



## (Sistemas Orientados a Servicios)

### Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

#### 1. Datos Descriptivos

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Asignatura</b>               | Sistemas Orientados a Servicios                             |
| <b>Materia</b>                  | Sistemas Operativos, Sistemas Distribuidos y Redes          |
| <b>Departamento responsable</b> | Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería del Software |
| <b>Créditos ECTS</b>            | 6   |
| <b>Carácter</b>                 | Obligatoria   |
| <b>Titulación</b>               | Graduado/a en Ingeniería Informática                        |
| <b>Curso</b>                    | Tercer curso. Sexto semestre                                |
| <b>Especialidad</b>             | No aplica   |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Curso académico</b>            | 2014-2015   |
| <b>Semestre en que se imparte</b> | Septiembre a Enero  |
| <b>Semestre principal</b>         | Febrero a Junio   |
| <b>Idioma en que se imparte</b>   | Español   |
| <b>Página Web</b>                 | <a href="http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual">http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual</a> |



## 2. Profesorado

| NOMBRE Y APELLIDO                 | DESPACHO | Correo electrónico   |
|-----------------------------------|----------|--|
| Rafael Fernández Gallego (Coord.) | 4310     | <a href="mailto:rfernandez@fi.upm.es">rfernandez@fi.upm.es</a> |
| Fco. Javier Soriano Camino        | 4309     | <a href="mailto:jsoriano@fi.upm.es">jsoriano@fi.upm.es</a>     |
| Marta Patiño Martínez             | 2313     | <a href="mailto:mpatino@fi.upm.es">mpatino@fi.upm.es</a>       |
| Ricardo Jiménez Peris             | 2313     | <a href="mailto:rjimenez@fi.upm.es">rjimenez@fi.upm.es</a>     |
| Nicolás Barcia Vázquez            | 4309     | <a href="mailto:nicolas@fi.upm.es">nicolas@fi.upm.es</a>       |
| Genoveva López Gómez              | 4308     | <a href="mailto:glopez@fi.upm.es">glopez@fi.upm.es</a>         |

## 3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

|   |  |
|---|--|
| <b>Asignaturas superadas</b>                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Redes de Computadores</li><li>• Concurrencia</li></ul> |
| <b>Otros resultados de aprendizaje necesarios</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• N/A</li></ul>  |

## 4. Objetivos de Aprendizaje

| <b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN</b> |  |              |
|---|--|--------------|
| <b>Código</b>   | <b>Competencia</b>   | <b>Nivel</b> |
| CE-25   | Concebir y diseñar la arquitectura de un sistema software.   | 3            |
| CE-26/27  | Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software y concebir, llevar a cabo, instalar y mantener arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes. | 2            |
| CE-31   | Desarrollar, desplegar, organizar y gestionar servicios informáticos en contextos empresariales para mejorar sus procesos de negocio.  | 4            |
| CE-48   | Gestionar sistemas y servicios informáticos en contextos empresariales o institucionales para mejorar sus procesos de negocio.   | 2            |

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Conocimiento  
 Nivel de adquisición 2: Comprensión  
 Nivel de adquisición 3: Aplicación  
 Nivel de adquisición 4: Análisis y síntesis

| <b>COMPETENCIAS GENERALES ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN</b> |  |              |
|---|--|--------------|
| <b>Código</b>   | <b>Competencia</b>   | <b>Nivel</b> |
| CG-1/21   | Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.  | 3            |
| CG-2/CE45   | Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en el área de la informática. | 3            |

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Bajo  
 Nivel de adquisición 2: Medio  
 Nivel de adquisición 3: Alto

| <b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b> |  |                               |                             |
|---|--|-------------------------------|-----------------------------|
| <b>Código</b>                                     | <b>Resultado de aprendizaje</b>  | <b>Competencias asociadas</b> | <b>Nivel de adquisición</b> |
| RA1   | Diseño arquitectónico de aplicaciones basadas en servicios y desarrollo de soluciones tecnológicas orientadas a la integración de servicios (SOA).             | CE-25                         | 3                           |
| RA2   | Concebir, desplegar, organizar y gestionar servicios en contextos empresariales o institucionales para mejorar sus procesos de negocio.                        | CE-26/27,<br>CE-48            | 3                           |
| RA3   | Manejar los estándares de Servicios Web y las tecnologías asociadas  | CE-31                         | 4                           |
| RA4   | Modelar la organización de los servicios en términos de composición, coreografías y orquestaciones.  | CE-31                         | 4                           |
| RA5   | Seleccionar, parametrizar y extender servicios distribuidos para un entorno específico (servicios de nombrado, de datos, de almacenamiento, de gestión, etc.). | CE-26/27,<br>CE-31            | 2-4                         |

