



**IX Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria.**  
**Diseño de buenas prácticas docentes en el contexto actual**  
Tortosa Ybáñez, M.T.; Álvarez Teruel, J. D y Pellín Buades, N. (Coords.)  
Vicerrectorado de Planificación Estratégica y Calidad  
Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Alicante. 2011  
ISBN: 978-84-694-9813-2  
RUA: <http://hdl.handle.net/10045/19885>



IX JONADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA  
DISSENY DE BONES PRÀCTIQUES DOCENTS EN EL COTEXT ACTUAL

53. EL APRENDIZAJE-SERVICIO COMO MÉTODO DE ENSEÑANZA EN UN CURSO DE ACTIVIDAD FÍSICA BASADA EN EL JUEGO PARA PERSONAS CON PROBLEMAS DE SALUD MENTAL.....653  
Tortosa-Martínez, J.; Caus Pertegaz, N.; Vega Ramirez, L.; Blasco Mira, J.E.; Rodriguez Cano.C.
54. APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE COOPERATIVO EN DIFERENTES ASIGNATURAS DE INGENIERÍA **PÓSTER**.....669  
Ramos Hernanz, J.A.; Puellas Pérez, E.; Arrugaeta Gil, J.J.; Sancho Saiz, J.; Zubimendi Herranz, J.L.; Ruiz Ojeda, M.P.
55. INCORPORACIÓN DE LA WEB 2.0 EN LA DOCENCIA DE PROYECTOS E INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN II: CURSO DE ADAPTACIÓN AL GRADO **PÓSTER**.....686  
Francés Monllor, J.; Pascual Villalobos, C.; Albaladejo Blázquez, A.; Álvarez López, M. L.; Vicente Guijalba, F.; Pérez-Molina, M.; Vera Guarinos, J.; Bleda Pérez, S.; Neipp López, C.; Beléndez Vázquez, A.
56. MODELOS DE VISUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO Y SU IMPACTO EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.....701  
Martínez Escudero, L.
57. HERRAMIENTAS DE APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO DE INGENIERÍA TÉCNICA DE TELECOMUNICACIÓN **PÓSTER**.....716  
Calzado Estepa, E.; Heredia Avalos, S.; Yebra Calleja, M. S.; Vera Guarinos, J.
58. EVALUACIÓN CONTINUA EN LA ASIGNATURA ESTRUCTURAS MATEMÁTICAS PARA LA INFORMÁTICA II **PÓSTER**.....728  
Jordán Lluch, C.
59. EVALUACIÓN CONTINUA. UN CASO PRÁCTICO EN UNA ASIGNATURA OPTATIVA DE INGENIERÍA QUÍMICA **PÓSTER**.....742  
Lozano Castelló, D.; García García, A.; Alcañiz Monge, J.; Bueno López, A.
60. CONTENIDOS DIGITALES MULTIMEDIA PARA LA INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN EL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR **PÓSTER**.....753  
Roig Vila, R.; Álvarez Teruel, J.D.; Grau Company, S.; Lorenzo Lledó, G.; Lledó Carreres, A.; Martínez Almira, M.; Sánchez Marín, F.J.; Perandones González, T.M.; Tortosa Ybáñez, M.T.; Guarinós Navarro, I.
61. PRÁCTICAS VIRTUALES DE RADIATIVIDAD **PÓSTER**.....771  
Denton, C. D.; Heredia-Avalos, S.; Abril, I.; Chiappe, G.; Caturla-Terol, M. J.
62. APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS APLICADO A INGENIERÍA FLUIDOMECAÁNICA **PÓSTER**.....781  
Sancho Saiz, J.; Fernández Gámiz, U.; Errasti Arrieta, I.
63. HERRAMIENTA VIRTUAL PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL TRABAJO EN EL LABORATORIO DOCENTE **PÓSTER**.....796  
Vázquez Ferri, C.; Pérez Rodríguez, J.; Espinosa Tomás, J.; Hernández Poveda, C.; Mas Candela, D.; Miret Marí, J.J.; Roig Hernández, A.B.; Illueca Contri, C.
64. EL CINE COMO METODOLOGÍA DOCENTE EN LA ASIGNATURA DERECHO CONSTITUCIONAL.....806  
García Costa, F.M.

# **Incorporación de la Web 2.0 en la docencia de Proyectos e Infraestructuras de Telecomunicación II: Curso de adaptación al grado**

J. Francés Monllor<sup>(1)\*</sup>; C. Pascual Villalobos<sup>(1)(2)</sup>; A. Albaladejo Blázquez<sup>(1)(2)</sup>; M. L. Álvarez López<sup>(1)(2)</sup>; F. Vicente Guijalba<sup>(1)</sup>; M. Pérez-Molina<sup>(1)(2)</sup>; J. Vera Guarinos<sup>(1)(2)</sup>; S. Bleda Pérez<sup>(1)(2)</sup>; C. Neipp López<sup>(1)(2)</sup>; A. Beléndez Vázquez<sup>(1)(2)</sup>

*(1) Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal  
Universidad de Alicante*

*(2) Instituto Universitario de Física Aplicada a las Ciencias y Tecnologías  
Universidad de Alicante*

## **RESUMEN (ABSTRACT)**

La llegada de las nuevas titulaciones de Grado en la UA ha favorecido la implantación de un Curso de adaptación al Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen, orientado a los ya titulados en Ingeniería Técnica de Telecomunicación, especialidad en Sonido e Imagen. La mayoría de este alumnado está interesado en compaginar su horario laboral y el calendario lectivo. Aunque en muchos casos es una tarea complicada. Por ello, en la asignatura de Proyectos e Infraestructuras en Telecomunicación II se han recurrido a diversas herramientas web colaborativas: Google Apps y Moodle. Estas herramientas y su aplicación han servido para facilitar la comunicación entre el profesorado y el estudiante, a través del trabajo colaborativo y la realimentación entre ambas partes ya que permiten entre otras actividades compartir documentos, entrega de trabajos online, realización y autocorrección de test, chat entre los miembros de la plataforma y una temporización a priori bastante precisa. También se ha recurrido a ciertas aplicaciones libres basadas en navegador para facilitar el trabajo a distancia, permitiendo a los estudiantes trabajar desde cualquier PC con acceso a internet. La aplicación de estas herramientas ha favorecido el proceso de enseñanza aprendizaje significativamente a aquellos estudiantes con incompatibilidades horarias.

