.
 - 2.4. Componentes del Estudio de Mercado.
 - 2.5. La distribución.
 - 2.6. La comunicación.
3. Tamaño del proyecto. Procesos aplicables. Tecnología.
4. Estimación de la inversión. Financiación.
5. Presupuesto de gastos e ingresos. Flujos de caja.
6. Evaluación de proyectos.
7. Análisis de proyectos: sensibilidad y riesgo.

TEMA 3: *Localización Industrial.*

1. Introducción.
2. Factores y parámetros que pueden tener que ver con la localización.
 - 2.1. Factores y pautas de localización en el pasado.
 - 2.2. Factores y pautas que determinan la localización.
3. Tipología de los factores de decisión.

4. Metodología propuesta.
 - 4.1. Primera aproximación al estudio.
 - 4.2. Clasificación de los factores escogidos.
 - 4.3. Elección de un número reducido de localizaciones.
 - 4.4. Valoración de las localizaciones.
 - 4.5. Integración de la información en la matriz de resultados.
 - 4.6. Interpretación de los resultados.
 - 4.7. Elección del emplazamiento.

TEMA 4: *Análisis de las organizaciones del proyecto. La dirección del proyecto.*

1. La organización de las empresas.
 - 1.1. Organización en unidades funcionales.
 - 1.2. Organización en equipos de proyectos.
 - 1.3. Organización híbrida, mixta o en matriz.
 - 1.4. Elección del tipo de organización.
2. El director de proyecto.
 - 2.1. La figura del director de proyecto.
 - 2.2. Funciones y actividades.
 - 2.3. Responsabilidad y autoridad.
 - 2.4. Tipos de directores de proyectos.
 - 2.5. Características y selección del director del proyecto.
3. La organización del proyecto.
 - 3.1. Selección y organización del equipo de proyecto.
 - 3.2. Distribución del trabajo.
 - 3.3. El manual de coordinación.
 - 3.4. Información a suministradores y contratistas.

TEMA 5: *Definición y objetivos del proyecto. La ingeniería del proyecto.*

1. Definición y objetivos del proyecto.
 - 1.1. Aprobación del proyecto.
 - 1.2. Definición del proyecto.
 - 1.3. Objetivos principales del proyecto.
 - 1.4. Objetivos secundarios: prioridades.
 - 1.5. Estructura de descomposición del proyecto.
2. Ingeniería del producto.
 - 2.1. Estudio de la normativa implicada.
 - 2.2. Técnicas de creatividad. El Brainstorming.
 - 2.3. Selección de componentes del proyecto.
 - 2.4. Simulación electrónica de circuitos.
 - 2.5. Construcción de prototipos.
3. Ingeniería de procesos.
 - 3.1. Elección de la tecnología de fabricación.
 - 3.2. Implantación y distribución en planta.
 - 3.3. Consideraciones básicas sobre el diseño de líneas productivas.
4. La información básica del proyecto de construcción.
 - 4.1. Datos de la propiedad.
 - 4.2. Datos del emplazamiento del proyecto.
 - 4.3. Datos del entorno del proyecto.
5. La ingeniería básica del proyecto.
 - 5.1. Actividades propias de la ingeniería de proyecto.
 - 5.2. Alcance técnico de la ingeniería básica.
 - 5.3. Aprobación de la ingeniería básica.
6. La ingeniería de detalle del proyecto.
 - 6.1. La ingeniería de desarrollo: ingeniería de detalle.
 - 6.2. Objeto y organización de la ingeniería de detalle.
 - 6.3. Principales actividades de la ingeniería de detalle.
 - 6.4. Coordinación técnica. Los ingenieros de proyecto.

TEMA 6: *Aspectos prácticos de la Ingeniería Electrónica.*

1. Diseño de circuitos impresos.
 - 1.1. Tipos de encapsulado.
 - 1.2. Reglas de diseño de una tarjeta de circuito impreso.
 - 1.3. Métodos de diseño de circuitos impresos.