## 5. Sistema de evaluación de la asignatura

| INDICADORES DE LOGRO |   |                                |
|----------------------|---|--------------------------------|
| Ref                  | Indicador   | Relacionado con RA/Competencia |
| I1                   | El alumno es capaz de identificar las ventajas asociadas a la aproximación SOC y a la creación de sistemas basados en SOA | RA1                            |
| I2                   | El alumno es capaz de diseñar un esquema XSD apropiado para un dominio de aplicación y un servicio concreto               | RA3                            |
| I3                   | El alumno es capaz de diseñar y describir un servicio web   | RA2, RA3                       |
| I4                   | El alumno es capaz de elegir y especificar el formato de los mensajes apropiados para un servicio web                     | RA3                            |
| I5                   | El alumno utiliza correctamente el protocolo de mensajería SOAP   | RA3                            |
| I6                   | El alumno sabe publicar y descubrir servicios   | RA3, RA5                       |
| I7                   | El alumno gestiona correctamente el estado de un servicio durante su invocación   | RA3                            |
| I8                   | El alumno puede diseñar arquitecturas orientadas a recursos basadas en REST   | RA2, RA3                       |
| I9                   | El alumno es capaz de diseñar, definir e implementar servicios RESTful, haciendo un uso apropiado del estándar URI        | RA3                            |
| I10                  | El alumno es capaz de crear servicios basados en SOAP que den soporte a un determinado proceso de negocio                 | RA2, RA3                       |
| I10                  | El alumno es capaz de crear servicios ligeros basados en REST que den soporte a un determinado proceso de negocio         | RA2, RA3                       |
| I10                  | El alumno es capaz de componer servicios ligeros mediante mashups   | RA3, RA                        |
| I11                  | El alumno es capaz de definir procesos de negocio mediante orquestación y BPEL4WS / BPMN                                  | RA2, RA4                       |

| INDICADORES DE LOGRO |   |                                |
|----------------------|---|--------------------------------|
| Ref                  | Indicador   | Relacionado con RA/Competencia |
| I12                  | El alumno es capaz de definir procesos de negocio mediante coreografía y WS-CDL   | RA2, RA4                       |
| I13                  | El alumno es capaz de utilizar las técnicas disponibles para conseguir fiabilidad en la comunicación con los servicios        | RA3                            |
| I14                  | El alumno es capaz de definir arquitecturas de sistemas orientados a servicios, incluidas aquellas basadas en Cloud Computing | RA5                            |
| I15                  | Transfiere y resuelve problemas del mundo real.   | CG1-21                         |
| I16                  | Adapta automáticamente las estrategias de aprendizaje en cada situación.  | CG2/CE45                       |
| I17                  | Hace aportaciones significativas o ciertas innovaciones.  | CG2/CE45                       |
| I18                  | Es capaz de integrar paradigmas de otras disciplinas y/o campos de conocimiento próximos al suyo.                             | CG2/CE45                       |

| EVALUACION SUMATIVA   |           |                     |                   |
|---|-----------|---------------------|-------------------|
| Breve descripción de las actividades evaluables   | Momento   | Lugar               | Peso en la calif. |
| Práctica 1: Definición e implementación de un servicio web Java, incluyendo actividades relacionadas con las dos competencias generales asignadas | Semana 12 | Sala de Ordenadores | 20%               |
| Práctica 2: Definición e implementación de un servicio RESTful, incluyendo actividades relacionadas con las dos competencias generales asignadas  | Semana 14 | --                  | 20%               |
| Práctica 3: MapReduce   | Semana 16 | --                  | 15%               |
| Práctica 4: Orquestación BPMN   | Semana 16 | Sala de Ordenadores | 10%               |
| Examen (2 horas)  | Semana 17 | Aula de exámenes    | 35%               |
| <b>Total:</b>   |           |                     | <b>100%</b>       |



## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Para aquellos alumnos que sigan el proceso de evaluación continua definido en esta guía (esta es la opción por omisión para todos los alumnos matriculados), la asignatura se evaluará siguiendo el esquema de evaluación sumativa definido en la sección anterior y que concluye con un examen final que se realizará bien en la semana 16 (en horario de clase), bien en la fecha prevista por Jefatura de Estudios en la convocatoria ordinaria de junio (ver página Web del título en <http://www.fi.upm.es>). La elección entre una u otra fecha se realizará con una semana de antelación (una vez conocida la marcha de la asignatura y el impacto en la misma de imponderables tales como condiciones meteorológicas que obliguen a suspender la docencia, cierre del Centro por tareas de mantenimiento que lo exijan, publicación tardía de festivales, etc.) y se comunicará a los alumnos a través de la página Web de la asignatura y por correo electrónico.

La evaluación de las competencias generales descritas en esta Guía y que han sido asignadas a la asignatura se realizará durante el proceso de evaluación continua como parte del proceso de evaluación de las prácticas previstas en la misma, que siempre incluirán actividades específicas y rúbricas que faciliten su evaluación.

El apartado Sistema de Evaluación de esta guía recoge las actividades de evaluación previstas y el peso en la calificación de cada una de estas actividades. Para aprobar la asignatura, será necesario obtener un mínimo del 40% (4 pts. sobre 10) de la calificación máxima del examen y un mínimo del 50% (5 pts. sobre 10) de la calificación máxima de cada una de las prácticas (debe obtenerse ese mínimo en cada una de las prácticas).

En virtud de lo establecido por la [Normativa reguladora de los sistemas de evaluación en los procesos formativos vinculados a los títulos de Grado y Máster Universitario con Planes de estudio adaptados al R.D. 1393/2007, vigente desde el 1 de septiembre de 2010](#), en la convocatoria ordinaria, la elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación mediante sólo prueba final corresponde al estudiante. Quien desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá **OBLIGATORIAMENTE** comunicarlo **DURANTE LOS 15 PRIMEROS DÍAS NATURALES**, a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura, mediante escrito dirigido al Coordinador de la asignatura, que entregará dentro del plazo establecido y **a través del Registro de la Secretaría de Alumnos**. Puede obtener información más detallada en <http://www.fi.upm.es/?pagina=1147>). Este sistema comprenderá la realización individual del ejercicio, en la fecha que se decida para el caso de evaluación continua, y de las dos prácticas descritas en el apartado de evaluación sumativa de esta guía, que podrán entregarse, bien en las fechas que se publiquen para el resto de alumnos (opción preferente ya que ayuda a la planificación adecuada del esfuerzo), o bien en la fecha específica que se publique en los tablones de anuncios (físicos y/o virtuales) de la asignatura. Esta opción imposibilitará la evaluación de las competencias generales descritas en esta guía y que han sido asignadas a la asignatura, por lo que dichas competencias constarán como "NO EVALUADAS".



La convocatoria extraordinaria de julio consistirá en la repetición del examen de la asignatura (35%) cuando este no haya sido superado (nota mayor o igual a 5 sobre 10) en la convocatoria ordinaria, y en una nueva entrega de las prácticas y ejercicios que no hayan sido superados durante el proceso de evaluación continua o la prueba sólo final en la convocatoria ordinaria (nota mayor o igual a 5 sobre 10). Esta entrega se realizará en el tiempo y forma que publique la asignatura en sus tablones de anuncios. No se evaluarán en esta convocatoria las competencias generales descritas en esta guía y que han sido asignadas a la asignatura, por lo que dichas competencias mantendrán la calificación obtenida durante el periodo de evaluación continua.

Una vez superadas (nota mayor o igual a 5 sobre 10), las prácticas se guardarán entre semestres y cursos en tanto no cambie el programa de prácticas de la asignatura. La modificación del programa de prácticas se anunciará explícitamente en la Guía de aprendizaje de la asignatura.

### **Actuación ante copias y otros comportamientos fraudulentos**

El artículo 124 a) de los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid fija como deber del estudiante **... "Seguir con responsabilidad y aprovechamiento el proceso de formación, adquisición de conocimientos, y aprendizaje correspondiente a su condición de universitario"...** y el artículo 13 del Estatuto del Estudiante Universitario, en el punto d) especifica también como deber del estudiante universitario **"abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad"**.