**Palabras clave:** Trabajo colaborativo, Google Apps, Moodle, Web 2.0, Docencia en Grado

## 1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo detalla la metodología empleada por la red de investigación docente constituida por parte de los autores de este trabajo en la incorporación de herramientas web colaborativas y software libre a la docencia en la titulación de Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen (GISI). La puesta en marcha de las titulaciones en el marco del EEES en la Escuela Politécnica Superior, ha cambiado el perfil de titulaciones disponibles, así como su enfoque de cara al proceso de enseñanza-aprendizaje. La implantación del Grado se ha realizado de manera progresiva para el caso de la migración de los estudiantes de la Ingeniería en Telecomunicación especialidad Sonido e Imagen (ITTSI). Por ello, se organizó un Curso de Adaptación al Grado (CAG) para los titulados en ITTSI (provenientes de la propia Universidad de Alicante o bien de otras universidades en las cuales se imparta la misma titulación). La motivación de este trabajo es fruto de las necesidades especiales de los estudiantes matriculados en el CAG. La mayoría del alumnado está interesado en compaginar su horario laboral y el de clases. Aunque en muchos casos es una tarea complicada. Por ello, en la asignatura de Proyectos e Infraestructuras de Telecomunicación II (PIT2) se han aplicado el conjunto de herramientas web colaborativas proporcionadas de Google y Moodle para facilitar el trabajo on-line, así como software libre como pueden ser Google Sketch-Up y Autocad WS, siendo este último una aplicación totalmente on-line y manipulable desde navegador Web.

El CAG consta de 60 ECTS, distribuidos en nueve asignaturas obligatorias del GISI, y permite la obtención del título de Graduado/a a aquellos Ingenieros/as que desean continuar su formación universitaria.

Cabe destacar que la aplicación de este enfoque se había utilizado previamente en la tutorización de los Proyectos Fin de Carrera (PFC) de la titulación ITTSI [1]. Esta experiencia previa ha permitido aplicar estas tecnologías de una manera más eficiente y obtener resultados satisfactorios en la asignatura del CAG.

La aplicación de estas herramientas a la realización de PFC, implicó que fuera necesario utilizar el mayor número de herramientas que facilitaran la interacción entre el alumno y el estudiante. Ya que, cada vez es más común que los alumnos que realizan el PFC lo hagan a distancia, visitando al tutor en un número reducido de ocasiones. Llegada esta situación, el correo electrónico se vuelve de vital importancia en la comunicación entre el proyectista y el tutor. Por ello, el mejorar esta vía de comunicación convirtiéndola en una

herramienta más fiable y eficiente fue uno de los motivos esenciales por los que se recurrió a este tipo de técnicas en la docencia. En el ámbito docente, pueden existir varias alternativas relacionadas con la dirección y el sentido de la comunicación:

- Alumno $\leftrightarrow$  Profesor: dudas, comentarios sobre temas vistos en clases, consultas bibliográficas, etc.
- Alumno $\leftrightarrow$  Alumno: realización de trabajos en grupo principalmente.

La incorporación de herramientas Web colaborativas, permiten tanto al alumno como al tutor compartir y modificar documentos en tiempo real. En este caso, dejan de ser los protagonistas del proceso los individuos y empieza a serlo la información.



**Figura 1: Ilustración simbólica del proceso de edición colaborativa mediante herramientas Web 2.0.**

Esta herramienta colaborativa se ha utilizado en la realización de PFC y en la docencia de la asignatura perteneciente al Curso de adaptación al Grado denominada Proyectos e Infraestructuras de Telecomunicación II en el curso académico 2010-2011. En concreto, se han utilizado estas herramientas en la docencia de prácticas de laboratorio y de clases de problemas de la asignatura. Las aplicaciones proporcionadas por Google Apps [3], como Google Docs, Google Wave y la aplicación de Moodle, permiten realizar tutorías virtuales en tiempo real, así como la corrección y propuesta de trabajos de manera colaborativa, realización de exámenes on-line, encuestas, etc. Lo cual ayuda a que estos alumnos puedan seguir la planificación ya establecida de la asignatura.

Por otro lado, se ha incorporado la presencia de software libre en el aula para facilitar la portabilidad de las aplicaciones y del trabajo a realizar a cualquier escenario con computadora, facilitando la tarea al alumno y al mismo tiempo proporcionando las herramientas necesarias tanto en términos de contenido, como de comunicación, para llevar a cabo el trabajo propuesto de la asignatura.

## 2. DESARROLLO

En este apartado se enumeran los objetivos propuestos con la incorporación de estas herramientas y seguidamente se enumeran las técnicas utilizadas para conseguir dichas metas.