<ul style="list-style-type: none"> 2. Métodos de transferencia del diseño a placa. <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Procedimiento de dibujo directo. 2.2. Procedimiento fotográfico. 2.3. Procedimiento serigráfico. 2.4. Método de transferencia automatizada de imagen. 3. Proceso de fabricación y montaje. <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Ciclo de fabricación. 3.2. Conexión de los componentes a la placa: soldadura. 3.3. Líneas de montaje automatizado de componentes SMD. 3.4. Limpieza de circuitos impresos. 3.5. Protección de circuitos impresos. 3.6. Verificación, test y control de calidad.
<p>TEMA 7: <i>La gestión de compras y contratación.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 1. La gestión de compras de materiales y equipos de proyecto. <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Objeto de la función de compras. 1.2. La petición de oferta. 1.3. Análisis y comparación de ofertas: la decisión de compras. 1.4. La orden de compra. 1.5. Participación de la propiedad en la gestión de compras. 2. El seguimiento de la gestión de compras para el proyecto. <ul style="list-style-type: none"> 2.1. La activación de pedidos. 2.2. Inspección de materiales y equipos. 2.3. Expedición y tráfico. 2.4. Catálogo mecánico. 2.5. Repuestos. 3. La gestión de contratación de construcciones y montajes. <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Contratación de obras civiles. 3.2. Contratación de montajes. 3.3. Contratos de suministro y montajes: “unidades paquete”.
<p>TEMA 8: <i>Supervisión, pruebas y puesta en marcha de las instalaciones.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Prueba y puesta a punto de un equipo electrónico. 2. Conceptos relativos a construcción: Organización de la supervisión de la ejecución de las obras del centro productivo. <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Organización de la obra. 2.2. La dirección facultativa de obra. 2.3. El director de obra. 2.4. Las relaciones en la obra. 2.5. Modificaciones y ampliaciones. 2.6. Reclamaciones y precios contradictorios. 3. Pruebas, puesta en marcha y puesta en operación del proyecto. <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Programa de puesta en servicio. 3.2. Organización de la puesta en servicio. 3.3. Manual de operación y mantenimiento. 3.4. Operaciones preliminares: pruebas. 3.5. Puesta en marcha en circuito cerrado. 3.6. Puesta en operación. 3.7. Garantías de funcionamiento. Liquidación del contrato.
<p>TEMA 9: <i>Presupuesto, programación y control. La Administración del proyecto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Presupuesto y planificación. <ul style="list-style-type: none"> 1.1. El coste del proyecto. 1.2. Tipos de estimaciones. Estimaciones definitivas. 1.3. Presupuesto del proyecto. Imprevistos y provisiones. 2. Programación de proyectos. <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Programación clásica: gráficos de Gant. 2.2. Grafos y redes. Métodos CPM y Pert. Metodología AOA. 2.3. Diagramas de precedencias AON. 3. Optimización de los recursos del proyecto. <ul style="list-style-type: none"> 3.1. La relación entre coste y tiempo. 3.2. Curvas de costes. Pendiente de costes. 3.3. Optimización de tiempos y costes. Curvas de costes acumulados del proyecto. 3.4. Asignación y nivelación de recursos. 4. Administración y control del proyecto. <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Sistema de administración y control del proyecto. 4.2. Control de la programación. Actualización y revisión.

- 4.3. Control de costes del proyecto.
- 4.4. Informes de progreso.
- 4.5. El ciclo de control en el PERT/Coste.
- 4.6. Aplicación del ordenador a la administración del proyecto.

TEMA 10: Fiabilidad y Mantenibilidad

- 1. Fundamentos de la Fiabilidad.
 - 1.1. Fiabilidad y Calidad.
 - 1.2. Fiabilidad y Costes.
 - 1.3. Fiabilidad y Mantenimiento.
 - 1.4. Probabilidad de operación libre de fallo.
 - 1.5. Tasa de fallo. Curva de bañera.
- 2. Práctica de la Fiabilidad.
 - 2.1. Curva de distribución de fallos. Etapa de quemado.
 - 2.2. Definiciones.
 - 2.3. Procedimiento de cálculo de datos experimentales.
- 3. Predicción de la fiabilidad de equipos.
 - 3.1. Configuración serie.
 - 3.2. Configuración paralelo.
- 4. AMFEC. Análisis Modal de Fallos y Efectos Críticos.
 - 4.1. Objeto y metodología.
 - 4.2. Realización del estudio.
 - 4.3. Índice de prioridad de riesgo.

TEMA 11: La gestión de la calidad en el proyecto. La ISO 9000 del 2000 aplicada a proyectos

- 1. Conceptos de calidad del proyecto.
 - 1.1. Conceptos básicos sobre la calidad.
 - 1.2. Sistema de calidad.
 - 1.3. El plan de calidad de proyecto.
- 2. Implantación de la calidad.
 - 2.1. El tratamiento de la documentación.
 - 2.2. Auditorías de calidad.

