



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



Etsi Agronómica, Aliment. y
Biosistemas

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

205000166 - Ingeniería Del Frio

PLAN DE ESTUDIOS

20IA - Grado En Ingeniería Alimentaria

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	205000166 - Ingeniería del Frio
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	20IA - Grado en Ingeniería Alimentaria
Centro responsable de la titulación	20 - Etsi Agronómica, Aliment. Y Biosistemas
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Fernando Calderon Fernandez		fernando.calderon@upm.es	L - 10:30 - 13:30 M - 10:30 - 13:30
Santiago Benito Saez (Coordinador/a)	Tec. Alimentos	santiago.benito@upm.es	L - 10:30 - 13:30 M - 10:30 - 13:30
Eva Navascues Lopez- Cordon	Edif.Agrícolas	eva.navascues@upm.es	M - 10:30 - 13:30

* 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

- Física General
- Química Aplicada A La Ingeniería Alimentaria
- Microbiología Alimentaria
- Química General
- Física Aplicada A La Ingeniería Alimentaria

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Biología
- Ecología

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB01 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB02 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB03 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto

especializado como no especializado

CE15 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de ingeniería del medio rural: cálculo de estructuras y construcción, hidráulica, motores y máquinas, electrotecnia, proyectos técnicos.

CE21 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Ingeniería de las Industrias agroalimentarias. Equipos e instalaciones auxiliares de la industria agroalimentaria, Automatización y control de procesos. Ingeniería de las obras e instalaciones. Construcciones agroindustriales. Gestión y aprovechamiento de residuos.

CG01 - Capacidad para la preparación previa, concepción, redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles que por su naturaleza y características queden comprendidos en la técnica propia de la producción agrícola y ganadera (instalaciones o edificaciones, explotaciones, infraestructuras y vías rurales), la industria agroalimentaria (industrias extractivas, fermentativas, lácteas, conserveras, hortofrutícolas, cárnicas, pesqueras, de salazones y, en general, cualquier otra dedicada a la elaboración y/ o transformación, conservación, manipulación y distribución de productos alimentarios) y la jardinería y el paisajismo (espacios verdes urbanos y/o rurales ¿parques, jardines, viveros, arbolado urbano, etc. (instalaciones deportivas públicas o privadas y entornos sometidos a recuperación paisajística).

CG02 - Conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites impuestos por factores presupuestarios y normativa constructiva, y las relaciones entre las instalaciones o edificaciones y explotaciones agrarias, las industrias agroalimentarias y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo con su entorno social y ambiental, así como la necesidad de relacionar aquellos y ese entorno con las necesidades humanas y de preservación del medio ambiente.

CG08 - Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico

CT03 - Resolución de problemas: capacidad para describir, organizar y analizar los elementos constitutivos de un problema de ingeniería y diseñar estrategias que permitan alcanzar una solución técnica, ambiental y económicamente viable (EUR-ACE: Sub RA 3.1, Sub RA 3.2, Sub RA 4.2, Sub RA 5.2 , Sub RA 5.3, Sub RA 5.4)

4.2. Resultados del aprendizaje

RA369 - Se pretende el conocimiento de los principios del almacenamiento frigorífico y de los aislantes como base para el diseño y cálculo del aislamiento necesario en el almacén, que a su vez es la base del cálculo de su Carga Térmica.

RA367 - El conocimiento de los Sistemas de Producción de Frío junto con el de los Fluidos Frigoríficos, permite sentar las bases termodinámicas de los Sistemas prácticos aplicables en el sector agroalimentario para a partir de aquí conocer la técnica aplicada a los distintos elementos que componen una instalación frigorífica así como su regulación y control.

RA368 - En definitiva, se pretende que el alumno logre el conocimiento de la Técnica, Diseño y Proyecto de las Instalaciones Frigoríficas.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura muestra los principios del almacenamiento frigorífico, el diseño y cálculo del aislamiento necesario en el almacén. Se analizan los balances de masa y energía base del cálculo de la Carga Térmica. Y se estudian los Sistemas de Producción de Frío, Fluidos Frigoríficos y los distintos elementos que componen una instalación frigorífica.

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1.- Almacenamiento frigorífico
2. Tema 2.- Aislamiento térmico
3. Tema 3.- Cargas térmicas
4. Tema 4.- Psicrometría
5. Tema 5.- Producción de frío
6. Tema 6.- Fluidos frigoríficos
7. Tema 7.- Instalación frigorífica de compresión mecánica
8. Tema 8.- Compresores frigoríficos
9. Tema 9.- Intercambiadores de calor. Elementos de regulación y control

10. Tema 10.- Impacto ambiental de las instalaciones frigoríficas

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Presentación Asignatura Tema 1. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	Tema 2. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 3. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	Tema 3. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 4. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	Tema 5.- Producción de frío Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	Tema 6.- Fluidos frigoríficos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Tema 10 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
9	Tema 4. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Evaluación Temas 1,2,3,5,6 y 10 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Evaluación Temas 1, 2, 3, 5, 6 y 10. Esta prueba consistirá en ejercicios teóricos y prácticos relacionados con contenidos de los Temas evaluados. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
11	Tema 9. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

12	Tema 7. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Tema 7 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
14	Tema 8. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
15	Tema 8. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
16				
17				<p>La prueba consistirá en ejercicios teóricos y prácticos relacionados con contenidos de la asignatura. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:30</p> <p>Evaluación Tems 4, 7, 8 y 10. Esta prueba consistirá en ejercicios teóricos y prácticos relacionados con contenidos de los Tems evaluados. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>

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.