### 2.1 Objetivos

Los objetivos de este trabajo se pueden resumir a partir de los conceptos previamente detallados, los cuales se basan en *optimizar el proceso de comunicación a distancia* entre el profesor y el alumnado y entre los propios estudiantes para favorecer el trabajo en grupo. *Aplicar herramientas Web colaborativas* para la realización de tutorías virtuales, debates, encuestas, exámenes on-line. *Compaginar diferentes plataformas paralelas al Campus Virtual* que ayuden al alumno a adquirir competencias transversales relacionadas con las nuevas tecnologías e *introducir al estudiante en el mundo del software libre*, y más concretamente en las aplicaciones basadas en navegador Web, las cuales no necesitan de instalación previa y son transparentes a la plataforma del computador: Windows, Unix o Mac Os.

### 2.2. Herramientas Web colaborativas y software libre

El uso de herramientas web colaborativas presenta una gran ventaja en el ámbito de la docencia como puede verse en diversos trabajos disponibles en la Web [4,8]. En general resulta interesante en muchos ámbitos donde el intercambio de información y la interacción entre individuos sean significativos, como pueden ser empresas y comercios. En este trabajo, en concreto nos centramos en las aplicaciones proporcionadas por Google y su uso a la docencia. Las herramientas que proporciona Google son numerosas y muy diversas, y aunque han sido explicadas en otras comunicaciones y trabajos [1, 3-5], vemos conveniente resumirlas en este trabajo y destacar las novedades utilizadas en esta contribución:

- *Google Docs*: Es un entorno de edición de textos on line compatible en gran medida con el resto de procesadores de textos del mercado (MS Office y OpenOffice). Permite compartir archivos con otros usuarios y la edición de dicho documento de forma colaborativa, pudiendo ver en todo momento el historial de modificación del documento.
- *Google Calendar*: Es una aplicación dedicada a la planificación de eventos y citas. Podría considerarse como una agenda online, la cual envía mensajes sobre una entrada en la agenda a los usuarios que estén vinculados a dicha actividad. Para el caso de la docencia en PIT2, se han creado eventos relacionados con cada una de las entregas y con cada una de

las sesiones de prácticas, de tal manera que los alumnos pueden ver en cualquier momento la planificación semanal de la asignatura. A medida que se llegan a las fechas establecidas, la aplicación manda correos electrónicos avisando de los eventos indicados tanto al tutor como a los alumnos.

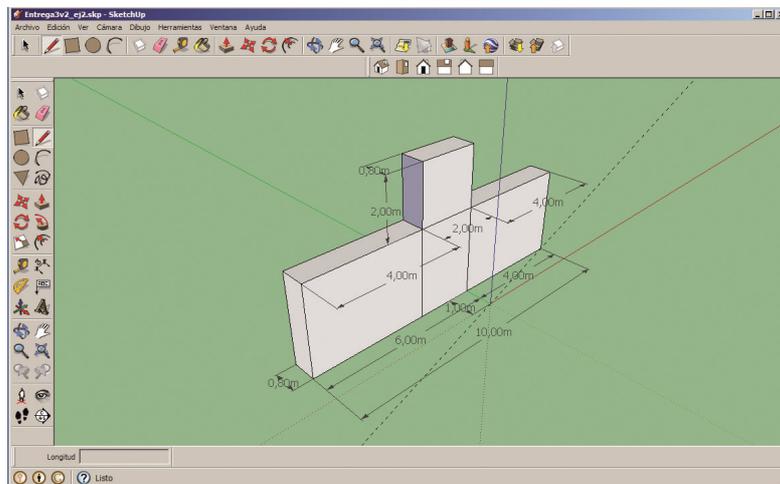
- *Google Gmail*: Su uso permite gestionar el correo como si fuera un gestor convencional de correo (MS Outlook, Thunderbird, etc...) con la salvedad de que no es necesario almacenar información en un PC, todos los contactos y correos se pueden almacenar en la web y consultar desde cualquier ordenador y lugar.

- *Google Wave*: Es una aplicación orientada principalmente a la edición colaborativa de documentos en tiempo real. Esta herramienta permite la edición de archivos de texto de manera similar a la ofrecida por *Google Docs*, con la particularidad de poder crear “Waves” de chat o de texto donde se pueden poner notas o comentarios.

*Google Wave* permite abrir hilos de comentarios, para realizar debates y permite incluir gráficas, encuestas, vídeos y audio, lo que favorece la aplicación al campo de la docencia semi-presencial y el trabajo colaborativo en prácticas de laboratorio. La capacidad para adjuntar archivos de diferente formato es una cualidad interesante, ya que dicho hilo es visible por todos los alumnos de la asignatura y por lo tanto sirve para enriquecer los conocimientos tanto del que plantea la duda, como el resto de alumnos que son meros lectores del suceso. Aunque cabe destacar, que este rol puede cambiar en cualquier momento, ya que cualquier alumno puede colaborar en el mismo Wave o bien generando uno nuevo con visibilidad para todos sus compañeros.