<i>Interrelación</i>			
Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)		Tema	<i>Procedencia</i>
Tecnología del proyecto	Rd	1	Oficina Técnica (ITI)
Estudio económico y Financiero	Rd	2	Oficina Técnica (ITI)
Presupuestación	Rd	9	Oficina Técnica (ITI)
Conocimientos en tecnología de fabricación	Rq	6	Dispositivos electrónicos (4º Ingeniero Electrónico)

IV. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipoⁱⁱ</i>		<i>Dⁱⁱⁱ</i>	<i>Tema</i>	<i>Objet.</i>
1. Presentación del plan docente de la asignatura	GG	C-E (I)	1	1-11	-
2. Presentación del proyecto que hay que realizar	GG	C-E (I)	1	2-6	-
3. Lectura previa del resumen del tema y bibliografía de apoyo	NP	T(II)	2	1	1, 2, 3, 5
4. Explicación y discusión en clase	GG	T(II)	2	1	1, 2, 3, 5
5. Lanzamiento del proyecto	Tut	P(VI)	0.5	1	7-15
6. Estudio y preparación del tema	NP	T-P(VII)	1	1	1, 2, 3, 5
7. Evaluación por examen	GG	C-E (I)	0.5	1	1, 2, 3, 5
8. Preparación del proyecto	NP	P (V)	3	2-6	7-15
9. Lectura previa del resumen del tema y bibliografía de apoyo	NP	T(II)	2	2	5, 6, 8
10. Explicación y discusión en clase	GG	T(II)	2	2	5, 6, 8
11. Problema Estudio Económico y Financiero	GG	P (IV)	1	2	8
12. Estudio y preparación del tema	NP	T-P(VII)	1	2	5, 6, 8
13. Evaluación por examen	GG	C-E (I)	0.5	2	5, 6, 8
14. Preparación del proyecto	NP	P (V)	3	2-6	7-15
15. Lectura previa del resumen del tema y bibliografía de apoyo	NP	T(II)	2	3	8, 12
16. Explicación y discusión en clase	GG	T(II)	2	3	8, 12
17. Problema Estudio de Localización	GG	P (IV)	1	3	8, 12
18. Estudio y preparación del tema	NP	T-P(VII)	1	3	8, 12
19. Evaluación por examen	GG	C-E (I)	0.5	3	8, 12
20. Preparación del proyecto	NP	P (V)	3	2-6	7-15
21. Lectura previa del resumen del tema y bibliografía de apoyo	NP	T(II)	2	4	3,4,14,15
22. Explicación y discusión en clase	GG	T(II)	2	4	3,4,14,15
23. Estudio y preparación del tema	NP	T-P(VII)	1	4	3,4,14,15
24. Evaluación por examen	GG	C-E (I)	0.5	4	3,4,14,15
25. Seguimiento del proyecto	Tut	P(VI)	1	2	7-15
26. Preparación del proyecto	NP	P (V)	3	2-6	7-15
27. Lectura previa del resumen del tema y bibliografía de apoyo	NP	T(II)	2	5	5-13
28. Explicación y discusión en clase	GG	T(II)	2	5	5-13
29. Estudio y preparación del tema	NP	T-P(VII)	1	5	5-13
30. Evaluación por examen	GG	C-E (I)	0.5	5	5-13
31. Seguimiento del proyecto	Tut	P(VI)	1	3	7-15
32. Preparación del proyecto	NP	P (V)	3	2-6	7-15
33. Lectura previa del resumen del tema y bibliografía de apoyo	NP	T(II)	2	6	5-13
34. Explicación y discusión en clase	GG	T(II)	2	6	5-13
35. Estudio y preparación del tema	NP	T-P(VII)	1	6	5-13
36. Evaluación por examen	GG	C-E (I)	0.5	6	5-13
37. Preparación del proyecto	NP	P (V)	3	2-6	7-15
38. Lectura previa del resumen del tema y bibliografía de apoyo	NP	T(II)	2	7	1, 2
39. Explicación y discusión en clase	GG	T(II)	2	7	1, 2
40. Estudio y preparación del tema	NP	T-P(VII)	1	7	1, 2
41. Evaluación por examen	GG	C-E (I)	0.5	7	1, 2
42. Preparación del proyecto	NP	P (V)	3	2-6	7-15
43. Lectura previa del resumen del tema y bibliografía de apoyo	NP	T(II)	2	8	1, 2
44. Explicación y discusión en clase	GG	T(II)	2	8	1, 2
45. Estudio y preparación del tema	NP	T-P(VII)	1	8	1, 2
46. Evaluación por examen	GG	C-E (I)	0.5	8	1, 2
47. Preparación del proyecto	NP	P (V)	3	2-6	7-15
48. Lectura previa del resumen del tema y bibliografía de apoyo	NP	T(II)	2	9	4, 15
49. Explicación y discusión en clase	GG	T(II)	2	9	4, 15
50. Estudio y preparación del tema	NP	T-P(VII)	1	9	4, 15
51. Evaluación por examen	GG	C-E (I)	0.5	9	4, 15
52. Problema de Pert	GG	P (IV)	1	9	4, 15
53. Práctica Ordenador	GG	P (V)	3	9	4, 15
54. Preparación del proyecto	NP	P (V)	3	2-6	7-15
55. Seguimiento del proyecto	Tut	P(VI)	1	5-6	7-15
56. Lectura previa del resumen del tema y bibliografía de apoyo	NP	T(II)	2	10	1, 2
57. Explicación y discusión en clase	GG	T(II)	2	10	1, 2
58. Estudio y preparación del tema	NP	T-P(VII)	1	10	1, 2
59. Evaluación por examen	GG	C-E (I)	0.5	10	1, 2
60. Preparación del proyecto	NP	P (V)	3	2-6	7-15