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, es decir, si se detecta que algún alumno ha copiado en algún examen o algún grupo ha copiado en la realización de las prácticas, será evaluado como suspenso en todas las partes de la asignatura hasta la misma convocatoria del curso académico siguiente (excluida). Todas las notas obtenidas en la convocatoria en la que se ha detectado copia serán invalidadas. En particular, en el caso de las prácticas, se tendrá en cuenta que la responsabilidad del trabajo está compartida por todos los miembros del grupo, por lo que en caso de detectar alguna copia la norma se aplicará a todos los miembros de todos los grupos involucrados en la copia (tanto los que copian como los que se dejan copiar).

Además, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Decano del Centro, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 74 n) de los Estatutos de la UPM, tiene competencias para **"Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno"** al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación".

## Contenidos y Actividades de Aprendizaje

| <b>CONTENIDOS ESPECÍFICOS</b>  |  |                                 |
|--|--|---------------------------------|
| <b>Bloque / Tema / Capítulo</b>  | <b>Apartado</b>  | <b>Indicadores Relacionados</b> |
| <b>Tema 1:<br/>Introducción a la Computación Orientada a Servicios y a la Arquitectura Orientada a Servicios</b> | 1.1 Computación Orientada a Servicios                            | I1                              |
|  | 1.2 Arquitecturas Orientadas a Servicios                         | I1                              |
|  | 1.3 Revisión del resto de la asignatura                          | I1                              |
| <b>Tema 2:<br/>Tecnologías XML y JSON</b>  | 2.1 eXtensible Markup Language (XML)                             | I2                              |
|  | 2.2 XML Namespaces   | I2                              |
|  | 2.3 XML Schema Definition Language (XSD)                         | I2                              |
|  | 2.4 Javascript Object Notation (JSON)                            | I2                              |
|  | 2.5 Otras tecnologías  | I2                              |
| <b>Tema 3:<br/>Tecnologías de Servicios Web</b>  | 3.1 La Arquitectura de Servicios Web                             | I3                              |
|  | 3.2 Definición de servicios: WSDL                                | I3                              |
|  | 3.3 Formato de mensajes y protocolo de mensajería: SOAP          | I4, I5                          |
|  | 3.4 Descripción, publicación, descubrimiento e integración: UDDI | I6                              |
|  | 3.5 Invocación de servicios. Gestión del estado del servicio     | I7                              |

|   |   |          |
|---|---|----------|
| <b>Tema 4: Servicios Web RESTful</b>  | 4.1 El estilo arquitectónico REST y las Arquitecturas Web (WOA) y Orientada a Recursos (ROA)                            | I8       |
|   | 4.2 Definición del modelo de recursos   | I9       |
|   | 4.3 Diseño de URIs y Clientes REST  | I9       |
|   | 4.4 Formatos de representación de recursos: XML vs. JSON, Atom  | I9       |
|   | 4.5 Diseño e implementación de servicios RESTful orientados a recursos  | I10      |
|   | 4.6 Mashups de servicios y APIs Web   | I10      |
|   | 4.7 Servicios RESTful seguros: Autenticación y autorización mediante OAuth 2  | I15-I18  |
| <b>Tema 5: Arquitecturas de Servicios basadas en Cloud Computing</b>                              | 5.1 Introducción a Cloud Computing: SaaS, PaaS e IaaS   | I14      |
|   | 5.2 Infraestructura Cloud: No-SQL Data Stores: BigTable, HBase, etc.  | I14      |
|   | 5.3 Paradigma MapReduce   | I14      |
| <b>Tema 6: Definición de procesos de negocio mediante composición y coordinación de servicios</b> | 6.1 Introducción a los procesos de negocio y a su gestión/monitorización  | I12,I13  |
|   | 6.2 Especificación de procesos de negocio   | I12,I13  |
|   | 6.3 Definición/Ejecución de procesos mediante orquestación: BPEL4WS, BPMN   | I12      |
|   | 6.4 Definición/Ejecución de procesos mediante coreografía: WS-CDL, BPMN   | I13      |
| <b>Tema 7: Otras especificaciones WS-*</b>  | 7.1 Políticas y gestión. WS-Policy y WS-Management  | I13, I14 |
|   | 7.2 Direccionamiento e intercambio fiable de mensajes. WSAddressing, WS-ReliableMessaging                               | I13, I14 |
|   | 7.3 Coordinación, atomicidad, transacciones y procesos de negocio. WS-Coordination, WS-Transaction, WS-BusinessActivity | I13, I14 |

