



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

**NOMBRE DE LA ASIGNATURA: MANIPULACIÓN Y EMBALAJE DE
PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS
4,5 CRÉDITOS / TRO
curso 2007-08**

Titulación en la que se imparte/ Curso /Cuatrimestre:

Ingeniero Agrónomo / 5º curso / 1º cuatrimestre

Profesor/a:

Manuel A. González Pérez

Horario de Clases:

Teóricas:	Martes 10,30-11,30 Jueves 10,30-11,30
Prácticas:	Lunes 12,30-14,30

Aula asignada y ubicación:

Laboratorio-taller en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria

Horario de Tutorías:

Martes 11,30 a 14,30
Jueves 11,30 a 14,30

Ubicación del despacho:

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria

Teléfono del despacho:

922 31 85 49



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Presentación:

Los descriptores de esta asignatura son: Procesos de preparación, acondicionamiento, transformación y conservación de productos hortofrutícolas. Los 4,5 créditos se desglosan en 3 de teoría (30 horas) y 1,5 de prácticas (15 horas).

El estudio de la asignatura de Manipulación y Embalaje de Productos Hortofrutícolas ha de estar de acuerdo con los últimos avances y planteamientos de la ciencia y de la técnica, por lo que los programas deberán adaptarse o modificarse frecuentemente de acuerdo con dichos cambios a fin de evitar que queden obsoletos.

En las materias que configuran esta asignatura se ha dado a los criterios lógicos y pedagógicos prioridad sobre los criterios históricos a fin de conseguir una concatenación entre los temas seleccionados. Además de esto, se ha tenido en cuenta otros aspectos como son los relacionados con aquellos temas que son comunes a varias asignaturas, la elaboración de trabajos de curso o prácticas de laboratorio y campo, y que necesitan una correlación para el completo desarrollo de los programas.

Objetivos:

Se pretende conseguir que el alumno adquiera los conocimientos fundamentales necesarios sobre los procesos de preparación, acondicionamiento, transformación y conservación de productos hortofrutícolas, para que llegue a conocer los principios y las técnicas que se realizan durante los mismos.

Contenidos:

PROGRAMA DE TEORÍA:

Tema 01. Organización de la recolección y transporte de productos hortofrutícolas. Recepción. Equipos para el transporte continuo de materiales sólidos. Cintas transportadoras. Elevadores de cangilones. Otros tipos de transportadores.



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Tema 02. Lavado. Clasificación por forma y tamaño. Clasificación por calidad. Pelado. Reducción de tamaño. Maquinaria para reducción en alimentos fibrosos y secos. Mezcladores. Homogeneizadoras. Mezclado de sólidos y líquidos. Moldeo.

Tema 03. Separación mecánica. Centrifugación. Clarificación. Desludado. Decantación. Filtración. Extracción por presión. Concentración por membrana. Irradiación. Efecto de la radiación sobre los alimentos y sobre los envases.

Tema 04. Tratamiento térmico por calor y agua caliente. Escaldado. Deshidratación. Instalaciones de vapor. Pasteurización. Esterilización por calor. Evaporación.

Tema 05. Conservación por frío. Liofilización. Refrigeración por compresión. Diagramas p-i. Ciclo inverso de Rankine.

Tema 06. Balance térmico de cámaras frigoríficas. Cálculo de las cargas que intervienen en el proceso de conservación. Potencia frigorífica.

Tema 07. El envase como elemento de protección. Materiales barrera. El envase como elemento de promoción y venta. Diseño del envase. Tendencias y necesidades del consumidor.

Tema 08. Materiales de envase. Madera. Pasta. Papel. Cartón. Plásticos. Termofraguados. Termoplásticos y poliésteres. Láminas flexibles. Envases de vidrio. Envases metálicos. Otros materiales (textiles, mimbres, etc.).

Tema 09. Maquinaria de envasado. Embotellado. Alimentación, limpieza, llenado, tapado, envoltura y paletización. Enlatado. Llenado y cerrado. Envoltura. Llenado de bolsas. Encajado. Llenado y sellado con productos líquidos y sólidos. Etiquetado. Aplicación de adhesivos.

Tema 10. El embalaje de expedición. Comportamiento de los embalajes. Métodos de formación de las unidades de carga. Envoltura en film. Adhesivos. Índices de deterioro y desechos. Biodeterioro. Deterioro abiótico.



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Tema 11. Transmisión y eficiencia a través de materiales barrera. Transmisión de gases y vapores. Velocidad de transmisión. Plagas, insectos y roedores.