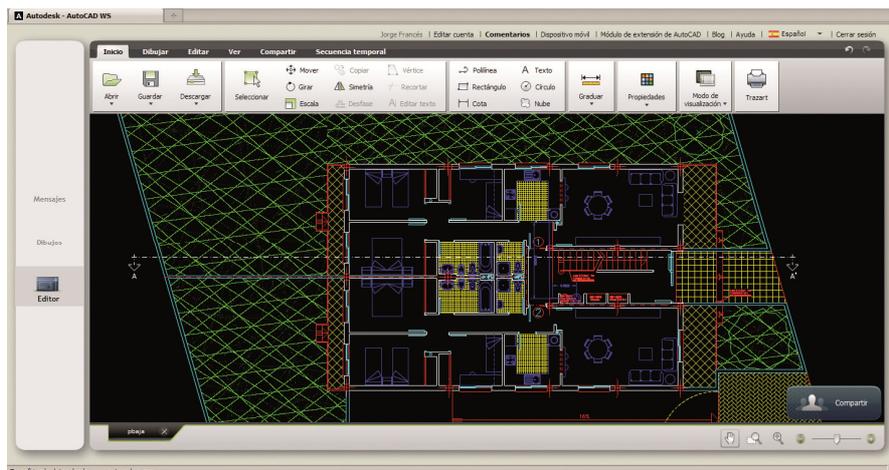
- *Google Sketch-Up*: Es un programa con una curva de aprendizaje muy rápida y está especializado en el diseño de modelos 3-D tanto de interiores como de exteriores. Permite realizar modelos de cualquier elemento y con un interfaz muy sencillo para cualquier tipo de usuario no familiarizado con las herramientas de Diseño Asistido por Computador (DAC) convencionales. En concreto, en la asignatura PIT2 se ha utilizado para calcular los ángulos de elevación y de azimut de obstáculos para el cálculo de las pérdidas por sombras en colectores de energía solar térmica. Mediante este programa, el alumno tiene las herramientas necesarias para construir su modelo 3D que quiera analizar y obtener mediante herramientas de medida fáciles de utilizar los ángulos que se necesitan para tal fin. Este programa presenta dos versiones, una gratuita y limitada y otra de pago, pero cuya licencia es fácilmente adquirible para fines educativos como los que nos involucran en este trabajo. Campos como la

Arquitectura y el Diseño, la Ingeniería, la Construcción y el Entretenimiento Digital son algunos de los ámbitos en los cuales el programa ha cosechado éxitos y una gran aceptación.



**Figura 2:** Interfaz del software libre GoogleSketchUp 8.0. En la parte central se muestra el modelo 3D diseñado. En la barra izquierda y superior se muestran diferentes iconos para la edición del modelo.

- *Autocad WS:* Proviene del popular Autocad de Autodesk® que es ampliamente utilizado en el área de la arquitectura y de la ingeniería de la construcción, entre otros. En particular, esta versión es una pequeña y básica parte del Autocad comercial que está disponible on-line vía navegador. Inclusive en soportes móviles como pueden ser iPhone y Android. La funcionalidad buscada con este programa ha sido la de proporcionar a los alumnos las herramientas básicas de edición y representación de mapas mediante una herramienta sencilla y portable. Uno de los inconvenientes de las versiones comerciales de este tipo de software es entre otras el elevado coste económico que le supondría a un alumno adquirir de forma legal este software para el uso en su propia computadora. Otro de los inconvenientes es que normalmente, este tipo de software requieren unos requisitos técnicos muy elevados y que en el contexto en el que nos encontramos son innecesarios, ya que en el currículo de la asignatura no está la competencia de dominar al 100% este tipo de programas, sino más bien, la de ayudarse de este tipo de software para la manipulación básica y la visualización de mapas de viviendas. Esta visualización es necesaria a la hora de proyectar instalaciones de energía solar térmica, ya que es necesario localizar la orientación de las viviendas, los posibles obstáculos que puedan haber entre los captadores y el sol, así como estudiar la estructura global de la edificación para proyectar las canalizaciones necesarias para hacer llegar a cada una de las viviendas el agua caliente sanitaria.



**Figura 3: Interfaz del software libre Autocad WS sobre el navegador Chrome. En la parte central se muestra el mapa a manipular y en la barra superior diferentes pestañas y herramientas para la edición básica de mapas y proyectos de Autocad.**

### 2.3. Aplicación de las herramientas Web y del Software libre en la docencia semi presencial.

En esta sección se va a detallar el procedimiento de cómo las herramientas web colaborativas han sido utilizadas en la asignatura PIT2 perteneciente al Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen.

#### **Aplicación de Moodle en la docencia teórico y de clases de problemas**

Moodle es un sistema de gestión de contenidos Open Source y de distribución libre que constituye un “Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular” y ha sido utilizado para construir una comunidad virtual de aprendizaje totalmente personalizada y enfocada a los alumnos de la asignatura PIT2.

Moodle es una plataforma de aprendizaje con estructura modular, que integra diferentes elementos, como foros, cuestionarios de preguntas, bases de datos de actividades, blogs, chats... y que por tanto, permite la comunicación a través de internet, el trabajo colaborativo, la creación de espacios virtuales de trabajo y la presentación de cualquier contenido digital así como de recursos de información tipo tareas enviadas por la web, exámenes y encuestas entre otros.

Una de las características más atractivas de Moodle es que facilita los mecanismos mediante los cuales el material de aprendizaje y las actividades de evaluación son realizados por el estudiante, pero también permite a los profesores que se introduzcan en el diseño y en la forma de llevar el conocimiento a sus alumnos. Se ha comprobado que resulta muy útil para el estudiante, en el sentido de que propicia un entorno de trabajo colaborativo y una

motivación positiva ya que la participación y la realización de actividades son factores fundamentales.

Para la asignatura PIT2 se han diseñado dos entornos en Moodle, uno dedicado al tema de Cableado Estructurado, y otro dedicado al tema de Redes Inalámbricas. En ambos casos (como se muestra en la Figura 4), se han definido cuatro bloques temáticos que incluyen una guía, un foro del bloque, la documentación técnica correspondiente al tema, enlaces y recursos bibliográficos relacionados, así como un cuestionario y una tarea a realizar correspondiente al bloque en cuestión. Todo ello temporizado y planificado en el tiempo con fechas concretas de entrega.

**Figura 4: Interfaz de Moodle creado para el tema de WiFi, WiMaX y otras redes inalámbricas. En la parte central se muestra el cuerpo central de la plataforma, dónde se definieron 4 bloques temáticos con sus correspondientes materiales, actividades y evaluaciones.**

Así mismo se creó un blog de la asignatura para proporcionar a los alumnos noticias de actualidad relacionadas con el temario de la asignatura que les permitiera interactuar entre ellos y con los profesores.



