



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR de INGENIERÍA

Guía Docente

Curso 2011-2012

Titulación Ingeniería Química

DATOS DE LA ASIGNATURA*

* Asignatura en experiencia piloto de implantación del sistema de créditos ECTS

Nombre:			
Termodinámica y Cinética Química Aplicadas			
Denominación en inglés¹:			
Applied chemical thermodynamics and kinetics			
Código:	Año del Plan de Estudios:	Tipo:	
440099020	Publicación BOE: 25-06-1999	<input checked="" type="checkbox"/> Troncal <input type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Optativa	
Créditos:			
	Totales:	Teóricos:	Prácticos:
Créditos L.R.U.	10,50	7,50	3,00
Créditos E.C.T.S.	9,2	6,6	2,6
Departamento:			
Ingeniería Química, Química Física y Química Orgánica			
Área de Conocimiento:			
Química Física			
Curso:	Cuatrimestre:	Ciclo:	
Tercero	Anual	Primero	
Web de la asignatura:			
http://www.uhu.es/16121			

¹ Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	e-mail:	Teléfono:	Despacho:
José Luís Pertinhez Pérez Juan Daniel Mozo Llamazares	joseluis.pertinez@diq.uhu.es jdaniel.mozo@diq.uhu.es	959218200	6302

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1.1. Descriptores de la asignatura:

Aplicaciones del equilibrio químico. Estimación y correlación de propiedades. Cinética de las reacciones homogéneas y heterogéneas. Catálisis. Métodos experimentales en cinética química.

1.2. Descriptores de la asignatura (en inglés)²:

Chemical equilibrium applications. Properties estimation and correlations. Homogeneous and heterogeneous reactions kinetics. Catalysis. Experimental methods in chemical kinetics.

²Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

2. Situación de la asignatura.

2.1. Prerrequisitos:

2.2. Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura está situada al final del primer ciclo por varios motivos:

- 1º. Servir de ampliación y desarrollo a asignaturas de cursos anteriores como Química Física, que introduce la termodinámica y la cinética químicas.
- 2º. Complementar la formación en termodinámica, desde un punto de vista teórico, para asignaturas eminentemente aplicadas que se estudian en el mismo curso y posteriores como Termodinámica del equilibrio entre fases.
- 3º. Proporcionar los conocimientos básicos necesarios para asignaturas posteriores como Reactores Químicos.

2.3. Recomendaciones:

Es deseable haber superado las asignaturas previas de matemáticas y física, así como la Química Física de 2º

3. Competencias a adquirir por los estudiantes.			
3.1. Competencias transversales o genéricas.			
3.1.1. Competencias instrumentales:			
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de análisis y síntesis.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de organización y planificación.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de una lengua extranjera.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de gestión de la información.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Resolución de problemas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Toma de decisiones.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de informática en el ámbito de estudio.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
3.1.2. Competencias personales:			
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en equipo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un contexto internacional.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidades en las relaciones interpersonales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Razonamiento crítico.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Compromiso ético.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
3.1.3. Competencias sistémicas:			
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Aprendizaje autónomo.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Adaptación a nuevas situaciones.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidad para trabajar de forma autónoma.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Creatividad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Liderazgo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de otras culturas y costumbres.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Iniciativa y espíritu emprendedor.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación por la calidad.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
3.2. Competencias específicas.			
3.2.1. Competencias cognitivas (saber):			
Conocer las herramientas teóricas aplicables a sistemas físico-químicos reales desde un punto de vista termodinámico y cinético.			
Conocer el <i>estado del arte</i> de los métodos experimentales en cinética química.			
3.2.2. Competencias procedimentales e instrumentales (saber hacer):			
Resolver problemas del equilibrio químico en sistemas reales.			
Saber estimar y correlacionar las distintas propiedades termodinámicas de los sistemas no ideales.			
Resolver problemas sobre la cinética de las reacciones homogéneas y heterogéneas, con o sin catalizadores.			
Adquirir la destreza experimental necesaria en un laboratorio de termodinámica y cinética química.			
3.2.2. Competencias actitudinales (ser):			
Actitud crítica frente a la validez de los datos termodinámicos y cinéticos obtenidos a partir de diferentes fuentes (experimentales, semiempíricas y teóricas).			

