

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## Cloud Computing: Fundamentos e Infraestructuras

Curso 2018-2019

(Fecha de última actualización: 16/05/2018)

(Fecha de aprobación en el consejo de Departamento: 17/05/2018)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnologías Informáticas 1	Cloud Computing	1º	1º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>		<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
Juan Julián Merelo Guervós <a href="http://jj.github.io">http://jj.github.io</a>		Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores ETS de Ingenierías Informática y Telecomunicaciones C/ Daniel Saucedo Aranda, s/n 18071 Granada (España) Teléfono: 958-243162 Correo electrónico: <a href="mailto:jmerelo@geneura.ugr.es">jmerelo@geneura.ugr.es</a> Skype/Hangout/Telegram/Twitter: jmerelo Más información: <a href="http://jj.github.io/CC/">http://jj.github.io/CC/</a>			
		<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
		Consultar en la web de grados: <a href="http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado/*4N">http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado/*4N</a>			
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Máster Universitario en Ingeniería Informática					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>					



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 13:05:23 Página: 1 / 9



j2AGaQBMjAMJGtFIH7N9335CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

No es necesario que los alumnos tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar este módulo. No obstante se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica y de rama. En ese sentido, algunas asignaturas previas interesantes del grado son Ingeniería de Servidores, Ingeniería de Sistemas de Información, Arquitecturas y Computación de Altas Prestaciones y Servidores Web de Altas Prestaciones, así como Infraestructuras Virtuales.



*ugr* | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 13:05:23    Página: 2 / 9



j2AGaQBMjAMJGtFIH7N9335CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Los contenidos que se impartirán en la asignatura son los siguientes: comparación de la arquitectura virtual con la arquitectura física, y se compararán los centros de procesamiento de datos reales y virtuales. Se hablará del hardware presente en los servidores y su virtualización, así como la diferencia entre almacenamiento y otros recursos computacionales reales y virtuales. Se explicará como se encaja la infraestructura con el departamento de sistemas y cómo se puede engranar con los desarrolladores de una empresa. Finalmente se mostrarán ejemplos y aplicaciones.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS****Competencias Específicas**

**TI1, TI2, TI3, TI4, TI6, TI7**



**ugr** | Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 13:05:23    Página: 3 / 9



j2AGAqBMjAMJGtFIH7N9335CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)**

- Conocer la historia de la Computación Virtual, sus orígenes y razones de su existencia.
- Conocer los conceptos relacionados con el proceso de virtualización tanto de software como de hardware.
- Comprender la diferencia entre infraestructura virtual y digital.
- Justificar la necesidad de procesamiento virtual frente a real en el contexto de una infraestructura TIC de una organización.
- Diseñar, construir y analizar las prestaciones de un centro de proceso de datos virtual.
- Conocer las diferentes tecnologías y herramientas de virtualización tanto para procesamiento, comunicación y almacenamiento.
- Instalar, configurar, evaluar y optimizar las prestaciones de un servidor virtual.
- Configurar los diferentes dispositivos físicos para acceso a los servidores virtuales: acceso de usuarios, redes de comunicaciones o entrada/salida.
- Diseñar, implementar y construir un centro de procesamiento de datos virtual.
- Documentar y mantener una plataforma virtual.
- Optimizar aplicaciones sobre plataformas virtuales.
- Conocer diferentes tecnologías relacionadas con la virtualización (Computación Nube, Utility Computing, Software as a Service, o Google AppSpot)
- Realizar tareas de administración en infraestructura virtual.
- Poner en práctica una infraestructura en conjunción con un equipo de desarrolladores (DevOps)



**ugr** | Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 13:05:23    Página: 4 / 9



j2AGAqBMjAMJGtFIH7N9335CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

Dado que se sigue la metodología de clase invertida y se trata de llevar a cabo un proyecto durante la asignatura, todas las clases son prácticas, se hacen delante de un equipo informático, y se dedican a resolver dudas bajo demanda del estudiante. No hay diferencia, por tanto, entre un temario “teórico” y temario “práctico”

**TEMARIO:**

1. Arquitecturas software para la nube
2. Gestión de configuraciones.
3. Creación de infraestructuras virtuales reproducibles.
4. Orquestación de máquinas virtuales.
5. Uso y desarrollo usando contenedores.

**SEMINARIOS:**

- Desarrollo colaborativo de software y despliegue en infraestructura nube.
- Infraestructura virtual de Azure y su uso práctico.
- DevOps y Big Data.
- Instalación práctica de máquinas virtuales.