Figura 5: Blog de la asignatura PIT2 enlazado desde la plataforma Moodle.

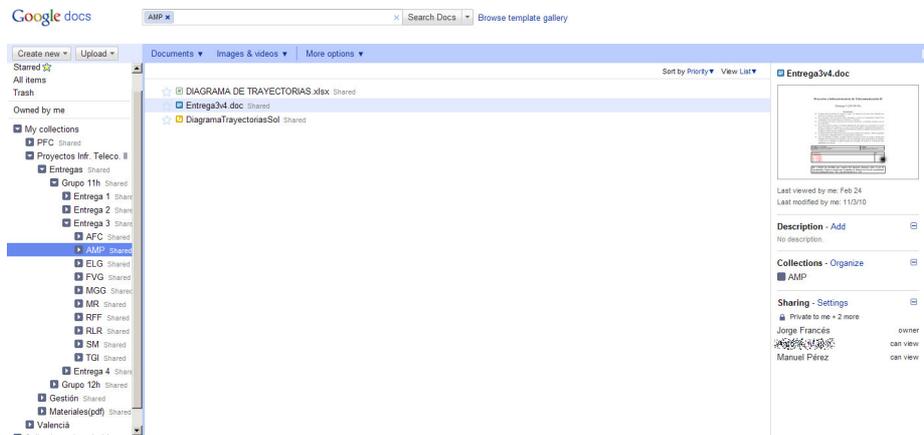
### Aplicación de Google Apps y Software Libre: Google Sketch-Up y Autocad WS

La aplicación concreta de las herramientas web colaborativas en la docencia del Curso de adaptación al Grado, consiste tal y como se ha comentado con anterioridad en proporcionar vías alternativas de comunicación entre el profesorado y el alumnado. Esto es de vital importancia ya que estos alumnos presentan limitaciones horarias por motivos laborales.

- El procedimiento para utilizar la suite de programas de *Google* únicamente requiere de una cuenta de correo de *Gmail* por parte de cada alumno. Esta cuenta de correo formará parte de un grupo el cual podrá ser gestionado de manera directa por el profesorado de la asignatura. La gestión de este grupo se basa en crear y/o compartir documentos en *Google Docs*. Estos documentos pueden ser de diferentes tipos: documentos de texto, hojas de cálculo, dibujos y presentaciones. Por otro lado, estos documentos pueden tener propiedades de sólo lectura o de lectura y escritura simultánea.

A modo de ejemplo se ilustra la Actividad 3 de prácticas de la asignatura PIT2. Esta actividad se basa en tres problemas básicos relacionados con el cálculo de pérdidas de un captador debido a obstáculos entre el captador solar térmico y los rayos directos provenientes del sol. En concreto, en las dos primeras cuestiones se les facilita las dimensiones de un obstáculo el cual deben de reproducir en el Google SketchUp®, una vez se tenga el modelo en dicha aplicación es muy fácil identificar los ángulos de los vértices con el captador solar y por lo tanto calcular las pérdidas por sombras a partir de tablas y procedimientos vistos en la parte

teórica de la asignatura. Todos los documentos relacionados con la entrega se sitúan en un directorio compartido con el alumno/os que van a realizar la actividad, tal y como puede verse en la Figura 6.



**Figura 6:** Árbol de directorios de Google Docs, donde se explora un directorio de un alumno al cual se le han facilitado tres archivos: una hoja de cálculo, un documento de texto y una ilustración editable.

En dicho directorio se suministra un documento de texto de Google Docs con el enunciado del trabajo y los espacios para rellenarlos (véase Figura 7). Se insta al alumno a que realice las tareas sobre Google Docs y se limite a utilizar las herramientas básicas de Google. En estas tareas no se evalúa la estética de los documentos, la cual suele requerir de un tiempo extra en la elaboración de este tipo de trabajos. Por lo que al alumno se le libera de dicha tarea y se debe ceñir a contestar de manera correcta y razonada las preguntas y problemas que se le solicitan. Una de las ventajas de Google Docs frente a los procesadores de texto convencionales es que la interfaz para introducir fórmulas matemáticas es muy amigable para ingenieros o físicos ya que es compatible con comandos LaTeX, los cuales son muy populares en estas áreas debido a su eficiencia y a su buen acabado. También se les ha suministrado en el caso particular de la actividad 3 un diagrama de trayectorias solares a partir de una imagen editable de Google.

Esta imagen puede ser modificada por los alumnos para representar la zona de sombras que les será útil para calcular los factores de llenado por sombras. En la Figura 8 se muestra el procedimiento para medir un ángulo de azimut mediante Google SketchUp y a la derecha un ejemplo de cómo los datos obtenidos a partir de dicho software son introducidos en una imagen proporcionada en el directorio compartido y que es editada mediante una autoforma. Esta ilustración permite a los alumnos calcular el factor de llenado de cada una de las

celdas y por lo tanto las pérdidas globales anuales por sombras en un captador de energía solar térmica.