4. Objetivos:

Conocer y aplicar correctamente las herramientas propias del estudio cinético y termodinámico de los sistemas reales.

5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):

	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre
	Presenciales	
Clases de teoría	10,0	20,0
Clases de problemas	10,0	10,0
Clases prácticas	0,0	30,0
Actividades académicas dirigidas	10,0	15,0
	No presenciales	
Exámenes	4,0	3,0
Estudio de clases teóricas (factor de trabajo: 1,00)	10,0	20,0
Estudio de clases de problemas y prácticas (factor de trabajo: 1,70)	17,0	68,0
Preparación de actividades académicamente dirigidas y otras actividades	0,0	19,7
Total:	61,0	185,7
Trabajo total del estudiante: 246,7 horas.		
Horas presenciales:	105,0	Horas no presenciales:
		134,7
Exámenes:		7,0

6. Técnicas docentes.**6.1. Técnicas docentes utilizadas:**

- Sesiones académicas de teoría
- Sesiones académicas de problemas
- Sesiones prácticas en laboratorio
- Seminarios, exposiciones y debates
- Trabajo en grupos reducidos
- Resolución y entrega de problemas/prácticas
- Realización de pruebas parciales evaluables
- Otras: Especificar
- Otras: Especificar

6.2. Desarrollo y justificación:

Las sesiones académicas serán apoyadas por proyección de transparencias y presentaciones PowerPoint que se distribuirán a los alumnos a modo de resumen de la materia de la asignatura. Se realizarán, a discreción, clases de problemas donde se resolverán los tipos principales y los alumnos dispondrán de una amplia colección de problemas para su trabajo.

Las sesiones prácticas de laboratorio estarán dirigidas por el profesor y versarán sobre aspectos variados de la termodinámica y la cinética química.

Los alumnos disponen de una página web dedicada a la asignatura donde pueden encontrar diverso material, enlaces, problemas, etc y que además les sirve de punto de contacto actualizado con la asignatura (fechas de interés, calificaciones, ...) y el profesor de la misma. <http://www.uhu.es/16121>

7. Bloques temáticos:

Bloque I: Termodinámica aplicada

1. Introducción. Conceptos básicos
2. Propiedades volumétricas de fluidos puros
3. Efectos caloríficos
4. Propiedades termodinámicas de los fluidos
5. Termodinámica de los procesos de flujo
6. Sistemas de composición variable. Comportamiento real
7. Equilibrio de fases a presiones bajas y moderadas
8. Equilibrio en reacciones químicas

Bloque II: Cinética química aplicada

9. Fundamentos de la cinética química
10. Estudio experimental de la cinética de reacción
11. Mecanismo de reacción y orden de reacción
12. Teorías cinéticas de reacciones bimoleculares
13. Interpretación de la cinética de las reacciones
14. Reacciones en cadena
15. Catálisis heterogénea
16. Catálisis homogénea
17. Fotoquímica y química de la radiación

8. Temario desarrollado:

TEMA 1. INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS BÁSICOS

- 1.1.- Sistemas termodinámicos.
- 1.2.- Variables termodinámicas y funciones de estado.
- 1.3.- Estados de equilibrio.
- 1.4.- Procesos termodinámicos. Reversibilidad.
- 1.5.- Temperatura.
- 1.6.- Trabajo y calor. Experimento de Joule.
- 1.7.- La regla de las fases.
- 1.8.- Primera Ley de la Termodinámica. Entalpía.
- 1.9.- Capacidades caloríficas.
- 1.10.- Relaciones termodinámicas para procesos con gases ideales.
- 1.11.- Segunda Ley de la Termodinámica.
- 1.12.- Máquinas térmicas. Ciclo de Carnot.
- 1.13.- Entropía. Cambios en un gas ideal.
- 1.14.- Punto de vista microscópico de la entropía.
- 1.15.- Tercera Ley de la Termodinámica.

