



José Faustino  
Sánchez Carrión

Universidad Nacional "José Faustino Sánchez Carrión"  
Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental  
ESCUELA PROFESIONAL DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



## SILABO

**ASIGNATURA: TERMODINAMICA GENERAL**

### I. DATOS GENERALES

1.1. Código de la Asignatura	:	13253
1.2. Escuela Académico Profesional	:	Ingeniería en Industrias Alimentarias
1.3. Departamento Académico	:	Industrias Alimentarias
1.4. Ciclo	:	IV
1.5. Crédito	:	04
1.6. Plan de Estudios	:	V
1.7. Condición	:	Obligatorio
1.8. Horas Semanales	:	05 HT: 03 HP: 02
1.9. Pre-requisito	:	FÍSICA GENERAL y CALCULO INTEGRAL
1.10. Semestre Académico	:	2014 - II
1.11. Docente	:	<i>Ing. Alor Solórzano, Ricardo Aníbal</i>
Colegiatura	:	48429
Correo Electrónico	:	<i>ralor@unjfsc.edu.pe</i> <i>ralorsolorzano@gmail.com</i>

### II. SUMILLA

Concepto de la conservación de la energía para los procesos de sistema abierto y cerrados. Reversibles e irreversibles. Aplicaciones de la Primera Ley. Segundo Principio de la Termodinámica eficiencia de Maquinas Térmicas, Entropía y Factibilidad Termodinámica. Comportamiento de los gases reales y sustancias puras. Ecuaciones de estado y correlaciones generalizadas. Propiedades termodinámicas y sus relaciones, así como sus propiedades residuales. Calidad de vapor. Diagramas y tablas termodinámicas. Ciclos termodinámicos incluyendo plantas de vapor, ciclos de refrigeración y otros. Criterios de equilibrio y equilibrio entre fases de sustancias puras.

### III. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

#### 3.1. OBJETIVOS O COMPETENCIAS

- 3.1.1. Interpreta los fundamentos básicos de la Termodinámica y su aplicación en el proceso de la Ingeniería de los Alimentos.
- 3.1.2. Describe las leyes y conceptos que explican los cambios energéticos y los cambios de la materia.
- 3.1.3. Logra la formación de actitudes científicas y tecnológicas, junto con criterios claros y sencillos sobre el significado de la termodinámica.
- 3.1.4. Establece las diferencias entre los procesos termodinámicos, procesos con gases y vapores, maquinas térmicas de refrigeración y la transferencia de calor.

#### 3.2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

En el desarrollo de la asignatura se emplearán las siguientes estrategias:

- 3.2.1. Método Activo – Participativo tendiendo a una enseñanza socializada (Grupos de Trabajo). Se maneja la técnica: DOCENTE – CÉNTRICAS (Empleando técnica expositiva y análisis de textos); DISCENTE – CÉNTRICAS (A.B.P.: Aprendizaje Basado en Problemas)
- 3.2.2. **Conferencia:** el Profesor expone los contenidos programados y propicia la participación de los estudiantes en su análisis y discusión.
- 3.2.3. **Talleres:** el Profesor orientará a los estudiantes en la solución de problemas dejados como tarea, luego incentivará su participación en la presentación de resultados correctos.

3.2.4. **Prácticas de Campo y en Aula:** Las sesiones de práctica en el campo será para poder contrastar la teoría adquirida en el aula mediante la visitas a las plantas industriales existentes en la región; por otro lado las practicas en el aula serán para desarrollar problemas vía seminarios y practica dirigidas, procurando la máxima participación del estudiante. De dejen problemas para resolver en la que el estudiante tendrá que resolverlos en equipos y presentarlos en plazos fijados. El Profesor guiará a los estudiantes durante la realización de la práctica en ambos casos.

3.2.5. **Evaluaciones:** permitirán medir el rendimiento académico y tomar acciones para incrementarlo. Después de calificadas serán resueltas en el aula.

3.2.6. **Orientación y asesoramiento:** para la solución de problemas y búsqueda de información.

### 3.3. MEDIOS Y MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDACTICOS

Se emplearán los siguientes medios y materiales:

3.3.1. **Para la exposición:** pizarra, plumones, mota y proyector multimedia.

3.3.2. **Interactivos** : Internet, hojas de problemas y guías de práctica de laboratorio.