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
10	Evaluación Tems 1, 2, 3, 5, 6 y 10. Esta prueba consistirá en ejercicios teóricos y prácticos relacionados con contenidos de los Tems evaluados.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CT03 CG08 CE15 CB01 CB03 CG01
17	Evaluación Tems 4, 7, 8 y 10. Esta prueba consistirá en ejercicios teóricos y prácticos relacionados con contenidos de los Tems evaluados.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CT03 CE21 CG08 CG02 CE15 CB01 CB02 CB03 CB04 CG01

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	La prueba consistirá en ejercicios teóricos y prácticos relacionados con contenidos de la asignatura.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CT03 CE21 CG08 CG02 CE15 CB01 CB02 CB03 CB04 CG01

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
La prueba consistirá en ejercicios teóricos y prácticos relacionados con contenidos de la asignatura.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CT03 CE21 CG08 CG02 CE15 CB01 CB02 CB03 CB04 CG01

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación Progresiva: Para aprobar la asignatura mediante Evaluación Progresiva se requiere una nota mínima de 5 en cada uno de los apartados que configuran la nota final. En caso contrario, se realizará el Examen Final Extraordinario. El sistema de Evaluación Progresiva requiere una asistencia de al menos a un 85% de las clases.

Evaluación mediante Prueba Final en la Convocatoria Extraordinaria: Los alumnos que no superen la asignatura mediante Evaluación Continua o en la Prueba Final de la Convocatoria Ordinaria, podrán presentarse al examen de la Convocatoria Extraordinaria.

Se evaluará la competencia CG14 - Análisis y síntesis, razonamiento crítico y resolución de problemas científicos y técnicos.(EuroACE RA 5, RA 6, RA 7), ABET: e) Ability to identify, formulate and solve engineering problems) mediante la realización y calificación de una serie de ejercicios de aplicación de ingeniería. Para valorar la adquisición de la competencia se sigue la metodología descrita en el Portal de Innovación Educativa de la UPM <http://innovacioneducativa.upm.es>. D: No satisfactoria, D: Satisfactoria, B: Avanzada, D: Excelente.

Se evaluará la competencia CG01 - Capacidad para la preparación previa, concepción, redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles que por su naturaleza y características queden comprendidos en la técnica propia de la producción agrícola y ganadera (instalaciones o edificaciones, explotaciones, infraestructuras y vías rurales), la industria agroalimentaria (industrias extractivas, fermentativas, lácteas, conserveras, hortofrutícolas, cárnicas, pesqueras, de salazones y, en general, cualquier otra dedicada a la elaboración y/ o transformación, conservación, manipulación y distribución de productos alimentarios) y la jardinería y el paisajismo (espacios verdes urbanos y/o rurales ¿parques, jardines, viveros, arbolado urbano, etc. (instalaciones deportivas públicas o privadas y entornos sometidos a recuperación paisajística). (EuroACE RA 5, RA 6, RA 7), ABET: e) Ability to identify, formulate and solve engineering problems) mediante la realización y calificación de una serie de ejercicios de aplicación de ingeniería. Para valorar la adquisición de la competencia se sigue la metodología descrita en el Portal de Innovación Educativa de la UPM [http: innovacioneducativa.upm.es](http://innovacioneducativa.upm.es). D: No satisfactoria, D: Satisfactoria, B: Avanzada, D: Excelente.

Se evaluará la competencia CT03 - Resoluciónn de problemas: capacidad para describir, organizar y analizar los elementos constitutivos de un problema de ingeniería y diseñr estrategias que permitan alcanzar una solución técnica, ambiental y económicamente viable (EUR-ACE: Sub RA 3.1, Sub RA 3.2, Sub RA 4.2, Sub RA 5.2 , Sub RA 5.3, Sub RA 5.4). Para valorar la adquisición de la competencia se sigue la metodología descrita en el Portal de Innovación Educativa de la UPM [http: innovacioneducativa.upm.es](http://innovacioneducativa.upm.es). D: No satisfactoria, D: Satisfactoria, B: Avanzada, D: Excelente.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Guía Del almacenamiento frigorífico. Instituto Internacional del Frío. Ed. AMV (1995)	Bibliografía	
Aislamiento, cálculo y construcción de cámaras Frigoríficas. P. Melgarejo. Ed. AMV (1995).	Bibliografía	

Ingeniería del frío: Teoría y práctica. M.T. Sanchez. Ed. AMV y Mundi Prensa (2001).	Bibliografía	
Ingeniería del Frío. Un enfoque práctico. J.A. Muñoz. ETSIA-UPM. (2012).	Bibliografía	
Moodle Asignatura	Recursos web	PDF Presentaciones Clases

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La Comisión de Calidad del Centro en su reunión de 29 de mayo de 2023 acordó aprobar la propuesta de reasignación de competencias transversales en las asignaturas de los Grados en Biotecnología, Ingeniería Alimentaria, Ingeniería Agrícola, Ingeniería Agroambiental, Ciencias Agrarias y Bioeconomía, y en el Máster Universitario en Ingeniería Agronómica.

En virtud de dicho acuerdo esta asignatura ha sido designada como "Asignatura NO Punto Control". Esto significa que si bien puede seguir trabajando una o varias competencias transversales que se abordan en distintos puntos y aspectos de la asignatura, dicha formación y evaluación no será objeto de recopilación de evidencias por los sistemas de acreditación de la calidad del Centro.

En la asignatura se trabajan algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por Naciones Unidas, ya que entre las competencias de la asignatura están la concienciación del estudiante en la importancia de minimizando los impactos ambientales (ODS14). En la asignatura se aborda este objetivo en el tema 6 donde se aborda la correcta selección de fluidos refrigerantes que eviten o minimicen el efecto invernadero.