61.	Lectura previa del resumen del tema y bibliografía de apoyo	NP	T(II)	2	11	1, 2
62.	Explicación y discusión en clase	GG	T(II)	2	11	1, 2
63.	Estudio y preparación del tema	NP	T-P(VII)	1	11	1, 2
64.	Evaluación por examen	GG	C-E (I)	0.5	11	1, 2
65.	Defensa del proyecto realizado durante el curso	Tut	C-E (I)	2	2-6	7-15
66.	Estudio y preparación del examen final	NP	T-P (VII)	14	1-11	Todos
67.	Examen Final	GG	C-E (I)	2	1-11	Todos

<i>Distribución del tiempo (ECTS)</i>		<i>Dedicación del alumno</i>		<i>Dedicación del profesor</i>		
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./Evaluac. (I)	10	9,5	-	9,5	37
	Teóricas (II y III)	10	22	22	22	11
	Prácticas (IV, V y VI)	10	6	30	6	6
	Subtotal	10	37.5	52	37.5	54
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./Evaluac. (I)	10	-	-	-	-
	Teóricas (II y III)	10	-	-	-	-
	Prácticas (IV, V y VI)	10	-	-	-	-
	Subtotal	10	0	0	0	0
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./Evaluac. (I)	5	-	-	-	-
	Teóricas (II y III)	5	-	-	-	-
	Prácticas (IV, V y VI)	5	5.5	-	11	-
	Subtotal	5	5.5	0	11	0
Tutoría comp. y preparación de ex. (VII)		1	-	25	45	-
Totales			43	77	93.5	54

*Otras consideraciones metodológicas**

Recursos y metodología de trabajo en las actividades presenciales

La forma de trabajar en el curso corresponderá a la discusión y exposición en clase de los conceptos que se pretenden incorporar. Para ello, se ofrecerá resumen de cada tema por adelantado y bibliografía complementaria que será trabajada por los alumnos previamente a la explicación en clase.

Dicha clase será formulada en estilo participativo, para incidir más sobre las dificultades encontradas en la su preparación y asimilación. Posteriormente habrá un proceso de estudio y evaluación por tema que tendrá incidencia sobre la nota final.

Recursos y metodología de trabajo en las actividades semi-presenciales y no presenciales

La actividad no presencial más importante es la redacción de un proyecto que refleje los contenidos desarrollados de manera teórica. Dicho trabajo será realizado en grupos de 5 alumnos máximo y corresponderá al desarrollo de un producto electrónico junto con todos los estudios que demuestren la viabilidad o no de la oportunidad de negocio.

Este trabajo es considerado como muy importante en el seguimiento del alumno, y será evaluado periódicamente y confluirá con una exposición pública para demostración de los resultados conseguidos.

Recursos y metodología de trabajo para los alumnos que no han alcanzado los requisitos

Se le ofrecerá bibliografía que desarrolle más los conceptos y 2 horas de tutoría que le permitan alcanzar el nivel de los compañeros, demostrado por una nueva prueba de evaluación.

