Títol: *Eina per fer qüestionaris per Moodle*

Volum: *1/1*
Alumne: *Jesús Muñoz Garcia*

Director/Ponent: *Alberto Abelló Gamazo*
Departament: *ESSI*
Data: *Tardor 2010 (09/09/2010)*

DADES DEL PROJECTE

Títol del Projecte: *Eina per fer qüestionaris per Moodle*

Nom de l'estudiant: *Jesús Muñoz Garcia*
Titulació: *Enginyeria Superior en Informàtica*
Crèdits: *37,5*
Director/Ponent: *Alberto Abelló Gamazo*
Codirector: *Maria José Casany*
Departament: *ESSI - Departament d'Enginyeria de Serveis i Sistemes d'Informació*

MEMBRES DEL TRIBUNAL *(nom i signatura)*

President: *Antoni Urpí*

Vocal: *Juanjo Navarro*

Secretari: *Alberto Abelló Gamazo*

QUALIFICACIÓ

Qualificació numèrica:
Qualificació descriptiva:

Data:

Herramienta para hacer cuestionarios para Moodle

MEMORIA

Nombre: Jesús Muñoz Garcia

Ingeniería Superior en Informática

Director Proyecto: Alberto Abelló Gamazo

Agradecimientos

Quisiera agradecer con unas breves palabras a algunas personas por su apoyo incondicional y persistente en todo el tiempo dedicado al proyecto.

En primer lugar y de una forma especial agradecer a mis padres y hermanita el haberse preocupado tanto por mi y ayudarme a sobrellevar el trabajo. Y no sólo por haberme apoyado en el proyecto, sino durante toda la carrera han estado apoyándome y ayudándome en todos los sentidos, y doy gracias por haber tenido una familia así :-)

También, como no, me gustaría agradecer a mis amigos por todo el apoyo, por los ratos que me han ayudado a despejarme del trabajo, por su ánimo constante,... y para no olvidarme de ninguno, nombraré a mis amigos de la Comarca Alternativa, a mis amigos de GBU y de las células de cada martes, y a otros amigos individuales, que siempre han estado ahí, siempre han tenido palabras de ánimo que me han ayudado a seguir adelante con todo. Muchas gracias por estar ahí.

Y por supuesto, agradecer a los directores del proyecto Maria José y Alberto por haberme ayudado, por la cantidad de e-mails respondidos, por dedicar tiempo a verificar el sistema,...

Para finalizar los agradecimientos, me gustaría parafrasear una frase importante para mi que dice:

"Sigue firme e inconmovible, sabiendo que todo lo que hagas, todo el esfuerzo que hagas, no será en vano"

Índice de contenido

1 Introducción 7
1.1 Resumen....8
1.2 Motivación y Oportunidad....11
1.3 Objetivos....12
2 Análisis de Requerimientos 17
2.1 Introducción....18
2.2 Requerimientos Funcionales....20
2.2.1 Req. Fun.: Módulo Cuestionario Remoto....22
2.2.1.1 Mejoras y solucionando bugs....22
2.2.1.2 Nuevas funcionalidades....22
2.2.2 Req. Fun.: Extensión Aprendizaje Cooperativo....23
2.2.3 Requerimientos Externos a nuestro Módulo....25
2.3 Requerimientos No Funcionales....26
2.3.1 Seguridad....27
2.3.2 Usabilidad e Interfaz de Usuario....27
2.3.3 Eficiencia....28
2.3.4 Mantenibilidad....29
2.3.5 Plataforma....29
2.4 Soluciones y Decisión....29
2.4.1 Desarrollo desde Cero....29
2.4.2 Desarrollo a partir del módulo anterior....30
2.4.3 Decisión Final....31
3 Especificación 33
3.1 Introducción....34
3.2 Modelo de Casos de Uso....34
3.2.1 Actores....35
3.2.2 Diagrama de Casos de Uso....36
3.2.3 Especificación de Casos de Uso....37
3.2.3.1 Casos de uso: Gestionar Módulo....38
3.2.3.2 Casos de uso: Gestionar Cuestionarios....41
3.2.3.3 Casos de uso: Gestionar Respuestas....45
3.2.3.4 Casos de uso: Gestionar Servicios Web....52
3.2.3.5 Casos de uso: Resolver Cuestionario....54
3.3 Modelo de Comportamiento....60
3.3.1 Casos de Uso: Gestionar Módulo....60
3.3.2 Casos de Uso: Gestionar Cuestionarios....63
3.3.3 Casos de Uso: Gestionar Respuestas....66
3.3.4 Casos de Uso: Gestionar Servicios Web....72
3.3.5 Casos de Uso: Resolver Cuestionario....73
3.4 Modelo Conceptual....80

3.4.1 Descripción de las clases del Modelo....82
4 Diseño 84
4.1 Introducción....85
4.2 Diseño de la arquitectura....85
4.3 Capa de Presentación....87
4.4 Capa de Dominio....90
4.5 Capa de Gestión de Datos....90
4.5.1 Diagrama de Clases Normalizado....92
4.5.2 Diseño lógico de la base de datos....93
4.6 Arquitectura Física del Sistema....95
5 Implementación 98
5.1 Introducción....99
5.2 Tecnologías y Herramientas utilizadas....99
5.2.1 Tecnologías web: Estándares W3C....101
5.2.1.1 HTML....101
5.2.1.2 JavaScript....102
5.2.2 Protocolos de Comunicación Web....103
5.2.2.1 HTML....103
5.2.2.2 Servicios Web....104
5.2.3 SQL y Sistema de Gestión de Bases de Datos....104
5.2.3.1 SQL....104
5.2.3.2 PostgreSQL....105
5.2.4 Tecnologías y programas del Servidor....106
5.2.4.1 Apache....106
5.2.4.2 PHP....106
5.2.4.3 Java Development Kit (JDK)....108
5.2.4.4 Apache Tomcat....109
5.2.4.5 Ant....110
5.2.4.6 Axis2....110
5.2.4.7 PostgreSQL Connector....111
5.2.4.8 Gestor de Cuestiones....111
5.2.5 Entorno de Desarrollo....111
5.3 Listado de ficheros del módulo....113
5.3.1 Ficheros de Lenguajes....113
5.3.2 Ficheros del módulo....114
5.4 Ejemplos de implementación....120
5.4.1 Creación de un módulo nuevo en Moodle....120
5.4.2 Gestión de las notas....121
5.4.3 Modificar una tabla del módulo....122
5.4.4 Crear un menú de pestañas....124
5.4.5 Crear atributos como administrados....125
6 Pruebas 127
6.1 Pruebas y testing....128
6.1.1 Pruebas Unitarias....129

6.1.2 Pruebas Integrales.....130
6.1.3 Pruebas de Regresión.....130
6.1.4 Pruebas de Aceptación.....131
6.1.5 Puntos importantes de las Pruebas.....131
7 Planificación y Costes 133
7.1 Fases del proyecto.....134
7.1.1 Introducción.....134
7.1.2 Gestión del Proyecto.....135
7.1.3 Fase 0: Iniciando el Proyecto.....135
7.1.4 Fase 1: Módulo Cuestionario Remoto.....136
7.1.5 Fase 2: Extensión Aprendizaje Cooperativo.....138
7.1.6 Fase 3: Finalización del Proyecto.....138
7.2 Planificación Inicial.....139
7.2.1 Diagrama de Gantt.....142
7.3 Planificación Real.....143
7.3.1 Diagrama de Gantt.....145
7.4 Planificación Inicial vs Planificación Real.....146
7.5 Estudio Económico.....151
7.5.1 Costes de Recursos Humanos.....151
7.5.2 Costes de Recursos Físicos.....154
7.5.3 Costes de Recursos Software.....155
7.5.4 Costes Totales.....157
8 Conclusiones del Proyecto 159
8.1 Objetivos alcanzados.....160
8.2 Ampliaciones y mejoras.....162
8.3 Conclusiones del Proyecto.....163
8.4 Valoración Personal.....165
9 Bibliografía y Referencias 168
9.1 Siglas.....169
9.2 Páginas de Internet.....169
9.2.1 Referencias de la Memoria.....169
9.2.2 Referencias Interesantes.....170
9.3 Otros proyectos de la FIB.....171
10 Anexo I: Manual de Instalación del Entorno 173
10.1 Introducción.....174
10.2 Moodle y módulo Cuestionarios Remotos.....174
10.2.1 Servidor Apache.....174
10.2.2 PHP.....176
10.2.3 PostgreSQL.....177
10.2.4 Moodle.....179
10.2.5 Módulo Cuestionarios Remotos y Módulo Equipos.....182
10.3 Servicio Web.....184
10.3.1 Servidor Apache.....185
10.3.2 Servidor Tomcat.....185

10.3.3 Ant.....187
10.3.4 Axis2.....187
10.3.5 Drivers JDBC.....188
10.3.6 Servicios Web.....189
10.4 Almacén / Gestor de Cuestiones.....194
10.4.1 Almacén.....194
10.4.2 Gestor de Cuestiones.....196
11 Anexo II: Manual de Uso de los Cuestionarios Remotos 198
11.1 Crear cuestionario remoto.....199
11.1.1 Crear un cuestionario remoto.....199
11.1.2 Verificación Servicio Web.....211
11.1.3 Configuración del Administrador.....211
11.2 Actualizar cuestionario remoto.....213
11.3 Eliminar cuestionario remoto.....215
11.4 Contestar un cuestionario remoto.....217
11.4.1 Visualizar la respuesta que cuenta para la nota.....222
11.4.2 Gestión de Cuestiones con Equipos.....223
11.4.3 Comentarios en Respuestas.....225
11.5 Gestionar respuestas y notas.....226
11.5.1 Borrar intentos.....228
11.5.2 Guardar y Publicar.....229
11.5.3 Respuestas por Cuestión.....232
11.5.4 Últimos envíos.....234
11.6 Gestionar el corrector.....235
11.7 Administración de los Cuestionaros Remotos.....237
11.7.1 Crear copia de Seguridad.....238
11.7.2 Recuperar copia de Seguridad.....239
11.7.3 Reiniciar un cuestionario Remoto.....240
12 Anexo III: Listado de Figuras de la memoria 242
12.1 Listado de Figuras.....243
12.2 Listado de tablas.....246

1 Introducción

1 Introducción.....7
1.1 Resumen.....8
1.2 Motivación y Oportunidad.....11
1.3 Objetivos.....12

Este documento forma la memoria del Proyecto "Herramienta para hacer cuestionarios para Moodle" realizada por Jesús Muñoz García como Proyecto Final Carrera.

La memoria describe y explica el desarrollo del proyecto realizado, siguiendo el proceso más común para desarrollar un software:

1. Análisis de Requerimientos
2. Especificación
3. Diseño
4. Implementación
5. Pruebas

También hay un capítulo más dedicado al estudio de la planificación y los costes que ha conllevado el proyecto. Y finalmente un capítulo con la conclusión del proyecto, describiendo los objetivos alcanzados, posibles ampliaciones y mejores y una valoración final.

En el apartado de anexos se podrán encontrar dos manuales, una primera guía de cómo instalar y configurar el entorno de Moodle y un segundo anexo con un manual de usuario para conocer en funcionamiento del programa realizado. También en los anexos se encontrará el listado de figuras utilizadas en la memoria y la bibliografía.

1.1 Resumen

Este proyecto está orientado para desarrollar contenido de educación virtual, y poder gestionar recursos relacionados con la educación y el aprendizaje. (LMS: Sistemas de Gestión del Aprendizaje).

De hecho, este proyecto está basado en un Sistema de Gestión de Aprendizaje llamado Moodle.

Imagen 1.1: Logo de Moodle

Moodle[1] es un sistema de aprendizaje virtual que compone una aplicación web libre (bajo licencia GNU) que permite a los educadores crear lugares de aprendizaje y cursos online de forma efectiva.

Moodle es un paquete de software diseñado utilizando principios pedagógicos, resultado de una tesis doctoral.

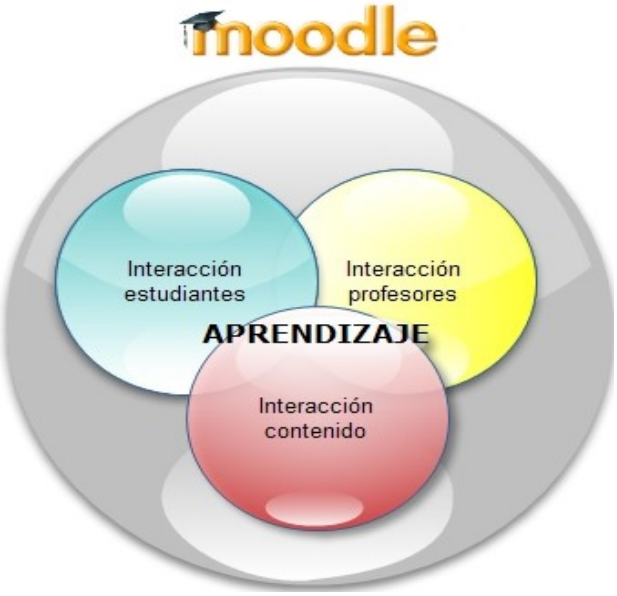


Imagen 1.2: Filosofía de Moodle

Moodle también ofrece una serie de módulos de actividades estandard, que se pueden utilizar para impartir y crear nuevos cursos. Algunos de los módulos que ofrece Moodle son, por ejemplo, el de creación de fórums y chats para mejorar la comunicación profesor-alumno, módulo de encuestas para que los alumnos expresen su opinión sobre diferentes aspectos, otro módulo que permite a los alumnos entregar trabajos de forma remota, etc.

Los centros de educación, tales como institutos, módulos, universidades, cada vez utilizan más y más las herramientas y sistemas de información que facilitan el aprendizaje y poder así, mejorar la calidad de los cursos.

A continuación se puede ver un gráfico con el total de lugares que registran Moodle según la página oficial de moodle.org [3]:

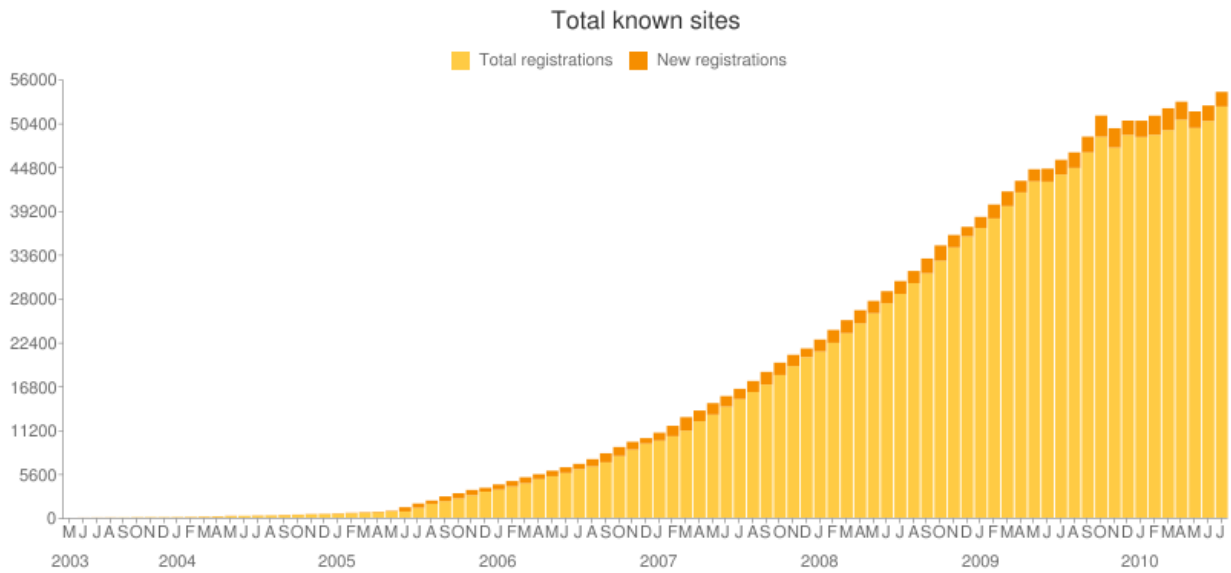


Imagen 1.3: Lugares que utilizan Moodle en todo el mundo (Fuente: moodle.org/stats)

La Universidad Politécnica de Catalunya (UPC) no se queda atrás, de hecho, es una de las Universidades pioneras en facilitar sistemas de educación online (web 2.0), tales como Moodle. Por ejemplo, hay un servidor que se

utiliza como plataforma de soporte a la docencia con Moodle, el servidor en cuestión es Atenea [2].

Uno de los usos más frecuentes es utilizar Moodle para gestionar las partes prácticas y de laboratorio de las diferentes asignaturas, permitiendo al estudiante realizar prácticas y ejercicios online, y que permitirá al profesor gestionar el contenido de la asignatura de una forma más dinámica y tener una interacción mejor con los alumnos.
De hecho, este proyecto está enfocado en la creación de un módulo para realizar cuestionarios remotos y una extensión que permita el aprendizaje cooperativo.

Actualmente existe un módulo de cuestionarios remotos que permite corregir automáticamente preguntas SQL. La motivación de este módulo fue permitir la corrección automática e interactiva las prácticas que se realizan en las asignaturas del departamento ESSI de la Facultad de Informática de Barcelona, tales como Base de Datos (BD) o Diseño y Administración de Bases de Datos (DABD).

Entonces, la necesidad de crear un módulo más potente, con más funcionalidades, mejorar la gestión del módulo por parte del profesorado y añadir nuevas mejoras despiertan la necesidad de rediseñar y desarrollar partes nuevas de esta herramienta de cuestionarios remotos, que carece de bastantes funcionalidades, tanto de la propia herramienta como funcionalidades estandard que un módulo debe tener en Moodle.

Y no sólo se tratará de rediseñar y desarrollar mejoras para esta herramienta, sino que también se creara una extensión de Aprendizaje Cooperativo para el módulo de cuestionarios remotos, que permitirá

gestionar equipos, con la finalidad que los alumnos puedan realizar prácticas a distancia de forma conjunta y puedan compartir la información de los ejercicios que realizan e interactuar entre ellos.

1.2 Motivación y Oportunidad

La razón por la cual surge la motivación de este proyecto es poder mejorar la calidad de enseñanza utilizando los Sistemas de Información. En este caso, por parte de los profesores de ESSI nace la voluntad de mejorar los sistemas de prácticas y laboratorio que realizan los estudiantes para poner en práctica la teoría aprendida en práctica.

Este proyecto va a permitir que los profesores puedan crear cuestionarios remotos de preguntas SQL y que los estudiantes, ya sea de forma individual o por equipos, puedan realizarlos. La gestión tanto del contenido de las preguntas, de la configuración de los cuestionarios remotos, y la respuesta o realización de los cuestionarios remotos utilizando la plataforma Moodle facilitará y ayudará al profesor a realizar las clases de laboratorio.

Además, también he de añadir que a lo largo que de la Carrera, uno de los perfiles en los que me he encaminado, ha sido Ingeniería del software y sistemas de información [4], donde he podido aprender y adquirir habilidades para dirigir proyectos de desarrollo de software, capacidades para analizar los requerimientos de un sistema, así como poder especificar, diseñar e implementar sistemas software con alta calidad.

También he podido cursar una parte de la carrera en Reading (Inglaterra), como Erasmus, y allí estuve realizando asignaturas muy relacionadas con Ingeniería del Software y Sistemas de Información como por ejemplo:

Gestión de proyectos e IT (Project Management and IT Management), desarrollo de tecnologías para el aprendizaje (Implementation of Learning Technologies), Servicios Web (Web Services) y desarrollo web para comercios electrónicos (E-business Web Development).

Por lo que este proyecto me ha permitido profundizar en el conocimientos del sistemas de gestión de aprendizaje (LMS y CMS) Moodle y poder colaborar realizando dos módulos para que puedan ser útiles para las asignaturas de la FIB.

1.3 Objetivos

Este proyecto tiene como objetivo la mejora de la herramienta para poder realizar cuestionarios remotos de preguntas SQL y la creación de una extensión de aprendizaje cooperativo. A continuación se listan los objetivos de cada parte de este proyecto:

- **Módulo de cuestionarios remotos:** Permite al profesor crear cuestiones SQL y que pueda configurar aspectos, tales como:
  - Tiempo que el curso estará disponible
  - Configuración de los intentos que un estudiante tiene para responder una cuestión remota y la gestión de los intentos.
  - Configuración de las correcciones automáticas y de cómo interactúa el módulo con el estudiante.
  - Configuración de cómo será la evaluación de las preguntas.
  - Indicar si el módulo tiene equipos.

- **Extensión de aprendizaje cooperativo:** Extensión del módulo de cuestionarios remotos que facilitará la gestión de equipos dentro del

módulo de cuestiones remotas, definiendo como será la interacción entre los estudiantes, que información podrán compartir para que puedan formar equipos y poder trabajar de forma conjunta en las cuestiones remotas.

A continuación se detallarán los objetivos de forma más específica para cada una de las partes que se diseñarán y se implementarán:

- **Módulo de cuestiones remotas:**
  - Modificar la interfaz y añadir pestañas para las diferentes vistas del módulo.
  - Permitir indicar la configuración de la base de datos como administrador y no por cada cuestionario remoto.
  - Añadir un campo de comentario privado para cada alumno.
  - Permitir realizar búsquedas en las preguntas por categoría y temática.
  - Poder reiniciar y hacer copias de seguridad (backups) de un cuestionario remoto.
  - Rediseñar por completo el sistema de cálculo de las notas y de la publicación de las mismas.
  - Permitir guardar la respuesta de la pregunta respondida por un alumno para que la pueda consultar a posteriori.
  - Permitir guardar los errores que puedan aparecer cuando un estudiante contesta una pregunta y que los pueda visualizar, así permitir trazabilidad de los errores de los juegos de prueba, de las comprobaciones y de los errores del servicio web.
  - Poder recuperar respuestas pendientes del Servicio Web.
  - Añadir más parámetros de configuración para gestionar de forma más eficiente el cuestionario.

- Optimización de algunas partes de código.

- **Extensión de Aprendizaje Cooperativo:**
  - Definir diferentes modos de colaboración entre estudiantes.
  - Definir la integración del módulo de cuestiones remotas con esta extensión de aprendizaje cooperativo.
  - Permitir que todos los integrantes de un equipo puedan responder las preguntas.
  - Definir un sistema para gestionar las respuestas válidas de un equipo.
  - Definir un sistema para poder bloquear les preguntes, y que dos miembros de un equipo no puedan responder al mismo tiempo la misma pregunta.
  - Permitir añadir comentarios a las respuestas y que los alumnos puedan interaccionar mediante esos comentarios.
  - Gestionar como será el número de intentos de un equipo, ya que será diferente al modo individual.
  - Que puedan convivir sin problemas tanto el modo individual como el modo de equipos de aprendizaje cooperativo.

Otros objetivos/tareas, que no son directamente requerimientos de los módulos a implementar, pero que son también importantes, están definidos a continuación:

- Instalación y configuración del entorno de Moodle.
- Familiarizarse con Moodle y adquirir conocimiento sobre Moodle.
- Instalación y configuración de la herramienta de cuestionarios remotos.
- Familiarizarse y saber como desarrollar módulos en Moodle.

- Migrar Moodle de la versión 1.9.3+ a la versión 1.9.7
- Añadir los módulos en el servidor de Atenea y que así permita validar los módulos creados para que sean más fiables y robustos.
- Creación y gestión de un sistema de revisión de versiones para a poder gestionar mejor las diferentes versiones y cambios realizados en el proyecto. Utilizaremos Subversion (SVN).
- Crear y escribir la memoria del proyecto.
- Crear la presentación del proyecte y realizar la lectura del mismo.

2 Análisis de Requerimientos

2 Análisis de Requerimientos.....17
2.1 Introducción.....18
2.2 Requerimientos Funcionales.....20
2.2.1 Req. Fun.: Módulo Cuestionario Remoto.....22
2.2.1.1 Mejoras y solucionando bugs.....22
2.2.1.2 Nuevas funcionalidades.....22
2.2.2 Req. Fun.: Extensión Aprendizaje Cooperativo.....23
2.2.3 Requerimientos Externos a nuestro Módulo.....25
2.3 Requerimientos No Funcionales.....26
2.3.1 Seguridad.....27
2.3.2 Usabilidad e Interfaz de Usuario.....28
2.3.3 Eficiencia.....29
2.3.4 Mantenibilidad.....29
2.3.5 Plataforma.....29
2.4 Soluciones y Decisión.....29
2.4.1 Desarrollo desde Cero.....30
2.4.2 Desarrollo a partir del módulo anterior.....30
2.4.3 Decisión Final.....31

2.1 Introducción

En este capítulo presentaremos el análisis de requerimientos para la herramienta de Cuestionarios Remotos que implementaremos para Moodle.

El análisis de requerimientos consiste en obtener, determinar, analizar y especificar cada una de las condiciones o necesidades que tendrá que satisfacer un determinado programa para poderlo desarrollar, y así poder resolver un problema o alcanzar un objetivo.

Estas condiciones se llaman requerimientos, y por naturaleza se dividen en dos tipos:

- Requerimientos Funcionales: Identificar y clasificar las funcionalidades y comportamientos del sistema.
- Requerimientos No Funcionales; Identificar y clasificar las cualidades o atributos que ha de tener el sistema para la realización correcta de sus funciones. Estas cualidades pueden ser factores como calidad, rendimiento, seguridad, etc.

Para obtener los requerimientos hay diferentes técnicas o estrategias:

- Preguntar a los usuarios potenciales (también llamados "stakeholders") sobre la problemática que ha de resolver el sistema. Con esto se consigue una visión más genérica respecto a la solución del problema y corrige la tendencia del ingeniero a concretar demasiado. Por otra parte, esto implica que el analista no tenga unos conocimientos muy extensos de la organización, ya que quienes tienen estos conocimientos son los usuarios a los que se está

preguntando.

- Observar un sistema semejante al que se pretende desarrollar, un sistema que resuelva una problemática semejante, y a partir de ahí, extraer algunos de los requerimientos de la aplicación a desarrollar.
- Sintetizar los requerimientos a partir del dominio de la aplicación. Se debe tener en cuenta, que este método no se podrá llevar a cabo si ja existe un sistema, ja que lo que se pretende es mejorar los procesos de la organización. Tampoco partirá de las necesidades de información actuales de la organización, dado que probablemente cuando se aplique estas necesidades hayan cambiado.
- Experimentación. Este método tiene como objetivo ir probando diferentes soluciones ("pilotos") e ir depurando hasta llegar a una solución final. La consecuencia de estos objetivos es que ni los usuarios ni el analista requieren que tengan conocimientos muy profundos respecto a la problemática del sistema.

Esta fase del proyecto es muy importante, ya que en esta parte es la que se define exactamente la identidad del proyecto, es decir, qué va a hacer y con qué condiciones o cualidades. Además, si no se analiza bien en esta etapa, de forma detenida, se puede caer en el problema de arrastrar un lastre a medida que el proyecto vaya avanzando.

Viendo la naturaleza de este proyecto, la metodología que se ha utilizado básicamente ha sido la primera metodología, es decir, se han hecho una serie de reuniones con los profesores que ya estaban utilizando el módulo anterior y se han recogido tanto las peticiones de mejora, como las nuevas funcionalidades, que detallaremos a continuación.

2.2 Requerimientos Funcionales

Como requerimiento principal y evidente, es que el nuevo módulo de Cuestionarios Remotos debe comportarse de la misma manera que se comporta el módulo actual. De forma resumida, el módulo deberá seguir permitiendo:

- El sistema debe permitir la gestión de usuarios, es decir, tanto realizar altas, bajas, modificaciones de usuarios como la posibilidad de agruparlos en grupos si están matriculados en la misma asignatura. Estos grupos también podrán modificarse si fuera necesario una vez ya creados.
- El sistema debe permitir la creación de cuestionarios remotos. A este cuestionario se le podrá definir diferentes características.
- Las cuestiones del almacén se pueden añadir, modificar o eliminar de cualquier cuestionario remoto. A cada pregunta añadida se asignará un porcentaje de la nota, el servicio web asociado y un orden dentro del cuestionario.
- Los tipos de cuestiones que se admiten son: select, insert, update, delete, create table, create view, create sequence, optimización, procedure, trigger, jdbc/sqlj
    - El tipo de cuestión es un dato transparente al sistema, se encuentra en el almacén de cuestiones y tiene asociado un servicio web. Por tanto, se pueden seguir añadiendo tipos de cuestiones, por lo que hace que se pueda extender el tipo de cuestiones.
- El sistema debe permitir tres tipos de soluciones: texto, fichero y URL+USER+PASSWORD.
- El sistema debe permitir comprobar los servicios web en todo momento.

- Los alumno pueden ver el fichero adjunto a las cuestiones y un enlace a la nota que cuenta para la nota en cada pregunta.
- Los profesores podrán ver un listado con los últimos envíos.
- Los profesores podrán obtener un zip con las respuestas de los alumnos.
- Los profesores podrán ver siempre la respuesta que cuenta para la nota de cada alumno.
- Los profesores podrán ver siempre si hay respuestas pendientes de corrección o borrarlas si fuera necesario.
- Una vez cerrado el cuestionario el profesor podrá poner notas y publicarlas.
- Las actividades tanto de los estudiantes como de los profesores deberán quedar registradas en el log de Moodle.
- El cuestionario remoto permite Gestionar dos tipos de usuarios/roles:
  - Rol Estudiante: Sólo puede visualizar y responder los cuestionarios remotos que han sido añadidos por los profesores.
  - Rol Profesor:
    - Puede gestionar (crear, editar, eliminar) cuestionarios remotos.
    - Puede gestionar las cuestiones de los cuestionarios remotos.
    - Puede visualizar la lista de notas de los estudiantes, modificar las notas, publicarlas.
    - Puede visualizar todos los envíos realizados.
    - Puede obtener un fichero con las respuestas de los alumnos.

Respecto a los nuevos requerimientos, los que se van a desarrollar en este proyecto, los agruparemos en dos partes:

- Requerimientos Funcionales del módulo Cuestionario Remoto
- Requerimientos Funcionales de la extensión Aprendizaje Cooperativo

2.2.1 Req. Fun.: Módulo Cuestionario Remoto

2.2.1.1 Mejoras y solucionando bugs

- Modificar la Interfaz y añadir pestañas para las diferentes vistas que tiene el módulo en lugar del selector desplegable actual.
- Registrar el envío de una respuesta antes de hacer la llamada al Servicio Web en lugar de después.
- Visualizar de forma correcta los datos de una cuestión URL, ya que actualmente no se visualizan bien los datos del snapshot y los tres datos de la URL.
- Que el fichero actualizado de una cuestión por el Gestor de Cuestiones este visible y actualizado desde el Módulo. Actualmente el profesor debe eliminar y añadir la pregunta de nuevo, para visualizar los cambios de la cuestión.
- Permitir seleccionar cuestiones por temáticas y categorías.
- Optimizar el código de la ventana "Respuestas por Usuario", ya que es una ventana que hace muchos cálculos y procesos y el tiempo de respuesta es lento.
- Ocultar las columnas no modificables en la ventana "Respuestas por Usuario" cuando el curso está abierto.
- Optimizar y reprogramar algunas partes del código para hacer el código más flexible y entendible.

2.2.1.2 Nuevas funcionalidades

- Permitir indicar la configuración de la Base de Datos como usuario Administrador, en lugar de seleccionar la configuración de la Base de Datos del Almacén para cada cuestionario remoto.
- Poder reiniciar (reset) un cuestionario remoto.

- Poder realizar copias de seguridad (backups) de un cuestionario remoto. Y posteriormente poder recuperar la copia de seguridad realizada.
- Añadir un campo de comentario privado para cada alumno, para que el profesor pueda escribir comentarios.
- Rediseñar por completo el sistema de cálculo de las notas y la publicación de las notas.
- Permitir guardar sólo las respuestas que cuentan para la nota. Actualmente sólo hay dos posibilidades: Guardar todas las respuestas o guardar la respuesta que cuenta para la nota.
- Permitir guardar la respuesta del alumno y que la pueda consultar.
- Permitir guardar los juegos de prueba fallados y los errores de una cuestión para que se puedan visualizar. De esta manera se podrá tener trazabilidad de los errores de los juegos de prueba, de las comprobaciones y de los errores de los Servicios Web.
- Permitir recuperar respuestas pendientes del Servicio Web.
- Permitir que se puedan visualizar todos las respuestas realizadas por un usuario.
- Permitir que si el modo de calculo de nota es “Juego de Prueba” se pueda configurar que si el juego de pruebas público falla, cuente o no como intento.
- Que si sólo hay un Servicio Web disponible, se autoseleccione al añadir una cuestión al cuestionario remoto.

2.2.2 Req. Fun.: Extensión Aprendizaje Cooperativo

Actualmente el Módulo de Cuestiones Remotos funciona para estudiantes de forma individual, pero se quiere permitir poder trabajar y colaborar de forma conjunta, por equipos.

La extensión de Aprendizaje Cooperativo será una extensión añadida al Módulo Cuestionario Remoto que permitirá gestionar el módulo con un enfoque encarado a los equipos, y poder así, los estudiantes trabajar de una forma conjunta en los cuestionarios remotos.

Un equipo es un grupo de estudiantes formado por dos o más estudiantes y que podrán interaccionar con el módulo de cuestiones remotas de forma conjunta, obteniendo una única nota por equipo.
A continuación se listas los requerimientos para la extensión de Aprendizaje Cooperativo:

- Poder definir diferentes modos de colaboración entre estudiantes.
- Definir la integración del módulo de cuestiones remotas con esta extensión de aprendizaje cooperativo.
- Permitir que todos los integrantes de un equipo puedan responder las preguntas.
- Definir un sistema para gestionar las respuestas válidas de un equipo.
- Poder definir un sistema para poder bloquear/desbloquear las preguntes, para que dos miembros de un equipo no puedan responder al mismo tiempo la misma pregunta. Si un estudiante bloquea una pregunta seleccionándola, este quedará bloqueada hasta que:
  - El estudiante seleccione una pregunta diferente
  - El estudiante se haya desconectado del Sistema (Moodle).
  - Ha pasado un intervalo de tiempo X sin que el estudiante haya interaccionado con la pregunta.
- Permitir que el usuario visualice los datos del equipo y no los personales:

  - Visualizar la nota del Equipo
  - Visualizar la respuesta que cuenta para la nota del Equipo
- Permitir añadir comentarios a las respuestas y que los alumnos puedan interaccionar mediante esos comentarios.
- Gestionar el número de intentos de un equipo, para que el número de intentos se gestione por equipos y no de forma individual.
- El profesor visualizará los equipos en la ventana "Respuestas por alumno" agrupados por equipos y no por estudiantes.
- Que puedan convivir sin problemas tanto el modo individual como el modo de equipos de aprendizaje cooperativo.