3.3.3. **Experimental** : Equipo para demostrar cada una de las leyes de los gases ideales, reales y otros.

## IV. CONTENIDO TEMATICO Y CRONOGRAMA

### 4.1. PRIMERA UNIDAD

4.1.1. **Título de la Unidad:** PROCESOS DE SISTEMA ABIERTO Y CERRADO. APLICACIÓN DE LA PRIMERA LEY.

4.1.2. **Capacidades de la Unidad de Aprendizaje**

- Comprende los fundamentos esenciales de los diferentes procesos.
- Comprende las propiedades de un proceso de sistema abierto y cerrado.
- Interpreta y aplica el primer principio de la termodinámica en diferentes sistemas así como también el análisis de procesos complejos.

4.1.3. **CONTENIDO**

SEM.	CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
1	Importancia de la termodinámica. Sistema termodinámico, Propiedades, Ecuaciones de estado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve, interpreta y discute los problemas dados por el profesor</li> <li>Experimenta las Prácticas de Pizarra y de campo en la 1era., 2da., 3era. y 4ta. semana.</li> <li>Desarrolla un análisis específico de la aplicación de la 1era. Ley de la termodinámica en un proceso cerrado y abierto.</li> </ul>	1. Participa activamente durante la exposición teórica y respeta las opiniones de sus compañeros.
2	Tablas y diagramas termodinámicas. Cambio de fase. Propiedades de vapor húmedo.		2. Asume de manera responsable, eficiente y ordenada el trabajo involucrado en la práctica de pizarra y de campo.
3	Energía, Calor y Trabajo aplicados a los diferentes procesos termodinámicos.		3. Coopera responsablemente en el trabajo grupal cuando desarrolla problemas prácticos relacionados a los temas tratados.
4	La primera Ley de la Termodinámica Aplicado a los sistemas cerrados y abiertos.		4. Acoge con responsabilidad el desarrollo de las prácticas de campo y la presentación de su respectivo informe.

### 4.2. SEGUNDA UNIDAD

4.2.1. **Título de la Unidad:** SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA Y EL ESTUDIO DE LA ENTROPÍA.

4.2.3. **Capacidades de la Unidad de Aprendizaje**

- Aplica y analiza la importancia de la segunda ley de la termodinámica.
- Establece la importancia de los Procesos con la aplicación de la entropía y su relación con otras propiedades.
- Establece la importancia de la entropía en los diferentes procesos.

#### 4.2.4. CONTENIDO

SEM.	CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
5	Segunda Ley de la termodinámica y su aplicación. Maquinas térmicas y su importancia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve, interpreta y discute los problemas dados por el profesor</li> <li>Experimenta las Prácticas de Pizarra y Campo en la 5ta., 6ta., y 7ma. Semana.</li> <li>Desarrolla un análisis específico de la importancia y aplicación de la segunda ley de la termodinámica y la entropía.</li> </ul>	1. Participa activamente durante la exposición teórica y respeta las opiniones de sus compañeros.
6	Entropía y su relación con otras propiedades		2. Asume de manera responsable, eficiente y ordenada el trabajo involucrado en la práctica de pizarra y de campo con vocación de desarrollo de los problemas en equipo.
7	Estudio de la entropía en los diferentes procesos.		3. Acoge con responsabilidad el desarrollo de los trabajos monográficos encargados y la presentación respectiva.
8	<b>PRIMER EXAMEN PARCIAL DE TEORIA Y PRACTICA</b>		

#### 4.3. TERCERA UNIDAD

##### 4.3.1. Título de la Unidad: GASES IDEALES, REALES Y SUSTANCIAS PURAS. CICLO DE CARNOT

##### 4.3.2. Capacidades de la Unidad de Aprendizaje

- Reconoce la importancia de los Gases Ideales y Reales.
- Reconoce y establece diferencias entre los gases ideales y reales.
- Establece las condiciones generales de las sustancias puras.
- Define los puntos básicos de un sistema de una sustancia pura.
- Indica la importancia l ciclo de Carnot, sus aplicaciones e importancia.