Recursos y metodología de trabajo para desarrollar competencias transversales

V. Evaluación

<i>Criterios de evaluación*</i>	<i>Vinculación*</i>	
Descripción	<i>Objetivo</i>	<i>CC^{iv}</i>
Seguimiento continuado mediante la realización de pruebas evaluadas de cada tema explicado. Se evaluará la comprensión de los conceptos desarrollados	Todos	30%
Comprensión general de la asignatura mediante evaluación en examen final	Todos	30%
Evolución del proyecto mediante todas las tutorías de seguimiento y la exposición final y entrega del proyecto. Claridad, trabajo, exposición, estructura, etc.	7-15	40%

<i>Actividades e instrumentos de evaluación</i>		
Seminarios y Tutorías ECTS	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación del trabajo realizado hasta la fecha por el grupo mediante entrevista y exposición de resultados. Evaluación mediante exposición final de carácter público. Evaluación de la documentación del proyecto elaborada a tal efecto. 	40%
Examen Parcial	<ul style="list-style-type: none"> Realización de cuestionario de 10 preguntas con 4 posibles respuestas y problema práctico adicional en aquellos temas que lo requieran. Se evaluará la comprensión de los conceptos expresados. 	30%
Examen final	<ul style="list-style-type: none"> Realización de un cuestionario de 50 preguntas con 4 posibles respuestas y problema práctico de alguna de las cuestiones desarrolladas durante el curso. 	30%

VI. Bibliografía

<i>Bibliografía de apoyo seleccionada</i>
<ul style="list-style-type: none"> Abascal, Elena; Grande, Ildefonso. APLICACIONES DE INVESTIGACIÓN COMERCIAL. ESIC editorial 1994, 237 p. Abascal, Elena; Grande, Ildefonso. FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN COMERCIAL. ESIC editorial 1999, 436 p. AEIPRO. BASES PARA LA COMPETENCIA EN DIRECCIÓN DE PROYECTOS. AEIPRO, 2001. AENOR. ISO 9001 PARA LA PEQUEÑA EMPRESA RECOMENDACIONES DEL COMITÉ ISO/TC 176. AENOR 2002, 199 p. Aguinaga, J.M. EL SISTEMA PERT EN INGENIERÍA DE PROYECTOS. Sección de publicaciones de la Escuela Superior de Ingenieros Industriales "L.J. Torregui" 1968, 123 p. Aguinaga, Joaquín María; De Cos Castillo, Manuel. NORMAS D EPRESENTACIÓN DE PROYECTOS FIN DE CARRERA. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid, 25 p. Alier, J.L.; Caamaño, J.; Cano, J.L.; Cazorla, A.; Cuevas, A.; De Cos, M.; De Los Ríos, I.; García, J.C.; Gómez-Senent, E.; Ordieres, J.; Palacios, J.; Prado, J.R.; Ruiz, A. LA INGENIERÍA DE PROYECTOS EN ESPAÑA. ESTADO Y TENDENCIA. Aeipro 2001, 359 p. Árboles Malisani, Eduardo A. INGENIERÍA DE SISTEMAS. Marcombo, Barcelona, 1991. Asimow, Morris. INTRODUCCION AL PROYECTO. Serie Fundamentos y Estudios de Diseño y Proyectos de ingeniería. Herrero Hnos. Sucesores, S.A. Editores. Méjico. 1968, 187 p. Badía Jiménez, Albert. CALIDAD: MODELO ISO 9001 VERSIÓN 2000. Ediciones Deusto 2002, 394 p. Ballou, R.H. BUSINESS LOGISTICS MANAGEMENT. Prentice Hall 1992. Companys Pascual, Ramón; Coromínas Subías, Albert. PLANIFICACIÓN Y RENTABILIDAD DE PROYECTOS INDUSTRIALES. Editorial Marcombo 1988, 149 p. Costa Cabanillas, Miguel; López Méndez, Ernesto. LOS SECRETOS DE LA DIRECCIÓN. MANUAL PRÁCTICO PARA DIRIGIR ORGANIZACIONES Y EQUIPOS. Ediciones Pirámide 2000, 444 p.