**BIBLIOGRAFÍA****BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL**

- *Cloud Application Architectures: Building Applications and Infrastructure in the Cloud*, de George Reese. O'Reilly Media, Abril 2009.
- *Cloud Computing Explained: Implementation Handbook for Enterprises*, de John Rhoton. Recursive Press, 2013 Edition
- *What is DevOps*, de Mike Loukides, O'Reilly

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- Free Docker Books: <https://github.com/TechBookHunter/Free-Docker-Books>
- *Cloud Computing For Dummies*, de Judith Hurwitz et al. For Dummies, Noviembre 2009
- *Cloud Computing, A Practical Approach*, Toby Velte, Anthony Velte, Robert Elsenpeter. McGraw-Hill Osborne Media; 1 edition (September 22, 2009)

**ENLACES RECOMENDADOS**

**ugr** | Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 13:05:23    Página: 5 / 9



j2AGAqBMjAMJGtFIH7N9335CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Artículo en la Wikipedia [http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing\\_](http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing_)
- Colección de artículos relacionados con el tema [http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Cloud\\_infrastructure\\_](http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Cloud_infrastructure_)
- Un blog con noticias actualizadas <http://cloudcomputing.blogspot.com/>
- Página principal de Cloud Computing en IBM <http://www-05.ibm.com/es/cloudcomputing/>
- Sitios de OpenStack, un sistema de nube, el más usado en la actualidad [http://openstack.org\\_](http://openstack.org_)  
<http://twitter.com/openstack>
- Sitio en Castellano: <http://www.computacionennube.org/>



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 13:05:23    Página: 6 / 9



j2AGAqBMjAMJGtFIH7N9335CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**METODOLOGÍA DOCENTE****1. Enseñanza invertida (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)**

Descripción: Se presentan en la web los objetivos de cada sesión y el material necesario para alcanzarlos. Los alumnos examinan el material y buscando información por su cuenta, cubren objetivos a su propio ritmo. El profesor y el alumnado resuelve las dudas técnicas o prácticas que surjan.

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica. La enseñanza invertida favorece el aprendizaje autónomo y auto-administrado y en el primer año, tras las encuestas realizadas, prácticamente el 100% de los alumnos lo han preferido sobre el sistema de clase magistral.

Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

Competencias: Todas

**2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)**

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos. Las prácticas son hitos de un proyecto relacionado con la asignatura y al final de la misma se lleva a cabo una experiencia práctica en un lugar de trabajo real (un sitio de coworking) trabajando sobre proyecto propuestos por clientes reales.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

Contenido en ECTS: 15 horas presenciales (0.6 ECTS)

**3. Seminarios (grupo pequeño)**

Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0.4 ECTS)

**4. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)**

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo,



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 13:05:23    Página: 7 / 9



j2AGAqBMjAMJGtFIH7N9335CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

#### 5. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)

Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

#### 6. Tutorías académicas (grupo pequeño)

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

Contenido en ECTS: 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS) Se llevará a cabo una tutoría obligatoria a principio de curso, para orientar al estudiante y adaptar la evaluación y la enseñanza a sus conocimientos.

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Se utilizarán alguna o algunas de las siguientes técnicas de evaluación:

##### Convocatoria ordinaria

- El 70% de la asignatura se evaluará a base del desarrollo del proyecto y los hitos que se vayan entregando del mismo. Este 70% se podrá evaluar mediante un examen en caso necesario.
- En su caso, la parte de trabajo autónomo y los seminarios se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia a los seminarios, los problemas propuestos que hayan sido resueltos y entregados por los alumnos, en su caso, las entrevistas efectuadas durante el curso y la presentación oral de los trabajos desarrollados. La ponderación de estos oscila será el 30%.

La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Por tanto, el resultado de la evaluación será una calificación numérica



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 13:05:23    Página: 8 / 9



j2AGAqBMjAMJGtFIH7N9335CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a los diferentes hitos, puntuación que será modificada en función de la entrega tardía.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

#### **Convocatoria extraordinaria**

Se llevará a cabo de la misma forma que la convocatoria ordinaria, pero se puntuará sobre un máximo de 8 puntos.

#### **Régimen de asistencia**

La asistencia a los seminarios de la asignatura es obligatoria. Se podrán plantear también actividades opcionales, como visitas a centros de datos o maratones de programación relacionados con la asignatura.

#### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

Se usará una forja de código y facilidades adicionales como sitio central de la asignatura en [github.com](https://github.com). Los ejercicios de los alumnos se liberarán como software libre y se hará una introducción a la creación de aplicaciones de software libre y al desarrollo de software colaborativo usando el mismo.



**ugr** | Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 13:05:23    Página: 9 / 9



j2AGAqBMjAMJGtFIH7N9335CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.