##### 4.3.3. CONTENIDOS

SEM.	CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
9	Gases Ideales. Gases Reales. Mezcla de Gases. Leyes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve, interpreta y discute los problemas dados por el profesor</li> <li>Experimenta las Prácticas de Campo y de Pizarra en la 9na., 10ma., 11va. y 12va. semana.</li> <li>Comprende y reconoce las condiciones de de un gas ideal, real y de una mezcla de gases.</li> <li>Comprende la importancia del ciclo de Carnot y sus aplicaciones.</li> </ul>	1. Participa activamente durante la exposición teórica y respeta las opiniones de sus compañeros
10	Sustancia Pura. Propiedades y postulados. Ecuaciones de estado y sus relaciones.		2. Asume de manera responsable, eficiente y ordenada el trabajo involucrado en la práctica de campo y de pizarra en equipo.
11	Ciclo de Carnot. Ciclo de Carnot con gas ideal en un sistema cerrado y abierto. Ciclo de Carnot con fluido bifásico en sistema abierto.		3. Coopera responsablemente en el trabajo grupal cuando elabora sus trabajos monográficos.
12	Aplicación del ciclo de Carnot en una maquina térmica, en una bomba de calor y una maquina refrigeradora.		4. Acoge con responsabilidad el desarrollo de las prácticas calificadas en el aula y la presentación de su respectivo informe.

#### 4.4. CUARTA UNIDAD

##### 4.4.1. Título de la Unidad: CICLOS TERMODINÁMICOS Y SUS APLICACIONES .

##### 4.4.2. Capacidades de la Unidad de Aprendizaje

- Define el Estudio de los Ciclos Termodinámicos en al industria de los alimentos.
- Establece los conceptos y las diferenciaciones de los diferentes ciclos termodinámicos a vapor y gas.
- Comprende los Principios de Refrigeración y Licuefacción.
- Formula y Aplica los Análisis Termodinámicos de Procesos.

#### 4.4.3. CONTENIDOS

SEM.	CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
13	Introducción al estudio de los ciclos termodinámicos. Ciclo Rankine simple. Ciclo de planta con recalentamiento y sobrecalentamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve, interpreta y discute los problemas dados por el profesor</li> <li>Experimenta las Prácticas de Campo y de Pizarra en la 13va., 14va. y 15va. semana.</li> <li>Desarrolla un análisis e interpreta los diferentes ciclos termodinámicos aplicados en la ingeniería de los alimentos.</li> </ul>	1. Participa activamente durante la exposición teórica y respeta las opiniones de sus compañeros.
14	Ciclo con regeneración. Ciclo combinado con recalentamiento y regeneración.		2. Asume de manera responsable, eficiente y ordenada el trabajo involucrado en la práctica de campo y de pizarra en su mesa de trabajo.
15	Ciclos de Refrigeración. Ciclo de refrigeración con aire. Planta de enfriamiento. Sistema de refrigeración en cascada		3. Coopera responsablemente en el trabajo grupal cuando elabora sus trabajos monográficos así como la exposición de casos prácticos dentro del sector industrial.
16	<b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL DE TEORIA Y PRACTICA</b>		
17	<b>EXAMEN DE APLAZADOS SEGÚN REGLAMENTO ACADEMICO</b>		