TEMA 2. PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE FLUIDOS PUROS

- 2.1.- El comportamiento PVT de las sustancias puras.
- 2.2.- La ecuación virial.
- 2.3.- Aplicación de la ecuación virial.
- 2.4.- Ecuaciones de estado cúbicas.
- 2.5.- Correlaciones generalizadas para gases.
- 2.6.- Correlaciones generalizadas para líquidos.

TEMA 3. EFECTOS CALORÍFICOS

- 3.1.- Cantidad de calor y cambio de temperatura.
- 3.2.- Transferencia de calor y cambios de fase en sustancias puras.
- 3.3.- El calor de reacción estándar.
- 3.4.- El calor de formación estándar.
- 3.5.- El calor de combustión estándar.
- 3.6.- Efecto de la temperatura en el calor de reacción estándar.
- 3.7.- Efectos caloríficos de reacciones industriales.

TEMA 4. PROPIEDADES TERMODINÁMICAS DE LOS FLUIDOS

- 4.1.- Relaciones entre las propiedades termodinámicas para una fase homogénea de composición constante.
- 4.2.- Propiedades residuales.
- 4.3.- Sistemas difásicos.

- 4.4.- Diagramas termodinámicos.
- 4.5.- Tablas de propiedades termodinámicas.
- 4.6.- Correlaciones generalizadas de las propiedades termodinámicas.

TEMA 5. TERMODINÁMICA DE LOS PROCESOS DE FLUJO

- 5.1.- Ecuaciones fundamentales.
- 5.2.- Flujo en tuberías.
- 5.3.- Procesos de expansión.
- 5.4.- Procesos de compresión.

TEMA 6. SISTEMAS DE COMPOSICIÓN VARIABLE. COMPORTAMIENTO REAL

- 6.1.- Propiedades parciales.
- 6.2.- Fugacidad y coeficiente de fugacidad.
- 6.3.- Fugacidad y coeficiente de fugacidad para un componente en disolución.
- 6.4.- Correlaciones generalizadas para el coeficiente de fugacidad.
- 6.5.- La energía de Gibbs en exceso.
- 6.6.- Coeficientes de actividad a partir de datos ELV.

TEMA 7. EQUILIBRIO DE FASES A PRESIONES BAJAS Y MODERADAS

- 7.1.- La naturaleza del equilibrio.
- 7.2.- La regla de las fases. Teorema de Duhem.
- 7.3.- Comportamiento de las fases para sistemas líquido-vapor.
- 7.4.- ELV a baja presión para correlación de datos.
- 7.5.- Cálculo de punto de rocío y punto de burbuja.
- 7.6.- Cálculos de evaporación instantánea.

TEMA 8. EQUILIBRIO EN REACCIONES QUÍMICAS

- 8.1.- Introducción.
- 8.2.- La coordenada de reacción.
- 8.3.- Cambios de la energía de Gibbs estándar y la constante de equilibrio.
- 8.4.- Efecto de la temperatura sobre la constante de equilibrio.
- 8.5.- Relación entre la constante de equilibrio y la composición.

TEMA 9. FUNDAMENTOS EMPÍRICOS DE LA CINÉTICA QUÍMICA

- 9.1.- Introducción.
- 9.2.- Ecuación de velocidad.
- 9.3.- Ecuaciones integradas de velocidad.
- 9.4.- Periodo de semirreacción y tiempo de vida medio.
- 9.5.- Determinación del orden de reacción.
- 9.6.- Efecto de la temperatura en la velocidad de reacción.

TEMA 10. ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LA CINÉTICA DE REACCIÓN

- 10.1.- Requisitos mínimos para el estudio de la cinética química.
- 10.2.- Evolución de las técnicas de seguimiento del avance de la reacción.
- 10.3.- Aplicaciones de la espectrofotometría en cinética química.
- 10.4.- Conductividad eléctrica y dilatometría.
- 10.5.- Evaluación de la constante de velocidad.
- 10.6.- Técnicas para la fase gaseosa.
- 10.7.- Técnicas experimentales modernas.
 - 10.7.1. Sistemas de flujo interrumpido
 - 10.7.2. Fotólisis de destello
 - 10.7.3. Métodos de relajación.