2.2.3 Requerimientos Externos a nuestro Módulo

También, para que el módulo funcione correctamente se necesita que Moodle esté instalado correctamente y se hayan introducido los datos necesarios para que el módulo pueda funcionar correctamente. A continuación se listan los requerimientos que necesita el módulo para poder funcionar y que no dependen del Módulo Cuestionario Remoto ni de la Extensión de Aprendizaje Cooperativo:

- Debe existir un curso en Moodle. Moodle se encarga se gestionar los cursos.
- Deben existir alumnos y profesores asociados al curso. Moodle se encarga de realizar la gestión de usuarios.
- Deben haber cuestiones en el almacén para que un cuestionario remoto las pueda obtener. El almacén se encarga de gestionar las cuestiones.
- En el caso de que el cuestionario remoto se haya configurado con equipos, deberá existir el equipo en el curso. El módulo 'Creador de Equipos' se encargará de gestionar los equipos.

2.3 Requerimientos No Funcionales

Tal como se ha explicado anteriormente, los requerimientos no funcionales no describen las acciones que tiene que realizar el programa, sino las cualidades que tiene que cumplir el programa y que permitan evaluarla.

Cualquier proyecto relacionado con Moodle asume los requisitos de Moodle [5]. A continuación se describirán los requisitos no funcionales de Moodle:

- Multiplataforma: En este proyecto se ha utilizado la Plataforma PHP + PostgreSQL. En cambio, Moodle permite otras plataformas, e incluso se puede desarrollar desde diferentes sistemas operativos, ya que no depende del Sistema Operativo.
- Fácil Instalación: Como Moodle corre bajo PHP, permite ser instalado en cualquier tipo de plataforma ya que no depende del Sistema Operativo. De la misma manera, la base de datos (PostgreSQL o MySQL) que utiliza Moodle es sencillo de instalar. Moodle incluye una guía de instalación.
- Actualizable: Moodle tiene una gestión de versiones, tanto de Moodle como de los diferentes módulos instalados, que permite actualizar tanto la versión de Moodle como de los Módulos.
- Modularidad: Para permitir que Moodle siga creciendo, debe mantener modularidad, es decir, que el código base de Moodle esté intacto, y que sólo se modifiquen aquellas partes del código que pertenecen a aportaciones propias.
- Coexistir con otros sistemas: Una de las tareas de Moodle es mantener todos los archivos de un curso en un único directorio en el servidor. Esto podría permitir al administrador de un sistema proporcionar formas de acceso similares, tales como SMB, NFS o FTP. Moodle también coexiste con módulos de autentificación, tales como LDAP, IMAP, POT3, etc.

A continuación se describen los requisitos no funcionales que deberá cumplir nuestro módulo (Cuestiones Remotas + Extensión de Aprendizaje Cooperativo):

2.3.1 Seguridad

Por ser una aplicación web, que será accedida por múltiples usuarios y de diferentes tipos, se tiene que garantizar que se cumplen de forma estricta los permisos pertinentes, es decir, que un alumno no pueda hacer acciones reservadas para los profesores, que un alumno no pueda modificar opciones que estén reservadas a otros alumnos o que un alumno o usuario externo no puedan hacer acciones a los alumnos matriculados; como ejemplo de algunos permisos de la aplicación.

Todos los datos que se introduzcan en el sistema tendrán que ser debidamente validados por el sistema, para que los usuarios (intencionadamente o no) no introduzcan información maliciosa o que pueda afectar al sistema de forma perjudicial.

La aplicación también deberá, obviamente, almacenar de forma cifrada las contraseñas de todos los usuarios del Sistema.

2.3.2 Usabilidad e Interfaz de Usuario

La usabilidad es la capacidad del programa para ser entendido, aprendido, usado y ser atractivo para los usuarios finales. Este es otro de los requisitos importantes del sistema, ya que la mayoría de usuarios son no expertos, es decir, no se puede asumir que la mayoría de usuarios utilizan el sistema. La interfaz deberá ser clara y sencilla de utilizar, y que para las acciones que se tengan que realizar se necesiten el mínimo de clics posibles.

El lenguaje del Sistema y especialmente la información de los errores tendrá que ser lo más clara posible para que los usuarios (no expertos, como se ha comentado anteriormente) lo puedan entender.

La interfaz también tendrá que seguir las directrices marcadas por la fundación Moodle para la interfaz de usuario (UI) [6].

Moodle también permite añadir diferentes idiomas para poder hacer usable y entendible la plataforma, por lo que, nuestra aplicación también tendrá en cuenta los idiomas. La aplicación deberá estar disponible en los tres idiomas más utilizados en nuestra entorno Universitario: Catalán, Castellano e Inglés. De esta manera podrán utilizar el sistema el máximo número de usuarios.

El sistema tendrá que respetar, siempre que sea posible, los estándares marcados por el W3C3 para el desarrollo Web, que garantiza que el sistema funcionará de forma correcta en la mayoría de los navegadores web actuales, como Internet Explorer, FireFox, Safari o Google Chrome.

2.3.3 Eficiencia

El tiempo de respuesta del sistema debe ser aceptable y se ha de reducir al mínimo posible (sobretodo para las acciones más costosas, como la generación de la ventana 'Respuestas de Alumnos'), aunque dependerá principalmente de la carga del servidor en donde se ejecuta el sistema y su velocidad de proceso. Para realizar la mayoría de las opciones que permite el programa no debería tardar más de varios segundos.

2.3.4 Mantenibilidad

El sistema deberá estar debidamente documentado y el código deberá contener comentarios explicativos de lo que se hace en cada parte para favorecer que el programa sea fácilmente mantenible y extensible para otras personas.

También se deberá respetar las guías de programación de Moodle[7][8], para facilitar la mantenibilidad y estandarización del módulo en Moodle.

2.3.5 Plataforma

El sistema tiene que ser desarrollado sobre Moodle, lo que implica que el lenguaje de programación debe ser el PHP y funcionará sobre un servidor Apache con SQL, utilizando el máximo las librerías que el sistema Moodle pone a disposición de los desarrolladores, para el acceso a la base de datos y para mostrar información al usuario.

2.4 Soluciones y Decisión

Una vez analizados los requisitos del sistema, tanto los funcionales como los no funcionales, pensaremos cual es la mejor opción para desarrollar el sistema. Básicamente hay dos formas de desarrollar, comenzar el módulo desde cero, o modificar el módulo existente.

A continuación definiremos cada opción:

2.4.1 Desarrollo desde Cero

La principal ventaja de desarrollar desde cero es que el código será escrito íntegramente des del principio y el proceso de comprensión y

familiarización con el código existe no será necesario. Además, al tener nuevos requerimientos se podría orientar el diseño del nuevo módulo de la forma más conveniente, haciendo que los requisitos no funcionales como el de la eficiencia fueran más sencillos de alcanzar.

Por la parte de las desventajas, tenemos que el tiempo de desarrollo sería mucho más grande, ya que habría que desarrollar las funcionalidades que ya existen desde cero y añadir todos los nuevos requisitos.

2.4.2 Desarrollo a partir del módulo anterior

La principal ventaja es que posiblemente el resultado final será bastante similar a la versión anterior y no será necesario que los usuarios reaprendan el funcionamiento, además, como ya se ha mencionando, el tiempo de desarrollo sería mucho más pequeño y podríamos centrar-nos en ofrecer un mejor resultado.

En cambio, las desventajas son que puede ser complicado seguir y cumplir el manual de estilo de Moodle dependiendo de como este el trabajo anterior y el riesgo de que alguna nueva funcionalidad no pueda ser añadida completamente debido a decisiones que se han tomado en el diseño anterior. También se podría dar el caso, que al modificar alguna funcionalidad o añadir una nueva, puedan haber efectos colaterales al no conocer el código y no ser el autor del mismo.

Se deberá invertir bastante tiempo para conocer y familiarizarse con el código y diseño ya existente.

2.4.3 Decisión Final

Una vez vistos los requerimientos y las diferentes posibilidades de implementación, se escogerá una mezcla de las opciones de desarrollo, ya que hay que desarrollar dos componentes de Software:

- **Módulo Cuestionario Remoto:** Desarrollaremos este módulo reaprovechando el código y diseño existente, teniendo en cuenta los inconvenientes anteriormente mencionados. Incluso alguna de las partes ya desarrolladas habrá que desarrollarla de nuevo (como el sistema de gestión y publicación de notas), pero podremos partir de la base de algo ya hecho.
- **Extensión Aprendizaje Cooperativo:** Cómo esta es una extensión completamente nueva, y será código que tendremos que añadir en el módulo de Cuestionario Remoto, pensaremos y crearemos desde cero esta extensión, teniendo en cuenta, que será código que coexistirá con el Módulo de Cuestionarios Remotos. El diseño de esta extensión se podrá pensar de forma independiente al módulo, pero teniendo en cuenta que deben coexistir y funcionar conjuntamente.

3 Especificación

3 Especificación.....33
3.1 Introducción.....34
3.2 Modelo de Casos de Uso.....34
3.2.1 Actores.....35
3.2.2 Diagrama de Casos de Uso.....36
3.2.3 Especificación de Casos de Uso.....37
3.2.3.1 Casos de uso: Gestionar Módulo.....38
3.2.3.2 Casos de uso: Gestionar Cuestionarios.....41
3.2.3.3 Casos de uso: Gestionar Respuestas.....45
3.2.3.4 Casos de uso: Gestionar Servicios Web.....52
3.2.3.5 Casos de uso: Resolver Cuestionario.....54
3.3 Modelo de Comportamiento.....60
3.3.1 Casos de Uso: Gestionar Módulo.....60
3.3.2 Casos de Uso: Gestionar Cuestionarios.....63
3.3.3 Casos de Uso: Gestionar Respuestas.....67
3.3.4 Casos de Uso: Gestionar Servicios Web.....73
3.3.5 Casos de Uso: Resolver Cuestionario.....74
3.4 Modelo Conceptual.....81
3.4.1 Descripción de las clases del Modelo.....85

3.1 Introducción

En esta etapa del proyecto, se determinará con detalle una descripción sobre el comportamiento externo del sistema, es decir, determinar el funcionamiento desde el punto de vista del usuario final. El posterior diseño e implementación estarán basados en la especificación, por lo que es importante tomar buenas decisiones es en esta fase del proyecto.

Como se ha decidido seguir con el módulo ya existente, donde iremos añadiendo y modificando requisitos y funcionalidades, partiremos de la base de lo que ya está hecho, de las especificaciones realizadas anteriormente. Se re-especificarán todas las partes necesarias, y se añadirá todo lo que sea necesario para poder llevar a cabo todos los requisitos que el cliente requiere, tal como están plasmados en el análisis.

Para generar la documentación, realizaremos el modelo de casos de uso del sistema juntamente con los actores implicados. También especificaremos los contratos de las operaciones del sistema. Para finalizar, especificaremos el modelo conceptual, para facilitar la identificación de los objetos que forman parte del sistema y sus relaciones.

3.2 Modelo de Casos de Uso

Los casos de uso son una manera de representar la interacción que tendrá un usuario (ya sea persona o una máquina) con el sistema. La idea de esta interpretación es alejarse de las jergas técnicas y centrarnos en esa interacción con el usuario y el sistema cuya finalidad es conseguir realizar un objetivo específico.

3.2.1 Actores

Los actores son entidades externas al sistema que participan en los casos de uso, y que por tanto, es necesario relacionarlos con cada uno de los casos de uso en donde participan.

Los actores que tendremos en cuenta para especificar los casos de usos serán los siguientes:

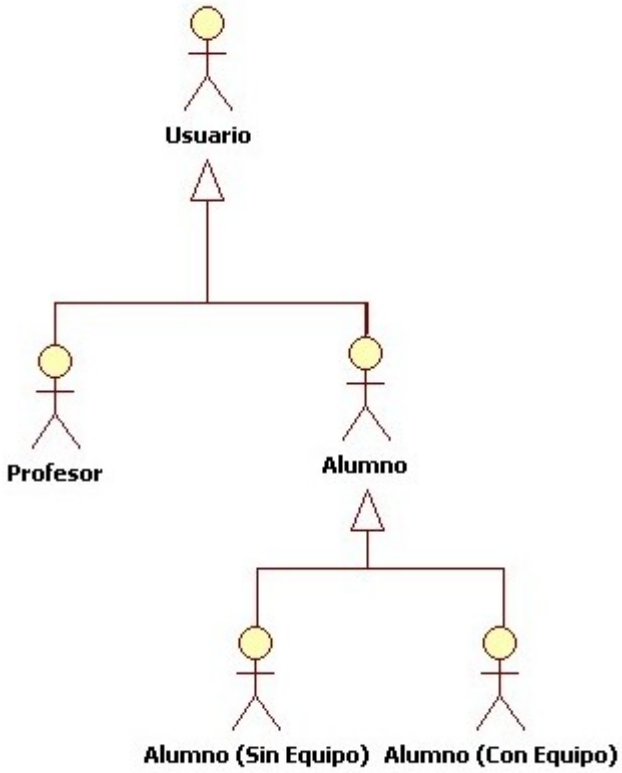


Imagen 3.1: Diagrama de actores

3.2.2 Diagrama de Casos de Uso

Los casos de uso, representan una funcionalidad o un conjunto de funcionalidades del sistema.

Para diferenciar un caso de uso que ya existía del módulo anterior con un caso de uso nuevo o modificado por los requisitos de este proyecto, se resaltará de color azul el fondo del mismo.

Imagen 3.2: Representación de casos de uso

Ya que los casos de usos ya definidos en el módulo anterior ya estaban especificados, nos centraremos en los casos de uso nuevos o en los casos de uso modificados (los resaltados en color azul).

3.2.3 Especificación de Casos de Uso

Hemos agrupado los casos de uso en diferentes paquetes para poder realizar una división por tipo de funcionalidades.

Los diferentes paquetes de casos de usos de nuestro sistema son los siguientes:

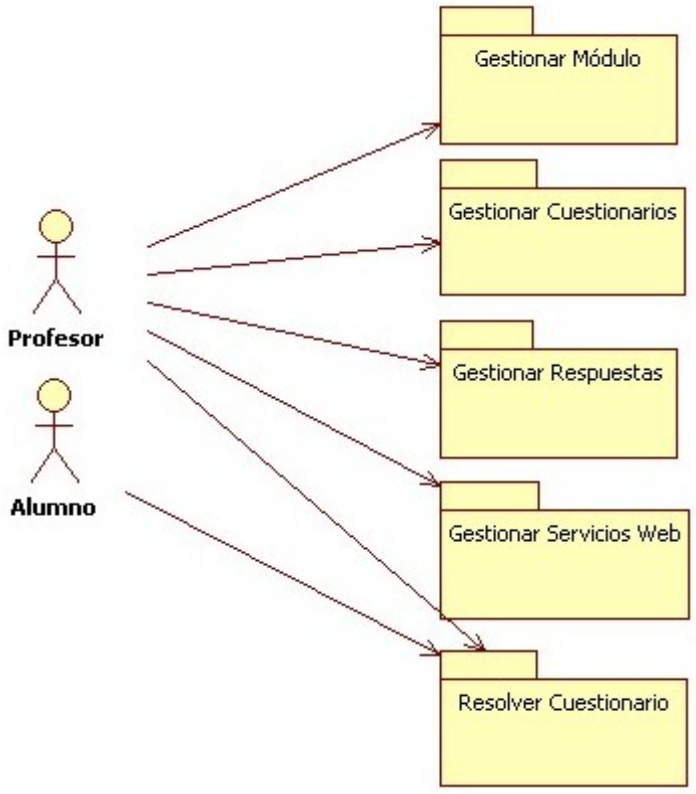


Imagen 3.3: Clasificación de casos de uso

3.2.3.1 Casos de uso: Gestionar Módulo

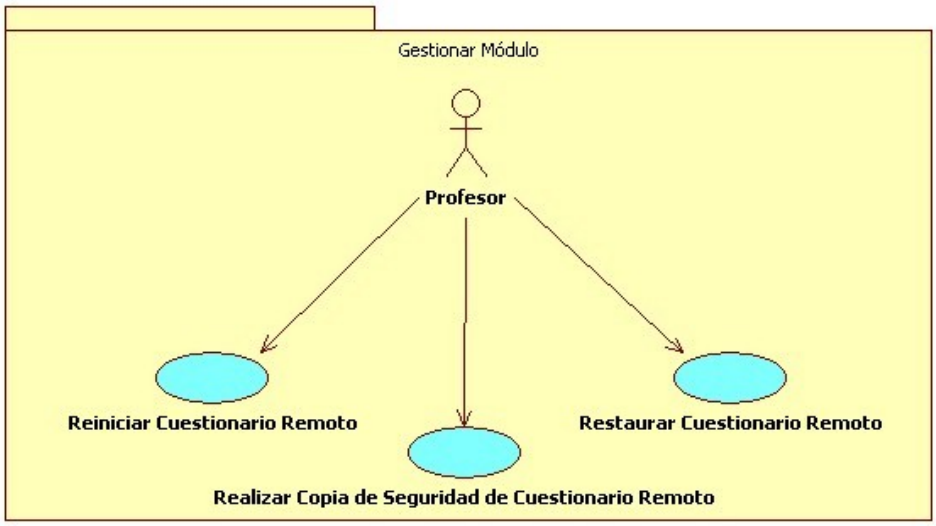


Imagen 3.4: Casos de Uso: Gestionar Módulo

Caso de Uso	Reiniciar Cuestionario Remoto
Actores:	Profesor
Objetivo:	Reiniciar un cuestionario remoto
Resumen:	Elimina los datos del sistema de un cuestionario remoto.

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
Accede a la página de reinicio del Sistema	
	Muestra la información de la página "Reiniciar" y muestra un formulario con los datos del cuestionario remoto que se quiere eliminar
Selecciona en el formulario los datos que quiere eliminar y lo envía	
	Elimina los datos que ha seleccionado el usuario
	Muestra una página con los datos que se han eliminado

Caso de Uso	Realizar copia de Seguridad de Cuestionario Remoto
Actores:	Profesor
Objetivo:	Realiza copia de Seguridad de Cuestionario Remoto
Resumen:	Crea una copia de Seguridad de los datos de los Cuestionarios Remotos

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
Accede a la página de Crear Copias de Seguridad	
	Muestra la información de la página "Copias de Seguridad" y muestra un formulario con los cuestionarios remotos que se quieren copiar y de si se quieren copiar los datos de usuario.
Selecciona en el formulario los datos que quiere copiar y lo envía	
	Muestra una página de confirmación, donde se informa al usuario que datos se copiarán.
Confirma la creación de la copia de seguridad.	
	Crea la copia de seguridad en un formato comprimido y la guarda en el servidor, mostrando el proceso al usuario.
	Muestra al usuario una lista de todas las copias de seguridad que existen en el servidor.

Caso de Uso	Restaurar Cuestionario Remoto
Actores:	Profesor
Objetivo:	Restaura una copia de seguridad
Resumen:	Restaura una copia de Seguridad del Servidor

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
Accede a la página de Restaurar Copias de Seguridad	
	Muestra una página de confirmación para comenzar el proceso de restauración
Confirma la restauración de la copia de seguridad	
	Muestra la información de la copia de seguridad y un formulario para escoger que datos se quieren restaurar y las opciones de restauración.
Selecciona que datos quiere restaurar y las opciones de restauración	
	Restaura la copia de según las opciones que ha escogido el usuario
	Redirige al usuario a la pantalla de selección del curso, donde aparece la copia restaurada.

3.2.3.2 Casos de uso: Gestionar Cuestionarios

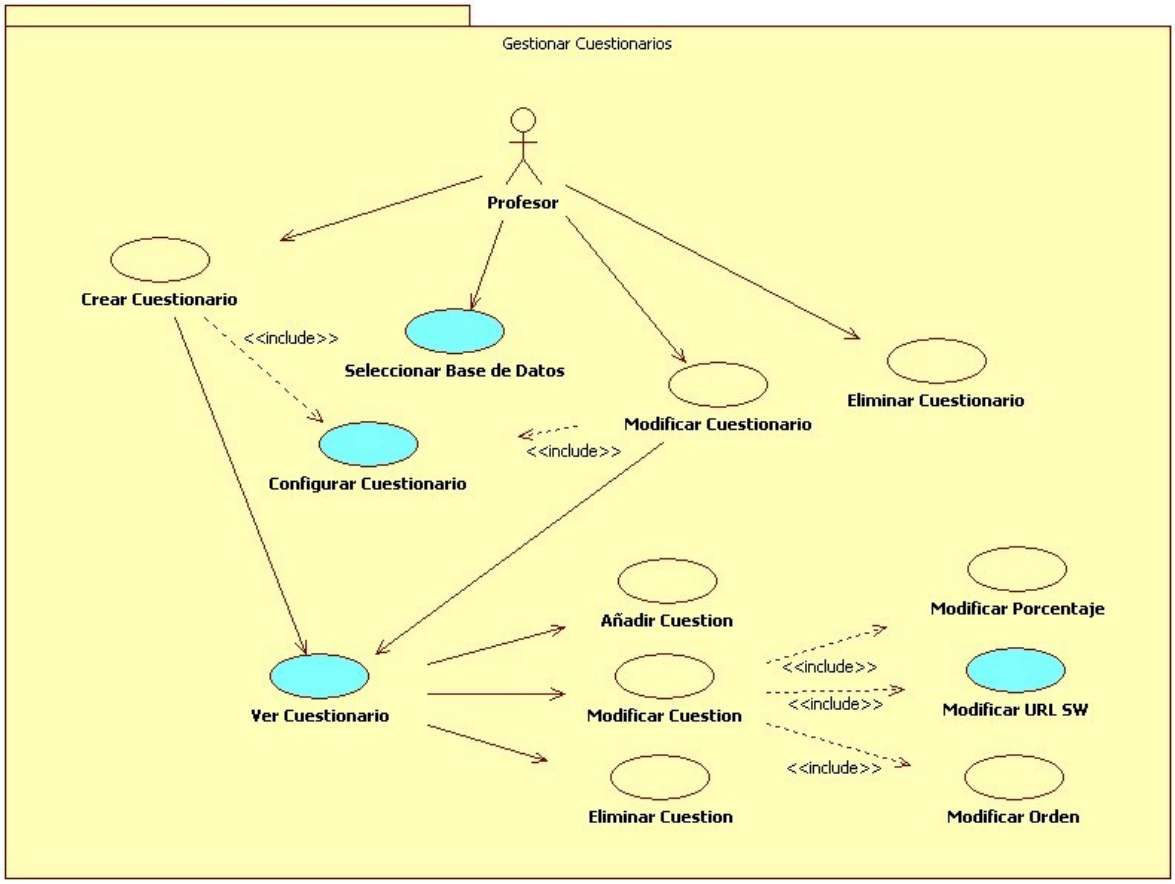


Imagen 3.5: Casos de Uso: Gestionar Cuestionarios

Caso de Uso	Seleccionar Base de Datos
Actores:	Profesor (Administrador)
Objetivo:	Seleccionar la base de datos para las cuestiones
Resumen:	Selecciona y configura la base de datos necesaria para obtener las cuestiones y poder crear cuestionarios.

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
Accede a la página de administración del módulo Cuestionario Remoto	
	Muestra la configuración del

	administrador del Cuestionario Remoto.
	Muestra el fichero de conexión a la base de datos que tiene por defecto
Introduce la ruta completa del fichero de conexiones para la base de datos y guarda los cambios.	
	Muestra la misma página con el valor actualizado

Caso de Uso	Configurar Cuestionario
Actores:	Profesor
Objetivo:	Modifica la configuración de un cuestionario
Resumen:	Modifica la configuración de un cuestionario remoto con los datos que introduce el profesor

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
El profesor indica que va a modificar un cuestionario	
	El sistema muestra la configuración actual del sistema para que el usuario las pueda modificar
El usuario modifica los datos que quiera modificar del cuestionario y confirma los cambios	
	El sistema actualiza el cuestionario con los datos introducidos.

Caso de Uso	Ver Cuestionario
Actores:	Profesor
Objetivo:	Ver las cuestiones de un cuestionario remoto
Resumen:	Permite visualizar las cuestiones de un cuestionario remoto y permite realizar un filtro de búsqueda en las cuestiones.

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
Accede a la ventana de Edición de Cuestionarios	
	El sistema muestra las cuestiones de las que dispone para que puedan ser añadidas al cuestionario remoto.
	El sistema muestra las cuestiones añadidas al cuestionario remoto si hay alguna.
El usuario puede realizar búsquedas por temática y categoría en las cuestiones disponibles.	
	El sistema muestras las cuestiones acorde al filtro que haya seleccionado el usuario.

Caso de Uso	Modificar URL SW
Actores:	Profesor
Objetivo:	Modificar la URL del Servicio Web de una cuestión
Resumen:	Modificar la URL del Servicio Web de una cuestión. Si sólo hay una URL disponible, el sistema la selecciona automáticamente.

Diálogo del escenario principal: (Sólo hay una URL disponible para cada cuestión del Cuestionario Remoto)

Acción del actor	Respuesta del Sistema
Accede a la ventana de Edición de Cuestionarios	
	El sistema muestra las cuestiones que se han añadido al cuestionario remoto.
	El sistema asigna y guarda automáticamente la URL del Servicio Web

Diálogo del escenario secundario: (Hay más de una URL disponible para alguna cuestión del Cuestionario Remoto)

Acción del actor	Respuesta del Sistema
Accede a la ventana de Edición de Cuestionarios	
	El sistema muestra las cuestiones que se han añadido al cuestionario remoto.
	El sistema muestra las URLs disponibles para cada cuestión
El usuario selecciona una URL para cada cuestión y confirma los cambios	
	El sistema muestra la ventana de Edición de Cuestionarios con las URLs asignadas.

3.2.3.3 Casos de uso: Gestionar Respuestas

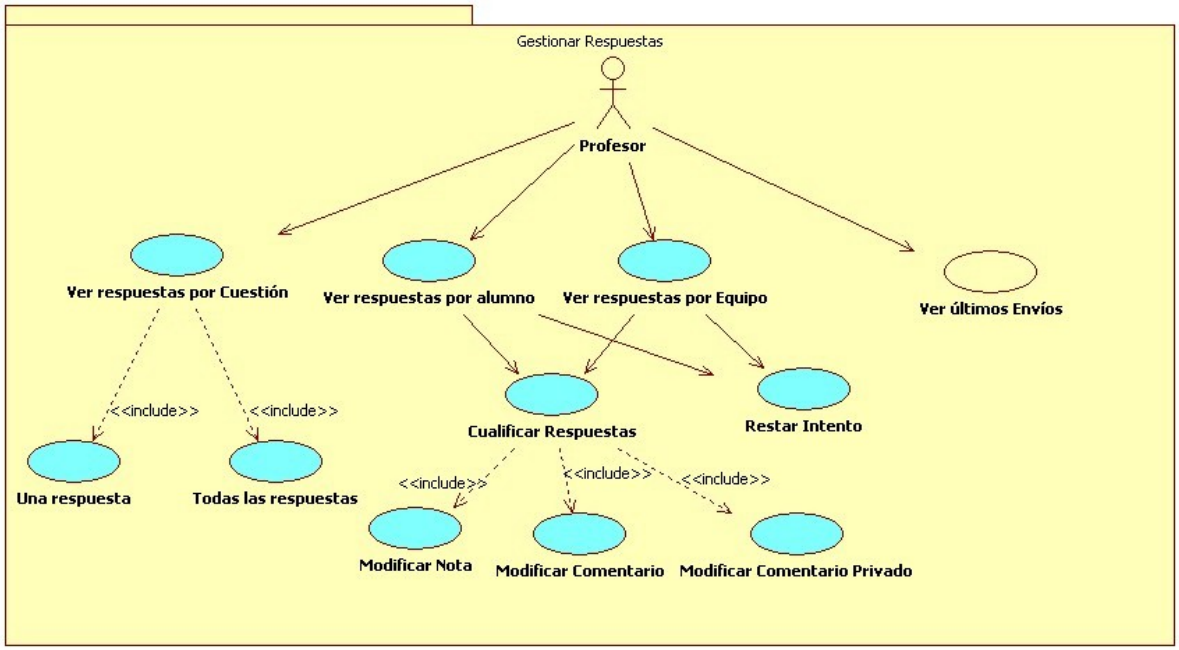


Imagen 3.6: Casos de Uso: Gestionar Respuestas

Caso de Uso	Ver respuestas por cuestión: Una respuesta
Actores:	Profesor
Objetivo:	Obtiene un fichero con la respuesta válida
Resumen:	Obtiene un fichero comprimido con la respuesta válida que cuenta para la nota de la cuestión seleccionada para los usuarios del cuestionario remoto

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
El profesor abre la página Respuestas por Cuestión.	
	El sistema muestra un listado con las cuestiones del cuestionario remoto y un enlace de obtener "Una respuesta"

El profesor selecciona el enlace "Una respuesta" correspondiente a una cuestión.	
	El sistema devuelve al usuario un fichero comprimido donde hay un fichero para cada usuario del cuestionario remoto con la respuesta que cuenta para la nota del usuario.

Nota: En el caso que el cuestionario remoto contenga equipos, la información del fichero comprimido contendrá la información relativa al equipo y no a un usuario en concreto.

Caso de Uso	Ver respuestas por cuestión: Todas las respuestas
Actores:	Profesor
Objetivo:	Obtiene un fichero con todas las respuestas
Resumen:	Obtiene un fichero comprimido con todas las respuestas de la cuestión seleccionada para los usuarios del cuestionario remoto

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
El profesor abre la página Respuestas por Cuestión.	
	El sistema muestra un listado con las cuestiones del cuestionario remoto y un enlace de obtener "Todas las respuestas"
El profesor selecciona el enlace "Todas las respuestas" correspondiente a una cuestión.	
	El sistema devuelve al usuario un fichero comprimido donde hay un fichero para cada usuario del cuestionario remoto con las respuestas que ha realizado el usuario.

Nota: En el caso que el cuestionario remoto contenga equipos, la

información del fichero comprimido contendrá la información relativa al equipo y no a un usuario en concreto.

Caso de Uso	Ver respuestas por alumno
Actores:	Profesor
Objetivo:	Muestra un listado con los alumnos del cuestionario y las notas de las cuestiones
Resumen:	Muestra un listado con todos los alumnos del cuestionario remoto, mostrando para cada alumno las cuestiones respondidas, la nota inicial, la nota final, el comentario, el comentario privado y la fecha de modificación.

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
El profesor abre la página Ver respuestas por alumno.	
	El sistema muestra un listado con todos los alumnos del cuestionario remoto, mostrando para cada alumno las cuestiones respondidas, la nota inicial, la nota final, el comentario, el comentario privado y la fecha de modificación.
El profesor puede ordenar el listado para las diferentes columnas, seleccionando la cabecera de cada columna.	

Caso de Uso	Ver respuestas por equipo
Actores:	Profesor
Objetivo:	Muestra un listado con los equipos de alumnos del cuestionario y las notas de cada equipo
Resumen:	Muestra un listado con todos los equipos de alumnos del cuestionario remoto, mostrando para cada equipo las cuestiones respondidas, la nota inicial, la nota

	final, el comentario, el comentario privado y la fecha de modificación.

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
El profesor abre la página Ver respuestas por alumno.	
	El sistema muestra un listado con todos los equipos de alumnos del cuestionario remoto, mostrando para cada equipo las cuestiones respondidas, la nota inicial, la nota final, el comentario, el comentario privado y la fecha de modificación.
El profesor puede ordenar el listado para las diferentes columnas, seleccionando la cabecera de cada columna.	

Caso de Uso	Cualificar Respuestas (Cuestionario sin Equipos)
Actores:	Profesor
Objetivo:	Modificar las respuestas de un alumno
Resumen:	Si el cuestionario remoto está cerrado el profesor puede modificar la calificación, modificar la nota final, modificar el comentario o modificar el comentario privado para un alumno.

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
El profesor abre la página Ver respuestas por alumno.	
	El sistema muestra un listado con todos los alumnos del cuestionario remoto, mostrando para cada alumno las cuestiones respondidas, la nota inicial, la nota final, el comentario, el comentario privado y la fecha de modificación.
El profesor puede modificar	

cualquier columna de un alumno, ya sea la nota final, el comentario o el comentario privado.	
El profesor puede modificar más de una columna, más de un alumno.	
El profesor guardará los cambios pulsando el botón de Guardar Modificaciones.	
	El sistema guarda los cambios realizados y muestra el listado con los cambios actualizados.

Caso de Uso	Cualificar Respuestas (Cuestionario con Equipos)
Actores:	Profesor
Objetivo:	Modificar las respuestas de un equipo
Resumen:	Si el cuestionario remoto está cerrado el profesor puede modificar la calificación, modificar la nota final, modificar el comentario o modificar el comentario privado para un equipo.

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
El profesor abre la página Ver respuestas por alumno.	
	El sistema muestra un listado con todos los equipos del cuestionario remoto, mostrando para cada equipo las cuestiones respondidas, la nota inicial, la nota final, el comentario, el comentario privado y la fecha de modificación.
El profesor puede modificar cualquier columna de un equipo, ya sea la nota final, el comentario o el comentario privado.	
El profesor puede modificar más de una columna, más de un equipo.	

El profesor guardará los cambios pulsando el botón de Guardar Modificaciones.	
	El sistema guarda los cambios realizados. Para cada cambio realizado el sistema guardará y copiará los datos para cada uno de los integrantes de cada equipo modificado.
	El sistema muestra el listado de Respuestas por alumno con los datos de los equipos actualizados.

Caso de Uso	Restar Intentos (Cuestionario sin Equipos)
Actores:	Profesor
Objetivo:	Resta un intento a la cuestión del alumno
Resumen:	Resta un intento a la cuestión seleccionada del alumno que se seleccione

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
El profesor abre la página Ver respuestas por alumno.	
	El sistema muestra un listado con todos los alumnos del cuestionario remoto, mostrando para cada alumno las cuestiones respondidas, la nota inicial, la nota final, el comentario, el comentario privado y la fecha de modificación.
El profesor selecciona el botón de restar intento del alumno requerido.	
	El sistema muestra un cuadro preguntando confirmación para restar el intento al alumno y cuestión seleccionados.
El profesor selecciona 'Sí' para confirmar el resto de intento.	

	El sistema resta el intento y muestra de nuevo la ventana de Ver respuestas por alumno con el intentado restado.

Caso de Uso	Restar Intentos (Cuestionario con Equipos)
Actores:	Profesor
Objetivo:	Resta un intento a la cuestión del equipo
Resumen:	Resta un intento a la cuestión seleccionada del equipo que se seleccione

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
El profesor abre la página Ver respuestas por alumno.	
	El sistema muestra un listado con todos los equipos del cuestionario remoto, mostrando para cada equipo las cuestiones respondidas, la nota inicial, la nota final, el comentario, el comentario privado y la fecha de modificación.
El profesor selecciona el botón de restar intento del equipo requerido.	
	El sistema muestra un cuadro preguntando confirmación para restar el intento al equipo y cuestión seleccionados.
El profesor selecciona 'Sí' para confirmar el resto de intento.	
	El sistema resta el intento y muestra de nuevo la ventana de Ver respuestas por alumno con el intentado restado.