- **De Cos Castillo, Manuel.** TEORIA GENERAL DEL PROYECTO. Secc. Publicaciones E.T.S.I. Industriales de Sevilla, 1981.
- **Dominguez Machuca, J.A. y Otros.** DIRECCIÓN DE OPERACIONES. Mac Graw Hill. Madrid 1995.
- **Fajardo, Miguel.** PROYECTOS: DIRECCIÓN Y REDACCIÓN. Editorial Lebrija 1999, 310 p.
- **Gil, Ignacio; Ruiz, Leonor; Ruiz, Jesús.** LA NUEVA DIRECCIÓN DE PERSONAS EN LA EMPRESA. Mc Graw-Hill 1997, 249 p.
- **Gómez-Mejía, Luis R; Balkin, David B; Cardy, Robert, L.** GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS. Prentice Hall 1999, 621 p.
- **Hall, Artur.** INGENIERÍA DE SISTEMAS. Compañía Editorial Continental,S.A., CECSA, México D.F., 1969.
- **Kerzner, Harold.** APPLIED PROJECT MANAGEMENT. BEST PRACTICES ON IMPLEMENTATION. John Wiley & Sons, Inc. 2000, 534 p.
- **Kotler, Philip; Cámara, Dionisio; Grande, Idefonso; Cruz, Ignacio.** DIRECCIÓN DE MARKETING (EDICIÓN DEL MILENIO). Prentice Hall 2000, 813 p.
- **Martínez De Pisón Ascacibar, Francisco Javier; Ordieres Meré, Joaquín;. Castejón Limas, Manuel; De Cos Juez, Francisco Javier; Vergara González, Eliseo Pablo; Alba Elías, Fernando.** LA OFICINA TÉCNICA Y LOS PROYECTOS INDUSTRIALES (Volumen I y II). Copy Center, 558 p.
- **Microsoft Corporation.** MANUAL DE USUARIO DE MICROSOFT PROJECT 2000. Microsoft Corporation 1993, 409 p.
- **Morales-Arce Macías, Rafael.** ECONOMÍA DE LA EMPRESA: INVERSIÓN. UNED.
- **Pérez Gorostegui, Eduardo; Rodrigo Moya, Beatriz.** LA DIRECCIÓN DE RECURSOS HUMANOS. Ediciones Pirámide S.A. 1997, 134 p.
- **Peters, Tom.** 50 CLAVES PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS. Ediciones Deusto S.A. 2000, 221 p.
- **Preciado Barrera, Cándido.** OFICINA TÉCNICA. Teoría y Tecnología del Proyecto. Manual UNEX nº 16. 1995.
- **Ramírez de Arellano Agudo, Antonio.** PRESUPUESTACIÓN DE OBRAS. Universidad de Sevilla. Secretariado de Publicaciones 1998, 413 p.
- **Vázquez Casielles, Rodolfo; Santos Vijande, María Leticia; Sanzo Pérez, María José.** ESTRATEGIAS DE MARKETING PARA MERCADOS INDUSTRIALES: PRODUCTO Y DISTRIBUCIÓN. Biblioteca Cívitas Economía y Empresa 1998, 386 p.
- **Yu Chuen-Tao, Luis.** APLICACIONES PRÁCTICAS DEL PERT Y CPM. Editorial Deusto, 164 p.

*Bibliografía o documentación de lectura obligatoria**

- **Aguinaga, J.M.** ASPECTOS SISTÉMICOS DEL PROYECTO DE INGENIERÍA. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid 1994, 42 p.
- **Alarcón Gómez, Juan Ramón; Blanco Solsona, Antonio.** DESARROLLO DE PRODUCTOS ELECTRÓNICOS. Editorial Paraninfo 2000, 181 p.
- **De Cos Castillo, Manuel.** TEORÍA GENERAL DE PROYECTOS: INGENIERÍA DE PROYECTOS. Editorial Síntesis S.A. 1997, 314 p.
- **De Cos Castillo, Manuel.** TEORÍA GENERAL DE PROYECTOS: DIRECCIÓN DE PROYECTOS. Editorial Síntesis S.A. 1996, 333 p.
- **González Calbuig, José; Recasens Bellver, Mª Auxiliadora.** CIRCUITOS IMPRESOS. TEORÍA, DISEÑO Y MONTAJE. Editorial Paraninfo 1997, 183 p.
- **PMI Standards Comité.** GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS. Aeiopro 1998, 162 p.

- Serer Figueroa, Marcos. GESTIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS. Ediciones UPC 2001, 366 p.