TEMA 11. MECANISMO DE REACCIÓN Y ORDEN DE REACCIÓN

- 11.1.- Reacción elemental y molecularidad.
- 11.2.- Procesos con reacciones consecutivas.
- 11.3.- Formación de un complejo intermedio.
- 11.4.- Reacciones paralelas.
- 11.5.- Reactivos que intervienen en equilibrios.
- 11.6.- Reacciones opuestas.
- 11.7.- Reacciones de intercambio isotópico.

TEMA 12. TEORÍAS CINÉTICAS DE REACCIONES BIMOLECULARES

- 12.1.- Teoría de colisiones.
- 12.2.- Teoría del Estado de Transición.
- 12.3.- Comparación de las teorías.

TEMA 13. INTERPRETACIÓN DE LA CINÉTICA DE LAS REACCIONES

- 13.1.- Extensión de la Teoría del estado de transición a reacciones en disolución.
 - 13.1.1. Efecto del disolvente en la velocidad de reacción.
 - 13.1.2. Efecto de la presión.
 - 13.1.3. Permitividad eléctrica.
 - 13.1.4. Fuerza iónica.
- 13.2.- Comportamiento de las reacciones unimoleculares en fase gaseosa.
 - 13.2.1. Mecanismo de Lindeman.
 - 13.2.2. Otros mecanismos.

TEMA 14. REACCIONES EN CADENA

- 14.1.- Reacciones en cadena lineal.
- 14.2.- Reacciones de pirólisis mediante mecanismos en cadena.
- 14.3.- Polimerización en cadena. Procesos mediante radicales libres.
- 14.4.- Polimerización en cadena. Procesos iónicos.
- 14.5.- Otras reacciones en cadena lineal.
- 14.6.- Reacciones en cadena ramificada y explosiones.

TEMA 15. CATÁLISIS HETEROGÉNEA

- 15.1.- Introducción.
- 15.2.- Quimisorción y estado quimisorbido.
- 15.3.- Isoterma de adsorción de Langmuir.
- 15.4.- Reacciones sobre la superficie de un catalizador.
- 15.5.- Intercambio catalítico de alcanos y deuterio.
- 15.6.- Oxidación catalítica del monóxido de carbono.
- 15.7.- Síntesis y descomposición catalíticas del amoníaco.
- 15.8.- Criterios para la elección de un buen catalizador.
- 15.9.- Catálisis industrial.

TEMA 16. CATÁLISIS HOMOGÉNEA

- 16.1.- Catálisis en fase gaseosa.
- 16.2.- Catálisis en disolución.
- 16.3.- Catálisis ácida.
- 16.4.- Catálisis básica.
- 16.5.- El ozono estratosférico.
- 16.6.- Autocatálisis.
- 16.7.- Reacciones oscilantes.
- 16.8.- Catálisis enzimática.
- 16.9.- Inhibidores de enzimas.

TEMA 17. FOTOQUÍMICA Y QUÍMICA DE LA RADIACIÓN

- 17.1.- Efectos iniciales de la absorción de luz.
- 17.2.- Cinética fotoquímica.
- 17.3.- Fotoquímica en fase gaseosa.
- 17.4.- Efecto de la no homogeneidad espacial.
- 17.5.- Efectos primarios de las radiaciones ionizantes.
- 17.6.- Química de la radiación en disoluciones acuosas.

9. Bibliografía.
9.1. Bibliografía general:
<p>Bloque I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Smith, van Ness, Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química, 6ª Ed., Mc-Graw Hill 2002, México. • Balzhiser R.E. <i>et al.</i>; Termodinámica Química para Ingenieros, Prentice-Hall, 1974, New Jersey. • Jones, J.B.; Dugan, R.E.; Ingeniería Termodinámica, Prentice-Hall, 1997, México. <p>Bloque II</p> <ul style="list-style-type: none"> • S.R. Logan, Fundamentos de Cinética Química, Addison Wesley 2000. • J.R. González Velasco y otros, Cinética Química Aplicada, Síntesis 1999. • Atkinns, P.W.; The elements of Physical Chemistry, 2nd Ed. • Moore, W.J.; Física Química básica, • Metz, C.R.; Fisicoquímica, 2ª Ed, McGraw-Hill Interam., 1991, Bogotá, Colombia.
9.2. Bibliografía específica:

10. Técnicas de evaluación.
10.1. Técnicas de evaluación utilizadas:
<input checked="" type="checkbox"/> Examen teórico-práctico <input checked="" type="checkbox"/> Trabajos desarrollados durante el curso <input checked="" type="checkbox"/> Participación activa en las sesiones académicas <input type="checkbox"/> Controles periódicos de adquisición de conocimientos <input type="checkbox"/> Examen práctico en aula de informática <input type="checkbox"/> Otras: Especificar <input type="checkbox"/> Otras: Especificar
10.2. Criterios de evaluación y calificación:
<p>La calificación de cada parte de la asignatura se hará en proporción directa al número de créditos que ésta constituye del total de la asignatura.</p> <p>Las partes teóricas de la asignatura se evalúan mediante examen parcial eliminatorio en los meses de febrero y junio respectivamente. Para obtener la calificación final de la convocatoria ordinaria, si se han aprobado ambos parciales, es necesario hacer una media compensada multiplicando la nota del 1er. parcial por 0,4 y la del 2o. por 0,6 sumando ambos resultados.</p> <p>La parte práctica de la asignatura será evaluada mediante la presentación de un informe escrito en el que el alumno deberá indicar el trabajo realizado en el laboratorio, los datos obtenidos y los resultados derivados de éstos.</p> <p>Además el alumno dispone de un examen final en que puede recuperar la parte de la asignatura no superada.</p> <p>Es necesario aprobar de forma independiente las partes práctica y teórica de la asignatura. La nota final de la asignatura será la suma de la nota práctica por 0,3 más la nota teórica por 0,6 más la nota correspondiente a los trabajos desarrollados durante el curso por 0,1.</p>

11. Organización docente semanal (en horas presenciales del alumno)							
11.1. Primer cuatrimestre:							
Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	1,0	0,0	0,0		1,0	0,0	1
2ª	1,0	1,0	0,0		0,0	0,0	2
3ª	1,0	1,0	0,0		0,0	0,0	2
4ª	1,0	0,0	0,0		1,0	0,0	3
5ª	0,0	1,0	0,0		1,0	0,0	3
6ª	1,0	0,0	0,0		1,0	0,0	4
7ª	1,0	1,0	0,0		0,0	0,0	4 y 5
8ª	1,0	0,0	0,0		1,0	0,0	5 y 6
9ª	1,0	1,0	0,0		0,0	0,0	6 y 7
10ª	1,0	0,0	0,0		1,0	0,0	7
11ª	1,0	1,0	0,0		0,0	0,0	8
12ª	0,0	1,0	0,0		1,0	0,0	8
13ª	0,0	1,0	0,0		1,0	0,0	
14ª	0,0	1,0	0,0		1,0	0,0	
15ª	0,0	1,0	0,0		1,0	0,0	
Periodo de exámenes						4,0	
Totales	10,0	10,0	0,0		10,0	4,0	
11.2. Segundo cuatrimestre:							
Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	1,0	1,0	0,0		1,0	0,0	9
2ª	1,0	1,0	0,0		1,0	0,0	9
3ª	1,0	1,0	0,0		1,0	0,0	10
4ª	1,0	1,0	0,0		1,0	0,0	11
5ª	1,0	1,0	0,0		1,0	0,0	11
6ª	2,0	0,0	0,0		1,0	0,0	12
7ª	2,0	0,0	15,0		1,0	0,0	13
8ª	1,0	1,0	15,0		1,0	0,0	14
9ª	2,0	1,0	0,0		0,0	0,0	14
10ª	2,0	0,0	0,0		1,0	0,0	15
11ª	1,0	1,0	0,0		1,0	0,0	15
12ª	2,0	1,0	0,0		0,0	0,0	16
13ª	1,0	0,0	0,0		2,0	0,0	16
14ª	1,0	1,0	0,0		1,0	0,0	17
15ª	1,0	0,0	0,0		2,0	0,0	17
Periodo de exámenes						3,0	
Totales	20,0	10,0	30,0		15,0	3,0	

12. Mecanismos de control y seguimiento:
 Controles de evaluación realizados periódicamente.