3.2.3.4 Casos de uso: Gestionar Servicios Web

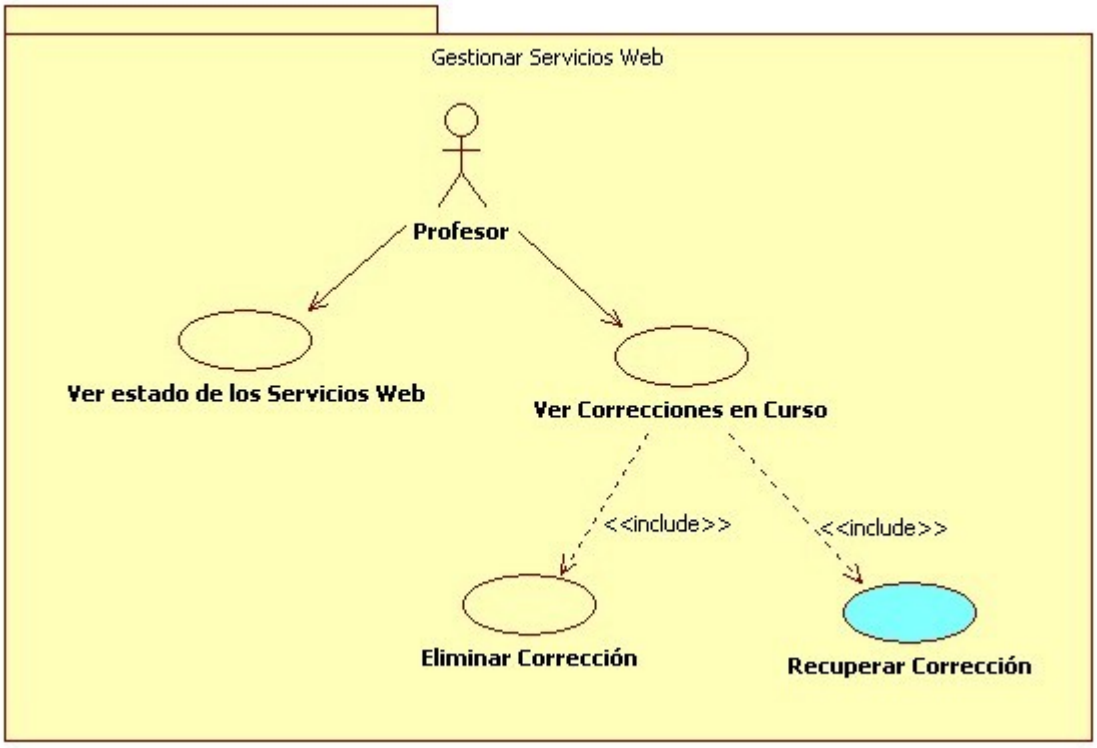


Imagen 3.7: Casos de Uso: Gestionar Servicios Web

Caso de Uso	Recuperar Corrección
Actores:	Profesor
Objetivo:	Recupera una corrección pendiente del Servicio Web
Resumen:	Permite recuperar una corrección que esté pendiente en el Servicio Web.

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
El profesor abre la página Correcciones en Curso.	
	El sistema muestra un listado con las correcciones en curso si las hay.
	Si hay alguna corrección en curso pendiente de recuperar la nota,

	aparecerá un botón en la corrección pendiente.
El profesor seleccionará la corrección pendiente para recuperar la nota.	
	El sistema recupera la nota de la corrección pendiente seleccionada.
	El sistema muestra la página de Ver correcciones en Curso y donde la corrección recuperada ya no aparece.

3.2.3.5 Casos de uso: Resolver Cuestionario

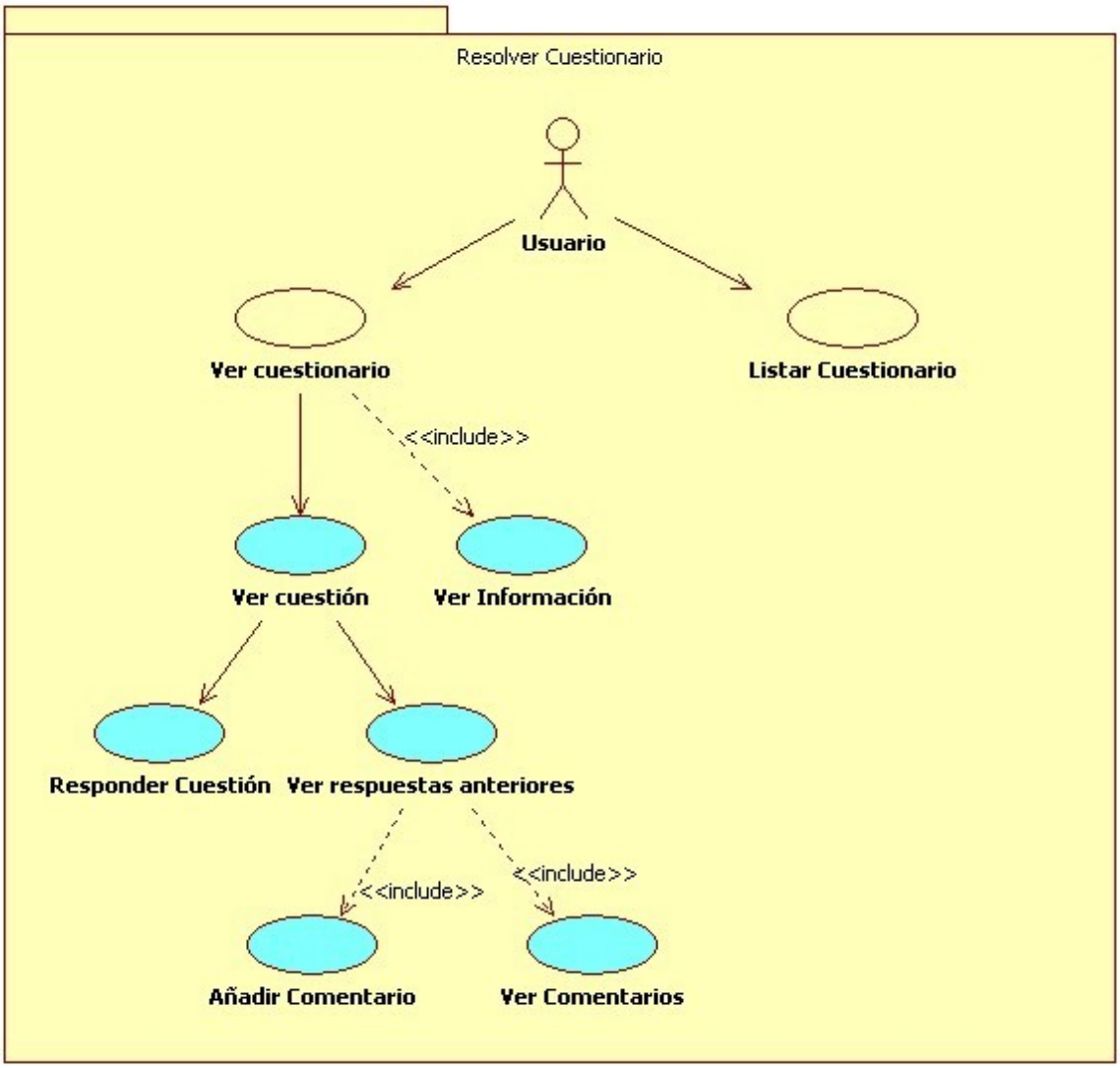


Imagen 3.8: Casos de uso: Resolver Cuestionario

Caso de Uso	Ver cuestión (Cuestionario sin Equipos)
Actores:	Usuario
Objetivo:	Se muestra la cuestión seleccionada
Resumen:	Se muestra la información de la cuestión seleccionada.

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
El usuario selecciona la cuestión de la ventana Resolver.	
	El sistema muestra la información de la cuestión seleccionada.
	El sistema cierra cualquier otra pregunta diferente a la seleccionada en caso de que hubiera alguna abierta.

Caso de Uso	Ver cuestión (Cuestionario con Equipos)
Actores:	Usuario
Objetivo:	Se muestra la cuestión seleccionada
Resumen:	Se muestra la información de la cuestión seleccionada.

Diálogo del escenario principal: Cuestión no bloqueada por ningún miembro del equipo

Acción del actor	Respuesta del Sistema
El usuario selecciona la cuestión de la ventana Resolver.	
	El sistema muestra la información de la cuestión seleccionada.
	El sistema cierra cualquier otra pregunta diferente a la seleccionada en caso de que hubiera alguna abierta.

Diálogo del escenario secundario: Cuestión bloqueada por algún miembro del equipo

Acción del actor	Respuesta del Sistema
El usuario selecciona la cuestión de la ventana Resolver.	
	El sistema muestra cerrada la cuestión seleccionada e indica que miembro del equipo la tiene bloqueada.
El usuario puede esperar a que la cuestión deje de estar bloqueada, o puede optar por intentar seleccionar una cuestión diferente.	

Caso de Uso	Responder Cuestión (Cuestionario sin equipos)
Actores:	Usuario
Objetivo:	El usuario responde una cuestión
Resumen:	El usuario responde una cuestión

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
El usuario indica la respuesta de la cuestión y confirma el envío de esa respuesta.	
	El sistema corrige la cuestión y muestra la respuesta al usuario.

Caso de Uso	Responder Cuestión (Cuestionario con equipos)
Actores:	Usuario
Objetivo:	El usuario responde una cuestión
Resumen:	El usuario responde una cuestión

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
El usuario indica la respuesta de la	

cuestión y confirma el envío de esa respuesta.	
	El sistema verifica que la cuestión estaba bloqueada por el usuario.
	Si la cuestión no está bloqueada por el usuario mostrará un mensaje al usuario.
	Si la cuestión si está bloqueada por el usuario, corregirá la pregunta y mostrará la respuesta al usuario.

Caso de Uso	Ver respuestas anteriores
Actores:	Alumno
Objetivo:	El sistema muestra la respuesta que cuenta para la nota al alumno
Resumen:	El sistema muestra la respuesta que cuenta para la nota al alumno

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
El alumno selecciona el enlace de la cuestión que quiere consultar	
	El sistema muestra en una nueva ventana la respuesta que cuenta para la nota de la cuestión seleccionada.

Caso de Uso	Ver respuestas anteriores
Actores:	Profesor
Objetivo:	El sistema muestra las todas las respuestas anteriores de la cuestión seleccionada.
Resumen:	El sistema muestra las todas las respuestas anteriores de la cuestión seleccionada.
Diálogo del escenario principal:	

Acción del actor	Respuesta del Sistema
El profesor selecciona el enlace de la cuestión que quiere consultar	
	El sistema muestra en una nueva ventana todas las respuestas de la cuestión seleccionada.

Caso de Uso	Ver comentarios (Cuestionario con Equipo)
Actores:	Usuario
Objetivo:	El sistema muestra los comentarios de la cuestión seleccionada.
Resumen:	El sistema muestra los comentarios que haya añadido el equipo para la cuestión seleccionada.

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
El usuario selecciona la respuesta que quiere visualizar.	
	El sistema muestra los comentarios de la respuesta que ha seleccionado el usuario.

Nota: Si un cuestionario remoto no tiene equipo, no se mostrará ningún comentario de respuesta, ya que esta opción es únicamente para los cuestionarios con Equipos.

Caso de Uso	Añadir comentarios (Cuestionario con Equipo)
Actores:	Usuario
Objetivo:	El usuario puede añadir un comentario a una respuesta
Resumen:	El usuario puede añadir un comentario a una respuesta

Diálogo del escenario principal:

Acción del actor	Respuesta del Sistema
El usuario selecciona la respuesta que quiere visualizar y añade un nuevo comentario en el formulario que aparece.	

	El sistema guarda el comentario, y muestra un listado con todos los comentarios añadidos para la respuesta seleccionada.
Nota: Si un cuestionario remoto no tiene equipo, no se mostrará ningún comentario de respuesta ni ningún formulario para añadir comentarios a las respuestas, ya que esta opción es únicamente para los cuestionarios con Equipos.	

3.3 Modelo de Comportamiento

En esta sección detallaremos los diagramas de secuencia y los contratos de las operaciones que se han definido en los casos de uso anteriores.

3.3.1 Casos de Uso: Gestionar Módulo

Operación: reiniciar_cuestionario	
Diagrama de Secuencia:	
Contrato de las Operaciones	
Nombre:	reiniciar_cuestionario
Responsabilidades:	Elimina los datos del cuestionario indicado.
Caso de uso:	Reiniciar Cuestionario
Excepciones:	-
Precondiciones:	El cuestionario 'id_cuestionario' debe existir.
Postcondiciones:	El cuestionario ha sido reiniciado, los datos del cuestionario han sido borrados.
Salida:	-

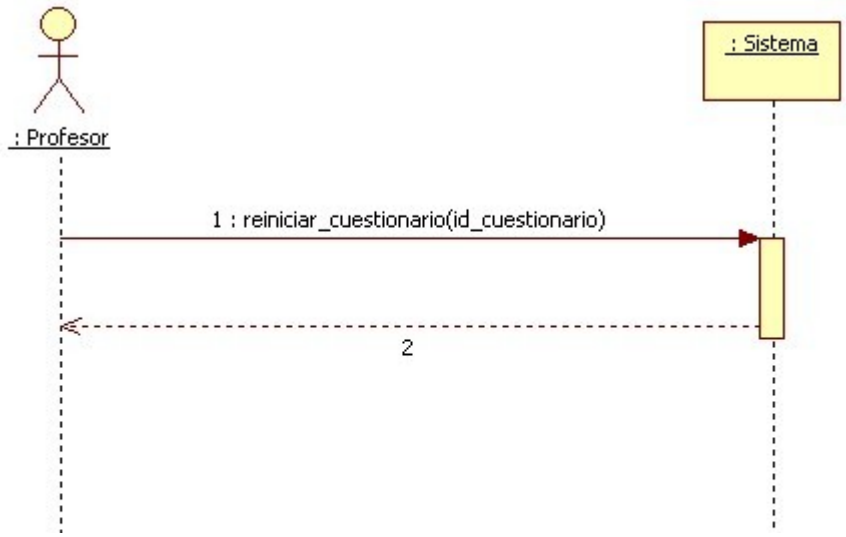


Imagen 3.9: Diagrama de Secuencia: reiniciar cuestionario

Operación: crear_copia_seguridad
Diagrama de Secuencia:

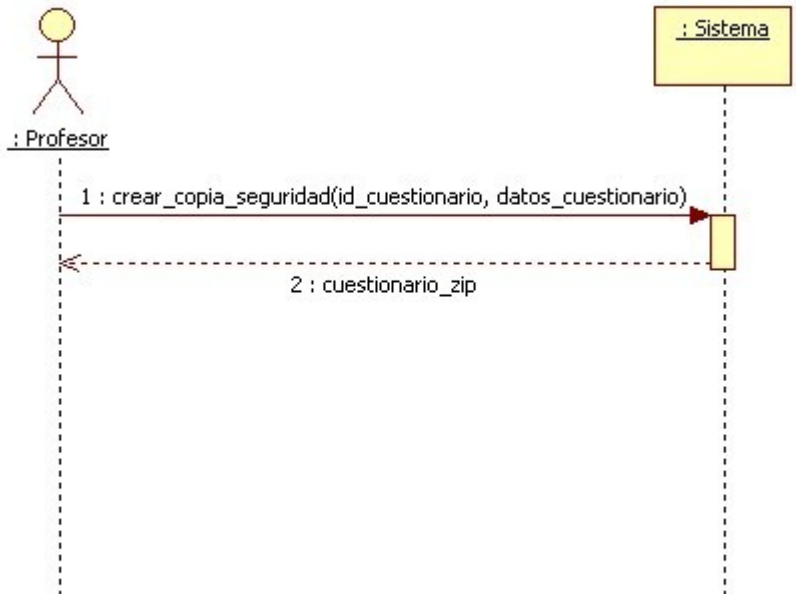


Imagen 3.10: Diagrama de Secuencia: crear copia de seguridad

Contrato de las Operaciones	
Nombre:	crear_copia_seguridad
Responsabilidades:	Crear una copia de seguridad del cuestionario y datos indicados
Caso de uso:	Realizar Copia de Seguridad de Cuestionario Remoto
Excepciones:	-
Precondiciones:	El cuestionario 'id_cuestionario' debe existir.
Postcondiciones:	-
Salida:	Genera y retorna un zip con la copia de Seguridad.

Operación: restaurar_cuestionario	
Diagrama de Secuencia:	

Imagen 3.11: Diagrama de Secuencia: restaurar cuestionario

Contrato de las Operaciones	
Nombre:	restaurar_cuestionario
Responsabilidades:	Descomprime el zip con la copia de Seguridad y muestras los datos del cuestionario para poder ser seleccionados y restaurados.
Caso de uso:	Restaurar Cuestionario Remoto
Excepciones:	-
Precondiciones:	El fichero comprimido 'cuestionario_zip' debe existir
Postcondiciones:	
Salida:	Devuelve un listado con los datos del cuestionario que pueden ser restaurados.
Nombre:	seleccionar_datos
Responsabilidades:	Restaura definitivamente los datos indicados
Caso de uso:	Restaurar Cuestionario Remoto
Excepciones:	-
Precondiciones:	Los datos_cuestionario son correctos.
Postcondiciones:	El datos del cuestionario se han restaurado.
Salida:	-

3.3.2 Casos de Uso: Gestionar Cuestionarios

Operación: seleccionar_base_de_datos
Diagrama de Secuencia:

Imagen 3.12: Diagrama de Secuencia: seleccionar base de datos

Contrato de las Operaciones	
Nombre:	seleccionar_base_de_datos
Responsabilidades:	Configura el fichero que contiene los datos de configuración para conectar con la base de datos de las Cuestiones.
Caso de uso:	Seleccionar Base de Datos
Excepciones:	-
Precondiciones:	La ruta 'ruta_fichero_bd' debe existir y contener el formato correcto.
Postcondiciones:	La ruta al fichero de base de datos queda configurada correctamente.
Salida:	-

Operación: ver_cuestiones

Diagrama de Secuencia:

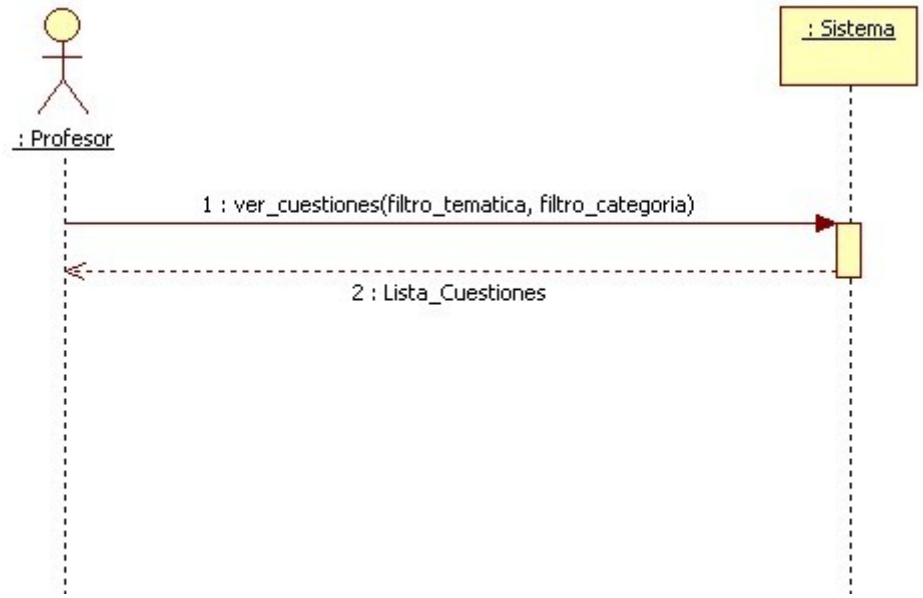


Imagen 3.13: Diagrama de Secuencia: ver cuestiones

Contrato de las Operaciones

Nombre:	ver_cuestiones
Responsabilidades:	Muestra las cuestiones que se consultan en la base de datos de las cuestiones. Realiza un filtro acorde a los parámetros indicados.
Caso de uso:	Ver Cuestionario
Excepciones:	-
Precondiciones:	Los filtros 'filtro_tematica' y 'filtro_categoria' deben ser correctos en caso de estar indicados. Los filtros no son valores obligatorios.
Postcondiciones:	-
Salida:	Listado de cuestiones acorde a los filtros seleccionados. Si no había ningún filtro seleccionado, se muestran todas las cuestiones existentes.

Operación: modificar_url_sw

Diagrama de Secuencia:

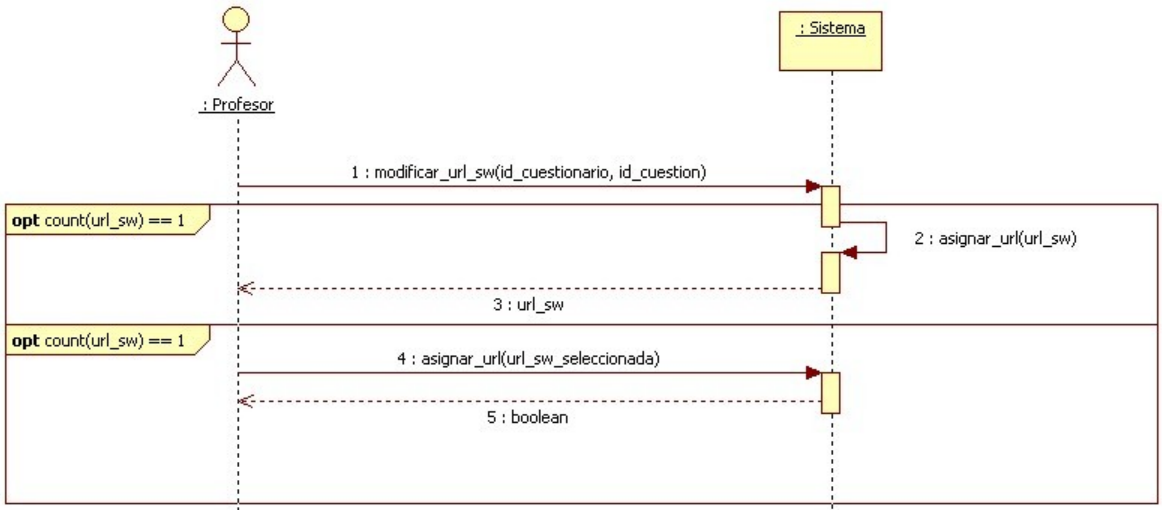
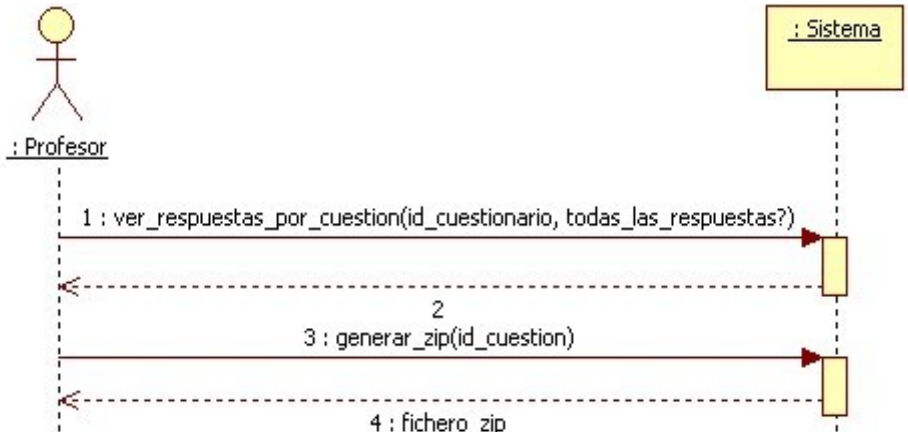


Imagen 3.14: Diagrama de Secuencia: modificar url sw

Contrato de las Operaciones	
Nombre:	modificar_url_sw
Responsabilidades:	Modifica la URL del Servicio Web asociado a la cuestión indicada.
Caso de uso:	Modificar URL SW
Excepciones:	-
Precondiciones:	El cuestionario 'id_cuestionario' y la cuestión 'id_cuestion' deben existir.
Postcondiciones:	Si el número de URL SW disponibles es 1, asignará automáticamente la url disponible a la cuestión.
Salida:	Listado de las URL de Servicio Web disponibles.
Nombre:	asignar_url
Responsabilidades:	Asigna la URL de Servicio Web indicada a la cuestión
Caso de uso:	Modificar URL SW
Excepciones:	-
Precondiciones:	La URL 'url_sw' existe
Postcondiciones:	La URL indicada ha quedado asignada a la cuestión
Salida:	Devuelve Cierto si la asignación ha sido correcto, en cualquier otro caso falso.

3.3.3 Casos de Uso: Gestionar Respuestas

Operación: ver_respuestas_por_cuestion	
Diagrama de Secuencia:  *Imagen 3.15: Diagrama de Secuencia: Ver respuestas por cuestión*	
Contrato de las Operaciones	
Nombre:	ver_respuestas_por_cuestion
Responsabilidades:	Obtiene la respuesta que cuenta para la nota o todas las respuestas para la cuestión indicada.
Caso de uso:	Ver respuestas por Cuestión
Excepciones:	-
Precondiciones:	El cuestionario 'id_cuestionario' debe existir.
Postcondiciones:	Obtiene la respuesta que cuenta para la nota si el valor todas_las_respuestas==false, si todas_las_respuestas==true obtiene todas las respuestas para la cuestión indicada.
Salida:	-
Nombre:	Generar_zip
Responsabilidades:	Genera un fichero comprimido de las respuestas
Caso de uso:	Ver respuestas por Cuestión
Excepciones:	-
Precondiciones:	La cuestión 'id_cuestión' existe
Postcondiciones:	-
Salida:	Genera un fichero comprimido de las respuestas

Operación: ver_respuestas_por_alumno
Diagrama de Secuencia:

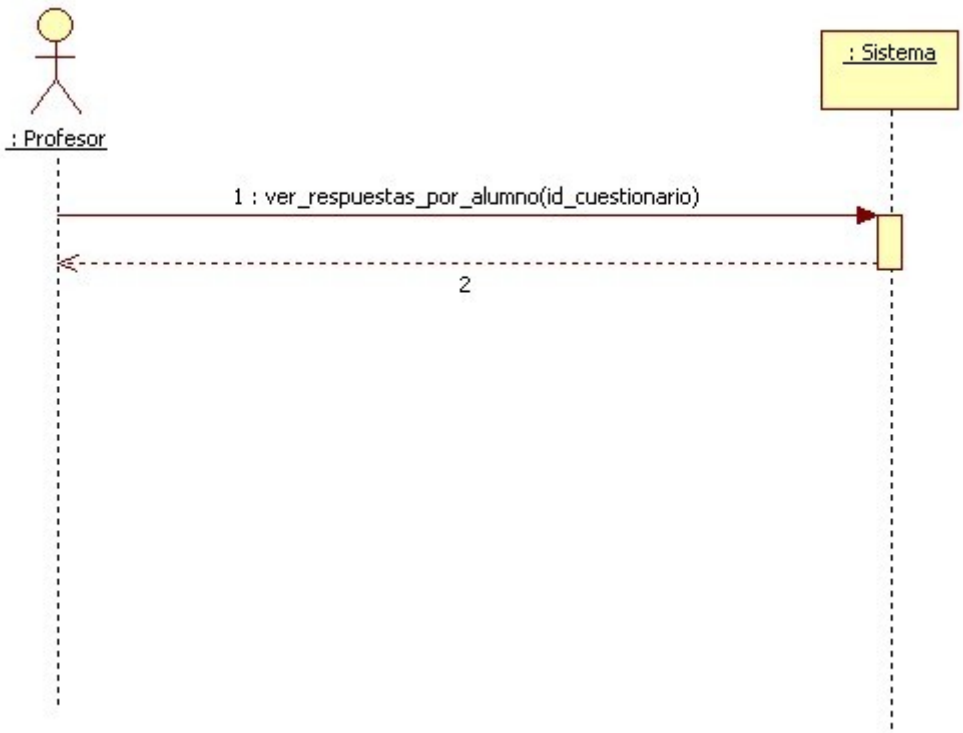


Imagen 3.16: Diagrama de Secuencia: ver respuestas por alumno

Contrato de las Operaciones	
Nombre:	ver_respuestas_por_alumno
Responsabilidades:	Muestra un listado con las respuestas, notas, comentarios y comentarios privados de los alumnos del cuestionario.
Caso de uso:	Ver respuestas por alumno
Excepciones:	-
Precondiciones:	El cuestionario 'id_cuestionario' debe existir.
Postcondiciones:	-
Salida:	Lista con las respuestas, notas, comentarios y comentarios privados de los alumnos del cuestionario.

Operación: ver_respuestas_por_equipos
Diagrama de Secuencia:

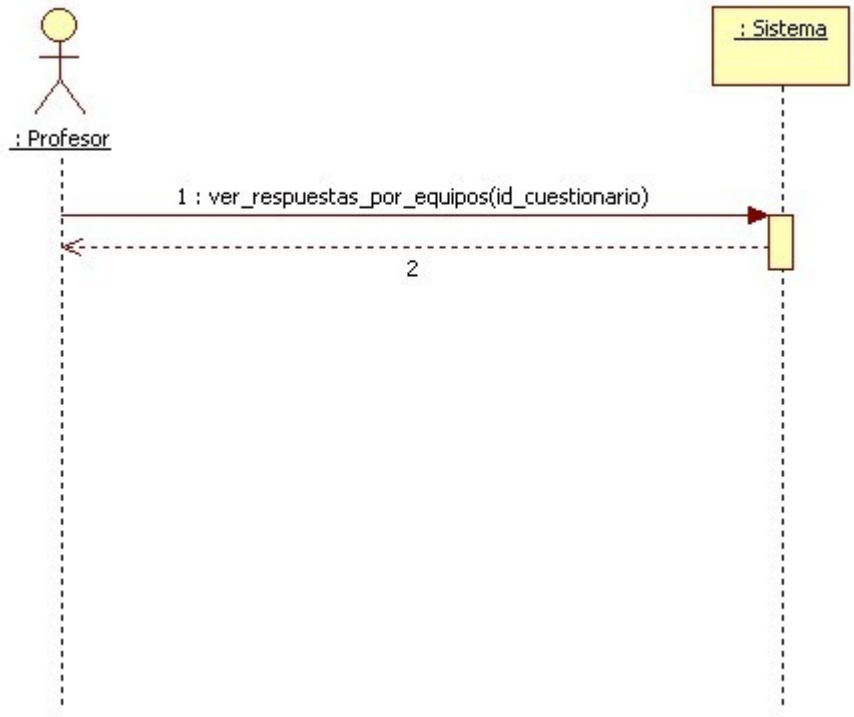


Imagen 3.17: Diagrama de Secuencia: ver respuestas por equipos

Contrato de las Operaciones	
Nombre:	ver_respuestas_por_equipos
Responsabilidades:	Muestra un listado con las respuestas, notas, comentarios y comentarios privados de los equipos del cuestionario.
Caso de uso:	Ver respuestas por equipos
Excepciones:	-
Precondiciones:	El cuestionario 'id_cuestionario' debe existir.
Postcondiciones:	-
Salida:	Lista con las respuestas, notas, comentarios y comentarios privados de los equipos del cuestionario.