Tema 12. Métodos de evaluación y prueba de embalajes de transporte. Riesgo en el tránsito. Impacto. Compresión. Vibración. Efectos del medio ambiente en los embalajes. Equipos de ensayos mecánicos y climáticos.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS:

Bloque: Automatización neumática en los procesos de manipulación:

Práctica 01: Introducción a la neumática. Simbología CETOP, finales de carrera, pulsadores y pilotos. Orificios-posiciones.

Práctica 02: Válvulas distribuidoras. Circuito con cilindro de doble efecto y distribuidor 4/2 biestable.

Práctica 03: Válvulas lógicas. Circuito con cilindro de doble efecto, movimiento de vaivén y parada automática.

Práctica 04: Circuito con dos cilindros opuestos por culata y adquisición de diferentes posiciones. Carreras iguales

Práctica 05: Circuito con dos cilindros opuestos por culata y adquisición de diferentes posiciones. Carreras distintas.

Práctica 06: Secuencia del ciclo. Circuito con dos cilindros, para ciclo completo con función manual y automática.

Práctica 07: Circuito con dos cilindros, con función manual, paso a paso y automática.

Práctica 08: Circuito con tres cilindros, empleando el método de anulación sistemática de señales permanentes y distribuidores 4/2 biestables.



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Práctica 09: Válvulas memoria. Circuito con tres cilindros, empleando el método de anulación sistemática de señales permanentes y válvulas con memoria.

Práctica 10: Válvulas de secuencia. Circuito con tres cilindros, empleando el método de anulación sistemática de señales permanentes y válvulas de secuencia.

Bloque: Ensayos de los envases de cartón para productos hortofrutícolas:

Práctica 11: Determinación de la resistencia a la perforación.

Práctica 12: Determinación de la resistencia a la compresión.

Metodología:

Durante las clases, el profesor debe potenciar en el alumno una serie de capacidades, actitudes y estrategias para la futura práctica profesional.

Las capacidades que se deben potenciar son: comprensión, retención, reproducción, relación, elaboración, resolución, aplicación, juicio crítico y fluidez discursiva.

Las actitudes que se deben potenciar son: autonomía, desarrollo personal, compromiso social, responsabilidad, competencia, rigurosidad, perseverancia, flexibilidad y tolerancia.

Las estrategias de trabajo que se deben potenciar son: resolución de problemas, búsqueda bibliográfica, investigación en laboratorio, trabajos de campo, elaboración de informes, defensa de informes y trabajos en equipo.



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Evaluación:

La asignatura se divide en tres partes: teoría-ejercicios, prácticas y trabajo de curso. Para aprobar la asignatura hay que aprobar cada una de estas partes de forma independiente.

Para aprobar la parte de teoría-ejercicios se dispone de 2 exámenes parciales por curso, o bien 2 exámenes equivalentes a los parciales durante las convocatorias de examen final, que permitirán al alumno recuperar un parcial o examinarse de los dos.

En los exámenes parciales y finales se realizarán preguntas tipo test y/o de respuesta breve, además de ejercicios numéricos de aplicación de conceptos.

Para aprobar la parte de teoría-ejercicios, hay que aprobar de forma independiente los 2 parciales por curso, o bien los 2 exámenes equivalentes a los parciales durante las convocatorias de examen final, también de forma independiente. La nota media mínima para aprobar un parcial por curso, o bien un examen equivalente a un parcial durante las convocatorias de examen final, es 5.

Para aprobar la parte de prácticas hay que asistir a todas ellas y entregar los informes, esquemas o cálculos realizados durante las mismas. Las prácticas hay que aprobarlas de forma independiente con una nota mínima de 5. La nota media mínima para aprobar la parte de prácticas es 5.

Para aprobar la parte de trabajo de curso se realizará un trabajo por cada grupo de 4 alumnos, en el que se apliquen los métodos y conocimientos adquiridos. Posteriormente a su entrega, deberá ser defendido y comentado individualmente por cada grupo. La nota media mínima para aprobar la parte de trabajo de curso es 5.

La nota final del acta estará formada por estas tres notas anteriores: la de teoría-ejercicios, la de prácticas y la del trabajo de curso.



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Bibliografía Básica:

MONOGRAFÍAS RECOMENDADAS:

Baquero, J.; Llorente, V. 1985
Equipos para la industria química y alimentaria
Madrid: Alhambra

Brody, A.L.; Marsh, K.S. 1997
The Wiley Encyclopedia of Packaging Technology
New York: Wiley-Interscience, cop.