*Bibliografía o documentación de ampliación, sitios web...**

- **Alger, John R.M. y Hays, Carl V.** SINTESIS CREADORA EN EL DISEÑO. Serie Fundamentos y Estudios de Diseño y Proyectos de Ingeniería. Herrero Hnos. Sucesores, S.A. Editores, Méjico 1969. 108 p.
- **Alonso-Viguera, J.M.** LA INGENIERIA INDUSTRIAL ESPAÑOLA EN EL SIGLO XIX. Sección de Publicaciones de la E.T.S.I.I. de Madrid.
- **Argan, G.C.** PROYECTO Y DESTINO. Ediciones de la biblioteca de la Universidad de Venezuela. Caracas 1969.
- **Banham, R.** TEORIA Y DISEÑO ARQUITECTONICO EN LA ERA DE LA MAQUINA. Ediciones Nueva Visión. S.A.I.C., Buenos Aires. 1971.
- **Blasco, Jaime.** PLAN GENERAL DE UN PROYECTO. E.T.S.I.I. de Barcelona. Departamento de Proyectos, 1979
- **Blasco, Jaime.** PROPUESTA DETALLADA DE PROYECTOS. E.T.S.I.I. de Barcelona, Departamento de Proyectos de Ingeniería, 1979.
- **Blasco, Jaime.** PROYECTOS DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL. Departamento de Proyectos de Ingeniería. Universidad Politécnica de Cataluña, 2001/2002
- **Blasco, Jaime.** SOPORTE BUROCRATICO DE UN PROYECTO. E.T.S.I.I. de Barcelona, Departamento de Proyectos de Ingeniería, 1977.
- **Bohigas, Oriol.** PROCESO Y CRITICA DEL DISEÑO. Editorial Gaye Ciencia. 1978.
- **Bonsiepe, Gui.** DISEÑO INDUSTRIAL. ARTEFACTO Y PROYECTO. Alberto Corazón Editor, Madrid. 1975.
- **Buhl, Harold R.** CREATIVE ENGINEERING DESIGN. The Iowa State University Press. Ames, Iowa, 1960.
- **Cano, Juan Luis.** ESTUDIO DE PROYECTOS (tomos I y II). E.T.S.I.I. de Madrid 1980.
- **Chiner Dasi, Mercedes y Gómez-Sénent Martínez, Eliseo.** PROGRAMACION DE PROYECTOS. Universidad Politécnica de Valencia, 1989.
- **Cirujano Cepeda, Jesús.** LA OFICINA TÉCNICA EN LA MEDIANA Y PEQUÉNA EMPRESA. A.P.D. Asociación para el progreso de la dirección. Caja de Ahorros de la Inmaculada de Zaragoza. 1981,
- **Cleland, D.I. y King, W.R.** MANUAL PARA LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS. Cia. Editorial Continental. SA. México, 1990.
- **Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura.** DECRETO 45/1991, DE 16 DE ABRIL SOBRE MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL ECOSISTEMA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA. 1991.
- **Corzo, Miguel Ángel.** INTRODUCCION A LA INGENIERIA DE PROYECTOS. Editorial Limusa Wiley, S.A. México, 1978.
- **De Cos Castillo, Manuel.** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA). U.P.M., E.T.S.I.I., Madrid, 1998.
- **De Cos Castillo, Manuel.** GERENCIA Y COORDINACION DE UN PROYECTO. Secc. Publicaciones E.T.S.I.I. Madrid 1971.
- **De Cos Castillo, Manuel.** LA INGENIERIA ESPAÑOLA. Petrogás. Madrid, Marzo 1.974.
- **Dixon, J.R.** DISEÑO DE INGENIERIA. INVENTIVA, ANALISIS Y TOMA DE DECISIONES. Editorial Limusa Wiley, México, 1970.
- **Echaite, Ignacio de.** PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PLANIFICACION. Gráficas Nebrija, SA., Madrid. 1978.