Operación: cualificar_respuesta_alumno

Diagrama de Secuencia:

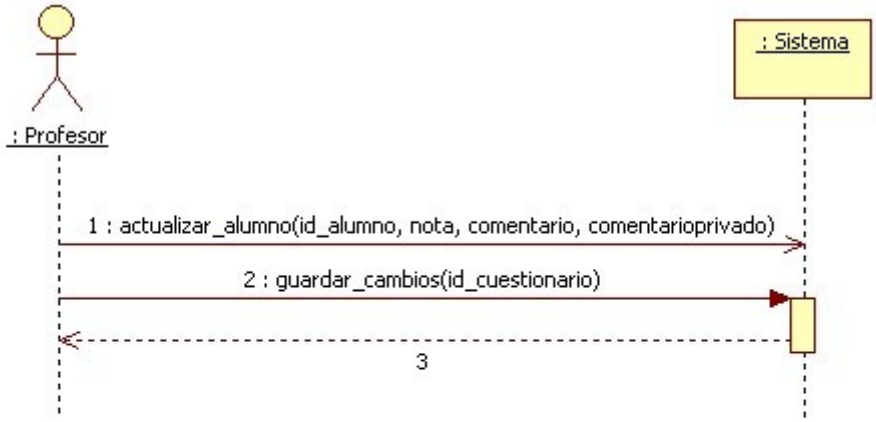


Imagen 3.18: Diagrama de Secuencia: cualificar respuesta alumno

Contrato de las Operaciones	
Nombre:	Actualizar_alumno
Responsabilidades:	Modificar la nota, comentario y comentario privado del alumno seleccionado.
Caso de uso:	Cualificar Respuestas
Excepciones:	-
Precondiciones:	El alumno 'id_alumno' debe existir.
Postcondiciones:	El alumno 'id_alumno' tiene la nota, comentario y comentario privado actualizado.
Salida:	-
Nombre:	guardar_cambios
Responsabilidades:	Guarda las nuevas calificaciones de los usuarios
Caso de uso:	Cualificar Respuestas
Excepciones:	-
Precondiciones:	El cuestionario 'id_cuestionario' existe.
Postcondiciones:	Las calificaciones han sido guardadas correctamente.
Salida:	-

Operación: cualificar_respuesta_equipo	
Diagrama de Secuencia:	

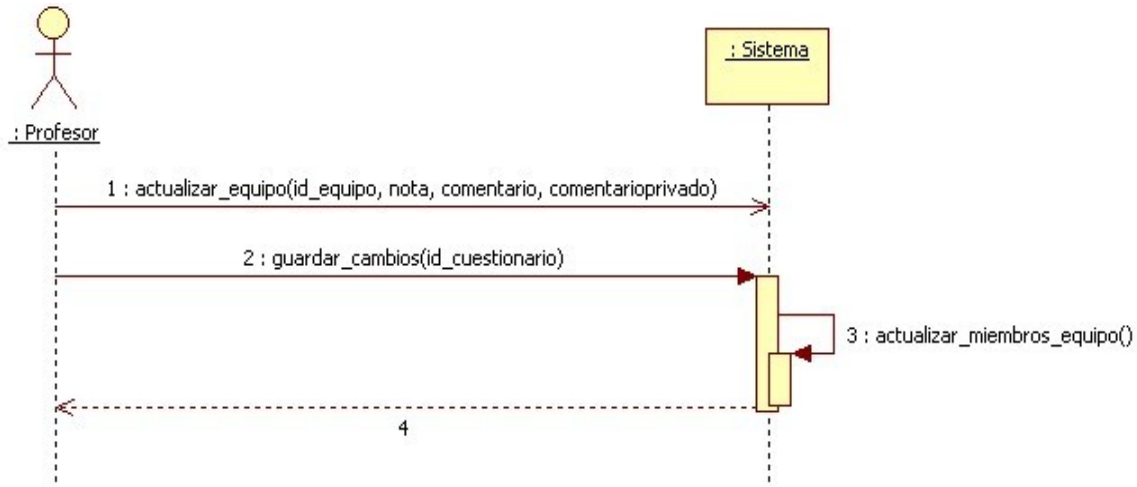


Imagen 3.19: Diagrama de Secuencia: cualificar respuesta equipo

Contrato de las Operaciones	
Nombre:	Actualizar_equipo
Responsabilidades:	Modificar la nota, comentario y comentario privado del equipo seleccionado.
Caso de uso:	Cualificar Respuestas
Excepciones:	-
Precondiciones:	El equipo 'id_equipo' debe existir.
Postcondiciones:	El equipo 'id_equipo' tiene la nota, comentario y comentario privado actualizado.
Salida:	-
Nombre:	guardar_cambios
Responsabilidades:	Guarda las nuevas calificaciones de los usuarios de los equipos
Caso de uso:	Cualificar Respuestas
Excepciones:	-
Precondiciones:	El cuestionario 'id_cuestionario' existe.
Postcondiciones:	Las calificaciones han sido guardadas correctamente para los miembros de los equipos.
Salida:	-

Operación: restar_intento
Diagrama de Secuencia:

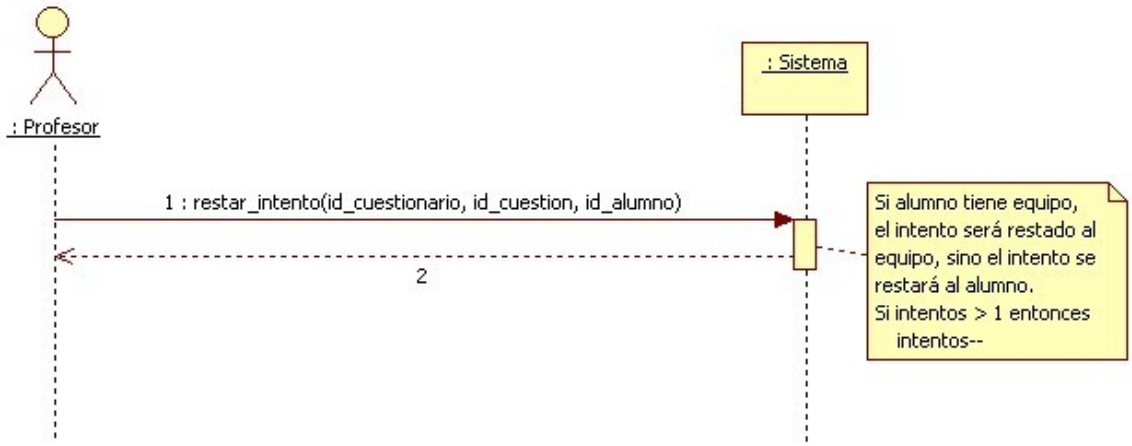


Imagen 3.20: Diagrama de Secuencia: restar intento

Contrato de las Operaciones	
Nombre:	restar_intento
Responsabilidades:	Resta un intento para el usuario (o equipo) y cuestión indicados.
Caso de uso:	Restar Intento
Excepciones:	-
Precondiciones:	El cuestionario 'id_cuestionario', la cuestión 'id_cuestión' y el alumno 'id_alumno' deben existir.
Postcondiciones:	Si el usuario 'id_alumno' tiene equipo, la cuestión 'id_cuestión' del equipo tendrá un intento menos. Si el usuario 'id_alumno' no tiene equipo, se restará un intento al usuario y cuestión.
Salida:	-

3.3.4 Casos de Uso: Gestionar Servicios Web

Operación: recuperar_correccion

Diagrama de Secuencia:

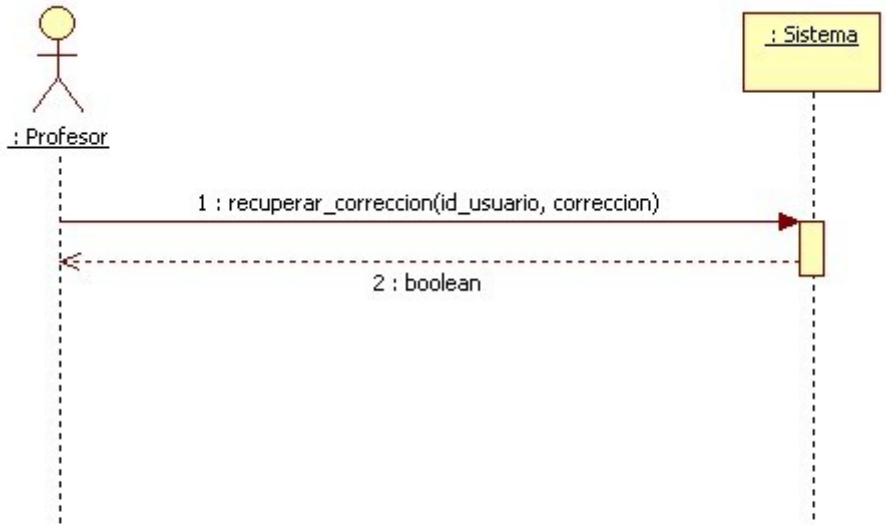


Imagen 3.21: Diagrama de Secuencia: recuperar corrección

Contrato de las Operaciones

Nombre:	recuperar_correccion
Responsabilidades:	Recupera una corrección pendiente por el servicio web
Caso de uso:	Recuperar Corrección
Excepciones:	-
Precondiciones:	El usuario 'id_usuario' existe y tiene una 'correccion' pendiente de resolver.
Postcondiciones:	El usuario 'id_usuario' tiene la corrección 'correccion' resuelta.
Salida:	-

3.3.5 Casos de Uso: Resolver Cuestionario

Operación: ver_cuestion

Diagrama de Secuencia:

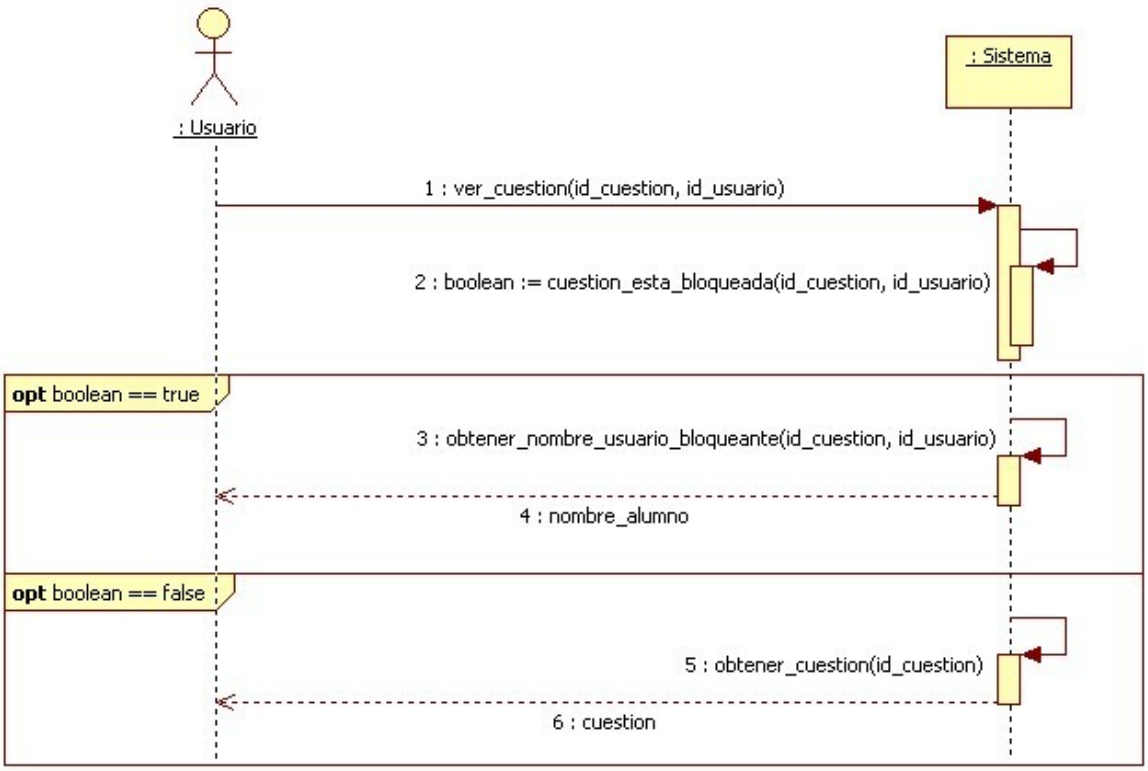


Imagen 3.22: Diagrama de Secuencia: Ver cuestión

Contrato de las Operaciones

Nombre:	ver_cuestion
Responsabilidades:	Muestra la cuestión 'id_cuestion' para el usuario 'id_usuario' si la cuestión no está bloqueada.
Caso de uso:	Ver Cuestión
Excepciones:	-
Precondiciones:	El usuario 'id_usuario', y la cuestión 'id_cuestion' existen.
Postcondiciones:	-
Salida:	Si la cuestión no está bloqueada la muestra, si está bloqueada muestra el nombre del usuario que la tiene bloqueada.

Nombre:	cuestion_esta_bloqueada
Responsabilidades:	Devuelve cierto si la cuestión indicada está bloqueada por el usuario indicado, falso en cualquier otro caso.
Caso de uso:	Ver Cuestión
Excepciones:	-
Precondiciones:	El usuario 'id_usuario', y la cuestión 'id_cuestion' existen.
Postcondiciones:	-
Salida:	Cierto si la cuestión indicada está bloqueada por el usuario indicado, falso en cualquier otro caso.
Nombre:	obtener_nombre_usuario_bloqueante
Responsabilidades:	Devuelve el nombre del usuario que tiene bloqueada la cuestión indicada del equipo del usuario indicado.
Caso de uso:	Ver Cuestión
Excepciones:	-
Precondiciones:	El usuario 'id_usuario', y la cuestión 'id_cuestion' existen.
Postcondiciones:	-
Salida:	El nombre del usuario que tiene bloqueada la cuestión 'id_cuestion' del equipo del usuario 'id_usuario'.
Nombre:	obtener_cuestion
Responsabilidades:	Muestra la cuestión indicada
Caso de uso:	Ver Cuestión
Excepciones:	-
Precondiciones:	La cuestión 'id_cuestión' existe.
Postcondiciones:	-
Salida:	Muestra la cuestión 'id_cuestion'.

Operación: corregir_cuestion

Diagrama de Secuencia:

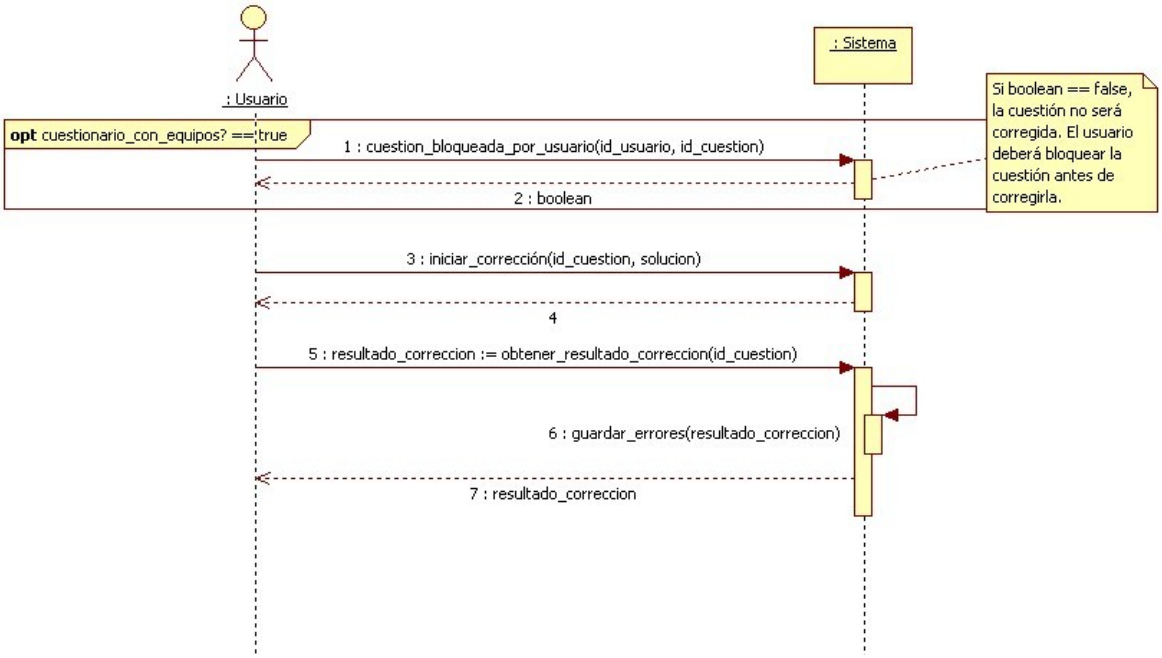


Imagen 3.23: Diagrama de Secuencia: corregir cuestión

Contrato de las Operaciones	
Nombre:	cuestion_bloqueada_por_usuario
Responsabilidades:	Devuelve cierto si el usuario indicado tiene bloqueada la cuestión indicada
Caso de uso:	Responder Cuestión
Excepciones:	-
Precondiciones:	El usuario 'id_usuario' y la cuestión 'id_cuestion' existen.
Postcondiciones:	
Salida:	Cierto si el usuario 'id_usuario' tiene bloqueada la cuestión 'id_cuestion'. En cualquier otro caso falso.
Nombre:	iniciar_correccion
Responsabilidades:	Inicia la corrección de la solución de un alumno
Caso de uso:	Responder Cuestión
Excepciones:	Ya existe una corrección para el usuario y cuestión.

Precondiciones:	La cuestión 'id_cuestion' existe. Quedan intentos por responder.
Postcondiciones:	La corrección se ha iniciado.
Salida:	
Nombre:	obtener_resultado_correccion
Responsabilidades:	Obtiene el estado de la corrección de una cuestión.
Caso de uso:	Responder Cuestión
Excepciones:	Sin respuesta, no hay nada que consultar.
Precondiciones:	La corrección se ha iniciado correctamente.
Postcondiciones:	-
Salida:	Respuesta corregida. Se retornan los juegos de prueba pasados o no pasados.
Nombre:	guardar_errores
Responsabilidades:	Guardar los errores de los juegos de prueba
Caso de uso:	Responder Cuestión
Excepciones:	-
Precondiciones:	La respuesta se ha corregido y tiene errores
Postcondiciones:	Se han guardado los errores de la corrección relativos a los juegos de prueba, a las comprobaciones y a los servicios web
Salida:	-

Operación: ver_respuestas_anteriores
Diagrama de Secuencia:

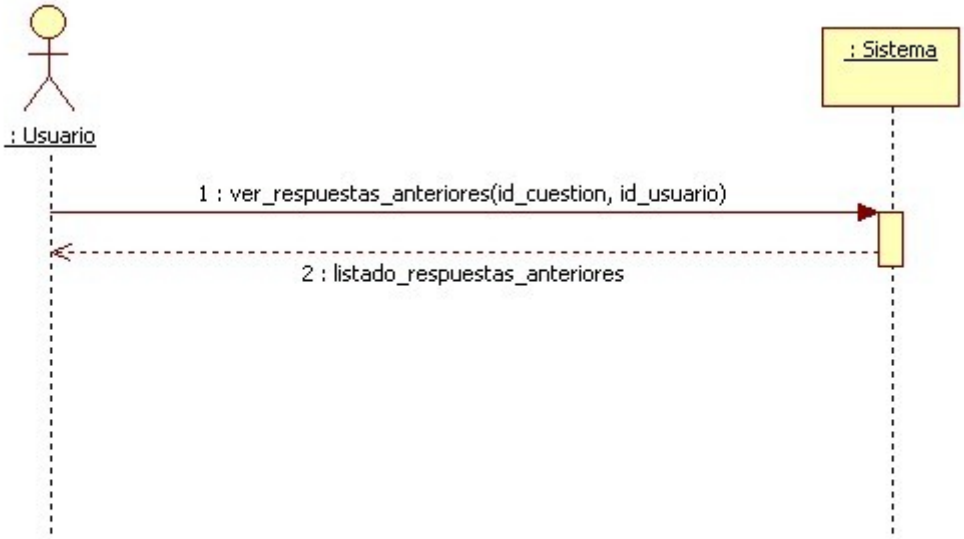


Imagen 3.24: Diagrama de Secuencia: ver respuestas anteriores

Contrato de las Operaciones	
Nombre:	ver_respuestas_anteriores
Responsabilidades:	Muestra un listado de las respuestas anteriores para un usuario y una cuestión.
Caso de uso:	Ver respuestas anteriores
Excepciones:	-
Precondiciones:	El usuario 'id_usuario' y la cuestión 'id_cuestion' existen.
Postcondiciones:	
Salida:	Listado con las respuestas anteriores para el usuario 'id_usuario' y la cuestión 'id_cuestión'.

Operación: ver_comentarios_respuesta
Diagrama de Secuencia:

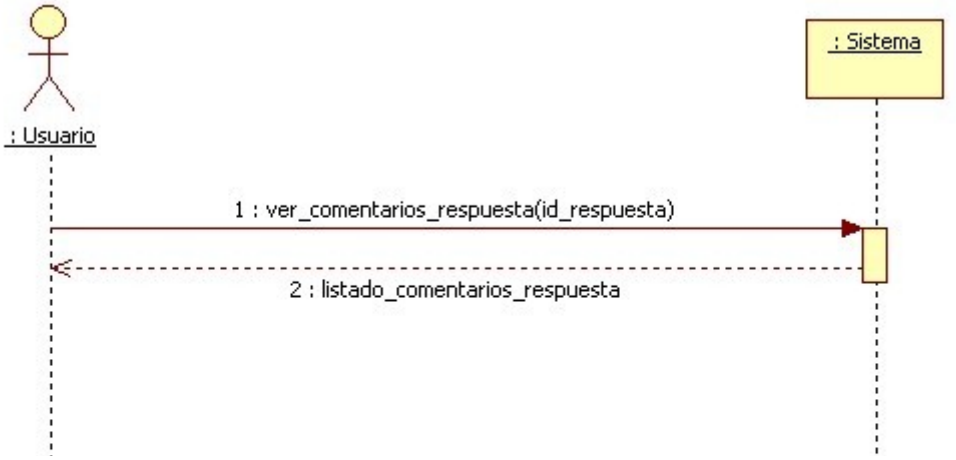


Imagen 3.25: Diagrama de Secuencia: ver comentarios respuesta

Contrato de las Operaciones	
Nombre:	ver_comentarios_respuesta
Responsabilidades:	Muestra un listado de los comentarios realizados por un equipo de una respuesta.
Caso de uso:	Ver comentarios
Excepciones:	-
Precondiciones:	La respuesta 'id_respuesta' existe.
Postcondiciones:	
Salida:	Listado con los comentarios de la respuesta 'id_respuesta'.

Operación: añadir_comentario_respuesta
Diagrama de Secuencia:

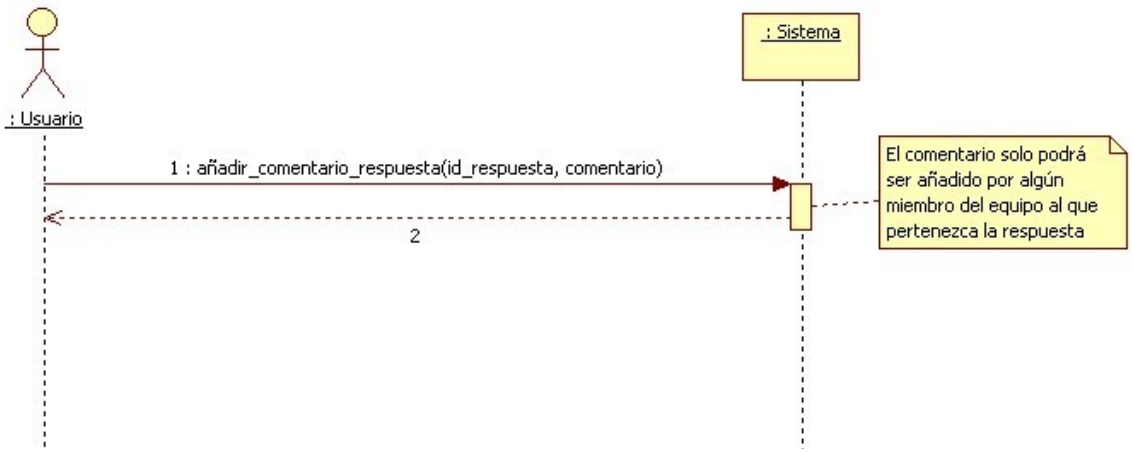


Imagen 3.26: Diagrama de Secuencia: añadir comentarios respuesta

Contrato de las Operaciones	
Nombre:	Añadir_comentarios_respuesta
Responsabilidades:	Añade un comentario a una respuesta realizada por un usuario.
Caso de uso:	Añadir Comentario
Excepciones:	-
Precondiciones:	La respuesta 'id_respuesta' existe.
Postcondiciones:	El comentario 'comentario' ha sido añadido a los comentarios de la respuesta 'id_respuesta'.
Salida:	-

3.4 Modelo Conceptual

El modelo conceptual es una representación gráfica de los elementos más significativos del dominio del problema a resolver con el sistema. Para el desarrollo de este modelo se debe hacer una abstracción del problema para obtener una representación de la cual tener una referencia de partida.

A continuación definiremos el modelo conceptual:

Restricciones de Integridad:

- Claves Primarias:
  - Cuestionario: nombre
  - Cuestión: título
  - Servicio Web: URL
- El porcentaje de todas las cuestiones de un cuestionario ha de sumar 100.
- La asociación *Cualificación* está asociada a un *cuestionario* y a un *usuario*.
- La asociación *Respuesta* está asociada a un *Usuario* y a una *Cuestión*
- La asociación *Cuestión Bloqueada* está asociada a un *Usuario* y a una *Cuestión*.
- La asociación Intentos está asociada a una *Cuestión* y una *Respuesta*.
- Los *comentarios* podrán ser añadidos solo por usuarios que pertenezcan a un *equipo*. No se pueden añadir comentarios en modo individual.

Observaciones:

- Las clases *Asignatura*, *Usuario* y *Grupo* pertenecen al Sistema y no a nuestro módulo.

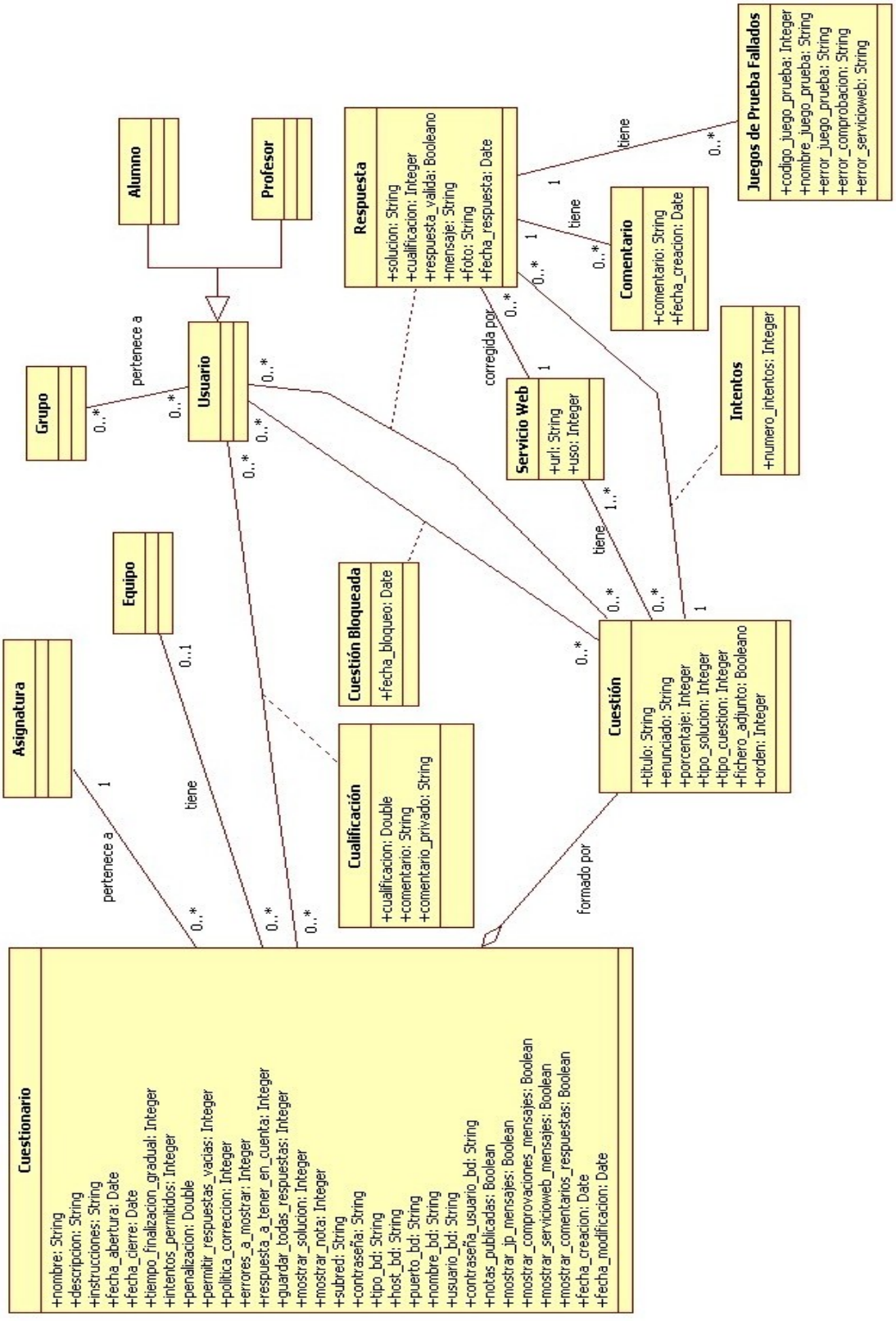


Imagen 3.27: Modelo Conceptual

3.4.1 Descripción de las clases del Modelo

Las clases Asignatura, Usuario (tanto Alumno como Profesor) como Grupo son clases que pertenecen al Sistema de Moodle que utiliza para definir asignaturas, usuarios y grupos de usuarios respectivamente.

Un *cuestionario* está compuesto por *cuestiones*. Como se puede observar la clase *cuestionario* es la clase que más información aporta al sistema, ya que es donde se definen todas las características y configuraciones del *cuestionario* remoto.

Las *cuestiones* está asociadas a *Servicios Web*, ya que esos *Servicios Web* serán los que permitirán corregir cada una de las *cuestiones*.

Cuando los *usuarios* realicen una *cuestión*, se creará una asociación entre el *usuario* y la *cuestión*, formando así una *respuesta* introducida por el usuario. A su vez esa *respuesta* tendrá asociada dos tipos de información: los *juegos de prueba* que hayan fallado quedarán asociados a la *respuesta*, y en el caso que el cuestionario tenga asociado *Equipos*, los usuarios podrán añadir *comentarios* a las *respuestas*.

Para permitir también que un *equipo* pueda responder las mismas *respuestas*, sin que se creen solapamientos de *respuestas*, habrá un sistema de bloqueo de cuestiones, es decir, cuando un *usuario* de un equipo seleccione una *cuestión* ésta quedará *bloqueada*.

Los *usuarios* tendrán limitado el número de veces (*intentos*) que puedan contestar a una *cuestión*, por esa razón, existe la asociación *Intentos*, que controlará el número de intentos que un *usuario* ha respondido una *cuestión*.

4 Diseño

4 Diseño.....84
4.1 Introducción.....85
4.2 Diseño de la arquitectura.....85
4.3 Capa de Presentación.....87
4.4 Capa de Dominio.....90
4.5 Capa de Gestión de Datos.....90
4.5.1 Diagrama de Clases Normalizado.....92
4.5.2 Diseño lógico de la base de datos.....93
4.6 Arquitectura Física del Sistema.....95

4.1 Introducción

En la fase anterior, la fase de Especificación, se ha detallado qué es lo que tiene que hacer el sistema, pero queda detallar cómo lo va a hacer. Por esa razón, en este capítulo de Diseño detallaremos y refinaremos la especificación para obtener un diseño y describir cómo se llevarán a cabo las funcionalidades que se han especificado.

El diseño siempre va ligado a la arquitectura y a las tecnologías que se van a utilizar. Por tanto una vez acabada esta fase, se tendrá toda la información necesaria para poder desarrollar e implementar la aplicación.

4.2 Diseño de la arquitectura

Como es sabido a estas alturas, este proyecto está integrado con Moodle, por lo que es indispensable que se siga la estructura adecuada para los módulos que marca la plataforma.

El sistema Moodle es software de código libre que se crea de forma colaborativa por muchos desarrolladores alrededor del mundo, por lo que interesa que el sistema sea cambiable [9] (características como extensible, portable, mantenible y reestructurable) y que facilite las pruebas. Por estas razones Moodle sigue el patrón arquitectónico de tres capas, un patrón que favorece estas condiciones, sacrificando en cambio, eficiencia (tiempo de respuesta) en muchos casos.

El patrón de tres capas diferencia el sistema en tres capas, con el objetivo de separar el dominio de la gestión de datos. De esa manera, futuros cambios en la gestión de la persistencia de datos, no tendrá consecuencias

sobre el dominio y viceversa. O un cambio en la interficie gráfica del usuario, no requerirá cambios en la capa de dominio.

Por tanto, describiendo con más detalle el sistema arquitectónico de tres capas:

- Capa de Presentación: Se encarga de presentar la información y de interaccionar con el usuario, aunque desconoce como se consigue la información. Intercepta las peticiones del usuario, y ordena la ejecución de las acciones pertinentes, comunica los resultados de las acciones del usuario y trata con elementos de la interfaz como ventanas, botones, menús, listados, etc.
- Capa de Dominio: Se encarga de satisfacer las peticiones del usuario, aunque ignora donde se guardan/almacenan los datos y como se presentan al usuario. Se encarga de la lógica del dominio.
- Capa de Datos: Sabe dónde y cómo se almacenan los datos en el sistema, pero no los trata.

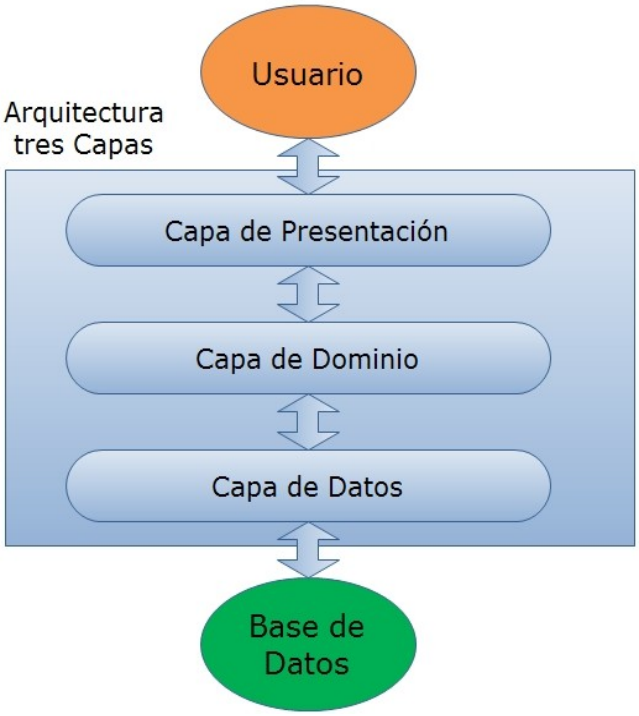


Imagen 4.1: Arquitectura tres capas

También veremos que necesitamos un sistema Cliente-Servidor, puesto que el sistema tiene que ser accesible por diferentes usuarios y tendrá que ser accesible desde diferentes puntos al mismo tiempo, por lo que se utilizará también la arquitectura clásica Cliente-Servidor. La plataforma Moodle ya está adaptada para utilizar este sistema Cliente-Servidor.

Por lo que tendiendo en cuenta el Sistema de tres capas, y la arquitectura Cliente-Servidor, a continuación plasmaremos la arquitectura del Sistema, con todos los elementos, y en las siguientes secciones de este capítulo pasaremos a detallar cada una de las capas del modelo de tres capas: Interfaz, Dominio y Datos.

4.3 Capa de Presentación

La capa de presentación del sistema es la que se encarga de presentar y mostrar los elementos visuales de la interfaz de la aplicación: Ventanas, formularios, botones, listados, etc.

Debido principalmente a los requerimientos no funcionales que tiene nuestro sistema, el diseño de la capa de presentación tendrá las siguientes características:

- La interficie será clara y simple, utilizando la mínima interficie para que el usuario pueda hacer lo que desea.
- Para que el usuario pueda navegar y en todo momento acceder a cualquier ventana del módulo, tendremos una menú de pestañas que permitirá al usuario desplazarse en todo momento por cada una de las ventanas del módulo.
- La interficie seguirá el estilo de la interfaz de Moodle, para que el

usuario estará acostumbrado a esa interfaz. [6]

- El usuario tendrá que hacer el mínimo número de clics posibles para realizar una acción, y si una acción no se puede hacer, la interficie no permitirá realizarla (por ejemplo, desactivando u ocultando botones de un formulario)
- Se evitará que el usuario pueda introducir información errónea en los formularios, utilizando, por ejemplo menús desplegables.
- Se controlará desde la capa de presentación la información que introduce el usuario, para no propagar el error a capas inferiores.
- Se informará de forma clara al usuario de los errores que se produzcan.
- Las páginas generas serán válidas siempre que sea posible en HTML, para que sean compatibles con la mayoría de navegadores del mercado.
- Las páginas podrán ser fácilmente traducidas a otros idiomas, utilizando ficheros que idiomas que proporciona el propio Moodle.
- Se utilizará siempre que se pueda las funcionalidades de Moodle para crear elementos visuales, como tablas y formularios, para que ayude mucho a cumplir los puntos anteriores, y a su vez, cumplir con el estándar de Moodle.

Ha continuación se muestra un diagrama con el esquema de pantallas para el módulo de esta herramienta para hacer cuestionarios remotos para Moodle.