**Proyectos e Infraestructuras de Telecomunicación II**  
Entrega 3 (29/10/10)

**Instrucciones:**

- El alumno debe de rellenar los campos en negro. Los campos en color gris serán rellenados por el profesor de prácticas correspondiente.
- Este documento debe de hacerse llegar únicamente a través de la plataforma Google Docs compartida de forma individual entre el profesor y el alumno.
- La evaluación de la tarea se realizará en este mismo documento y se facilitará al alumno a través de Google Docs.
- En concreto para la entrega 3, el alumno dispondrá de una carpeta con sus iniciales en la cual deberá de rellenar este documento, así como el documento gráfico "DiagramaTrayectoriasSol". En dicho documento, con la ayuda de la herramienta de polígonos se dibujará la proyección de las sombras de ambos generadores perpendiculares.
- El alumno deberá de realizar una hoja de excel para realizar estos cálculos y deberá depositarla en su directorio compartido antes de la fecha límite de evaluación.
- Una vez finalizado el trabajo, el alumno deberá de marcar el evento de Google Calendar para confirmar que la entrega se ha finalizado y que está disponible por el profesor para ser evaluada. A partir de este momento el alumno perderá los privilegios de lectura en el directorio pero mantendrá los de escritura.

|                 |  |
|-----------------|--|
| Nombre: Eduardo | Grupo: 1   |
| Apellido: López | e-mail: <a href="mailto:eduardo.lopez@upm.es">eduardo.lopez@upm.es</a> |

|   |    |
|---|----|
| <b>Evaluación:</b>  | 10 |
| <b>Comentarios:</b>   |    |
| Q1.- En realidad salen un poquito menores 25,89% pero las diferencias se deben más o menos al factor de llenado. (4 puntos) |    |
| Q2.- Igual que en el otro caso, las pérdidas me salen un poco diferentes 38,26 %. (4 puntos)                                |    |
| Q3.- 2 Puntos   |    |

**Q1.-** Calcule las pérdidas por sombra del siguiente elemento sobre el eje de coordenadas. Tenga en cuenta que el captador se situará en el eje de coordenadas con una inclinación de  $\beta = 45^\circ$  y una derivación de  $\alpha = 0^\circ$ .

Con  $x_1 = 4 \text{ m}$ ,  $x_2 = 6 \text{ m}$ ,  $y = 2 \text{ m}$ ,  $z = 0,8 \text{ m}$  y  $d = 1,5 \text{ m}$

Según los cálculos realizados en nuestra hoja de Excel, las pérdidas por sombras en este caso serían del 27,4025%. Para los cálculos habríamos seleccionado la tabla con  $\alpha = 0^\circ$  y  $\beta = 35^\circ$ .

**Q2.-** Calcule las pérdidas por sombra del siguiente elemento sobre el eje de coordenadas. Tenga en cuenta que el captador se situará en el eje de coordenadas con una inclinación de  $\beta = 15^\circ$  y una derivación de  $\alpha = 25^\circ$ .

Con  $x_1 = 4 \text{ m}$ ,  $x_2 = 6 \text{ m}$ ,  $x_3 = 2 \text{ m}$ ,  $x_4 = 4 \text{ m}$ ,  $x_5 = 4 \text{ m}$ ,  $y_1 = 2 \text{ m}$ ,  $y_2 = 2 \text{ m}$ ,  $z = 0,8 \text{ m}$  y  $d = 1,5 \text{ m}$

Según los cálculos realizados en nuestra hoja de Excel, las pérdidas por sombras en este caso serían del 40,055%. Para los cálculos habríamos seleccionado la tabla con  $\alpha = 30^\circ$  y  $\beta = 35^\circ$ .

**Q3.-** ¿Qué distancia hay que dejar entre filas de captadores ( $d$ ) para que no se produzcan pérdidas por sombras? Nos encontramos a una latitud de  $36,5^\circ$ .

Con  $l = 2 \text{ m}$ ,  $\beta = 45^\circ$ .

Tenemos que  $d = h \cdot \text{tg}(61 - \beta)$

El problema puede resolverse mediante una sencilla relación trigonométrica.

$h = 2 \cdot \sin 45 = 1,4142 \text{ m}$

Entonces:

$d = 1,4142 \cdot \text{tg}(61 - 36,5)$ ;  $d = 3,1032 \text{ m}$

Figura 7: Documento base de la Actividad 3. En rojo se muestran las revisiones del profesor junto con la valoración de la actividad.

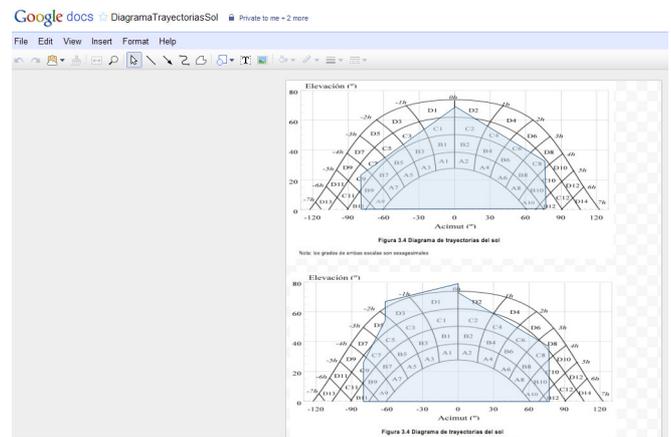
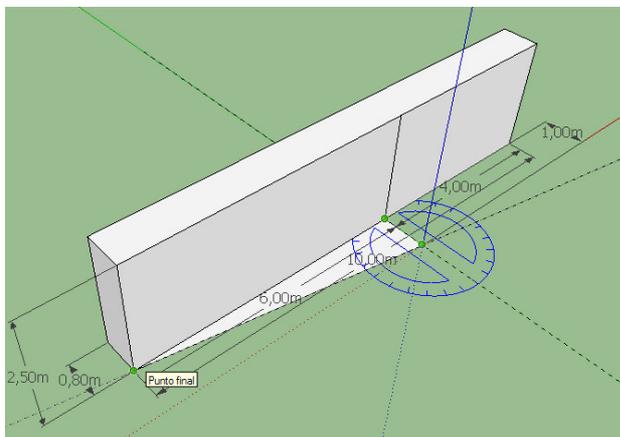


Figura 8: Izquierda: Ejemplo de la medida de un ángulo de azimut de un obstáculo. Derecha: Imagen editable por Google Docs, la contribución del alumno son las dos autoformas de color azul claro las cuales son construidas a partir de los ángulos obtenidos del Google SketchUp.