## 6. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

Tabla 7. Modalidades organizativas de la enseñanza

| MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ENSEÑANZA   |                     |  |
|---|---------------------|--|
| Escenario   | Modalidad           | Finalidad  |
|    | Clases Teóricas     | <i>Hablar a los estudiantes</i>  |
|    | Seminarios-Talleres | <i>Construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes</i> |
|   | Clases Prácticas    | <i>Mostrar a los estudiantes cómo deben actuar</i>   |
|  | Prácticas Externas  | <i>Completar la formación de los alumnos en un contexto profesional</i>                    |
|  | Tutorías            | <i>Atención personalizada a los estudiantes</i>  |
|  | Trabajo en grupo    | <i>Hacer que los estudiantes aprendan entre ellos</i>                                      |
|  | Trabajo autónomo    | <i>Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje</i>   |

Tabla 5. Métodos de enseñanza

| MÉTODOS DE ENSEÑANZA  |                                       |  |
|---|---------------------------------------|--|
|   | Método                                | Finalidad  |
|    | Método Expositivo/Lección Magistral   | Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante  |
|    | Estudio de Casos                      | Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados                                   |
|    | Resolución de Ejercicios y Problemas  | Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos   |
|    | Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) | Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas  |
|   | Aprendizaje orientado a Proyectos     | Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos |
|  | Aprendizaje Cooperativo               | Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa   |
|  | Contrato de Aprendizaje               | Desarrollar el aprendizaje autónomo  |

Se conoce como método expositivo "la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida". Esta metodología -también conocida como lección (lecture)- se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. El término "lección magistral" se suele utilizar para denominar un tipo específico de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales.

Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. Es tanto un método, a utilizar entre otros, como un enfoque global de la enseñanza, una filosofía.

Un acuerdo establecido entre el profesor y el estudiante para la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo, con una supervisión por parte del profesor y durante un periodo determinado. En el contrato de aprendizaje es básico un acuerdo formalizado, una relación de contraprestación recíproca, una implicación personal y un marco temporal de ejecución.



## 7. Recursos didácticos

| RECURSOS DIDÁCTICOS |   |
|---------------------|---|
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b> | Nicolai M. Josuttis, "SOA in Practice: The Art of Distributed System Design", O'Reilly, 2008                          |
|                     | Bill Burke, "RESTful Java with JaX-RS" O'Reilly, 2010   |
|                     | Subbu Allamaraju, "RESTful Web Services Cookbook", O'Reilly, 2010   |
|                     | Mark D. Hansen, "SOA Using Java Web Services", Prentice Hall, 2007  |
|                     | Gopalan Suresh Raj et al., "Implementing SOA with the Java EE 5 SDK", Sun Microsystems, 2006                          |
|                     | Eric Jendrock et al., "The Java EE 6 Tutorial: Basic Concepts (4th Edition)", Sun Microsystems, 2010                  |
|                     | Eric Jendrock et al. "The Java EE 6 Tutorial: Advanced Topics (4th Edition)", Sun Microsystems, 2010                  |
|                     | Gustavo Alonso et al., "Web Services: Concepts, Architectures and Applications, Springer, 2004                        |
| <b>RECURSOS WEB</b> | Página web de la asignatura ( <a href="http://www-lt.ls.fi.upm.es/sos">http://www-lt.ls.fi.upm.es/sos</a> )           |
|                     | Sitio Moodle de la asignatura ( <a href="http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual/">http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual/</a> ) |
| <b>EQUIPAMIENTO</b> | Laboratorio de Redes (bloque 6, planta baja)  |
|                     | Aula asignada por Jefatura de Estudios (ver horario de la asignatura en página Web del título)                        |
|                     | Sala de trabajo en grupo  |