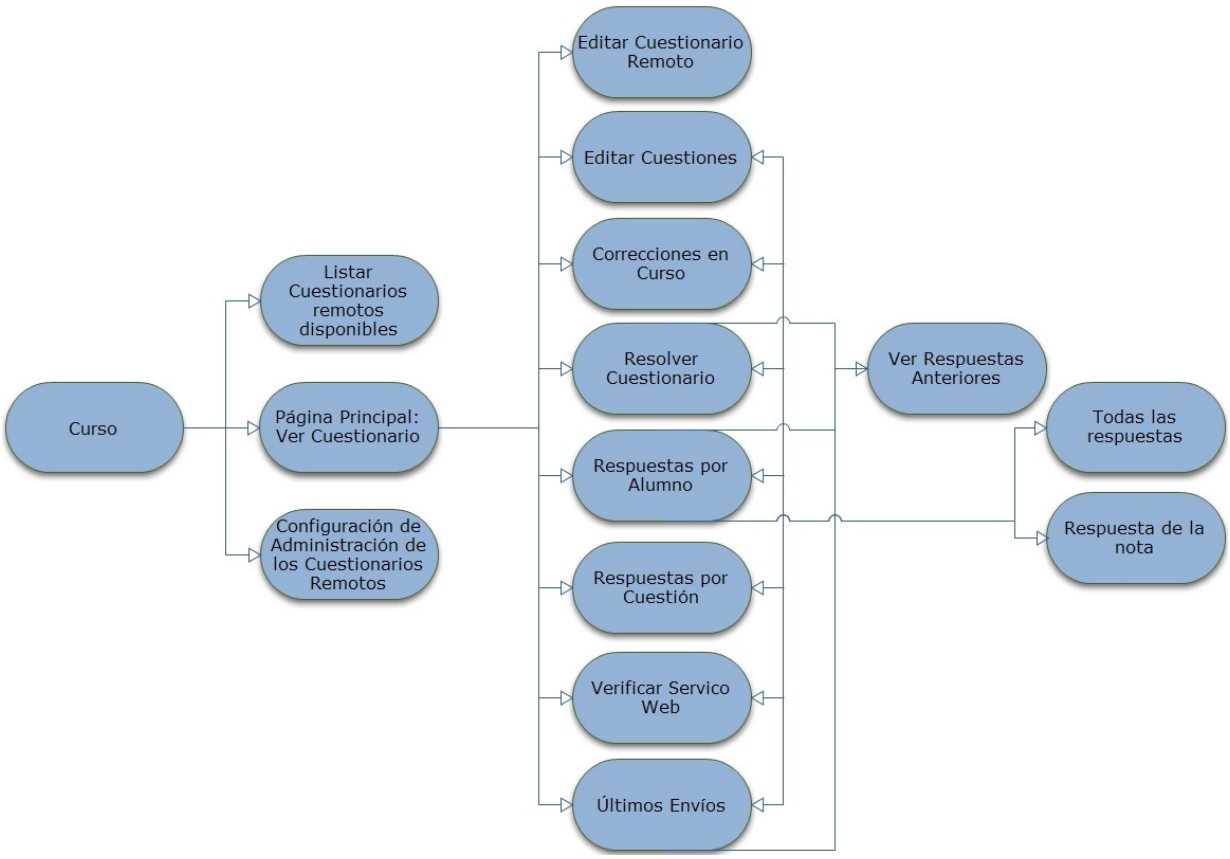


Imagen 4.2: Diagrama de pantallas del módulo Cuestionarios Remotos

A continuación se muestra la página principal: Ver Cuestionario.

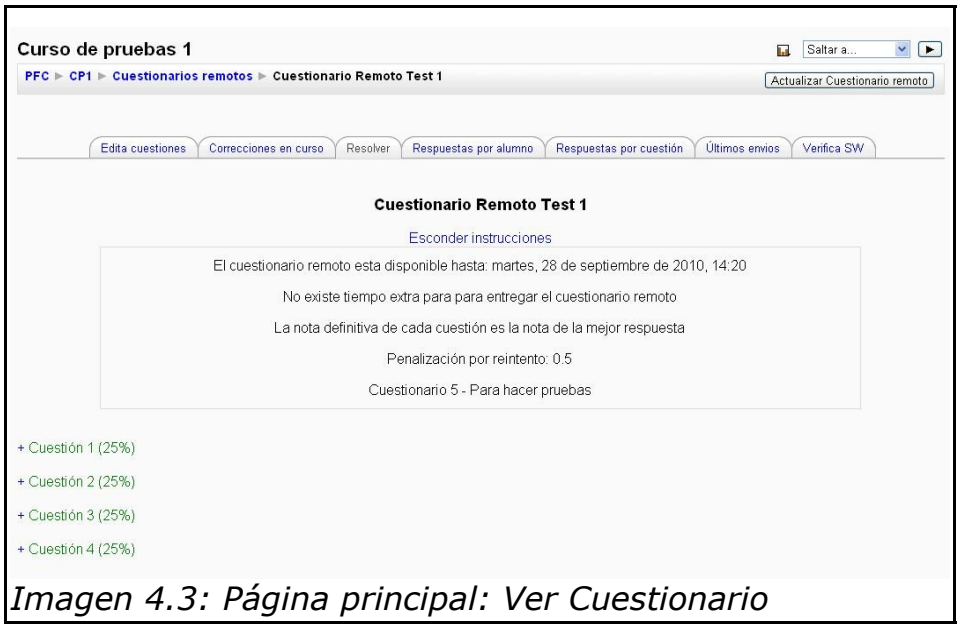


Imagen 4.3: Página principal: Ver Cuestionario

4.4 Capa de Dominio

Tal y como indica Moodle el desarrollo de Módulos, siguiendo la arquitectura de tres capas, la mayoría de operaciones de la capa de dominio se implementarán en un único fichero, y no se utilizará un diseño orientado a objetos.

Las clases que utilizará el sistema se verán reflejadas en la capa de Gestión de Datos, en la base de datos.

4.5 Capa de Gestión de Datos

Para guardar los datos del sistema utilizaremos una base de datos relacional, creada principalmente a partir del diagrama de clases de la especificación normalizada.

La normalización es el proceso de transformación que se realiza al diagrama de clases de la especificación para poder diseñar las tablas de la base de datos de una forma correcta. Esto ocurre porque algunos elementos están especificados en lenguaje UML, y las tecnologías no permiten diseñar esos elementos tal cual están en el modelo UML. A continuación se listan los elementos que se especifican en el diagrama de clases de la especificación que hay modificar:

- Asociaciones con cardinalidades mayor a dos.
- Especificaciones del tipo overlapping
- Las clases asociativas.
- Información derivada
- El control de las restricciones de integridad.

Por ese motivo, y dado que lo que pretendemos diseñar es un software y no especificar conceptos de dominio, es necesario realizar una transformación con respecto a lo realizado en la fase de especificación. Este paso se llama normalización e incluye:

- Eliminar asociaciones mayores a dos y clases asociativas: Se deben transformar en clases binarias. Esto implica que quizá haya que añadir nuevas restricciones de integridad para preservar la misma semántica que en el modelo inicial.
- Eliminar especificaciones del tipo overlapping: Una especificación del tipo overlapping permite a una clase ser de más de una subclase. Dado que las tecnologías actuales orientadas a objeto no permiten esto, se deben transformar las especificaciones en composiciones.
- Tratar la información derivada: Como se sabe, los atributos y asociaciones derivadas se pueden calcular o materializar. Para la selección de la solución más adecuada se tiene que tener en cuenta la frecuencia de uso de dicha información, el espacio que ocupa y los tiempos de acceso. Algunas de las opciones para solucionar este problema son:
    - Eliminar el atributo derivado, y que pase a ser una operación que obtenga la información derivada.
    - Modificar los contratos de las operaciones para que mantengan el valor de la información que se va a materializar.
- Controlar las restricciones de integridad: En la especificación las restricciones de integridad tienen un carácter redundante entre ellas, no obstante cuando se diseña, se ha de garantizar que las restricciones de integridad tanto gráficas como textuales serán cumplidas por el sistema.

4.5.1 Diagrama de Clases Normalizado

A continuación se muestra el diagrama de Clases Normalizado después de aplicar el proceso de Normalización.

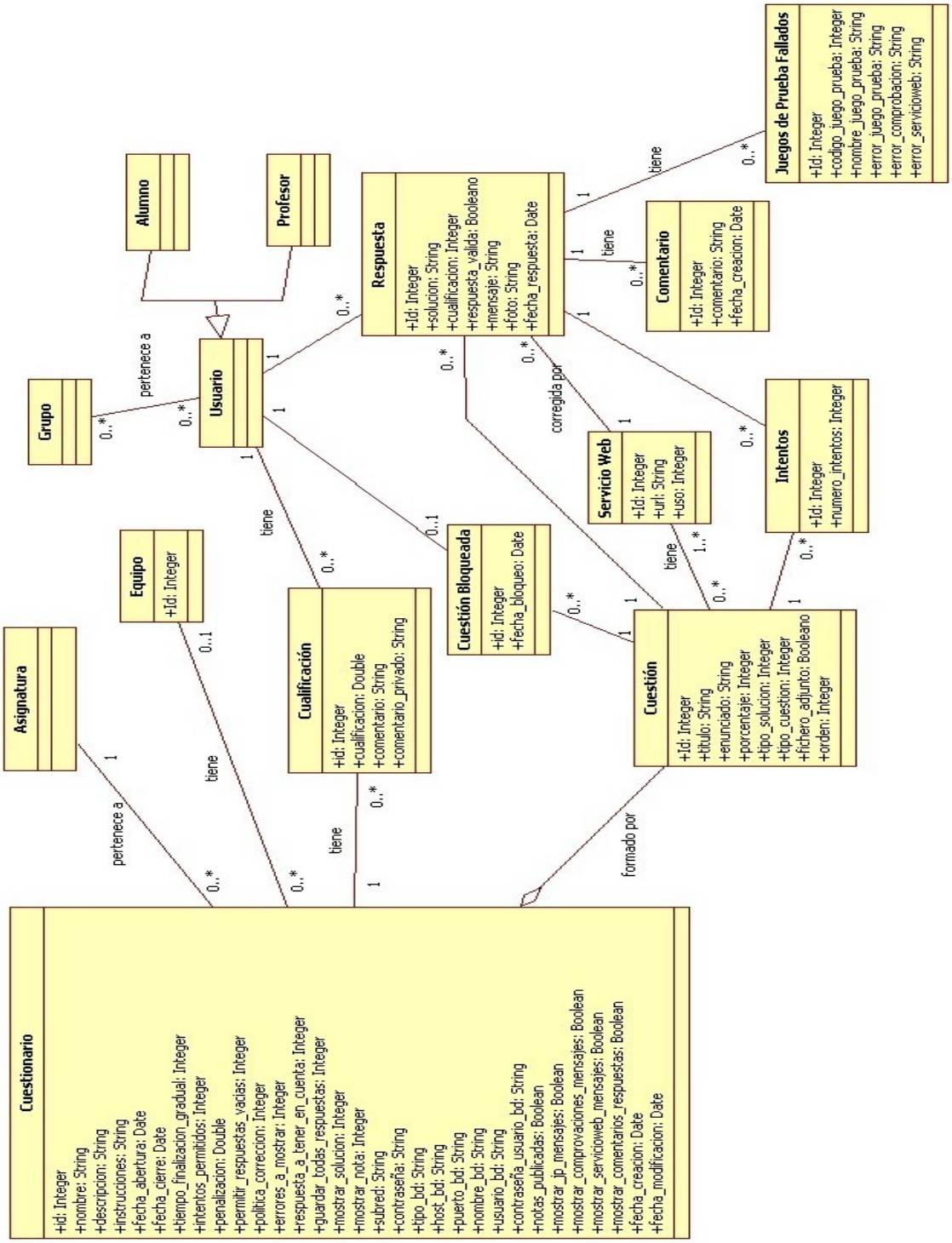


Imagen 4.4: Diagrama de Clases Normalizado

4.5.2 Diseño lógico de la base de datos

En esta sección se mostrará el diseño lógico de la base de datos relacional, donde se visualizará las tablas que se crearán en la base de datos de Moodle para llevar a cabo el sistema.

Notar que, igual que en las capas superiores, el sistema se tiene que adaptar a las normas y restricciones del sistema Moodle, por lo que estas obligan a que la base de datos tenga un identificador para cada tabla llamado 'id' y no permite el uso de clase foráneas. Por esta razón la transformación del modelo de clases de la Especificación a al modelo normalizado incluye nuevos atributos en las tablas para poder relaciones las instancias entre clases, entre otros.

Además, también las normas de Moodle especifican que la nomenclatura de las tablas debe seguir la siguiente regla:

PrefijoDeMoodle_NombreDelModulo_NombreDeLaTabla.

Nosotros utilizaremos como prefijo 'mdl_' y como nombre del módulo tendremos 'remotequiz'.

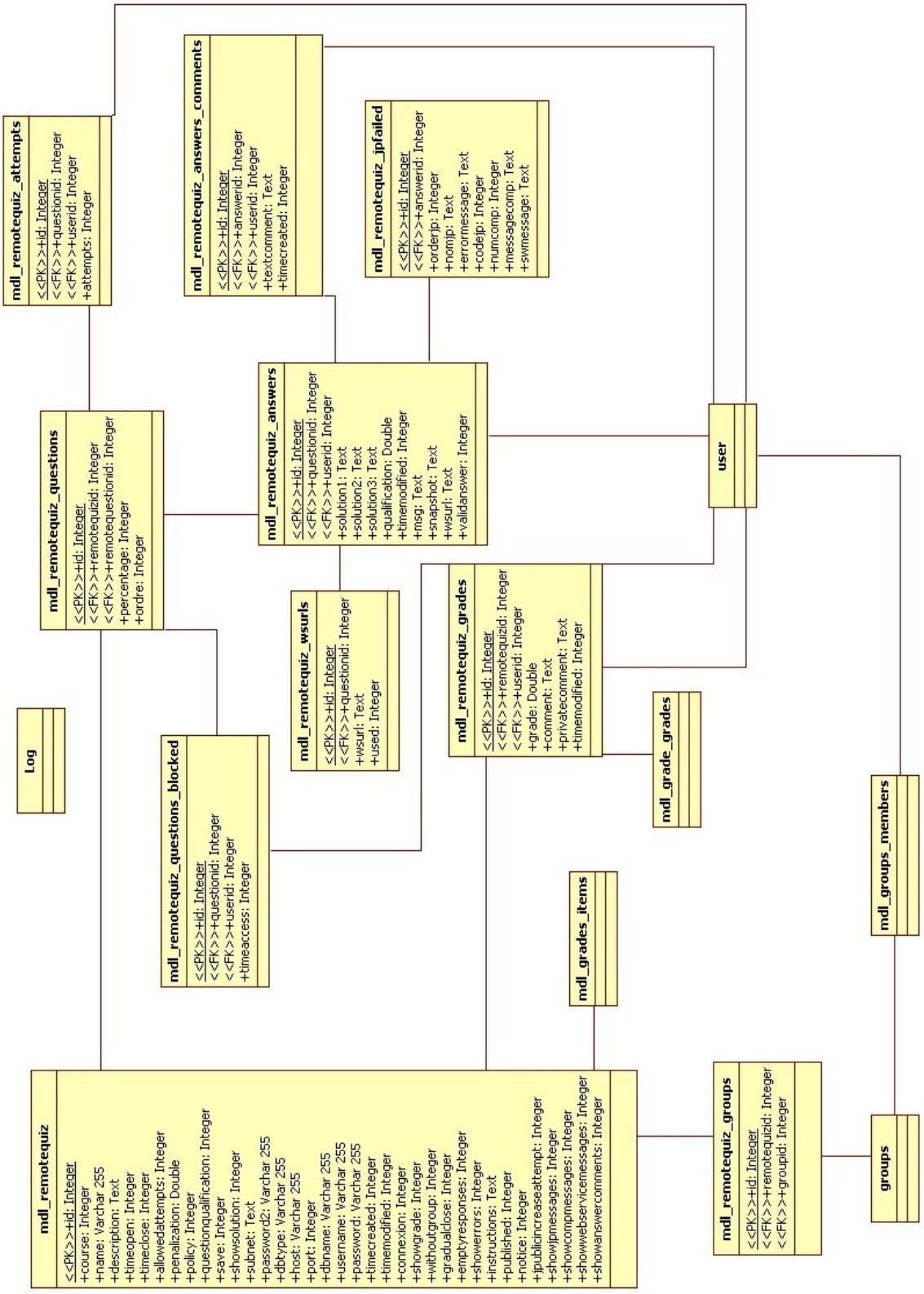


Imagen 4.5: Diseño lógico de la base de datos relacional

Respecto a la nomenclatura:

- <<PK>>: Clave Primaria (Primary Key)
- <<FK>>: Clave Foránea (Foreig Key)

Las restricciones de Integridad que se definieron en la especificación pueden ser controladas tanto por el programa como por el SGBD. En este caso, el SGBD se encargará de controlar las restricciones de las claves primarias y el sistema o programa se encargará del resto de restricciones.

Por ejemplo, el programa se encargará de que la suma de los porcentajes de las cuestiones de un cuestionario sumen siempre 100.

4.6 Arquitectura Física del Sistema

La arquitectura física del Sistema nos permite visualizar y mostrar como se distribuyen los componentes lógicos anteriores en el sistema físico.

El siguiente diagrama de la arquitectura física ayudará a entender como actúan cada uno de los elementos físicos entre sí en el conjunto total del Sistema, y ayudará a tener una visión global de cada uno de los componentes del sistema.

Como se puede observar en la figura siguiente, la arquitectura física está divida en cuatro partes (de arriba a abajo):

- Estudiantes/Profesores: Los usuarios potenciales de Moodle y el módulo que hemos creado.
- Internet: Red que permitirá a los usuarios conectarse y acceder a Moodle.

- Servidor Web (Apache): Servidor donde se instalará la plataforma Moodle.
- Servicios Web (Tomcat): Servicios Web que se encargarán de corregir las respuestas SQL.
- Plataforma Moodle: Plataforma de Moodle donde estará instalado el Módulo de Cuestionarios Remotos más la extensión de Aprendizaje Cooperativo.
- SGBD PostgreSQL: Sistema de Gestión de Base de Datos donde se encuentran las bases de datos necesarias para que pueda funcionar el módulo de Cuestionarios Remotos.
  - Base de Datos de Moodle
  - Base de Datos Almacén (Magatzem)
  - Base de Datos Correcciones (Correccions)

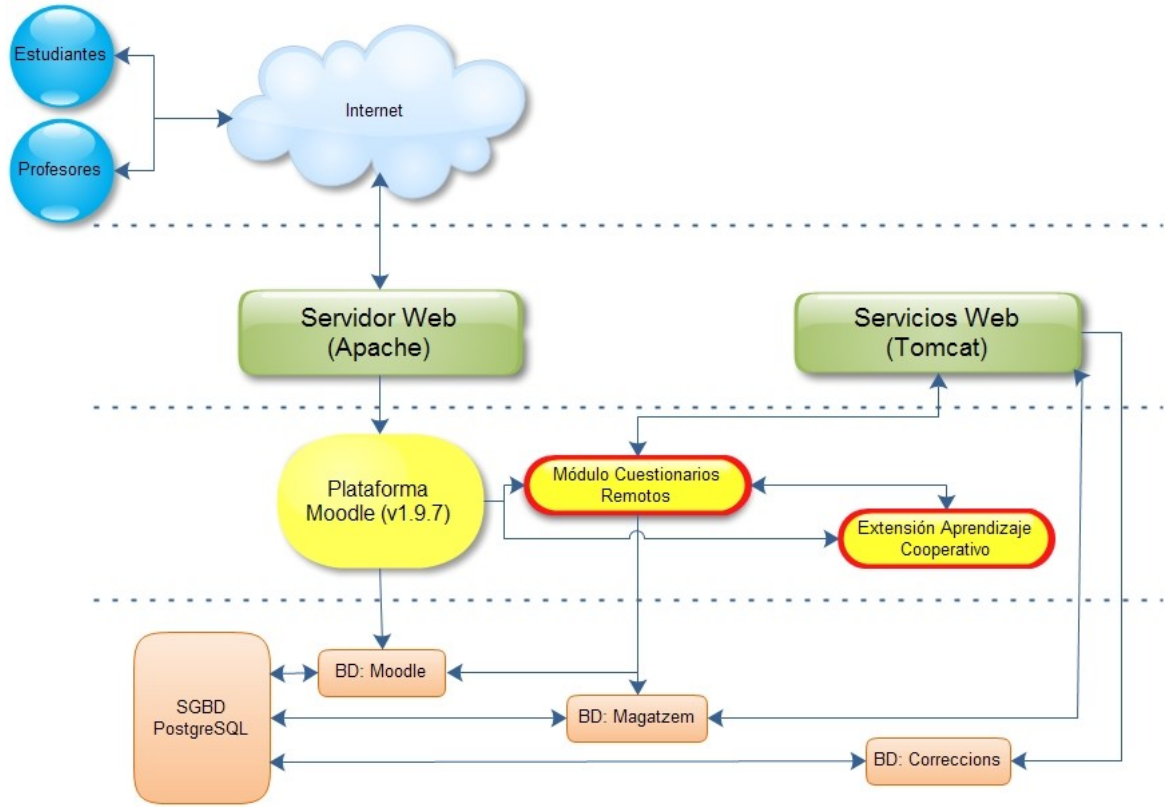


Imagen 4.6: Diagrama de la Arquitectura Física del Sistema

5 Implementación

5 Implementación....98
5.1 Introducción....99
5.2 Tecnologías y Herramientas utilizadas....99
5.2.1 Tecnologías web: Estándares W3C....101
5.2.1.1 HTML....101
5.2.1.2 JavaScript....102
5.2.2 Protocolos de Comunicación Web....103
5.2.2.1 HTML....103
5.2.2.2 Servicios Web....104
5.2.3 SQL y Sistema de Gestión de Bases de Datos....104
5.2.3.1 SQL....104
5.2.3.2 PostgreSQL....105
5.2.4 Tecnologías y programas del Servidor....106
5.2.4.1 Apache....106
5.2.4.2 PHP....106
5.2.4.3 Java Development Kit (JDK)....108
5.2.4.4 Apache Tomcat....109
5.2.4.5 Ant....110
5.2.4.6 Axis2....110
5.2.4.7 PostgreSQL Connector....111
5.2.4.8 Gestor de Cuestiones....111
5.2.5 Entorno de Desarrollo....111
5.3 Listado de ficheros del módulo....113
5.3.1 Ficheros de Lenguajes....113
5.3.2 Ficheros del módulo....114
5.4 Ejemplos de implementación....120
5.4.1 Creación de un módulo nuevo en Moodle....120
5.4.2 Gestión de las notas....121
5.4.3 Modificar una tabla del módulo....122
5.4.4 Crear un menú de pestañas....124
5.4.5 Crear atributos como administrados....125

5.1 Introducción

En este capítulo describiremos algunas de las decisiones tomadas con respecto a la implementación de la aplicación, y explicaremos como se implementan en Moodle algunas funcionalidades.

También se mostrarán las diferentes tecnologías y herramientas que se han utilizado para el desarrollo del proyecto, así como una breve explicación de cada una de éstas.

5.2 Tecnologías y Herramientas utilizadas

Para poder llevar a cabo este proyecto necesitaremos especificar que tecnologías y que lenguajes de programación se utilizarán para desarrollar el sistema.

Moodle utiliza la arquitectura Cliente-Servidor, por lo que veremos de forma detallada que tecnologías utilizaremos para cada parte.

De cara a la **parte cliente**, la capa de presentación, al ser una interfaz web, se utiliza lenguaje HTML para presentar la información y también se utilizará código Javascript principalmente para comprobar datos de los formularios y poder interactuar con el usuario de una forma más dinámica, por ejemplo cargando datos de una parte de la página sin cargar las partes que no sean necesarias.

En cuanto a la **parte servidora**, Moodle es una plataforma implementada en código PHP, que permite crear páginas web dinámicas de una forma relativamente sencilla. También Moodle necesita estar conectado a una

base de datos, que en este caso se ha desplegado el gestor de base de datos PostgreSQL.

Por tanto a modo resumen, los requisitos de Moodle a nivel tecnológico son:

- Un servidor web con soporte PHP
- Una instalación PHP operativa
- Una base de datos operativa (PostgreSQL en nuestro caso)

No sólo para Moodle tendremos en cuenta las tecnologías, sino que el **módulo de Cuestionarios Remotos** necesita de algunas tecnologías concretas para su correcto funcionamiento. El módulo de Cuestionarios remotos necesita de un contenedor de Servlets donde poder cargar los diferentes Servicios Web que serán los encargados de corregir de forma automática las cuestiones de los cuestionarios.

Resumiendo, para poder desarrollar y utilizar el Módulo de Cuestionarios Remotos a nivel tecnológico se necesitará:

- Un contenedor de Servlets donde cargar los Servicios Web
- La versión adecuada del JDK para el Servicio Web
- Instalar un framework que permita la interacción y funcionamiento correcto con los Servicios Web.
- Disponer de los Servicios Web que corrigen las cuestiones.

A continuación pasaremos a detallar cada una de las tecnologías y herramientas que hemos necesitado para nuestro sistema

5.2.1 Tecnologías web: Estándares W3C

El W3C (World Wide Web Consorcium) es un organismo internacional fundado por uno de los creadores de la web, Tim Berners-Lee, y formado por un total de más de 400 miembros, entre los cuales se encuentran las principales empresas, universidades e instituciones que tienen relación con las TIC. Este organismo tiene la misión de desarrollar recomendaciones, estándars y aplicaciones relacionadas con esta tecnología.

Teniendo en cuenta los estándares del W3C y que la plataforma Moodle tiene ya una tecnología específica para la parte de la presentación, HTML, pasaremos a detallar qué es el HTML.

5.2.1.1 HTML

El HTML (HiperText Markup Language) es un formato para la publicación de datos universal para la web. Este incluye:

- Los contenidos que puedes mostrar, tales como textos, listas, tablas, imágenes, etc.
- Hiperenlaces que permiten obtener y abrir otros documentos.
- Formularios que permiten al usuario interaccionar con la aplicación web.

El HTML se describe en forma de etiquetas rodeadas por los símbolos mayor que y menos que ('<', '>').

Las primeras versiones de este lenguaje incluían en los mismos comandos propiedades para dar formato a los datos que se mostraban. En las últimas versiones, como la utilizada para el desarrollo de este proyecto, se pretende aislar el contenido del formato, por eso se recomienda utilizar

CSS para encapsular el formato que tendrá la aplicación.

El lenguaje HTML se puede crear y editar desde cualquier editor de textos básico, como por ejemplo Gedit, Bloc de Notas,etc., o cualquier otro editor que soporte texto sin formato. También existen programas para la realización de páginas web, que ofrecen editores HTML con ayudas gráficas, incluso generan código automáticamente, como podría ser Microsoft FrontPage o Dreamweaver.

5.2.1.2 JavaScript

Javascript es un lenguaje de programación interpretado, es decir, no necesita compilación, se utiliza principalmente en páginas web con una sintaxis parecida a la de los lenguajes Java y C.

Al igual que java, Javascript es un lenguaje orientado a objetos, ya que dispone de herencia. Todos los navegadores modernos interpretan código Javascript integrado dentro de las páginas web. Tradicionalmente, se utilizaba en páginas web HTML para realizar tareas y operaciones en el marco del cliente únicamente, sin acceso a funciones del servidor. JavaScript se ejecuta en el agente del usuario al mismo tiempo que se descargan las sentencias con el código HTML.

JavaScript se puede incluir en cualquier documento y es compatible con cualquier SO, HTML o todo lo que se acabe traduciendo a HTML en el navegador del cliente; ya sea PHP, ASP, JSP, etc. Se puede incluir el código directamente en una estructura HTML, no obstante es una práctica invasiva y no recomendada, el método correcto que define la W3C es el de incluir Javascript como un fichero externo tanto por cuestiones de accesibilidad, como de practicidad y velocidad en la navegación.

5.2.2 Protocolos de Comunicación Web

En primer lugar definiremos que entendemos por protocolos de comunicación, se entiende como protocolo de comunicación el conjunto de reglas que permiten el intercambio de datos u órdenes durante una comunicación entre sistemas. De esa manera los protocolos de comunicación web son aquellos que se establecen en la comunicación de dos sistemas web.

5.2.2.1 HTML

Desarrollado y mantenido por la W3C es el protocolo primario de comunicación en la web. Es un protocolo muy sencillo, y que desde su creación ha evolucionado bastante poco. Vamos a describir las características principales de este protocolo:

- Se le permite realizar dos tipos de peticiones al usuario para la web:
  - GET: Utilizado para las peticiones y comandos sencillos, únicamente incluye la dirección del documento solicitado.
  - POST: Utilizado para el envío de campos de los formularios. Permite, además de la dirección del documento, enviar los datos del formulario. A diferencia del método GET, el método POST no muestra la petición en la barra de dirección de la web.
- Es un protocolo sin estado, esto significa que para cada interacción entre cliente y servidor, requiere una conexión por parte del cliente para con el servidor. Una petición implica una respuesta y cierra conexión acto seguido.

5.2.2.2 Servicios Web

Los Servicios Web (Web Services) son una interfaz que se utilizan para la comunicación entre aplicaciones web. Destacamos que la W3C realiza recomendaciones y estándares para el servicio web.

En este caso, el modulo de Cuestionarios remotos utiliza Servicios Web para poder corregir automáticamente las cuestiones. Este Servicio Web dispone de un fichero de configuración donde se puede seleccionar tanto la base de datos donde realizará las comprobaciones para ver si la respuestas es correcta o no, una base de datos de cuestiones disponibles, las cuestiones que son o no aceptadas para corregir e incluso la posibilidad de desactivar algún método del corrector.

5.2.3 SQL y Sistema de Gestión de Bases de Datos

5.2.3.1 SQL

SQL (Structure Query Language) es un lenguaje estándar para la consulta y manipulación de datos desarrollado por ANSI que explota la flexibilidad y potencia de los sistemas relacionales permitiendo gran variedad de operaciones sobre ella, es decir, un lenguaje normalizado que permite trabajar con la mayoría de bases de datos relacionales.

Es un lenguaje de carácter declarativo de alto nivel, que gracias a su consistente base teórica y a su orientación a la gestión de conjuntos grandes de registros y no a registros individuales, ofrece una alta productividad en la codificación.

La principal característica de este lenguaje es su simplicidad, ya que con

pocos conocimientos se pueden realizar consultas básicas sobre bases de datos, aunque no por eso deja de ser un lenguaje completo.

El lenguaje SQL se puede dividir en tres conjuntos de instrucciones o sentencias según su función:

- Las sentencias de definición (DDL Data Definition Language) permiten crear, modificar y eliminar estructuras de datos.
- Las sentencias de manipulación (DML Data Manipulation Language) permiten leer, insertar, modificar y borrar registros.
- Las sentencias de control (DCL Data Control Language) permiten finalizar o rechazar transacciones y autorizar o revocar los permisos de los usuarios.

5.2.3.2 PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos (SGBD) y orientado a objetos, se trata de software libre bajo licencia BSD.

Como muchos otros proyectos open source, el desarrollo de PostgreSQL no es llevado por una sola compañía sino que está dirigido por una comunidad de desarrolladores y organizaciones comerciales las cuales trabajan en su desarrollo. Esta comunidad se llama PGDG (PostgreSQL Global Development Group).

La principal alternativa en esta área es MySQL que ha estado muy utilizado debido a su conexión con PHP, no obstante, PostgreSQL venia dado como SGBD.

5.2.4 Tecnologías y programas del Servidor

5.2.4.1 Apache

Apache es un software libre y de código abierto, el cual hace la función de servidor HTML e incorpora la noción de servidor virtual. Este software está desarrollado por una comunidad pública de desarrolladores, Apache Software Foundation, es interesante notar que el Copyright del código está en manos del autor de esa parte de la aplicación. Este software es el encargado de responder a las peticiones HTTP.

El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server (httpd) del Apache Software Foundation.

Apache presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, bases de dados de autentificación y negociación de contenidos, aunque ha sido criticado por la ausencia de una interficie gráfica que ayude a configurarlo.

Como principales ventajas del uso de Apache, destacan la modularidad, el hecho de que sea OpenSource, multiplataforma, extensible, gratuito y popular, cosa que hace que sea fácil obtenerlo y conseguir ayuda.

5.2.4.2 PHP

PHP (PHP Hipertext Pre-processor) es un lenguaje de programación interpretado cuyo objetivo inicial era la creación de páginas webs dinámicas.

PHP se distribuye bajo licencia PHP, que la Free Software Foundation califica como software libre.

Este lenguaje de programación, que también puede ser ejecutado desde la línea de comandos, es principalmente usado para mostrar contenido dinámico en las páginas webs, de manera que cuando se realiza una petición HTTP al servidor, éste ejecuta los scripts PHP asociados a dicha petición.

El parecido de PHP con los lenguajes de programación más comunes como C y Perl, permite que la mayoría de programadores creen aplicaciones complejas con una curva de aprendizaje muy corta. También les permite involucrarse en aplicaciones de contenido dinámico sin tener que aprender un gran grupo de funciones.

Al realizar la ejecución de estos scripts, toda indicación por parte del script para mostrar los resultados (un echo, print_r) será mostrado por el navegador a modo de texto plano. Este texto plano puede ser interpretado como HTML si en la salida se indican los tags necesarios.

PHP permite la conexión con diferentes tipos de servidores de bases de datos tales como: MySQL, PostgreSQL, Oracle, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite.

También tiene la capacidad de ser ejecutado por la mayoría de sistemas operativos, tales como Unix (Linux o Mac OS X) o Windows y puede interactuar con los servidores más populares.

PHP es una alternativa a las tecnologías de Microsfot ASP y ASP.NET, a Coldfusion por parte de Adobe, a JSP/Java de Sun y a CGI por parte de Perl.

Resumiendo, las ventajas son:

- Lenguaje Multiplataforma
- Capacidad de conexión con la mayoría de gestores de bases de datos que se utilizan actualmente, donde destaca la conectividad con MySQL.
- Capacidad de extender su potencial con el uso de módulos (extensiones)
- Documentación amplia.
- Es libre, por tanto se supone que es una alternativa fácil y accesible para cualquiera.
- Permite programación orientada a objetos.
- Dispone de una biblioteca nativa de funciones muy amplia.
- No es necesario declarar los tipos de las variables.
- Capacidad para gestionar excepciones.

Como desventajas:

- Promueve la creación de código desordenado y con un mantenimiento complejo.
- Es difícil de optimizar.
- Está diseñado hacia una forma de realizar aplicaciones Web que es problemática y obsoleta, ya que no respeta el hecho de separar el código con la creación de la página web.

5.2.4.3 Java Development Kit (JDK)

Java Development Kit o JDK, es un software que provee herramientas para el desarrollo de programas Java. Se puede instalar en un ordenador local o en una unidad de red. En una unidad de red se puede tener una aplicación distribuida en diferentes ordenadores y trabajar como si fuera una única

aplicación.

En los sistemas Windows las variables de entorno necesarias para trabajar con la JDK son:

- JAVAPATH: Ruta completa del directorio de instalación de la JDK
- CLASSPATH: Ruta de las librerías o clases de usuario.
- PATH: Variable donde se añade la ubicación del JDK.