Los materiales evaluables por el profesor son el documento de texto editado con una breve descripción del procedimiento realizado para la obtención de los ángulos de elevación y azimut y su posterior representación en el diagrama proporcionado en el directorio compartido. Dado que los permisos del directorio creado para cada uno de los alumnos es de

tipo compartido, tienen la posibilidad de subir documentos extras o cualquier otro material de soporte que crea oportuno para su valoración.

Cuando se alcance la fecha límite de entrega, los permisos de edición del directorio son suprimidos y pasan a ser únicamente de lectura. Por lo tanto el contenido en el directorio es lo que se evaluará por el profesor mediante texto de color rojo y el documento será siempre visible por el alumno, tal y como se ilustra en la Figura 7.

- *Tests y encuestas:* una de las opciones de *Google Docs* es la de crear encuestas o tests que pueden ser contestados de manera anónima. Una vez realizado el formulario o el test puede ser enviado por correo electrónico (perteneciente o no a *Gmail*), y contestado vía on-line. Todas las respuestas son registradas en una hoja de cálculo (gestionada por *Google Docs*) donde se pueden identificar cada una de las respuestas como una fila nueva en la hoja. Dicha fila está etiquetada por fecha y hora de realización, no por correo electrónico ni etiquetas que identifiquen de manera directa al encuestado. En el caso de que se desee conocer la autoría de la respuesta, se puede añadir un campo de texto en la encuesta para que el alumno escriba su nombre si lo desea. La posibilidad que ofrece *Google* en la creación de tests y/o encuestas es muy amplia pudiendo situar preguntas de tipo verdadero o falso, múltiples selecciones, campos de texto para rellenar, etcétera. En la Figura 9 se muestra un ejemplo del control tipo test realizado al alumnado de PIT2. Tal y como se ha comentado con anterioridad, al ser un control se ha añadido un campo de texto de tipo obligatorio (el formulario no puede enviarse si no se escribe en el mismo) para poder identificar al alumno por su nombre completo.

También se proporcionan los resultados obtenidos a partir de una encuesta anónima y voluntaria a los alumnos sobre la experiencia en aula sobre el uso de estas herramientas en la clase de prácticas. Cabe destacar, que la encuesta fue enviada en forma de correo electrónico a final de cuatrimestre y posiblemente este contexto fue el que provocó que pocos alumnos (50% de los asistentes) contestaran a la encuesta. Por ello, los datos aquí proporcionados son meramente cualitativos y no cuantitativos sobre el éxito de la herramienta en el aula. Sin embargo los resultados de la encuesta evidencian signos positivos sobre el uso de este tipo de aplicaciones en la docencia semipresencial tal y como se enumera en la Tabla 1, y además las debilidades que deben de ser reforzadas de cara a próximos cursos. Todos los valores son referenciados respecto al número de alumnos que contestaron la encuesta.

### Control de Prácticas de Proyectos e Infraestructuras de Telecomunicación II

Escoja la única opción correcta de las siguientes cuestiones. Una opción incorrecta, resta un tercio del valor de una pregunta correcta.

\* Required

Nombre Completo: \*

DNI: \*

Grupo: \*

Grupo 1 11:00 a 12:00

Grupo 2 12:00 a 13:00

1. La energía producida por una instalación solar térmica:
- a) Debe ser todo lo grande que se pueda, y cuanto más grande mejor.
  - b) Debe ser superior a la demanda energética durante todo el año a fin de garantizar el consumo.
  - c) No debe superar nunca el 100 % de la demanda energética.
  - d) No debe superar el 110 % de la demanda en ningún mes ni el 100 % de la demanda durante más de tres meses consecutivos.

| 1  | A                   | B                | C    | G                     | H   |  |  |  |
|----|---------------------|------------------|------|-----------------------|---|--|--|--|
|    | Marca temporal      | Nombre Completo: | DNI: | Grupo:                | 1. La energía producida por una instalación solar térmica:  | 2. El aislamiento térmico:   | 3. La sección HE4 del Código Técnico de la Edificación (CTE) establece que:  | 4. En lo referente a las condiciones higiénicas de una instalación de energía solar térmica: |
| 6  | 12/17/2010 11:15:43 |                  |      | Grupo 1 11:00 a 12:00 | d) No debe superar el 110 % de la demanda en ningún mes ni el 100 % de la demanda durante más de tres meses consecutivos. | c) No podrá quedar interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio. | a) En el caso general, las máximas pérdidas permitidas por orientación, inclinación y sombras (todas ellas juntas) son del 15 %. | d) Son correctas la (a) y (b), e incorrecta la (c).  |
| 7  | 12/17/2010 11:17:01 |                  |      | Grupo 2 12:00 a 13:00 | d) No debe superar el 110 % de la demanda en ningún mes ni el 100 % de la demanda durante más de tres meses consecutivos. | c) No podrá quedar interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio. | a) En el caso general, las máximas pérdidas permitidas por orientación, inclinación y sombras (todas ellas juntas) son del 15 %. | d) Son correctas la (a) y (b), e incorrecta la (c).  |
| 8  | 12/17/2010 11:17:31 |                  |      | Grupo 1 11:00 a 12:00 | d) No debe superar el 110 % de la demanda en ningún mes ni el 100 % de la demanda durante más de tres meses consecutivos. | c) No podrá quedar interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio. | a) En el caso general, las máximas pérdidas permitidas por orientación, inclinación y sombras (todas ellas juntas) son del 15 %. | d) Son correctas la (a) y (b), e incorrecta la (c).  |
| 9  | 12/17/2010 11:18:23 |                  |      | Grupo 1 11:00 a 12:00 | d) No debe superar el 110 % de la demanda en ningún mes ni el 100 % de la demanda durante más de tres meses consecutivos. | c) No podrá quedar interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio. | a) En el caso general, las máximas pérdidas permitidas por orientación, inclinación y sombras (todas ellas juntas) son del 15 %. | d) Son correctas la (a) y (b), e incorrecta la (c).  |
| 10 | 12/17/2010 11:18:59 |                  |      | Grupo 1 11:00 a 12:00 | d) No debe superar el 110 % de la demanda en ningún mes ni el 100 % de la demanda durante más de tres meses consecutivos. | c) No podrá quedar interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio. | a) En el caso general, las máximas pérdidas permitidas por orientación, inclinación y sombras (todas ellas juntas) son del 15 %. | d) Son correctas la (a) y (b), e incorrecta la (c).  |