### 8. Cronograma de trabajo de la asignatura

| Semana                 | Actividades en Aula  | Actividades en Laboratorio | Trabajo Individual             | Trabajo en Grupo   | Actividades de Evaluación       | Otros |
|------------------------|--|----------------------------|--------------------------------|--|---------------------------------|-------|
| Semana 1<br>(2 horas)  | • T1 (2 horas)   |                            |                                |  |                                 | •     |
| Semana 2<br>(6 horas)  | • T2 (2 + 2 horas)   |                            | • Estudio individual (2 horas) |  |                                 | •     |
| Semana 3<br>(8 horas)  | • T2 (2 + 2 horas)   |                            | • Estudio individual (2 horas) | • Ejercicio: Definición del XML Schema apropiado para un servicio propuesto (2 horas)                                |                                 | •     |
| Semana 4<br>(8 horas)  | • T3 (2 + 2 horas)   |                            | • Estudio individual (2 horas) | • Ejercicio (Cont.): Definición del XML Schema apropiado para un servicio propuesto (2 horas)                        |                                 | •     |
| Semana 5<br>(10 horas) | • T3 (2 + 2 horas)   |                            | • Estudio individual (6 horas) | •  | Entrega de Ejercicio XML Schema | •     |
| Semana 6<br>(12 horas) | • T3 (2 horas) + Explicación de la práctica 1: Servicio Web Java (2 horas) |                            | • Estudio individual (2 horas) | Práctica: Definición e implementación de un servicio web Java. Prueba del servicio desde un cliente Java (6 horas)   |                                 | •     |
| Semana 7<br>(12 horas) | • T4 (2 + 2 horas)   |                            | • Estudio individual (2 horas) | • Práctica: Definición e implementación de un servicio web Java. Prueba del servicio desde un cliente Java (6 horas) |                                 | •     |



|                         |   |  |                                |   |                                    |   |
|-------------------------|---|--|--------------------------------|---|------------------------------------|---|
| Semana 8<br>(12 horas)  | • T4 (2 + 2 horas)  |  | • Estudio individual (2 horas) | • Práctica (Cont.):<br>Definición e implementación de un servicio web Java. Prueba del servicio desde un cliente Java (6 horas) |                                    | • |
| Semana 9<br>(10 horas)  | • T4 (2 +2 horas)   |  | • Estudio individual (2 horas) | • Práctica (Cont.):<br>Definición e implementación de un servicio web Java. Prueba del servicio desde un cliente Java (4 horas) | Entrega Práctica servicio web Java | • |
| Semana 10<br>(13 horas) | • Explicación de la práctica 2: servicios RESTful (2 horas) + Taller de la práctica 2 (2 horas) | Defensa Práctica:<br>Definición e implementación de un servicio web Java (1 horas) | • Estudio individual (2 horas) | • Práctica: Definición e implementación de un servicio RESTful (6 horas)  |                                    | • |
| Semana 11<br>(10 horas) | • T5 (2 horas)  |  | • Estudio individual (2 horas) | • Práctica: Definición e implementación de un servicio RESTful (6 horas)  |                                    | • |
| Semana 12<br>(12 horas) | • T5 (2 + 2 horas)  | •  | • Estudio individual (2 horas) | • Práctica: Definición e implementación de un servicio RESTful (6 horas)  |                                    |   |
| Semana 13<br>(7 horas)  | • Explicación de la práctica 3: MapReduce (2 horas) + T6 (2 horas)                              |  | • Estudio individual (2 horas) | • Práctica MapReduce (3 horas)  | Entrega Práctica servicio RESTful  |   |
| Semana 14<br>(12 horas) | • T6 (2 + 2 horas)  |  | • Estudio individual (2 horas) | • Práctica MapReduce (6 horas)  |                                    |   |



|                         |  |  |  |   |  |  |
|-------------------------|--|--|--|---|--|--|
| Semana 15<br>(14 horas) |  | Explicación de la práctica 4: de Orquestación BPMN (2 horas) | <ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio individual (2 horas)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Práctica (Cont.): MapReduce (6 horas)</li><li>• Práctica: Orquestación BPMN (3 horas)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Entrega Práctica MapReduce</li></ul>                       |  |
| Semana 16<br>(12 horas) | <ul style="list-style-type: none"><li>• T7 (2 + 2 horas)</li></ul> |  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio individual (4 horas)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Entrega Práctica BPMN</li><li>• Examen (2 horas)</li></ul> |  |
| TOTAL: 162              |  |  |  |   |  |  |

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno. Esta distribución de esfuerzos debe entenderse para el "estudiante medio", por lo que si bien puede servir de orientación, no debe tomarse en ningún caso en sentido estricto a la hora de planificar su trabajo. Cada alumno deberá hacer su propia planificación para alcanzar los resultados de aprendizaje descritos en esta Guía y ajustar dicha planificación en un proceso iterativo en función de los resultados intermedios que vaya obteniendo.