Los programas más importantes que incluye son:

- Appletviewer: Visor de applets
- javac: Compilación de java
- java: Ejecutor de programas java
- javadoc: Documentación de java.

5.2.4.4 Apache Tomcat

Apache Tomcat (antes bajo el nombre de Apache Jakarta) es un contenedor de Servlets desarrollados por Apache Software Foundation. Tomcat implementa las especificaciones de código Java Server Pages (JSP) de Sun Microsystems, proporcionando un entorno para el código java a ejecutar en cooperación con un servidor web.

Añade herramientas para la configuración y mantenimiento, pero también puede ser configurado editando ficheros de configuración que normalmente están en formato XML. Tomcat incluye su servidor propio Http, por eso también se le considera un servidor Web Independiente.

Tomcat está desarrollado y mantenido por miembros del Apache Software Foundation y voluntarios independientes. Los usuarios disponen de libre

acceso al código fuente y a las versiones binarias en los términos establecidos por la licencia de Apache. Las primeras distribuciones de Tomcat fueron las 3.0.x. Las versiones más recientes son las 5.x, que implementan las especificaciones de Servlets 2.4 y de JSP 2.0. Las versiones 4.0 y posteriores, utilizan el contendedor de Servlets Catalina internamente.

5.2.4.5 Ant

Apache Ant es una herramienta usada en la programación para la automatización de tareas mecánicas y repetitivas, normalmente durante la fase de compilación y construcción (build). Es similar al make pero se escribe en Java y está pensado para usarlo con programas Java.

La diferencia más notable entre Ant y make, es que Ant utiliza un fichero en formato XML para describir el proceso de construcción (build) y sus dependencias. Mientras que make tiene su propio formato Makefile. Por defecto el fichero XML se llama build.xml.

Ant es un proyecto de código abierto de Apache Software Foundation, distribuido bajo licencia Apache Software License.

5.2.4.6 Axis2

Axis2 es un framework basado en XML. Es una implementación en Java o C++ del servidor SOAP. Su objetivo es generar y debugar aplicaciones de servicios web.

Utilizando Axis, los desarrolladores pueden crear aplicaciones distribuidas.

Axis es de código libre y está bajo el auspicio de Apache Software Foundation.

5.2.4.7 PostgreSQL Connector

Se trata del conector JDBC oficial para PostgreSQL. El driver JDBC de PostgreSQL utiliza java para conectar programas java con bases de datos PostgreSQL. Este driver JDBC ofrece diferentes métodos para usos varios.

5.2.4.8 Gestor de Cuestiones

Se trata de una herramienta entregada al principio del proyecto. Se trata de un programa que facilita la creación de cuestiones para su posterior inserción en la tabla de cuestiones disponibles en los cuestionarios remotos.

Esta aplicación se llevó a cabo en un proyecto final de carrera de la UPC.

5.2.5 Entorno de Desarrollo

Después de haber visto todas las tecnologías y herramientas que se necesitan para llevar a cabo esta aplicación, las mostraremos en un listado para tener una visión más global de todos los requisitos tecnológicos del proyecto:

- Sistema Operativo: Windows XP Home Edition
- Servidor Web: Apache
- Lenguaje desarrollo: PHP 5 + JavaScript
- Base de datos: PostgreSQL
- Contenedor para servlets: Apache Tomcat

- JDK Servicio Web: jdk 1.5.0_12
- Automatización tareas de compilación: Ant
- Framework para Servicios Web: Axis2
- Java Runtime Environment (JRE): version 6.3
- Conector java con base de datos: PostgreSQL Connector
- Gestor de Cuestiones

5.3 Listado de ficheros del módulo

El módulo de cuestionarios remotos (remotequiz) está formado por una serie de ficheros, en su mayoría ficheros estándar que debe tener un módulo de Moodle.

Concretamente el módulo Cuestionarios Remotos está formado por dos carpetas principales: /moodle/lang y /moodle/mod/remotequiz

5.3.1 Ficheros de Lenguajes

Dentro de /moodle/lang se encuentran todos los ficheros de idiomas que utiliza Moodle. Donde por ejemplo podemos tener /moodle/lang/ca_utf8 o /moodle/lang/en_utf8 que corresponderían al idioma catalán e inglés respectivamente.

Dentro de cada carpeta de idioma se encuentran los ficheros que definen el idioma, como los archivos de ayuda. Los primeros ficheros de ayuda que se pueden encontrar están la raíz del idioma (/moodle/lang/ca_utf8 por ejemplo) y los segundos ficheros de idioma los encontraremos en una carpeta llamada help (/moodle/lang/ca_utf8/help). Por tanto, por lo respecte a nuestro módulo, los ficheros de idiomas que tendremos serán los siguientes:

- /moodle/lang/xx_utf8/remotequiz.php: Fichero donde se definen todas las palabras y Strings del módulo en el idioma indicado 'xx'.
- /moodle/lang/xx_utf8/help/remotequiz: Directorio donde estarán todos los ficheros de ayuda para nuestro módulo en el idioma

indicado 'xx'.

Hemos especificado que tendremos el módulo de Cuestionarios Remotos en tres idiomas: Catalán, Castellano e Inglés, por lo que los valores de 'xx' serán 'ca', 'es' y 'en' respectivamente.

5.3.2 Ficheros del módulo

En el directorio /moodle/mod/remotequiz encontraremos todos los ficheros que realizan las funciones necesarias para el funcionamiento de nuestro módulo.

A continuación haremos una descripción de cada uno de los ficheros con las tareas principales que desarrollan cada uno de ellos.

- db (directorio): Directorio donde están los ficheros correspondientes a las tablas para construir la base de datos correspondiente al módulo de cuestionarios remotos:
    - access.php: Fichero que describe las capacidades/privilegios de los diferentes roles (profesor, administrador, alumno, etc.). Cuando hablamos de capacidades nos referimos a la posibilidad de ver los cuestionarios, ponerles nota, modificarlos, etc.
    - install.xml: Fichero donde se definen las tablas de la base de datos que se tiene que crear para el correcto funcionamiento del módulo en el momento de su instalación.
    - mysql.php y mysql.sql : Ficheros que describen las sentencias SQL necesarias para la creación de las tablas en el momento de la instalación sobre un SGBD con mySQL.
    - postgres7.php i postgres7.sql : Ficheros que describen las

sentencias SQL necesarias para la creación de las tablas en el momento de la instalación sobre un SGBD con PostgreSQL.

    - upgrade.php: Fichero donde aparecen las diferentes actualizaciones que se realizan en el módulo.
- includes (directorio): Directorio donde se añaden ficheros extras al cuestionario pero necesarios para algunas funcionalidades.
    - nusoapmime.php, mimeDecode.php, mimePart.php y PEAR.php: Ficheros que contienen funciones referentes a la comunicación con el Servicio Web.
- answer.php: Fichero que dado un cuestionario, una cuestión del cuestionario y un usuario, muestra la respuesta que cuenta para la nota para ese usuario, así también como la nota que ha obtenido, la hora de envío, el mensaje de error y el campo de comentarios. A este fichero no pueden acceder los alumnos.
- backuplib.lib: Fichero que contiene las funciones necesarias para realizar copias de seguridad de las tablas de un cuestionario remoto.
- corrector.php: Fichero que se encarga de cuando se realiza un envío, iniciar la corrección. Una vez se ha iniciado la corrección comprueba que se haya iniciado de forma correcta y dejará el mensaje de la corrección en el log del sistema.
- createzip.php: Fichero que contiene las funciones necesarias para generar un zip con los datos que se le pasan. Estas funciones se llaman desde el fichero getzip.php.
- edit.php: Fichero que se encarga de la edición de los cuestionarios remotos. Si es la primera vez que se entra a editar el cuestionario, se añadirán las filas correspondientes en la tabla mdl_grade_items, así la tabla reconocerá que en un futuro habrá notas por parte de ese cuestionario. Después, teniendo en cuenta de que caso nos encontremos (comprobar los servicios web, añadir, eliminar o

modificar cuestiones) tendremos que hacer lo que corresponda. Excepto en el primer caso, en el resto se nos mostrará el formulario de edición de cuestiones de un cuestionario. Se compone de una serie de listas de selección que podremos utilizar a modo de filtros para realizar una consulta y poder así seleccionar las cuestiones requeridas. En la parte inferior de la pantalla se visualizará un listado con las cuestiones que ya se han añadido al cuestionario y las características de cada cuestión (servicio web del corrector, orden y porcentaje). A este fichero no pueden acceder los alumnos.

- file.php: Fichero encargado de mostrar el fichero adjunto de una cuestión una vez se está resolviendo el cuestionario.
- getzip.php : Fichero encargado de gestionar y ordenar los datos que habrá que pasar la función que genera los ficheros comprimidos (zips). Más detalladamente, crea un listado con la o las respuestas de los usuarios para una cuestión de un cuestionario.
- icon.gif : Icono que se utiliza en la pantalla principal cuando añadimos un cuestionario remoto.
- index.php: Fichero que lista todos los cuestionarios remotos disponibles en el curso correspondiente y si se ha evaluado por el profesor, mostrará la nota y comentario del mismo.
- lastsubmissions.php: Fichero donde se muestra un listado de los últimos envíos realizados para un cuestionario remoto. Lista los últimos envíos, mostrando el nombre del usuario que ha realizado el envío, el título de la cuestión y la nota. En caso de que el envío se esté corrigiendo, en lugar de mostrar la nota, mostrará un comentario que lo indicará. A este fichero no pueden acceder los alumnos.
- lib.php: Fichero que contiene las funciones que se llaman desde los diferentes ficheros y que se utilizan en el úso normal del módulo. Por

ejemplo, las funciones de añadir cuestionario, borrarlo, actualizarlo, ejecutar una query, las llamadas a los servicios web, funciones de impresión del formulario para contestar una cuestión, realizar una copia de seguridad, publicar las notas, gestionar los bloqueos de las cuestiones,etc. están implementadas en este fichero.

- mod_form.php: Fichero que describe el formulario de creación de un cuestionario remoto. Este fichero está incluido desde /server/moodle/course/modedit.php. Describe todos los campos a rellenar para poder configurar la creación o modificación de un cuestionario así como la validación de los campos correspondientes. A este fichero no pueden acceder los alumnos.
- restorelib.php: Fichero que contiene las funciones necesarias para poder reiniciar las tablas de un cuestionario remoto.
- settings.php: Fichero que contiene las configuraciones del cuestionario remoto únicamente modificables y configurables por el administrador.
- statement1.php : Fichero que muestra el enunciado de una cuestión en concreto.
- submissions.php: Fichero donde el profesora visualizará un listado de los alumnos o equipos, con las respuestas que cuentan para la nota, la nota final, un comentario y un comentario privado. Los profesores tendrán la responsabilidad tanto de modificar como de añadir los comentarios pertinentes. Los cambios sobre las cualificaciones sólo serán posibles cuando el cuestionario remoto esté cerrado. Habrá dos botones que diferenciarán entre guardar notas, que sólo guarda/actualiza la tabla del cuestionario mdl_remotequiz_grades, del botón Publicar Notas, que publicará las cualificaciones en las tablas de Moodle (mdl_grade_grades). A este fichero no pueden acceder los alumnos.

- submissions2.php: Fichero correspondiente a la pantalla donde el profesor verá un listado de todas las cuestiones del cuestionario remoto y podrá seleccionar entre generar un fichero zip con la respuesta que cuenta para la nota de un alumno para una pregunta o todas las respuestas. La generación del fichero comprimido la realizará el fichero getzip.php. A este fichero no pueden acceder los alumnos.
- tabs.php: Fichero donde se definen las pestañas que redirigirán a las diferentes pantallas de un cuestionario remoto. Facilita la movilidad entre pantallas.
- tabsanswer: Fichero donde se definen las pestañas que redirigen a diferentes vistas de las respuestas para una cuestión de un alumno. Concretamente hay tres vistas: Ver respuesta que cuenta para la nota, Ver todas las respuestas, Ver respuesta concreta
- tuples.php: Fichero que se encarga de listar todas las correcciones que se encuentran pendientes. Muestra tanto las respuestas que están pendientes de recuperar la nota como las que no tienen nota y están pendientes de ser eliminadas. A este fichero no pueden acceder los alumnos.
- version.php: Fichero que indica la versión actual del módulo de Cuestionarios Remotos.
- view.php: Fichero que corresponde a la página principal para resolver un cuestionario remoto. Primero de todo se comprueban los permisos del usuario, de los grupos, de las contraseñas, disponibilidad, etc. Posteriormente se imprimen las cuestiones que podrá contestar el alumno. En caso de que haya grupos, mostrará en rojo las cuestiones bloqueadas por usuarios del equipo diferente al usuario actual.

En todos los ficheros, antes de realizar cualquier funcionalidad, se hace una

comprobación de las capacidades/privilegios del usuario que está intentando acceder, para que en caso de que no tenga los permisos suficientes, se notificará un error, y lo redirigirá a la pantalla que corresponda. También se comprueba la no visibilidad del cuestionario para evitar que en caso de que un cuestionario no esté visible, y un alumno inserta la URL no pueda acceder. Los profesores si que podrán acceder en todo momento.

5.4 Ejemplos de implementación

En esta sección mostraremos los pasos a seguir para desarrollar algunas funcionalidades, que por sus características, han sido difíciles de implementar.

Para acabar de entender algunas de las implementaciones explicadas, sería interesante mirar ejemplos de código, y el módulo de Cuestionarios Remotos (remotequiz) es un buen lugar donde mirar ejemplos de lo que se explica en los siguientes puntos.

5.4.1 Creación de un módulo nuevo en Moodle

Para poder empezar a desarrollar un módulo en Moodle, es necesario que tenga unos ficheros mínimos (en la lista de ficheros del módulo Cuestionarios Remotos 5.3 se encuentran todos los ficheros mínimos necesarios). Todos los ficheros deberán estar dentro de un carpeta con el nombre del módulo dentro de la ruta /moodle/mod/<nombre_módulo>

A continuación se listan los ficheros mínimos que debe tener un módulo en Moodle:

- mod_form.php: Contiene el formulario de creación y de edición de una instancia del módulo, al igual que una función para validar los campos del formulario.
- version.php: Contiene la versión del módulo, necesario para saber cuando hay que actualizar el módulo.
- icon.gif: Imagen identificadora del módulo, que se usa para mostrar cada una de las instancias creadas del módulo en un curso.

- index.php: Fichero que lista todas las instancias del módulo de un curso determinado.
- view.php: Fichero que se mostrará cuando se acceda a una instancia determinada del módulo. Suele tener información importante de la instancia y es desde donde se accede al resto de páginas del módulo.
- lib.php: Fichero más importante del módulo. Se definen todas las funciones que necesita el módulo, es decir, las funciones de la capa de dominio. Cada una de las funciones debe empezar por el nombre del módulo (Por ejemplo: <nombre_modulo>_<nombrefuncion>). De forma obligatoria, debe tener las funciones xxx_install(), xxx_add_instance(), xxx_update_instance() y xxx_delete_instance() para poder instalar el módulo y para añadir, editar o eliminar instancias del módulo respectivamente.
- db: Directorio que contendrá los ficheros para configurar la base de datos del módulo. Contendrá los ficheros siguientes:
    - install.xml: Fichero que define la estructura del módulo en la base de datos, que se creará cuando se instale el módulo.
    - upgrade.php: Fichero que define los cambios de la base de datos para cada una de las versiones del módulo.

Enlace interesante: http://javierav.com/articulos/moodle/2009-09-tutorial-de-creacion-de-un-modulo-para-moodle-1-9-3s

5.4.2 Gestión de las notas

Para guardar y publicar las notas, Moodle tiene una serie de funciones estándar que ayudan a realizar la gestión de las notas.

Los pasos a seguir para desarrollar la gestión de notas correctamente en Moodle son los siguientes: (xxx corresponde al nombre del módulo)

1. Añadir la función xxx_update_grades() en el fichero mod/xxx/lib.php.
2. Añade la función xxx_get_user_grades() en el fichero mod/xxx/lib.php
3. Añade la función xxx_grade_item_update() en el fichero mod/xxx/lib.php
4. Añade el código necesario para llamar a la función xxx_grade_item_update() desde las siguientes funciones:
   1. xxx_update_instance()
   2. xxx_add_instance()
   3. xxx_delete_instance()
5. Añade el código necesario para llamar la función xxx_update_grades() en las partes de código donde se modifique el valor de las notas.
6. Añade el código necesario que muestra a los estudiantes las notas finales, osea, realizar la publicación de las notas.

Enlace interesante: http://docs.moodle.org/en/Development:Grades

5.4.3 Modificar una tabla del módulo

Por modificar la tabla correspondiente a un módulo se entiende cualquier operación que implique un cambio en las tablas del módulo: añadir/modificar/quitar atributos a tablas, añadir/modificar/eliminar tablas, etc.

Los pasos a seguir para modificar una tabla del módulo son los siguientes: (xxx corresponde al nombre del módulo)

1. Navegar por Moodle con permisos de Administrador al siguiente enlace: Moodle->Administración->Miscelánea->Editor XMLDB

2. Seleccionar el módulo y presionar el botón 'Cargar' para cargar en el editor de XMLDB las tablas del módulo.
3. Modificar desde el editor XMLDB los atributos, campos, tablas del módulo.
4. Una vez modificados los datos, obtener el código que generá esos cambios yendo al generador de código PHP que ofrece el editor XMLDB.
5. Una vez que se tiene el código php que genera los cambios realizados en la base de datos, copiar ese código en el fichero mod/xxx/db/upgrade.php en una nueva función de versión (ver ejemplos en el mismo fichero upgrade.php)
6. Actualizar la versión del módulo xxx modificando el fichero mod/xxx/version.php acorde con la versión que se haya añadido en el fichero anterior upgrade.php.
7. Guardar los datos que se han realizado en el editor XMLDB. Para guardarlos ir a la misma pantalla donde se habían cargado las tablas del módulo y presionar el botón guardar. Al guardar los cambios efectuados el fichero mod/xxx/db/install.xml quedará actualizado automáticamente.
8. Ya estamos listos para hacer efectivos los cambios en la base de datos real de Moodle, por lo que ejecutaremos como administrador la página indice de moodle: http://localhost/moodle/admin/xmldb/index.php
9. Al abrir el enlace anterior, automáticamente se deberían crear los cambios efectuados en la base de datos real de Moodle (en postgreSQL)
10. Verifica que los cambios son correctos en la base de datos del módulo en PostgreSQL.

Enlaces interesante:

- http://docs.moodle.org/en/Development:XMLDB_defining_an_XML_structure
- http://docs.moodle.org/en/Development:XMLDB_Modifying_the_installation/upgrade_process
- http://docs.moodle.org/en/Development:XMLDB_creating_new_DDL_functions
- http://docs.moodle.org/en/Development:DDL_functions
- http://docs.moodle.org/en/Development:Installing_and_upgrading_plugin_database_tables
- http://docs.moodle.org/en/XMLDB_editor

5.4.4 Crear un menú de pestañas

Para crear un menú al estilo pestañas deberemos realizar los siguientes pasos: (xxx corresponde al nombre del módulo)

1. Crear un fichero llamado tabs.php que contendrá las pestañas que queremos crear. Se puede definir hasta dos niveles de pestañas. La mejor forma de entenderlo es mirar un ejemplo de fichero tabs.php. El del módulo cuestionarios remotos es un buen ejemplo.
2. Añadir el código siguiente en cualquier fichero donde quieras visualizar las pestañas:
    1. include($CFG->dirroot.'/mod/xxx/tabs.php');

En el fichero tabs.php se deberá hacer también comprobación de los privilegios del usuario, para evitar que un usuario que no tiene privilegios pueda ver unas pestañas u otras.

5.4.5 Crear atributos como administrados

Los módulos de Moodle permiten crear atributos que serán modificables sólo como Administrador, y valores que serán comunes para todas las instancias del módulo en cuestión.

Para añadir un atributo de este tipo hay que seguir los pasos siguientes: (xxx corresponde al nombre del módulo)

1. Crear el fichero settings.php dentro de la carpeta del módulo, especificando el atributo o los atributos a nivel administrador que se requieran. Ver ejemplos de como se inserta un atributo tipo administrador en otros ficheros settings.php.
2. En el enlace "Administración del sitio → Módulos → Actividad → xxx" debería aparecer el parámetro que has añadido como configuración de administrador.
3. Para consultar ese atributo en cualquier parte del código sólo tendrás que llamarlo desde la variable global CFG.

Enlaces Interesantes:

- http://server6.moodle.com/en/Development:Admin_settings
- http://xref.moodle.org/nav.html?admin/settings/server.php.source.html

6 Pruebas

6 Pruebas.....127
6.1 Pruebas y testing.....128
6.1.1 Pruebas Unitarias.....129
6.1.2 Pruebas Integrales.....130
6.1.3 Pruebas de Regresión.....130
6.1.4 Pruebas de Aceptación.....131
6.1.5 Puntos importantes de las Pruebas.....131

6.1 Pruebas y testing

Las pruebas o test del sistema es el proceso que permite comprobar, de una forma manual o automática, la calidad del producto, pudiendo identificar no sólo posibles errores de implementación (o de cualquier otra etapa del proyecto) sino también errores de calidad o de usabilidad.

El proceso de testing de un sistema es un paso muy importante y necesario, ya que para cualquier proyecto informático es necesario detectar al máximo los posibles errores para solventar esos errores antes de que el sistema esté en real.

El proceso de testing debería ser realizado siempre por otro desarrollador o tester diferente del que ha desarrollado el software, ya que de esa manera, podrá testear y encontrar errores que quizá el desarrollar del software no había pensado.

Cabe destacar que este software o módulo no ha sido probado únicamente por el desarrollador sino que también el profesor director del proyecto ha colaborado en el testing del sistema, y ha ayudado a mejorar y encontrar errores a tiempo.

El proceso de testing se ha ido llevando a cabo que se iban desarrollando nuevas funcionalidades, pero la mayor carga por parte del test ha sido al final de cada etapa del proyecto. Como hemos desarrollado dos componentes, el módulo de Cuestionarios Remotos y la extensión de Aprendizaje Cooperativo, se ha realizado el test para cada uno de esos componentes de forma independiente, y también de forma conjunta, para testear tanto el funcionamiento de cada uno de ellos, como el

funcionamiento cuando interacciona un componente con el otro.

Cuando una prueba fallaba, ayudaba a ver el origen del problema y éste se corregía. Al finalizar la corrección se volvía a realizar las pruebas pertinentes para ver si la funcionalidad ya era correcta.

Existen muchos métodos de testing, y también se ha escrito mucho de las bases y teoría del test, aunque a continuación describiremos los tipos de pruebas más usuales y también los que se han llevado a cabo a lo largo de todo el proceso de desarrollo de este proyecto, y especialmente.

6.1.1 Pruebas Unitarias

Una prueba unitaria es una forma de probar el correcto funcionamiento de un bloque de código, de una funcionalidad. Este método sirve para asegurar que cada uno de los bloques o funcionalidades funciona correctamente de forma independiente a los otros.

Después de realizar las pruebas unitarias de cada funcionalidad, se realizarán las pruebas de integración para asegurar el correcto funcionamiento del sistema o subsistema en cuestión.

Las pruebas unitarias no descubrirán todos los errores del código, por tanto es correcto el uso de este tipo de test pero debe ir ligado a otras pruebas.

6.1.2 Pruebas Integrales

Las pruebas integrales o pruebas de integración son aquellas que se realizan en el ámbito del desarrollo del software una vez se han pasado todas las pruebas unitarias.

Estas pruebas verifican que el conjunto de partes del software funcionan correctamente.

A gran escala, estas son las pruebas que se han realizado cuando los dos componentes del sistema estaban finalizados, el módulo Cuestionarios Remoto y la extensión de Aprendizaje Cooperativo, osea que se ha comprobado que el sistema funcionaba en su totalidad cuando cada una de las partes había sido probada y verificada de forma unitaria.

6.1.3 Pruebas de Regresión

Estas pruebas se llevan a cabo para comprobar que no se han introducido nuevos errores en componentes que ya se habían probado cuando se van haciendo cambios.

Estas pruebas de test se han hecho en su mayoría en el módulo de Cuestionarios Remotos, ya que al añadir nuevas funcionalidades se corría el riesgo de afectar otras funcionalidades relacionadas, y que de forma involuntaria, hubieran daños colaterales en el funcionamiento del módulo cuando se introducían nuevas funcionalidades.

6.1.4 Pruebas de Aceptación

Estas pruebas se llevan las realiza el cliente. Son básicamente pruebas funcionales sobre el sistema completo y que buscan la cobertura de la especificación de requisitos y del manual del usuario.

Estas pruebas no se realizan durante el desarrollo, sino una vez pasadas todas las pruebas de integración.

6.1.5 Puntos importantes de las Pruebas

Como resumen de las pruebas, destacar los siguientes puntos:

- Se han hecho pruebas y comprobaciones de todas las funcionalidades del sistema tanto de forma individual como de forma conjunta.
- Todas las pruebas se han realizado con los permisos o roles que tenemos en el módulo, para asegurar el comportamiento adecuado en cada caso. Los roles utilizados para realizar las pruebas han sido el rol de Alumno y el rol de Profesor.
- Las pruebas han sido realizadas tanto por el desarrollador como por el cliente, en este caso, el director del proyecto ha ayudado a realizar el test. El poder tener a otra persona realizando las pruebas ha sido vital para acabar de pulir detalles y errores en el módulo.

7 Planificación y Costes

7 Planificación y Costes.....133
7.1 Fases del proyecto.....134
7.1.1 Introducción.....134
7.1.2 Gestión del Proyecto.....135
7.1.3 Fase 0: Iniciando el Proyecto.....135
7.1.4 Fase 1: Módulo Cuestionario Remoto.....136
7.1.5 Fase 2: Extensión Aprendizaje Cooperativo.....138
7.1.6 Fase 3: Finalización del Proyecto.....138
7.2 Planificación Inicial.....139
7.2.1 Diagrama de Gantt.....142
7.3 Planificación Real.....143
7.3.1 Diagrama de Gantt.....145
7.4 Planificación Inicial vs Planificación Real.....146
7.5 Estudio Económico.....151
7.5.1 Costes de Recursos Humanos.....151
7.5.2 Costes de Recursos Físicos.....154
7.5.3 Costes de Recursos Software.....155
7.5.4 Costes Totales.....157

7.1 Fases del proyecto

7.1.1 Introducción

Para poder saber si un proyecto es viable o no, la parte de la planificación toma un papel muy importante, ya que para saber si un proyecto va a ser viable o no en el tiempo estimado va a ser necesario saber todas las partes del proyecto, que recursos y esfuerzos se necesitarán para cada una de las partes, que riesgos podrían aparecer, que posibles alternativas o soluciones serían viables en caso de problemas,...

Por tanto, el papel de una buena planificación, una buena estimación es vital para la vida de un proyecto, ya que a partir de la estimación se tomarán unas decisiones u otras, dependiendo de como transcurra el proyecto.

Hay diferentes métodos de planificar y estimar proyectos, de hecho, se ha escrito mucho al respecto y hay cantidad de procesos o métodos que permiten obtener una planificación lo más exacta posible. También hay que tener en cuenta el tipo de proyecto, por lo que intentaremos obtener una estimación lo más realista posible según este tipo de proyecto.

Este proyecto software es del tipo medio-largo plazo (6meses-1año), unas 650h-850h, por lo que hay que dividir el proyecto en diferentes partes o fases para poder hacer estimaciones lo más exactas posibles. Cuanto más se granule una fase o actividad más precisión se conseguirá en la estimación, por lo que por las características de este proyecto, se ha decidido dividir el proyecto en 5 fases:

- Gestión del proyecto
- Fase 0: Iniciando el proyecto
- Fase 1: Módulo Cuestionario Remoto
- Fase 2: Extensión Aprendizaje Cooperativo
- Fase 3: Finalización del Proyecto

7.1.2 Gestión del Proyecto

La gestión del proyecto es una fase que durará todo el proyecto, ya que desde que se inicia el proyecto hasta que se finaliza, hay que realizar tareas de gestión del proyecto.

Las actividades que se tendrán en cuenta en esta fase serán las siguientes:

- Reuniones para establecer requisitos: Reuniones en las que el profesor explicará los requisitos y funcionalidades que deben tener el software a desarrollar.
- Reuniones de seguimiento: Reuniones con el profesor para evaluar el estado del proyecto, aclarar dudas y tomar decisiones en caso de que haya alguna duda o problema.
- Actualización Moodle: Migración de la versión de Moodle 1.9.3+ a la versión 1.9.7.
- Configurar el gestor de versiones SubVersion (SVN) para el código.
- Gestión proyecto: Realizar la propia gestión del proyecto, como llevar a cabo la estimación, llevar el control del esfuerzo dedicado al proyecto, verificar las versiones finales que se entregan al profesor, gestionar los recursos disponibles,...

7.1.3 Fase 0: Iniciando el Proyecto

La fase Inicial del proyecto servirá especialmente para coger un buen

feeling con el software a desarrollar, Moodle, e instalar y configurar el entorno de desarrollo.

Por lo que la instalación y configuración del entorno de desarrollo para Moodle implicará instalar todas las herramientas y software necesario para poder desarrollar software. Las herramientas necesarias para instalar y configurar Moodle conjuntamente con el módulo de Cuestionarios Remotos son: Máquina Virtual con Windows XP, Apache, Php, PostgreSQL, Moodle, módulo cuestionario, módulo equipos, java jdk 1.6, Tomcat, Ant, Axis2, Servicios Web, Almacén, Gestor de Correcciones.

Las tareas para familiarizarse con Moodle constarán en entender cómo funciona Moodle por dentro y también ser capaz de entender como desarrollar un módulo y que implicaciones tiene en Moodle.

El conocer el código del Módulo Cuestionario Remoto será importante, porque al añadir o modificar funcionalidades, si no se conoce bien el código, se pueden modificar cosas que provoquen daños colaterales en el buen funcionamiento del módulo, por lo que es muy importante conocer cómo está diseñado e implementado el módulo de Cuestionarios Remotos.

7.1.4 Fase 1: Módulo Cuestionario Remoto

Esta fase es la primera parte del proyecto en la que se va a desarrollar un componente software, por lo que para gestionar y llevar a cabo esta fase, subdividiremos en tareas que corresponden al ciclo de vida clásico de Software.

Las tareas del ciclo de vida clásico para desarrollar software son las siguientes: serán análisis, diseño, desarrollo, test y migración al sistema

real.

- Análisis (Requisitos): Se definen los requisitos para el componente software
- Diseño: Se definen cómo se implementarán y cómo llevar a cabo los requisitos especificados.
- Desarrollo (Implementación): Etapa en la que se desarrolla el código, cumpliendo con el diseño especificado, para crear el componente software.
- Test (Validación): Periodo en el que se realizan pruebas en el desarrollo realizado, para verificar que cada una de las funcionalidades especificadas en los requisitos está desarrolla y el software tiene el comportamiento esperado.
- Migración al Sistema Real (Versión): Una vez se ha testeado y verificado el software, y se da por bueno, se crea una versión del software que podrá pasar a producción, a real.

Imagen 7.1: Ciclo de Vida del Software

Por lo que cada una de estas partes estarán enfocadas a poder desarrollar el módulo Cuestionario Remoto, que permitirá al profesor crear

cuestionarios con cuestiones SQL, en donde se podrán configurar y gestionar diferentes características de los cuestionarios tales como el método de evaluación de un cuestionario, configuración de las correcciones, configuración de intentos de los alumnos, copias de seguridad de un cuestionario, etc. También se mejoraran partes de la interfaz visual para hacer el uso del módulo más fácil y amigable tanto al profesor como al alumno.

7.1.5 Fase 2: Extensión Aprendizaje Cooperativo

En esta segunda fase también se desarrollará un componente software, de hecho, en esta fase añadiremos la extensión de Aprendizaje Cooperativo al módulo de Cuestionarios Remotos.

La extensión de Aprendizaje Cooperativo facilitará la gestión de equipos dentro del módulo de Cuestionarios remotos, definiendo como será la interacción entre los estudiantes, que información podrán compartir y como podrán trabajar de formar conjunta por equipos en los cuestionarios remotos.

Al ser un componente software, utilizaremos el mismo método que para la fase anterior (Ver figura 8.1), por lo que tendremos las mismas fases: análisis, diseño, desarrollo, test y migración al sistema real.

7.1.6 Fase 3: Finalización del Proyecto

Por último tenemos la fase de finalización del proyecto, en la que se acabará de cerrar el proyecto y se realizarán las tareas necesarias para cerrar el proyecto.

Principalmente las tareas que se llevarán a cabo en la etapa de finalización del proyecto será crear la documentación necesaria para poder presentar el proyecto. La documentación necesaria a realizar es la siguiente:

- Memoria: Es este mismo documento. Documento en el que se describe el desarrollo del proyecto y en el que se explica las decisiones que se han tomado para llevar a cabo el proyecto.
- Manual de Instalación: Documento que detalla y explica los pasos necesarios para poder instalar Moodle y el software creado en este proyecto, el Módulo Cuestionarios Remotos más la extensión de Aprendizaje Cooperativo.
- Manual de Usuario: Documento que detallará el uso y las funcionalidades del módulo de Cuestionarios Remotos y la extensión de Aprendizaje Cooperativo.

7.2 Planificación Inicial

Este proyecto comenzó a caminar en septiembre del 2009, donde se establecieron los objetivos del proyecto y los requerimientos que tendríamos que realizar para dar por completo todo lo especificado en el proyecto.

La idea principal era poder tener la primera parte, el módulo de cuestionarios remotos finalizado a finales de diciembre del 2009 – enero del 2010, y a continuación poder definir y desarrollar la extensión de aprendizaje cooperativo durante los meses de enero hasta mayo, y así poder escribir la memoria y realizar la presentación del proyecto en el mes de junio del 2010.

Las tablas siguientes muestran las actividades principales que se habían estimado al empezar el proyecto y el esfuerzo que se había estimado para cada una de ellas.

Fase	Tarea	Est. (h.)
Project Management	Reuniones para establecer requisitos	5
	Reuniones de seguimiento	10
	Actualizar versión de Moodle	6
	Añadir control de versiones SVN	5
	Gestión del Proyecto	16
Fase 0: Iniciando Proyecto	Instalación y Configuración del entorno de desarrollo	15
	Familiarización con Moodle y con su desarrollo	20
	Familiarización con el módulo y el código	20
Fase 1: Módulo Cuestionarios Remotos	Análisis	25
	Diseño	25
	Desarrollo	150
	Test	20
	Migración al sistema Real	10
Fase 2: Extensión Aprendizaje Cooperativo	Análisis	30
	Diseño	30
	Desarrollo	150
	Test	30
	Migración al sistema Real	10
Fase 3: Finalización	Documentación: Memoria	50
	Documentación: Manual Instalación	25
	Documentación: Manual de Usuario	25
	Presentación	10
TOTAL		687

Tabla 7.1: Horas Estimadas para el proyecto

Fase	Σ Est. (h.)
Project Management	42
Fase 0: Iniciando Proyecto	55
Fase 1: Módulo Cuestionarios Remotos	230
Fase 2: Extensión Aprendizaje Cooperativo	250
Fase 3: Finalización	110
TOTAL	687

Tabla 7.2: Total Horas Estimadas para el proyecto por fases

Cómo se puede observar en el siguiente gráfico siguiente, las fases donde se ha estimado el mayor tiempo son las fases de las dos partes, tanto el módulo de cuestionarios remotos como la extensión de aprendizaje cooperativo.