#### V. METODOLOGIA DE EVALUACION

- 5.1. Evaluación de entrada permitirá determinar si los estudiantes poseen los conocimientos teóricos y prácticos que son básicos para este curso (pre- requisitos). El instrumento será la prueba objetiva.
- 5.2. Evaluación de progreso de los instrumentos a usar serán la prueba de comprobación y la escala de calificación.
- 5.3. Evaluación sumativa se aplicará para evaluar los contenidos conceptuales, al final de cada unidad con el propósito de promoción y mejoramiento de la programación de la asignatura. El instrumento será la prueba escrita.
- 5.4. Evaluación de contenidos procedimentales se obtendrá en base al uso apropiado de las técnicas de laboratorio y presentación de los informes de las prácticas de laboratorio y de aula.
- 5.5. Evaluación de contenidos actitudinales se emplearán lista de cotejos y escala estimativa de actitudes, escala valorativa para evaluar puntualidad, asistencia, responsabilidad, comportamiento y respeto.
- 5.6. La escala de calificación es vigesimal, siendo once (11) la nota mínima aprobatoria.
- 5.7. El 30% de inasistencias es causa de inhabilitación en la asignatura.
- 5.8. Para los casos en que los alumnos no hayan cumplido con ninguna o varias evaluaciones parciales se considerará la nota de cero (00), para efecto del promedio final (Art. 124 del Reglamento Académico RCU N° 0205 – 2012 – CU – UH; de fecha 30 de Noviembre del 2012)
- 5.9. Se tomará un examen sustitutorio a quienes tengan un promedio no menor de 07. El promedio final para dichos educandos no excederá a la nota doce. (Según el Art. 131 Reglamento Académico).
- 5.10. Las Normas de Evaluación a considerarse son las siguientes: Dos exámenes parciales siendo el primero cancelatorio (P1, P2), Promedio del trabajo académico (P3) que comprende trabajos monográficos, Informes prácticos por cada unidad.
- 5.11. La nota Promocional (NP): Se da según el Art. 120 del Reglamento Académico.
- 5.12. **DEL CURSO TEÓRICO**
  - a. Se rendirá un examen parcial en la semana 8 y el segundo examen parcial en la semana 16.
  - b. No se tomarán evaluaciones fuera del día establecido, salvo autorización escrita del Director de Escuela.
- 5.13. **DE LA PRACTICA**
  - a. Las prácticas de campo y de aula son obligatorias e irrecuperables.
  - b. Se debe presentar un Informe escrito o en archivo magnético por grupo de los casos prácticos realizados, en la fecha de la siguiente sesión práctica.
  - c. Se realiza evaluación durante cada práctica sobre el procedimiento empleado y el fundamento teórico.
  - d. El uso de mandil o la indumentaria recomendada por el profesor es obligatorio.

## VI. BIBLIOGRAFIA BASISA Y COMPLEMENTARIA

1. **AUNIÓN, Juan.** (2004). "Termodinámica". 3era. Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana S.A. México.
2. **BAUMEISTER, Theodore et al.** (1987). "Manual del Ingeniero Mecánico" 2da. Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana S.A. México.
3. **BOLES, Michael A.** (2007). "Enfoque de la Termodinámica en la Ingeniería" 5ta. Edición. Editorial McGraw-Hill Companies, USA.
4. **CENGEL Y. BOLES M.** (2009). "Termodinámica". 6ta. Edición. Editorial Mac Graw Hill. México.
5. **GARGALLO G. Ligia et al** (2000). "Termodinámica Química" 2da. Edición. Ediciones Pontifica Universidad Católica de Chile.
6. **HOWELL, John R.** (1990) "Principios de Termodinámica para Ingeniería". 1era. Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana S.A. México.
7. **IRVING GRANET, P. E.** (2002). "Termodinámica". 3era. Edición. Editorial Prentice–Hall Hispanoamérica S.A. México.
8. **JONES, J.B. et al.** (1996) "Ingeniería Termodinámica", 1era. Edición. Editorial Prentice–Hall Hispanoamérica S.A. México.
9. **MANRIQUE v. José.** (2010). "Termodinámica". 3era. Edición. Editorial Alfaomega – Oxford. Colombia
10. **MORAN, M, J.** (2004). Fundamentos de Termodinámica Técnica". 2da. Edición. Editorial Reverte. Barcelona. España.
11. **RODRÍGUEZ, JORGE A.** (2006) "Introducción a la Termodinámica", 2da. Edición. Editorial Reverté, Barcelona.
12. **ROLLE, Kurt C.** (2006). "Termodinámica". 6ta. Edición. Editorial Pearson Educación. México.
13. **SMITH, J.M., VAN NESS H. C.** (1996). "Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química". 2da. Edición, Editorial McGraw-Hill Interamericana S.A. México.
14. **VALDERRAMA, José O.** (2006). "Apuntes de Termodinámica". 1era. Edición. Ediciones Universidad de la Serena. Chile.
15. **VALENZUELA O. et. al.** (2000) "Introducción a Termodinámica". 2da. Edición. Editorial W.H. Editores. Lima. Perú.
16. **WARK Jr, Kenneth.** (2001) "Termodinámica". 3era. Edición. Editorial Mac Graw Hill Interamericana. España.
17. **WHITMAN, W. Jonson.** (2000) "Tecnología de Refrigeración y Aire Acondicionado". Editorial Thomson Parainfo. España.