Figura 9: Captura del navegador con el control de prácticas de PIT2 y la hoja de datos facilitada al administrador del control con las respuestas de cada individuo.

Tabla 1: Resultados encuesta libre y anónima de los alumnos de prácticas de PIT2.

| Cuestión  | Positiva                                | Negativa |
|---|---|----------|
| ¿La documentación proporcionada te ha servido para preparar las tareas y entender los conceptos explicados?                   | 100%                                    | 0%       |
| ¿Cuál es tu grado de satisfacción con las prácticas?  | 75%                                     | 25%      |
| ¿Has utilizado la herramienta colaborativa Google Wave durante el desarrollo de las prácticas?                                | 50%                                     | 50%      |
| En el caso de que la respuesta anterior haya sido afirmativa, ¿Te ha servido de utilidad?                                     | 100% (Sobre el 50% que la ha utilizado) |          |
| ¿Habías utilizado con anterioridad Google Docs?   |   | 100%     |
| ¿Habías utilizado con anterioridad Google Calendar?   |   | 100%     |
| ¿Habías utilizado con anterioridad la herramienta colaborativa Google Wave?   |   | 100%     |
| ¿Te ha servido de utilidad el software Google Docs?   | 75%                                     | 25%      |
| ¿Conoces alguna herramienta colaborativa similar que creas que es útil para el desarrollo de las prácticas?                   |   | 100%     |
| Mi grado de interés inicial por esta asignatura   | 100%                                    |          |
| ¿Crees que el uso de las herramientas colaborativas vistas en estas prácticas son útiles para el transcurso de la asignatura? | 100 %                                   |          |

### 3. CONCLUSIONES

En este trabajo se resumen las actividades relacionadas por la red de investigación docente constituida por parte de los autores de este trabajo en la incorporación de herramientas web colaborativas y software libre a la docencia en la titulación de Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen. El trabajo realizado se ha enfocado en optimizar el proceso de comunicación entre los diferentes individuos involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje: el alumno y el profesor, y además entre los propios alumnos. La mejora de esta característica favorece el trabajo en grupo tanto entre los alumnos como entre el alumno y el profesor en la etapa de corrección y resolución de dudas. La incorporación de herramientas Web colaborativas ha facilitado las tutorías virtuales, los debates y demás actividades permitiendo su realización en tiempo real a través de Google Wave. También se han compaginado diferentes plataformas además del Campus Virtual como pueden ser Moodle y Google Apps, favoreciendo que el alumno obtenga las competencias tecnológicas propuestas en los nuevos planes de grado. Además, la red de docencia y en definitiva los autores hemos sido consecuentes con las iniciativas de la Universidad de Alicante, como pueden ser la de COPLA y UA2.0, en promover el software libre, a través de Google SketchUp y Autocad WS y la libre distribución de conocimiento, ya que actualmente, se están adaptando los materiales vistos en prácticas para su publicación en el Repositorio Institucional de la UA y su posterior publicación si procede en el Open Course Ware de la UA.

Los autores desean agradecer el soporte y financiación de la Universidad de Alicante vía los proyectos GITE-09006-UA, GITE-09014-UA, y al ICE de la Universidad de Alicante a través de la convocatoria de Proyectos de Redes 2010-2011 y su soporte a la red 2111.

### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Francés Monllor J., Álvarez López M. L., Vera Guarinos J., Bleda Pérez S., Neipp López C., Beléndez Vázquez A., (2010, Julio). Aplicación de herramientas web colaborativas en la realización de Proyectos Fin de Carrera en Ingeniería. Comunicación presentada en las VIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: Nuevas titulaciones y cambio universitario, Universidad de Alicante, España.
- [2] Roger S., Cobos S. (2009) Developing your electrical engineering degree thesis, IEEE Potentials, 28(4), 12-16.
- [3] Google Apps for Education, (2009) [en línea]. Disponible en:  
<http://www.google.com/a/help/intl/es/edu/collaboration.html>

- [4] Monográfico Google Apps, (2009) [en línea]. Observatorio Tecnológico, Educación. MEC. Disponible en:  
<http://observatorio.cnice.mec.es/index.php?module=subjects&func=viewpage&pageid=88>.
- [5] Blog de tecnología y software Gigue.net (2007-2010). [En línea]. Disponible en:  
<http://www.gigue.net/>
- [6] Swetnam, D. (1997). *Writing your Dissertation*, Oxford, U.K: How To Books.
- [7] Berndtsson, M., Hansson, J., Olsson, B. y Lundell, B., (2002) *Planning and Implementing your Final Year Project with Success*. New York: Springer-Verlag.
- [8] El impacto de Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación. [En línea]. Disponible en: <http://crisrina0103.blogia.com/>
- [9] Moodle [en línea]. Disponible en: <http://moodle.org/>.