- **Estevan Bolea, María Teresa.** EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL. Editorial MAPFRE, S.A. 1989.
- **Fank, RE., Kuehn, A.A., Massey, W.F.** ANALISIS DE MERCADOS. Trillas, México. 1969.
- **Frisch, Ragnar.** THEORY OF PRODUCCIÓN. Ran-Mc Nally & Co., Chicago, 1962
- **Gómez Orea, D.** EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN PROYECTOS AGRARIOS. Ed. Agrícola Española. Madrid 1988.
- **Gómez-Senent Martínez, Eliseo y Chiner Dasi, Mercedes.** EL PROCESO PROYECTUAL. Servicio de publicaciones. Universidad Politécnica de Valencia
- **Gómez-Senent Martínez, Eliseo y Ruviera Senent, Francisco.** FASES DEL PROYECTO. Servicio de publicaciones. Universidad Politécnica de Valencia
- **Gómez-Senent Martínez, Eliseo y Ruviera Senent, Francisco.** MORFOLOGIA DEL PROYECTO EN INGENIERIA INDUSTRIAL. Servicio de Publicaciones. Universidad Politécnica de Valencia 1988.
- **Gómez-Senent Martínez, Eliseo.** INTRODUCCIÓN AL PROYECTO. Servicio de publicaciones. Universidad Politécnica de Valencia.
- **Grant, Eugenei y otros.** PRINCIPIOS DE INGENIERIA ECONOMICA. Compañía Editorial Continental, S.A., México, 1990. 710 p.
- **Hajek, Victor G.** INGENIERIA DE PROYECTOS. Urmo SA. de Ediciones, Bilbao, 1978.
- **Hall, A.D.** A METHODOLOGY FOR SYSTEMS ENGINEERING. Van Nostrand Princeton, Nueva York, 1955.
- **Handley, William.** MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL. Mc Graw-Hill, 1980.
- **Heredia, Rafael de.** DIRECCION INTEGRADA DE PROYECTO. Alianza Editorial, S.A. 1985.
- **Heredia, Rafael.** ARQUITECTURA Y URBANISMO INDUSTRIAL. E.T.S. de Ingenieros Industriales, Madrid, 1982.
- **Hoare, H.R.** USO DEL ANALISIS DE RED EN LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS. Editorial Diana. México, 1978. 148 p.
- **Jaúregui, J y Sánchez, J.** PLAN FINANCIERO EN LOS PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN INDUSTRIAL. Ediciones Deusto, S.A. 1978.
- **Kaufmann, E., Jr.** INDUSTRIAL DESIGN. En Enciclopedia Británica, 1960.
- **López Jimeno, Carlos.** MANUAL DE EVALUACION TECNICO-ECONOMICO DE PROYECTOS MINEROS DE INVERSION. Instituto Tecnológico Geominero de España, Madrid, 1991.
- **Martin, Charles C.** ADMINISTRACIÓN POR PROYECTOS: COMO HACERLA OPERANTE. Ed. Diana, 1981.
- **Mathur, Kamlesh y Solon, Daniel.** EL ARTE DE LA TOMA DE DECISIONES. Prentice-Hall Hispano Americana S.A., 1996.
- **Medina Miranda, José Luis.** PROYECTOS DE INGENIERIA. Conceptos, tipología morfología. Universidad de Las Palmas de G.C. Servicio de Reprografía. 1992.
- **Peumans, H.** VALORACION DE PROYECTOS DE INVERSION. Ediciones Deusto, Bilbao, 1979.
- **Piquer Chanza, José S.** EL PROYECTO EN INGENIERIA Y ARQUITECTURA. Ediciones CEAC.S.A. 1983
- **Romero López, Carlos.** TECNICAS DE PROGRAMACION Y CONTROL DE PROYECTOS. Ediciones Pirámide, SA. Madrid, 1979, 206 p.
- **Rosenberg, Natham.** TECNOLOGIA Y ECONOMIA. Colección Tecnología y Sociedad. Editorial Gustavo Gili, 1982.
- **Rovanet, J.** ESTUDIOS PRELIMINARES DESTINADOS A UN PROYECTO INDUSTRIAL. Editorial Sofresid

Information, 1974.

- **Smith, D.M.** INDUSTRIAL LOCATION: AN ECONOMIC GEOGRAPHICAL ANALYSIS. Mundi Prensa Libros, S.A., 1978, 506 p.
- **Trueba, J.I., Levenfeld, G., Marco, J.L.** TEORIA DE PROYECTOS. E.T.S. Ingenieros Agrónomos, Madrid, 1991. 69 edición.

Códigos.-

ⁱ *CET: Competencias Específicas del Título* (véase el apartado de Contextualización curricular)

ⁱⁱ *Tipos de actividades:* GG (Grupo Grande); S (Seminario o Laboratorio); Tut (Tutoría ECTS); No presenciales (NP); C-E, I (Coordinación o evaluación); T, II (Teórica de carácter expositivo o de aprendizaje a partir de documentos); T, III (Teórica de discusión); P, IV (Prácticas basadas en la solución de problemas); P, V (Prácticas basadas en la observación, experimentación, aplicación de destrezas, estudio de casos...); P, VI (Prácticas con proyectos o trabajos dirigidos); T-P, VII (Otras teórico-prácticas).

ⁱⁱⁱ *D: Duración* en sesiones de 1 hora de trabajo presencial o no presencial (considerando en cada hora 50-55 minutos de trabajo neto y 5-10 de descanso).

^{iv} *CC: Criterios de Calificación* (ponderación del criterio de evaluación en la calificación cuantitativa final).