Imagen 7.2: Esfuerzo Total Estimado por Fases

7.2.1 Diagrama de Gantt

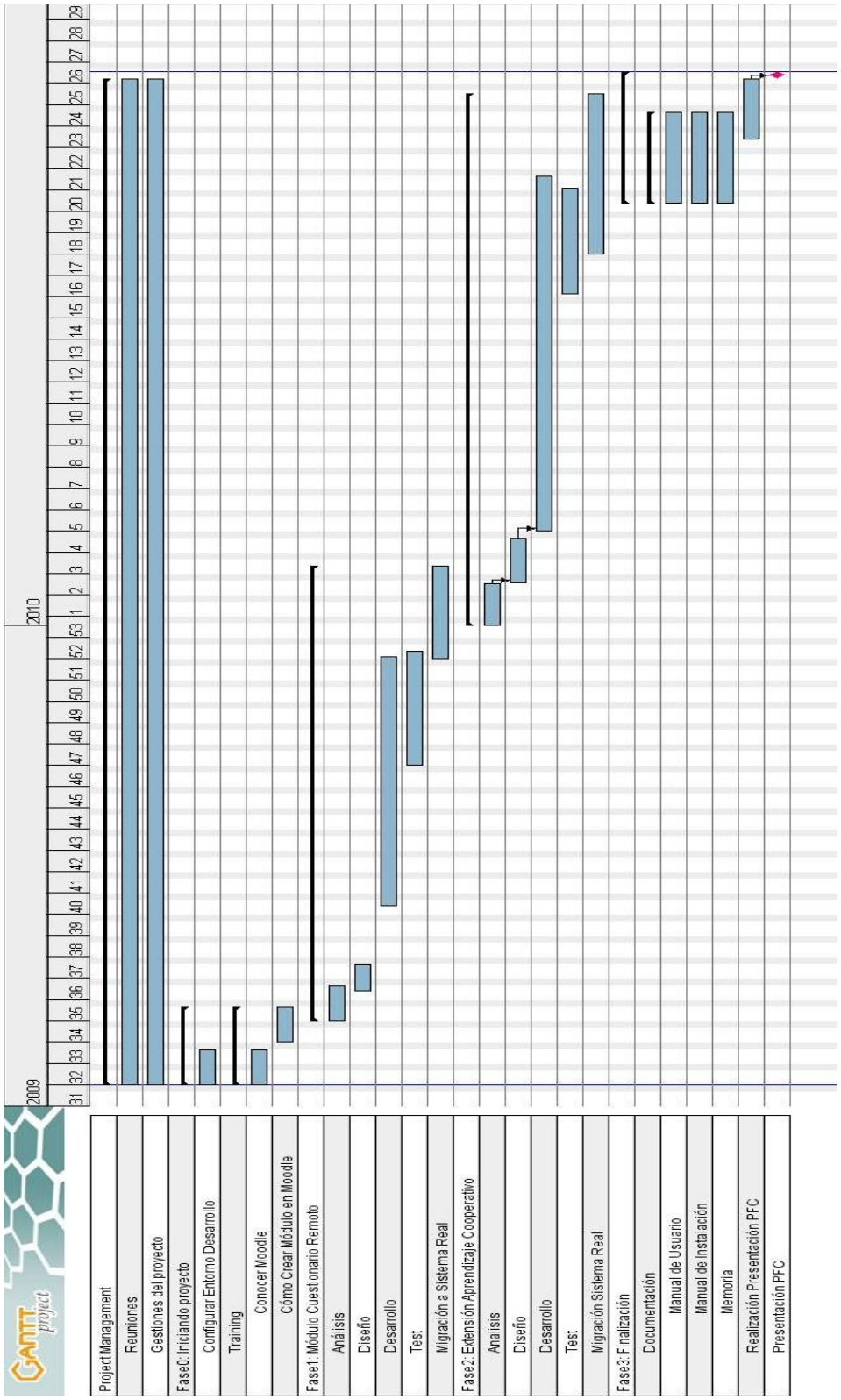


Imagen 7.3: Diagrama de Gantt de la planificación Inicial

7.3 Planificación Real

La gestión del proyecto y esfuerzo total del proyecto se ha ido haciendo sobre el transcurso del mismo proyecto, para poder tener al final del mismo el total de horas dedicadas a cada una de las tareas y actividades que se habían especificado de la forma más precisa posible.

Por tanto, en las siguientes tablas y figuras se puede ver el total de horas dedicadas a cada una de las fases del proyecto, incluyendo el total de esfuerzo por cada fase.

Fase	Tarea	Real (h.)
Project Management	Reuniones para establecer requisitos	6
	Reuniones de seguimiento	14
	Actualizar versión de Moodle	3
	Añadir control de versiones SVN	4
	Gestión del Proyecto	20
Fase 0: Iniciando Proyecto	Instalación y Configuración del entorno de desarrollo	30
	Familiarización con Moodle y con su desarrollo	30
	Familiarización con el módulo y el código	40
Fase 1: Módulo Cuestionarios Remotos	Análisis	30
	Diseño	20
	Desarrollo	260
	Test	70
	Migración al sistema Real	5
Fase 2: Extensión Aprendizaje Cooperativo	Análisis	20
	Diseño	15
	Desarrollo	80
	Test	45
	Migración al sistema Real	5
Fase 3: Finalización	Documentación: Memoria	60
	Documentación: Manual Instalación	20
	Documentación: Manual de Usuario	20
	Presentación	12
TOTAL		809

Tabla 7.3: Horas Reales para el proyecto

Fase	Σ Real (h.)
Project Management	47
Fase 0: Iniciando Proyecto	100
Fase 1: Módulo Cuestionarios Remotos	385
Fase 2: Extensión Aprendizaje Cooperativo	165
Fase 3: Finalización	112
TOTAL	809

Tabla 7.4: Total Horas Reales para el proyecto por fases

En la figura siguiente se puede ver de una forma gráfica donde ha estado el esfuerzo para cada una de las fases, notando que la parte que mayor esfuerzo se ha llevado ha sido la fase 1, análisis y desarrollo del módulo cuestionarios remotos.

En el punto siguiente se explicará con más detalles la diferencia entre el esfuerzo estimado y el real.

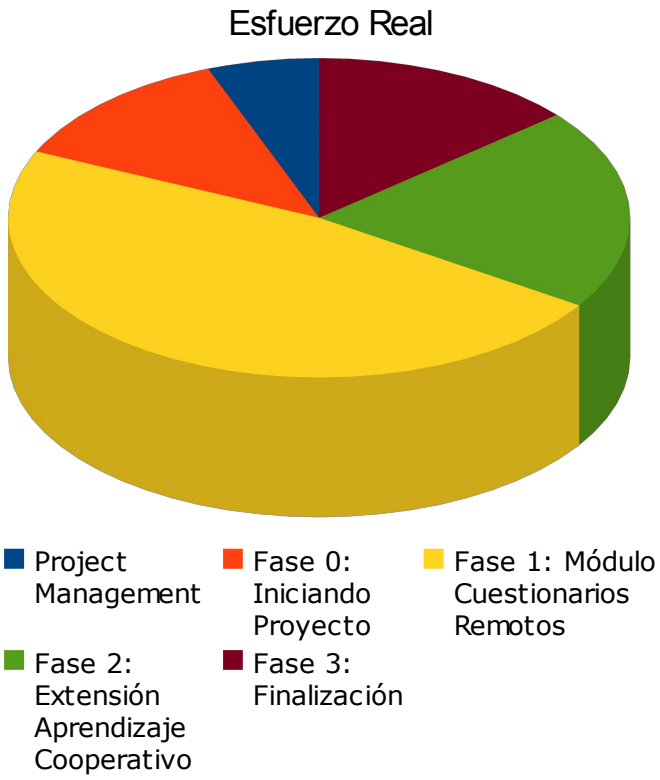


Imagen 7.4: Esfuerzo Total Real por Fases

7.3.1 Diagrama de Gantt

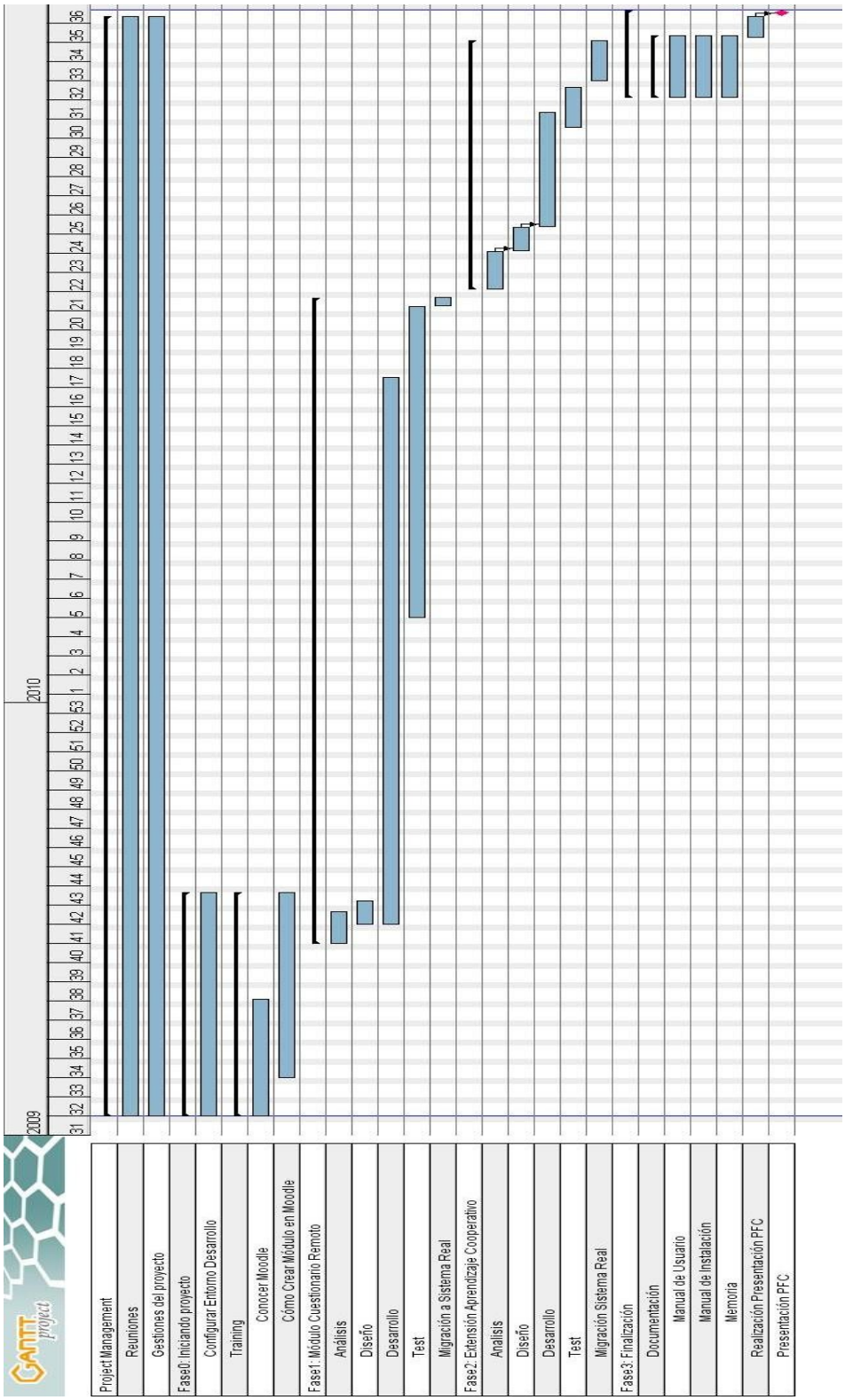


Imagen 7.5: Diagrama de Gantt de la planificación Real

7.4 Planificación Inicial vs Planificación Real

La estimación del proyecto ha sido ambiciosa, pero con el tiempo, se vio que el inconveniente mayor que ha retrasado el tiempo de entrega del proyecto ha sido el poder compaginar la realización de este proyecto con un trabajo a tiempo completo en una empresa.

Por lo que por el inconveniente de compaginar el proyecto con un trabajo ha hecho que el proyecto se haya alargado un poco en el tiempo y que finalmente la fecha límite para presentar el proyecto haya sido septiembre del 2010, en lugar de junio del 2010. Desde la fecha inicial del proyecto hasta la fecha final ha transcurrido justo un año.

De esta manera, los módulos han sido desarrollados des del setiembre del 2009 hasta julio del 2010, y el último mes ha estado dedicado a escribir la memoria y realizar la correspondiente presentación del proyecto para poderlo entregar y presentar en septiembre del 2010.

Analizando con más detalle el desarrollo del proyecto, se puede ver que el mayor desvío de horas estimadas con respecto las reales han sido causadas por las fases de Inicio de Proyecto y la del Módulo Cuestionarios Remotos.

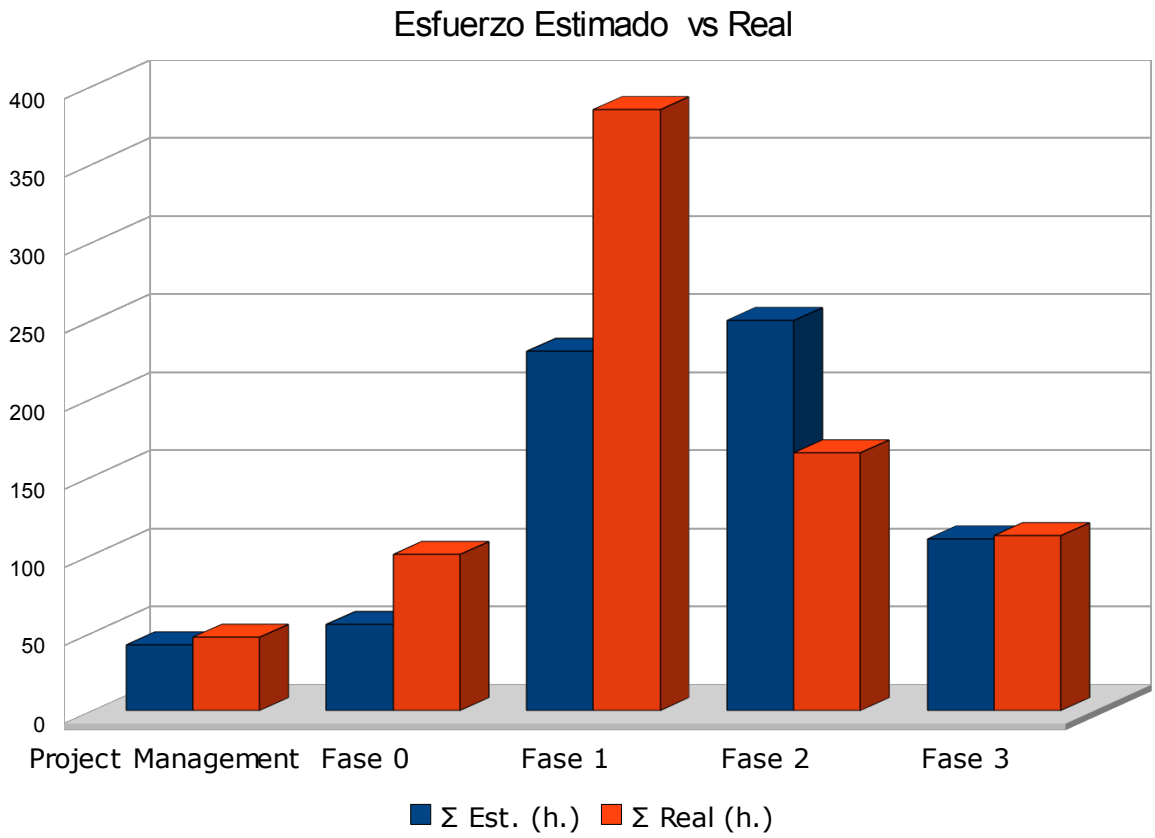


Imagen 7.6: Esfuerzo Estimado vs Real

Los desvíos causados en la fase 0, la fase de Inicio del Proyecto, han sido causados debido a que hubieron problemas al realizar la instalación y configuración inicial del proyecto.

Inicialmente se intentó instalar y configurar el Sistema sobre una máquina con Windows Vista como Sistema Operativo, pero hubieron problemas de compatibilidad con algunos de los software a Instalar, donde el software más problemático fue el PostgreSQL. Finalmente se decidió por instalar una máquina virtual (VirtualBox de Sun) con el Sistema Operativo Windows XP, con el que finalmente se pudo configurar sin problemas todo el software necesario para desarrollar módulos para Moodle.

Respecto a la fase 1, la de desarrollo del Módulo de Cuestionarios Remotos, también ha habido un retraso importante de casi el doble de tiempo, debido a que familiarizarse con el desarrollo de módulos ha sido algo complicado. Se tenían que considerar dos aspectos para desarrollar cualquier funcionalidad en Moodle: Primero el conocer la metodología y estilo de desarrollo de un Módulo en Moodle, ya que existe una metodología y una forma de desarrollar, y por otra parte, el conocer y entender el código que ya está escrito en el Módulo de Cuestionarios Remotos hacía ha veces también el poder añadir o modificar funcionalidades, ya que el código no estaba muy claro y se tenía que ir con cuidado al añadir/modificar funcionalidades para no crear efectos colaterales.

También se puede apreciar que el esfuerzo dedicado a la fase 2, la fase de creación de la Extensión de Aprendizaje Cooperativo, se ha visto reducido casi a la mitad. Esta reducción de esfuerzo se debe a que el conocimiento y familiarización tanto con Moodle cómo con el código del módulo de Cuestionarios Remotos era tal que permitió analizar y desarrollar de una forma más rápida y eficaz la extensión de Aprendizaje Cooperativo.

La tablas y figuras siguientes muestran los porcentajes de desvío de cada una de las actividades y fases del proyecto.

Fase	Tarea	Est. (h.)	Real (h.)	Dif. (%)
Project Management	Reuniones para establecer requisitos	5	6	120%
	Reuniones de seguimiento	10	14	140%
	Actualizar versión de Moodle	6	3	50%
	Añadir control de versiones SVN	5	4	80%
	Gestión del Proyecto	16	20	125%
Fase 0: Iniciando Proyecto	Instalación y Configuración del entorno de desarrollo	15	30	200%
	Familiarización con Moodle y con su desarrollo	20	30	150%
	Familiarización con el módulo y el código	20	40	200%
Fase 1: Módulo Cuestionarios Remotos	Análisis	25	30	120%
	Diseño	25	20	80%
	Desarrollo	150	260	173%
	Test	20	70	350%
	Migración al sistema Real	10	5	50%
Fase 2: Extensión Aprendizaje Cooperativo	Análisis	30	20	67%
	Diseño	30	15	50%
	Desarrollo	150	80	53%
	Test	30	45	150%
	Migración al sistema Real	10	5	50%
Fase 3: Finalización	Documentación: Memoria	50	60	120%
	Documentación: Manual Instalación	25	20	80%
	Documentación: Manual de Usuario	25	20	80%
	Presentación	10	12	120%
TOTAL		687	809	118%

Tabla 7.5: Porcentaje de Desvío para las actividades del proyecto

Fase	Σ Est. (h.)	Σ Real (h.)	Dif. (%)
Project Management	42	47	112%
Fase 0: Iniciando Proyecto	55	100	182%
Fase 1: Módulo Cuestionarios Remotos	230	385	167%
Fase 2: Extensión Aprendizaje Cooperativo	250	165	66%
Fase 3: Finalización	110	112	102%
TOTAL	687	809	118%

Tabla 7.6: Porcentaje de Desvío por fases del proyecto

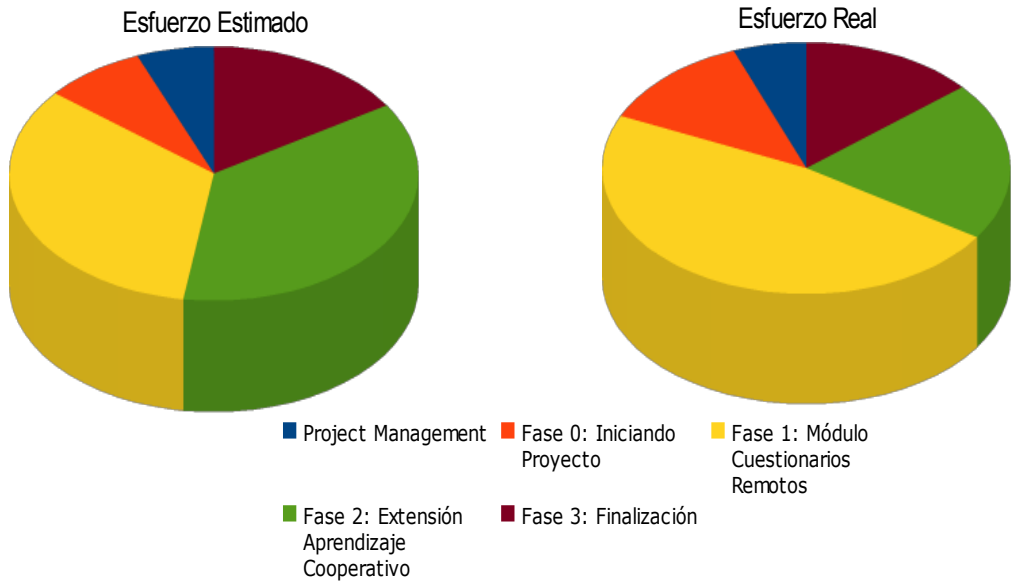


Imagen 7.7: Esfuerzo estimado vs real (gráfico circular)

Concluyendo, los factores principales por los que el proyecto se ha retrasado han sido:

- El tiempo dedicado a familiarizarse y aprender tanto el funcionamiento de Moodle, como el añadir y modificar código al módulo ya creado de Cuestionarios remotos.
- El combinar la realización del proyecto con un trabajo a jornada completa, lo que ha impedido dedicar más tiempo y esfuerzo al proyecto durante el tiempo establecido.
- Durante el transcurso del proyecto, han aparecido algunas funcionalidades nuevas que no se habían tenido en cuenta al principio, y se han tenido que hacer.

7.5 Estudio Económico

En esta sección detallaremos los costes que ha supuesto llevar adelante este proyecto. Para calcular los costes del proyecto se tendrán en cuenta los recursos siguientes:

- Costes de Recursos Humanos
- Costes de Recursos Físicos
- Costes de Recursos Software

En las siguientes secciones se calculará cada coste y se hará un resumen final del coste total del proyecto.

7.5.1 Costes de Recursos Humanos

Para calcular el coste de los recursos humanos tendremos en cuenta el total de horas dedicadas al proyecto, y las subdividiremos asignándolas a diferentes roles que intervienen en un proyecto Software.

El proyecto ha estado desarrollado por una única persona que ha asumido todos los roles que existen en el desarrollo de un proyecto software, no obstante, indicaremos el tipo de tarea y rol para obtener el coste total debido a los recursos humanos de la forma más precisa posible acorde a los diferentes roles que existen en un proyecto.

Los roles en que dividiremos las tareas serán los siguientes:

- Jefe del proyecto (JP): Es la persona que se comunica con el cliente, la que tiene la responsabilidad del proyecto y la que se encarga de seguir la evolución del proyecto en cada momento.
- Analista/Diseñador (A/D): Es la persona que se encarga de analizar los requisitos del proyecto y define como se realizará el desarrollo del mismo.

- Programador (P): Es la persona que se encarga del desarrollo del código para el proyecto.
- Tester (T): Es la persona que se encarga de comprobar y verificar cada una de las funcionalidades desarrolladas y especificadas por los requisitos del software.

La tabla siguiente muestra el total de horas dedicadas al proyecto asignada a cada uno de los roles, para posteriormente calcular el coste total del proyecto.

Fase	Tarea	JP	A/D	P	T
Project Management	Reuniones para establecer requisitos		6		
	Reuniones de seguimiento	14			
	Actualizar versión de Moodle	3			
	Añadir control de versiones SVN	4			
	Gestión del Proyecto	20			
Fase 0: Iniciando Proyecto	Instalación y Configuración del entorno de desarrollo			30	
	Familiarización con Moodle y con su desarrollo			30	
	Familiarización con el módulo y el código			40	
Fase 1: Módulo Cuestionarios Remotos	Análisis		30		
	Diseño		20		
	Desarrollo			260	
	Test				70
	Migración al sistema Real	5			
Fase 2: Extensión Aprendizaje Cooperativo	Análisis		20		
	Diseño		15		
	Desarrollo			80	
	Test				45
	Migración al sistema Real	5			
Fase 3: Finalización	Documentación: Memoria	30	20	10	
	Documentación: Manual Instalación	20			
	Documentación: Manual de Usuario	5	5	10	
	Presentación	12			
TOTAL		118	116	460	115

Tabla 7.7: Horas reales del proyecto por Roles

Para entender mejor los datos de la tabla anterior, podemos ver en la figura siguiente como el mayor número de horas y esfuerzo del proyecto han ido a horas dedicadas al desarrollo. Este dato es lógico debido a que la mayoría de horas se han dedicado a añadir funcionalidades nuevas o modificar funcionalidades ya existentes.

También es importante notar, que un gran número de horas, 115h en concreto, han sido dedicadas a hacer la prueba de cada una de las funcionalidades añadidas o modificadas. El test es muy importante en una aplicación software, ya que el test le da la seña de calidad y seguridad, puesto que si se hace una versión definitiva de un software se corre un gran riesgo en que de fallos cuando se esté utilizando en real.

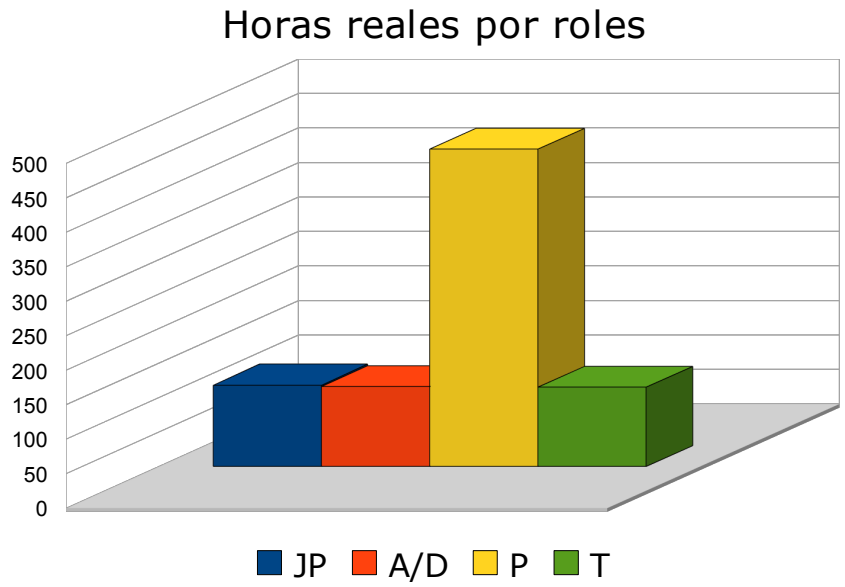


Imagen 7.8: Gráfico de horas reales por Roles

En la tabla siguiente tenemos los datos de costes totales del proyecto acorde a los recursos humanos.

Rol	€/Hora (€/h)	Horas (h.)	Coste (€)
Jefe del Proyecto	40	118	4720
Analista / Diseñador	30	116	3480
Programador	25	460	11500
Tester	22	115	2530
TOTAL	117	809	22230

Tabla 7.8: Costes de los recursos humanos

7.5.2 Costes de Recursos Físicos

Respecto a recursos físicos para este proyecto, han sido necesarios un ordenador personal para poder llevar a cabo tanto el desarrollo del proyecto como la documentación y todos los documentos necesarios, un servidor para poder ejecutar Moodle y el módulo creado y otros recursos que no serán detallados, como podría ser material de oficina, mobiliaro, uso de conexión de Internet, uso de corriente, etc., para los que se ha calculado una cantidad aproximada.

Para el ordenador de desarrollo del módulo y la extensión para Moodle, se ha utilizado un ordenador personal, debido a que los requisitos mínimos para poder desarrollar Moodle lo permitían. Por tanto, para el coste total del proyecto se ha considerado el ordenador personal utilizado para el desarrollo, puesto que ya contábamos con él y se ha calculado el coste proporcional de utilizarlo.

Respecto al Servidor donde instalar y ejecutar Moodle podría variar el coste teniendo cuenta el tipo de servidor dependiendo de varios factores, como podrían ser la carga que tendría, acceso de usuarios simultáneamente, etc., pero como se ha realizado un desarrollo privado y sin que fuera necesario verificar el acceso de muchas usuarios simultáneamente, se ha utilizado como servidor el mismo ordenador que se ha utilizado para desarrollar el Software.

En la siguiente tabla se detallan los recursos físicos, con su precio original, la amortización del impuesto de sociedades, el valor que tiene el producto en la actualidad (precio original menos amortización) y el coste de utilizar el recurso para la creación de este proyecto (la amortización del producto

correspondiente al año actual).

Las amortizaciones se han calculado con el coeficiente máximo permitido por el Plan General Contable[4], que es un 25% anual (máximo 8 años) para los "Equipos para el tratamiento de la información" y un 10% anual (máximo 20 años) para el "Mobiliario, enseres y demás equipos".

Recurso	Precio (P)	Amortización (A)	Valor (V=P-A)	Coef.(%)(C)	Coste (V*C)
Sony Vaio FW11E Intel Core 2 Duo P8400 @ 2.26 GHz 3.00GB RAM	1.000 €	3 años 3*(0,25)*1000 = 750	250 €	25	63 €
Mobiliario	200 €	3 años 3*(0,10)*200 = 60	140 €	10	14 €
Material y otros recursos	50 €	-	-	-	50 €
TOTAL					**127 €**

Tabla 7.9: Costes de los recursos físicos

Notar que tanto el módulo de Cuestionarios remotos como la extensión de aprendizaje cooperativo también están instaladas en el Servidor 'LearnSQL' de la FIB, pero no tendremos en cuento el coste de ese servidor, puesto que es un servidor que ya se utiliza hace tiempo por el departamento de Ingeniería y Sistemas de la Información (ESSI) y sería difícil obtener el coste del Servidor para añadir los componentes creados en este proyecto, puesto que en su momento ya se asumiría un coste para ese Servidor.

7.5.3 Costes de Recursos Software

En esta sección detallaremos todo el Software utilizado y el coste para poderlo aplicar al proyecto.

Un dato importante es que la mayoría de Software que se ha utilizado es Software Libre, es decir, sin licencia de pago, por lo que se ha hecho uso de ese software sin coste alguno.

Para el software que si que tiene coste, se ha utilizado la misma forma de cálculo de la Amortización que se ha utilizado para los recursos físicos. Notar que la amortización para los "Sistemas y programas Informáticos" según el Plan General Contable [4] es del 33% anual (máximo 6 años).

El listado de Software que se ha utilizado ha sido: Microsoft XP Home Edition, Servidor http Apache, PostreSQL, Apache Tomcat, Apacha Ant, Apache Axis2, Servicios Web, Gestior de Cuestiones, Almacén, Open Office.org 3, Gantt Project, Star UML, Mozilla Firefox 3.6, Google Chrome 5.0, Edraw Mind Map Free Edition.

Recurso Software	Precio (P)	Amortización (A)	Valor (V=P-A)	Coef.(%)(C)	Coste (V*C)
Microsoft XP Home Edition	240 €	3 años 3*(0,33)*240 = 237,6	2 €	33	1 €
Servidor http Apache	0 €	-	-	-	0 €
PostgreSQL	0 €	-	-	-	0 €
Apache Tomcat	0 €	-	-	-	0 €
Apache Ant	0 €	-	-	-	0 €
Apache Axis2	0 €	-	-	-	0 €
Servicios Web	0 €	-	-	-	0 €
Gestor de Cuestiones	0 €	-	-	-	0 €
Almacén	0 €	-	-	-	0 €
Open Office.org 3	0 €	-	-	-	0 €
Gantt Project	0 €	-	-	-	0 €
Star UML	0 €	-	-	-	0 €
Mozilla Firefox 3.6	0 €	-	-	-	0 €
Google Chrome 5.0	0 €	-	-	-	0 €
Edraw Mind Map Free Edition	0 €	-	-	-	0 €
TOTAL					**1 €**

Tabla 7.10: Costes de los recursos software

7.5.4 Costes Totales

Finalmente, podemos calcular los costes totales del proyecto sumando cada uno de los costes obtenidos parcialmente, teniendo en cuenta los recursos analizados anteriormente:

- Recursos Humanos → 22.230 €
- Recursos Físicos → 127 €
- Recursos Software → 1 €

En la tabla siguiente se muestra el total de los costes.

Recurso	Coste
Recursos Humanos	22.230 €
Recursos Físicos	127 €
Recursos Software	1 €
TOTAL COSTE PROYECTO	**22.357 €**

Tabla 7.11: Total de Costes del Proyecto

Como se puede observar en la tabla anterior, el coste total del proyecto ha sido de **22.357 €**, donde podemos ver que la mayor parte del coste ha sido destinada para los recursos humanos que se han utilizado.

8 Conclusiones del Proyecto

8 Conclusiones del Proyecto.....159
8.1 Objetivos alcanzados.....160
8.2 Ampliaciones y mejoras.....162
8.3 Conclusiones del Proyecto.....163
8.4 Valoración Personal.....165

Llegados a este punto, después de haber analizado, especificado, diseño e implementado la herramienta de creación de cuestionarios remotos para Moodle más aplicar aprendizaje colaborativo, podemos hacer una reflexión y evaluación del trabajo realizado, ver en qué medida se han cubierto los objetivos del proyecto, y ver de que formas se puede seguir mejorando y ampliando el sistema realizado.

8.1 Objetivos alcanzados

En el capítulo 1 se mencionaban los objetivos de este proyecto, los cuales resumidamente definían crear una herramienta para Moodle que permitiera crear cuestionarios remotos que corrigieran automáticamente cuestiones SQL y que habilitara aprendizaje cooperativo para permitir a los estudiantes formar equipos y poder así, realizar los cuestionarios de forma conjunta.

A estas alturas, después de haber llevado a cabo el proyecto, se puede decir que se han cubierto todos los objetivos de forma satisfactoria. Algunos objetivos han sido más difícil de llevar a cabo por su complejidad, pero finalmente, después de trabajo de investigación y de ir conociendo cada vez más la plataforma Moodle se han podido desarrollar todos los objetivos establecidos.