Deppert, W.; Stoll, K. 1991
Aplicaciones de la neumática.
Barcelona: Marcombo D.L.

Deppert, W.; Stoll, K. 1991.
Dispositivos neumáticos.
Barcelona: Marcombo D.L.

Fellows, P. 1994
Tecnología del procesado de los alimentos: Principios y prácticas
Zaragoza: Acribia D.L.

Mark, R.E. *et al.* 2002
Handbook of Physical Testing of Paper
New York: Marcel Dekker, Inc. Vol 1.

Navarro, J.; Cabello, R.; Torrela, E. 2003
Fluidos refrigerantes : tablas y diagramas
Madrid : A. Madrid Vicente

Paine, F.; Paine, H. 1994
Manual de envasado de alimentos
Madrid: A. Madrid Vicente



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Rapin, P.J.; Jacquard, P. 1997
Instalaciones frigoríficas
Barcelona : Marcombo, D.L.

Sicre Canut, L. 1998
Fundamentos de envase y embalaje
Madrid: Gohner S.L.

Telemecanique. 1982.
Manual de la distribución neumática.
Madrid: Telemecanica Eléctrica Española, S.A.

Telemecanique. 1982.
Manual del mando neumático.
Madrid: Telemecanica Eléctrica Española, S.A.

Norma UNE 101149:1986
Transmisiones hidráulicas y neumáticas. Símbolos gráficos.

Norma UNE 101149:1987
Transmisiones hidráulicas y neumáticas. Símbolos gráficos. Erratum.

Norma UNE 49457-3:1972
Ensayos de los embalajes de cartón para frutos y productos hortícolas.
Caída libre.

Norma UNE 57076:1992
Cartón. Determinación de la resistencia a la perforación.

Norma UNE-EN 23035:1996
Cartón ondulado simple cara y doble cara. Determinación de la resistencia a la compresión en plano.

Norma UNE-EN-ISO 3037:1996
Cartón ondulado. Determinación de la resistencia al aplastamiento sobre el canto (método sin impregnación de parafina).



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

PUBLICACIONES PERIÓDICAS RECOMENDADAS:

Aire Comprimido-Atlas Copco.
Madrid: Atlas Copco.

Alimentación. Equipos y Tecnología.
Madrid: Alción, S.A.

Envaspres. Revista Profesional del Envase y Embalaje.
Madrid: Miller Freeman, S.A.

Fluidos. Oleohidráulica, neumática y automatización.
Barcelona: Publica, S.A.

Food science and technology international = Ciencia y tecnología de alimentos internacional.
Maryland (USA): Aspen Publishers.

IDE. Información del envase y embalaje.
Madrid: Divultec.

Manipulación. De Materiales en la industria-manip.
Madrid: Publicaciones Internacionales, S.A.

Revista española de ciencia y tecnología de alimentos.
Valencia: Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos.

Revue Générale du Froid & du conditionnement d'air.
París (Francia): Revue Officielle de L' Association Francaise du Froid.

Guía de estudio:

Parcial 01: Equipos para el transporte continuo. Procesos de preparación, acondicionamiento, transformación y conservación de productos hortofrutícolas. Refrigeración por compresión y balance térmico de cámaras frigoríficas. (Temas 1, 2, 3, 4, 5 y 6)



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Parcial 02: Envases, materiales, maquinaria de envasado, embalaje de expedición y ensayos de los envases de cartón. Neumática. (Temas 7, 8, 9, 10, 11 y 12; y Prácticas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12).

RECOMENDACIONES PARA LA PREPARACIÓN DE TEMAS A PARTIR DE LAS PUBLICACIONES SIGUIENTES:

* De la publicación Baquero, J. y Llorente, V. (1985):

El tema 1, Equipos para el transporte continuo de materiales sólidos

* De la publicación de Fellows, P. (1994), los siguientes temas:

1.3. Flujo de fluidos

1.4. Transferencia de calor

1.5. Actividad del agua

2. Preparación de la materia prima

3. Reducción de tamaño

5. Separación mecánica

9. Escaldado.

14. Deshidratación

18. Almacenamiento en refrigeración y en atmósferas controladas

19. Congelación

22. Envasado

23. Llenado y cierre de envases

* De la publicación Paine, F. y Paine, H. (1994), los siguientes temas:

1. Introducción al envasado

2. Principales procesos de impresión (págs. 53 a 63)

3. Notas sobre los materiales para envase

5. Envasado y embalado para distribución

8. Frutas y verduras frescas

16. Utilización y eficiencia de materiales barrera