A continuación dejaremos una lista con los principales objetivos que han quedado cubiertos:

- Mejorar y solucionar los problemas que habían en el módulo Cuestionarios Remotos.
- Añadir mejoras visuales y de interfaz para hacer más amigable e intuitivo el funcionamiento del módulo.

- Se han añadido funcionalidades estándares que suele tener un módulo en Moodle pero que carecía de ellas: Creación de copias de seguridad, recuperar copias de seguridad, poder reiniciar un cuestionario remoto.
- Añadir opciones de configuración que permiten gestionar el cuestionario y configurar más aspectos para hacer que sea más versátil y flexible.
- Permitir que se guarden los errores y mensajes que devuelven las correcciones para poderlas mostrar al usuario y tener más trazabilidad de las respuestas.
- Mejorar y optimizar la gestión de notas del cuestionario, ya que la forma en la que se hacía no es la forma en que suele funcionar un Módulo, por lo que se ha adaptado la gestión de notas al funcionamiento de Moodle y se ha optimizado el proceso de la gestión de las calificaciones.
- Se ha añadido una extensión completa que permite el uso colaborativo de un Cuestionario Remoto, permitiendo así que los usuarios puedan trabajar por equipos.
- Los usuarios de los equipos pueden añadir comentarios a las respuestas realizadas, para interaccionar entre ellos.
- Adaptar las diferentes ventanas para que el profesor pueda gestionar los equipos en lugar de gestionar los alumnos individualmente.
- Realización de la memoria pertinente explicando los detalles del proyecto (este documento completo xD).

También destacar que se ha actualizado la versión de Moodle de la versión 1.9.3+ a la versión 1.9.7 y que se ha utilizado un software de Gestión de Versiones, Subversion [10], que ha ayudado de forma notable el desarrollo del módulo y de la extensión.

8.2 Ampliaciones y mejoras

Aunque los objetivos del proyecto han quedado cubiertos, un tipo de proyecto como este, siempre puede ser mejorado y ampliado. De hecho, los módulos en Moodle permiten ampliar las funcionalidades y mejorar aspectos de una forma relativamente sencilla.

Por tanto como mejoras se podría notar que algunos bloques del código podrían optimizarse un poco más. También sería interesante revisar la función que genera los ficheros comprimidos (zips) ya que ha veces hay problemas al abrir un Zip desde el sistema operativo Mac OS.

Como funcionalidades nuevas, sería interesante sobretodo mejorar y ampliar las funcionalidades de la extensión de Aprendizaje Colaborativo. Ya que todavía hay algunas mejoras que podrían dar mucha más calidad al módulo, sin despreciar lo que ya hay, y aportar así un mayor valor añadido al módulo. Estas ampliaciones se muestran a continuación:

- Permitir a un equipo publicar una respuesta de una pregunta y que los estudiantes puedan realizar comentarios antes de enviar de forma definitiva la respuesta al corrector automático. Sería interesante realizar esta mejora utilizando Ajax [11], para que los comentarios puedan ver en tiempo real y sin tener que refrescar la página los comentarios añadidos por los compañeros de su equipo.
- Modificar la fórmula que obtiene la nota de un equipo, para hacer la nota más adecuada a cada uno de los miembros del equipo.
- Permitir que todos los estudiantes de un equipo puedan o deban contestar a una pregunta, y el sistema muestra una respuesta y solución maximizando, por ejemplo, la distancia de Hamming entre los vectores de los resultados de las respuestas.

- Mostrar al usuario tanto la nota personal como la nota del equipo.
- Permitir crear equipos sobre la marcha, sin necesidad que estén predefinidos de antemano.

8.3 Conclusiones del Proyecto

Los sistemas de Información cada vez están más presentes en todos los ámbitos, tanto profesionales como educativos, ayudando y ofreciendo las ventajas de los sistemas informáticos para facilitar y ayudar en diferentes aspectos.

La realización de este proyecto, es decir, la creación de una herramienta para la plataforma Moodle que permite corregir cuestiones SQL automáticamente y además, ofreciendo un valor añadido, de poder utilizar esos cuestionarios de forma colaborativa, permitiendo así a los estudiantes trabajar de forma conjunta en el sistema, y fomentar las habilidades de trabajo en equipo.

Por tanto, este sistema va a ayudar y poner su granito de arena en el ámbito académico de la Universidad. De hecho, es muy interesante saber que el módulo va a ser utilizado por las alumnos de la Facultad de Informática de Barcelona (FIB) en algunas de las asignaturas. El módulo de cuestionarios Remotos ya ha sido utilizado funcionando correctamente, y a partir del curso que entra 2010-2011, la extensión de Aprendizaje Colaborativo también va a ser utilizada.

Otra aspecto positivo y buena noticia, es que el módulo de Cuestionarios Remotos ha sido aceptado para formar parte de Atenea-Labs, la plataforma virtual de aprendizaje y formación online de la UPC. Por lo que esto implica

una cantidad enorme de mejores y certifica la calidad e interés del módulo desarrollado. La figura siguiente muestra la noticia por parte de Atenea de que el cuestionario remoto ha sido aceptado para formar parte de sus servidores:

Imagen 8.1: Noticias de Atenea-UPC: Módulo Cuestionario Remoto aceptado

Como punto a mejorar para próximos proyectos ha sido que la realización de la planificación inicial del proyecto no ha podido ser cumplida, ya que la carga de trabajo y esfuerzo requerido para realizar el proyecto ha sido mayor de lo que se había estimado en un principio. No obstante, el tener más tiempo, ha permitido poder pulir y finalizar mejor cada una de las fases del proyecto.

8.4 Valoración Personal

Como valoración personal después de terminal el proyecto, después de muchas horas de trabajo, de solventar problemas, de replanificar algunos aspectos,... pero sobretodo después de ver como el trabajo ha dado como fruto un sistema robusto y útil de cara a la Universidad, produce satisfacción y tranquilidad al ver como las cosas han salido bien pese a que hayan habido complicaciones por el camino.

El poder asumir el proyecto me ha hecho afrontar un nuevo reto, aprender de las situaciones y momentos que hay en la realización de un trabajo como este. Etapas de incluso no tener demasiado claro por donde empezar, a ir viendo como va evolucionando el proyecto, y como el desarrollo del sistema va adelante.

Así como había comentado en la motivación de la realización de este proyecto, quería mencionar que hace tiempo estoy interesado en la Ingeniería del Software y de los Sistemas de Información. Con este proyecto he podido desarrollar habilidades y aprender más acerca de los gestores de contenido educativo, como lo es la plataforma Moodle, entender como está diseñado una plataforma virtual del calibre de Moodle, ver como funciona tanto por "dentro" como por "fuera", y poder también aportar con mi conocimiento la elaboración de una herramienta para ser utilizada por los estudiantes de las Ingenierías de la FIB. Me ha aportado un conocimiento muy valioso.

También no todo ha sido positivo, y ha veces ha sido frustrante intentar añadir funcionalidades en Moodle, ya que por la escasa documentación e información por la Web, era realmente complicado poder añadir algunas

mejoras. No obstante, a base de ir probando diferentes implementaciones, observando otros módulos de Moodle u otras funcionalidades, etc. finalmente lograba realizar lo que pretendía, pero mientras estaba desorientado era difícil seguir adelante.

Como conclusión final, decir que el realizar este proyecto me ha aportado mucho, capacidades para desarrollar proyectos de gran envergadura, poder conocer cada una de las etapas de un proyecto, conocer más del desarrollo y diseño web, y así como conocer más a fondo todas las tecnologías utilizadas en este proyecto.

Y no sólo conocimiento, sino también destacar que la realización de este proyecto me ha abierto puertas a seguir colaborando con la Universidad, y así, una vez finalizada la Ingeniería voy a poder seguir vinculado en la Universidad, afrontando nuevos retos en el mundo Universitario que tanto me gusta.

9 Bibliografía y Referencias

9 Bibliografía y Referencias.....168
9.1 Siglas.....169
9.2 Páginas de Internet.....169
9.2.1 Referencias de la Memoria.....169
9.2.2 Referencias Interesantes.....170
9.3 Otros proyectos de la FIB.....171

9.1 Siglas

- CMS: Content Management Systems (Sistemas de Gestión de Contenidos)
- ESSI: Departamento de Ingeniería de Servicios y Sistemas de Información
- FIB: Facultad de Informática de Barcelona
- HTML: Hypertext Markup Language
- JDK: Java Development Kit
- LMS: Learning Management System (Sistemas de Gestión del Aprendizaje)
- SGBD: Sistema de Gestión de Bases de Datos
- SVN: SubVersion
- UML: Unified Modeling Language (Lenguaje Unificado de Modelado)
- UPC: Universidad Politécnica de Catalunya
- W3C: World Wide Web Consortium

9.2 Páginas de Internet

9.2.1 Referencias de la Memoria

- [1] http://moodle.org
- [2] http://atenea.upc.edu
- [3] http://moodle.org/stats/
- [3] http://www.fib.upc.edu/fib/estudiar-enginyeria-informatica/enginyeries-pla-2003/EI/ESiSI.html
- [4] http://www.plangeneralcontable.com/index.php
- [5]http://docs.moodle.org/es/InstalaciC3%B3n_de_moodle#Requerimientos
- [6]http://docs.moodle.org/en/Development:Moodle_User_Interface_

Guidelines
- [7]http://docs.moodle.org/es/DocumentaciC3%B3n_para_Desarrolladores
- [8] http://docs.moodle.org/es/Manual_de_Estilo_de_C%C3%B3digo
- [9] http://docs.moodle.org/es/Arquitectura_de_Moodle
- [10] http://subversion.tigris.org/
- [11] http://es.wikipedia.org/wiki/AJAX

9.2.2 Referencias Interesantes

Moodle:

- docs.moodle.org
- docs.moodle.org/en/Developer_documentation
- docs.moodle.org/en/Development:Coding_style
- docs.moodle.org/en/Development:Moodle_User_Interface_Guidelines

Desarrollo:

- http://www.pgadmin.org/
- http://www.php.net/
- http://xref.moodle.org/nav.html?index.html

Software:

- http://httpd.apache.org
- http://www.php.net
- http://www.postgresql.org
- http://tomcat.apache.org/
- http://notepad-plus-plus.org/
- http://www.getpaint.net/
- http://www.edrawsoft.com/freemind.php
- http://www.sun.com/java/

9.3 Otros proyectos de la FIB

Adrià Vallès Pauls, Director: Alberto Abelló
Implantació d'un nou mòdul per gestionar grups a Moodle
Primavera 2010

Toni Torres Planells, Director: Alberto Abelló
Extensió de Moodle 1.9 per millora d'SQL
Primavera 2009

Miguel Florido, Director: Javier Bejar
Intelligent RSS Reader
Primavera 2009

Adrià Troporcer Korec, Director: Alberto Abelló
Gestor de Cuestiones SQL y servicios web correctores
Tardor 2007

Marcos Estévez Arnau, Director: Alberto Abelló
Extensió de Moodle per implementar corrector de pràctiques SQL
Tardor 2006

10 Anexo I: Manual de Instalación del Entorno

10 Anexo I: Manual de Instalación del Entorno

10 Anexo I: Manual de Instalación del Entorno.....173
10.1 Introducción.....174
10.2 Moodle y módulo Cuestionarios Remotos.....174
10.2.1 Servidor Apache.....174
10.2.2 PHP.....176
10.2.3 PostgreSQL.....177
10.2.4 Moodle.....179
10.2.5 Módulo Cuestionarios Remotos y Módulo Equipos.....182
10.3 Servicio Web.....184
10.3.1 Servidor Apache.....185
10.3.2 Servidor Tomcat.....185
10.3.3 Ant.....187
10.3.4 Axis2.....187
10.3.5 Drivers JDBC.....188
10.3.6 Servicios Web.....189
10.4 Almacén / Gestor de Cuestiones.....194
10.4.1 Almacén.....194
10.4.2 Gestor de Cuestiones.....196

10.1 Introducción

En este manual explicaremos como instalar y configurar Moodle, junto con el Módulo de Cuestionarios Remotos.

Diferenciaremos de forma clara tres componentes que son necesarios instalar:

- Moodle
- Servicio Web
- Gestor de Cuestiones / Almacén

Todo el software relacionado y explicado en las próximas secciones se encuentra en el CD adjunto a la memoria, aunque también dejaremos los enlaces directos de descarga, siempre que sea posible.

10.2 Moodle y módulo Cuestionarios Remotos

La plataforma Moodle corre sobre un servidor web, que en nuestro caso será un servidor Web Apache.

Moodle necesita correr bajo PHP, y como base de datos utilizaremos el Sistema de Gestión de Base de Datos PostgreSQL.

10.2.1 Servidor Apache

1. Ir a la carpeta "1.Apache"
2. Ejecutar el ejecutable "apache_2.2.11-win32-x86-no_ssl.msi" y seguir el asistente.
    - Descarga la última versión de Apache desde: http://httpd.apache.org/download.cgi
    1. Es recomendable utilizar el puerto 80 para todos los usuarios, así

se instalará como servicio web y se iniciará automáticamente al arrancar el ordenador.

2. Como dominio de red y nombre del servidor utilizaremos el nombre "localhost"

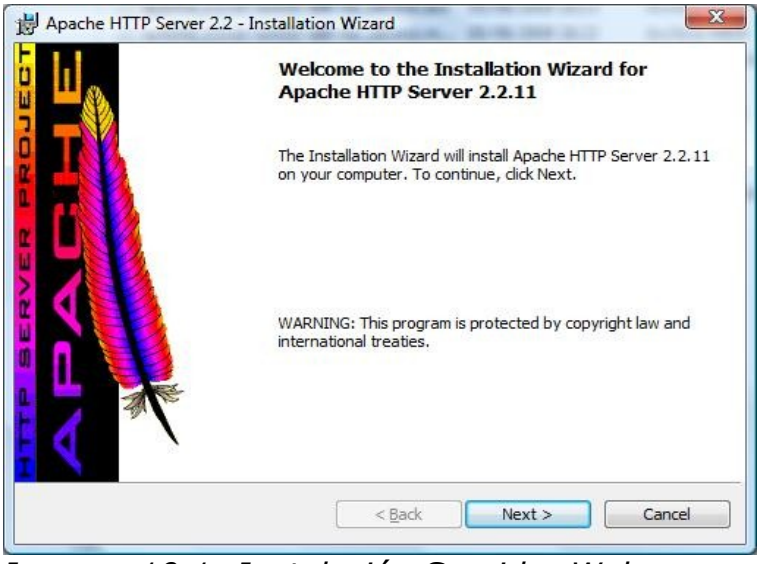


Imagen 10.1: Instalación Servidor Web Apache (1)

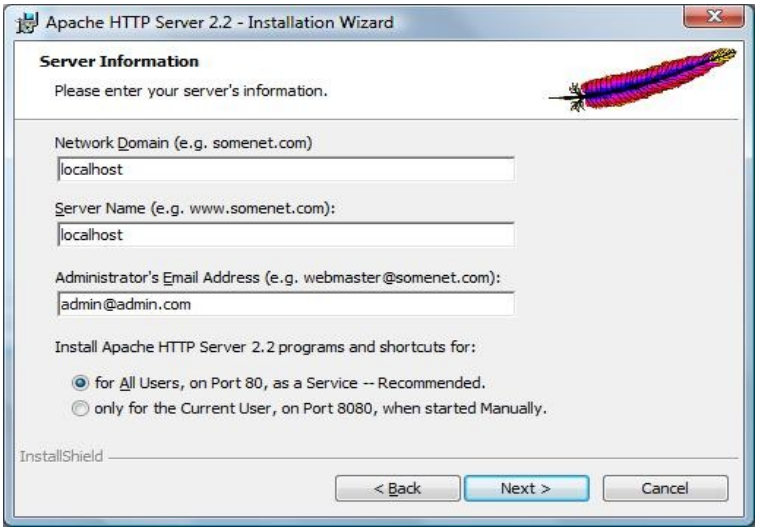


Imagen 10.2: Instalación Servidor Web Apache (2)

10.2.2 PHP

1. Ir a la carpeta "2.php"
2. Descomprimir el fichero "php-5.2.10-Win32.zip"
   - Es recomendable descargar la última versión de PHP de http://www.php.net/downloads.php
3. Mover el contenido descomprimido a la carpeta "c:\php"
4. Añadir a la variable de entorno PATH la ruta de php ("c:\php")
   1. En Windows XP encontrarás la variable PATH en:
      - MiPC → Propiedades → Opciones Avanzadas → Variables de Entorno
      - Inicio → Panel de Control → Sistema → Opciones Avanzadas → Variables de Entorno → Variables del Sistema
5. Realiza una copia del fichero "C:\php\php.ini-recommended" y renombrarlo a "php.ini".
6. Realiza la configuración siguiente en el fichero "php.ini"
   1. Modifica el valor de los siguiente parámetros:
      - Configurar "display_errors" a "On"
      - Configurar "extension_dir" a "c:\php\extensions".
        - Fijate bien si la carpeta de extensiones realmente se llama "extensions" porque en algunas versiones de php se llama "ext".
      - Configurar "magic_quotes_gpc" a "On"
      - Configurar "magic_quotes_runtame" a "Off"
      - Configurar "session.bug_compat_warn" a "Off".
   2. Habilita las extensiones siguientes: (Quitar el ";" de las extensiones)
      1. "php_mbstring.dll"

2. "php_gd2.dll"
3. "php_pgsql.dll"

7. Edita el fichero de configuración del Apache "C:\Archivos de Programa\Apache Group\Apache2.2\conf\httpd.conf" y añade lo siguiente:

```
AcceptPathInfo on
PHPIniDir "C:/php"
LoadModule php5_module "C:/php/php5apache2_2.dll"
AddType application/x-httpd-php .php .php5
```

```
#Añade index.php al parámetro DirectoryIndex
<IfModule dir_module>
    DirectoryIndex index.html index.php index.htm
</IfModule>
```

8. Apagar y encender de nuevo el Servidor Apache, y comprobar que interpreta los ficheros php.
   - Por ejemplo, crea un fichero "prueba.php" en la carpeta de Apache "htdocs" con el contenido "<?php phpinfo(); ?>" y prueba si puedes visualizarlo (http://localhost/prueba.php)

10.2.3 PostgreSQL

1. Ir a la carpeta "3.postgreSQL"
2. Descomprime el fichero "postgresql-8.2.4.1.zip"
   - Es recomendable descargar la última versión de PostgreSQL de http://www.postgresql.org/download/
3. Ejecuta el fichero "postgresql-8.2.msi" y sigue el asistente:

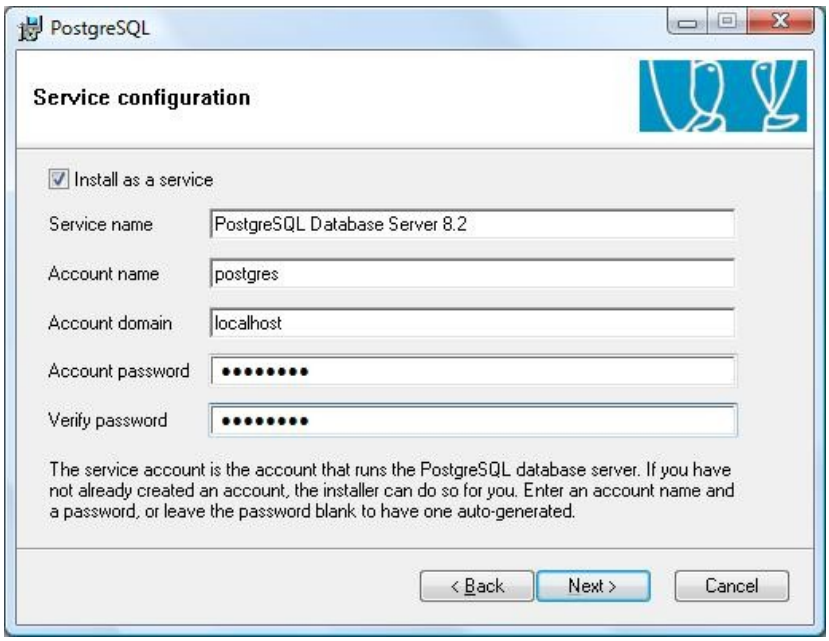


Imagen 10.3: Instalación PostgreSQL (1)

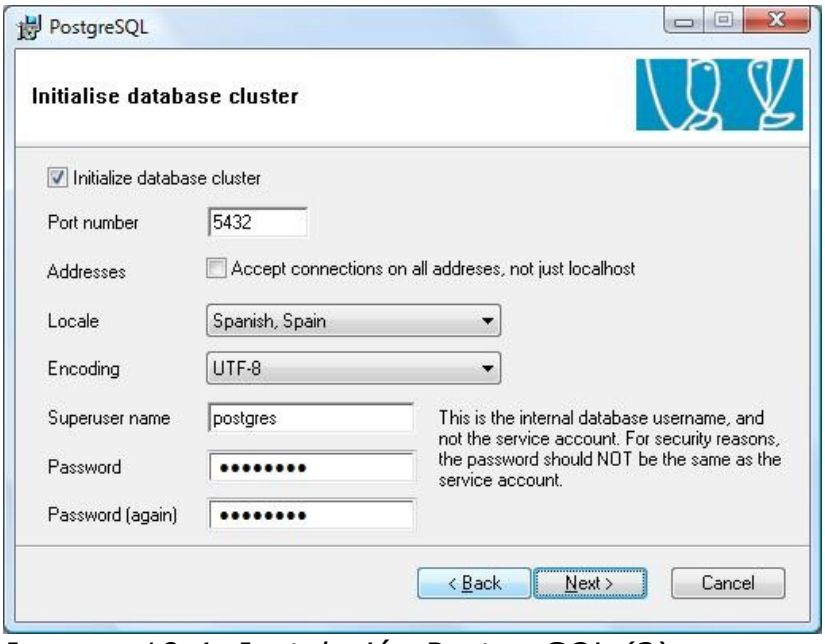


Imagen 10.4: Instalación PostgreSQL (2)

4. Una vez instalado, podemos ejecutar el programa pgAdmin III, el programa administrador de PostgreSQL, que lo encontraremos en el menú de programas.

5. Desde pgAdmin III crear un nuevo usuario (conocido por Rol de Login), por ejemplo llama al usuario "moodleuser".

Imagen 10.5: Creación de usuario 'moodleuser' desde pgAdminIII

6. Desde pgAdmin III crear un base de datos cuyo propietario sea el usuario creado en el paso anterior "moodleuser". La base de datos tendrá que llamarse oblitariamente "moodle".

10.2.4 Moodle

1. Ir a la carpeta "4.moodle"
2. Descomprime el fichero "moodle-1.9.7.zip" al directorio htdocs de Apache "C:\Archivos de Programa\Apache Group\Apache2.2\htdocs"
   - No instales una versión superior de Moodle a menos que te lo indiquen en la Universidad, ya que esta versión de Moodle, es la

versión que se está utilizando actualmente en los servidores de la facultad y de Atenea-Labs.

3. A continuación instalaremos Moodle. Para instalarlo accederemos a la ruta "http://localhost/moodle" desde un navegador.
   - Consultar http://docs.moodle.org/es/Instalación_de_moodle
   1. Al abrir la ruta indicada Moodle mostrará un asistente web a través del cual podremos instalarlo.
   2. Habrá que indicar la ruta de una carpeta, por ejemplo la puedes llamar "moodledata", donde se guardaran los archivos correspondientes a Moodle.
   3. Tendremos que especificar los datos de la conexión de la base de datos que hemos creado previamente, indicando tanto el tipo, como el usuario, como la contraseña.

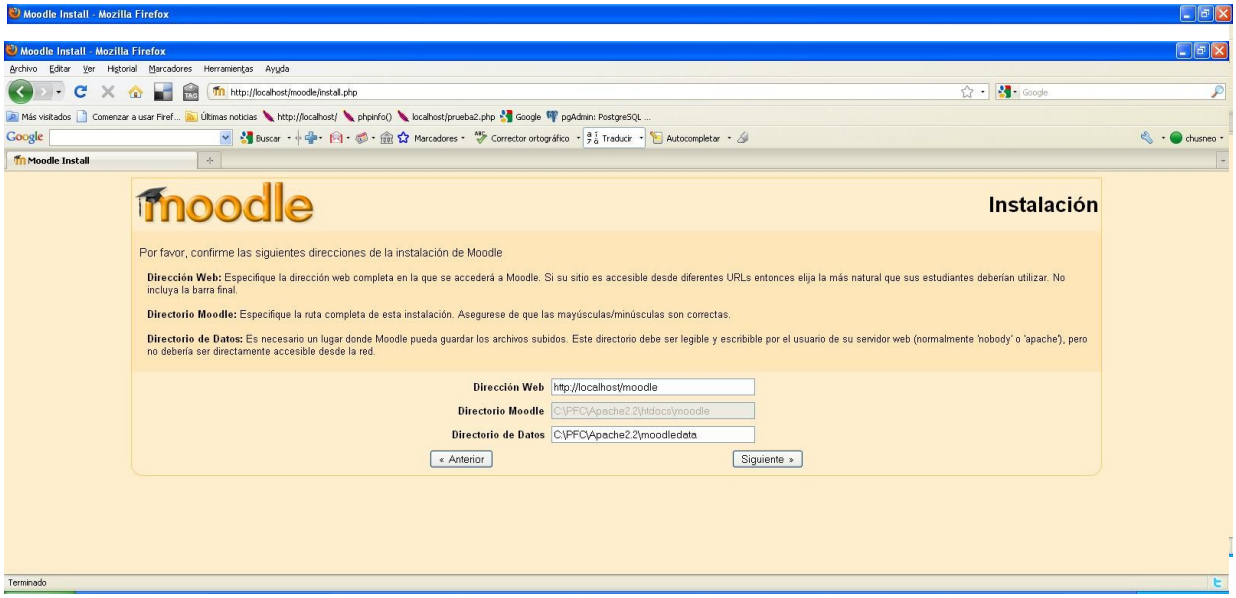


Imagen 10.7: Instalación Moodle: Especificando directorios

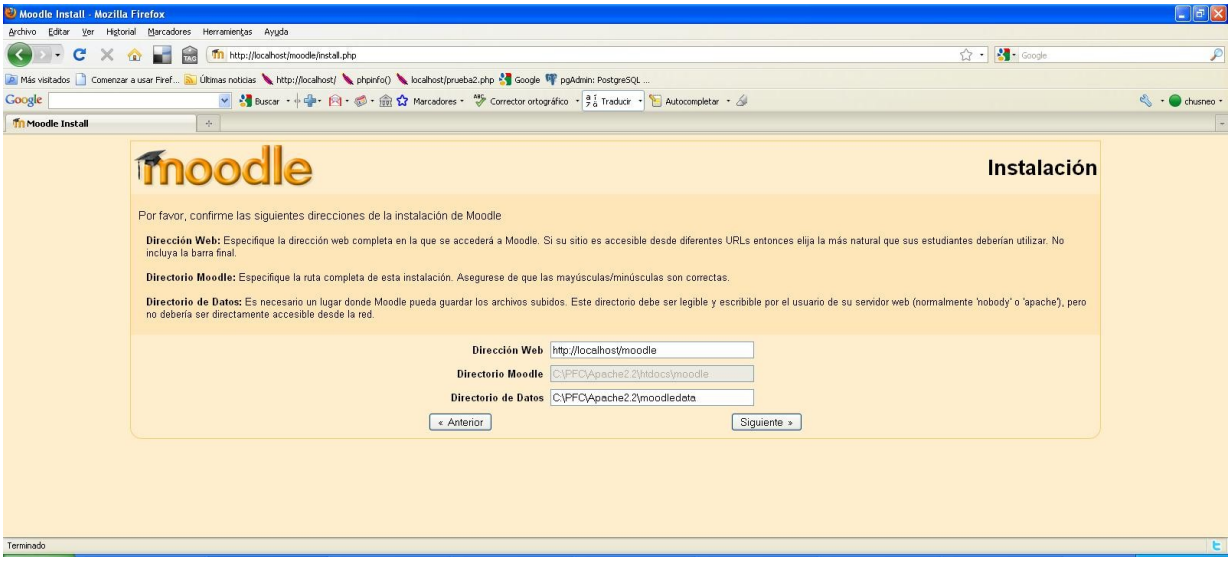


Imagen 10.8: Instalación Moodle: Especificando datos de la base de datos

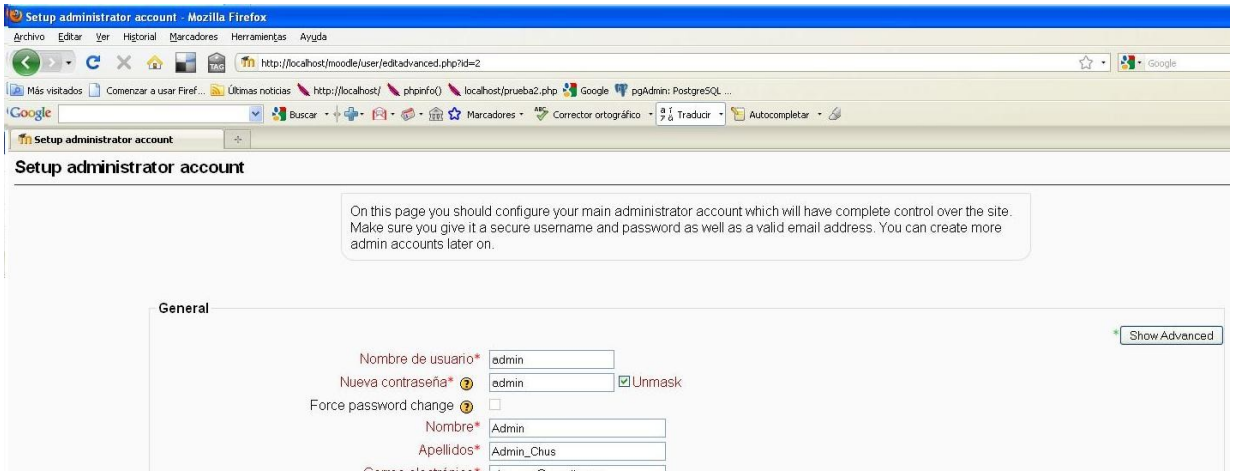


Imagen 10.9: Instalación Moodle: Configuración usuario administrador

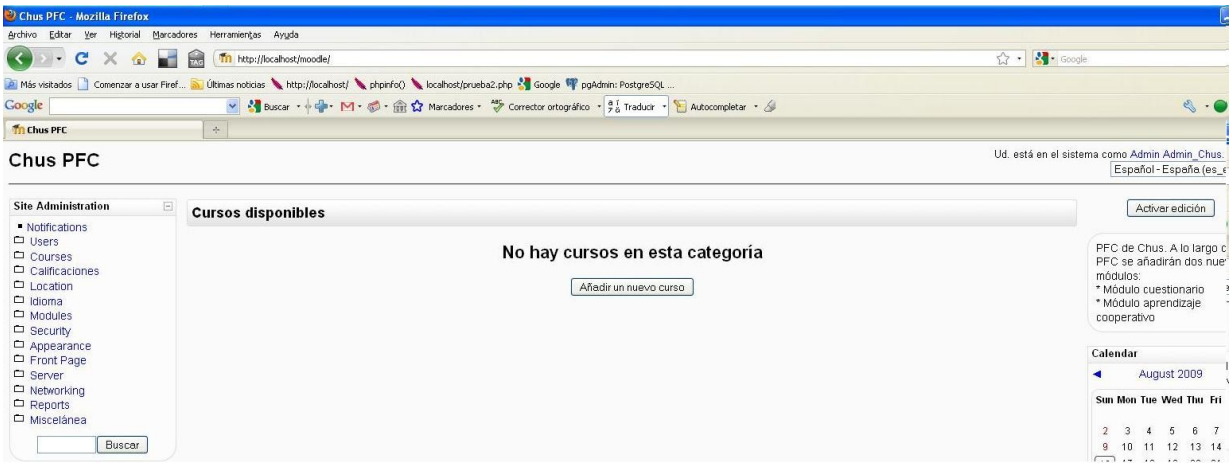


Imagen 10.10: Instalación Moodle: Moodle instalado correctamente

10.2.5 Módulo Cuestionarios Remotos y Módulo Equipos

1. Ir a la carpeta "5.modulo_cuestionario_remoto".
2. Descomprime el fichero "Modulo_Remotequiz_release_by_jmu.zip"
   1. La estructura del fichero descomprimido es la siguiente:
      - Carpeta 'mod/remotequiz': Contiene el código del módulo
      - Carpeta 'lang': Contiene los ficheros de idioma del módulo
        - 'lang/en_utf8': Inglés
        - 'lang/ca_utf8': Catalán
        - 'lang/es_utf8': Español
3. Mover la carpeta 'mod/remotequiz' a la ruta siguiente "C:\Archivos de Programa\Apache Group\Apache2.2\htdocs\moodle\mod**remotequiz**".
4. Mover la carpeta 'lang' a la ruta siguiente "C:\Archivos de Programa\Apache Group\Apache2.2\htdocs\moodle**lang**"
   1. Asegurate que la carpeta 'lang' de Moodle contiene los ficheros de idiomas para los tres idiomas que acabas de mover. En algunos casos, los idiomas diferente del inglés (para nosotros el catalán y el castellano) están en otro directorio, como por ejemplo "C:\Archivos de Programa\Apache Group\Apache2.2\moodledata\lang". Si ocurre esto, deberás copiar las carpetas de catalán y español a este último directorio.
5. Como usuario Administrador de Moodle entra a la url http://localhost/moodle/admin para que Moodle pueda instalar el módulo de Cuestionarios Remotos.
   - Durante el proceso de instalación del módulo, se crearán las tablas necesarias en la base de dato de Moodle.
6. Una vez instalado el módulo aparecerá un mensaje de confirmación de la instalación. A partir de ese momento, ya podrás empezar a

utilizar el módulo de cuestionarios remotos y crear tus propios cuestionarios.

- Importante: En la misma carpeta "5.modulo_cuestionario_remoto" encontrarás el módulo de Equipos ("ModulParelles.zip"). Es muy recomendable instalarlo, ya que si no se instala este módulo no podrás hacer pruebas y utilizar la extensión de Aprendizaje Colaborativo, puesto que se utilizan los equipos que crea este otro módulo.

Para instalarlo, sigue el mismo procedimiento que para el módulo de Cuestiones Remotas.

- Importante: Destacar que tanto el módulo de Cuestionarios Remotos como el módulo de Parejas están en Subversion. Es muy recomendable que te instales **TortoiseSVN** (cliente de Subversion), le pidas al profesor acceso a los módulos, y que puedas acceder a las últimas versiones de los mismos que se encuentran en Subversion, ya que es el repositorio de versiones, y sólo ahí encontrarás las últimas versiones en caso de que haya habido algún cambio.

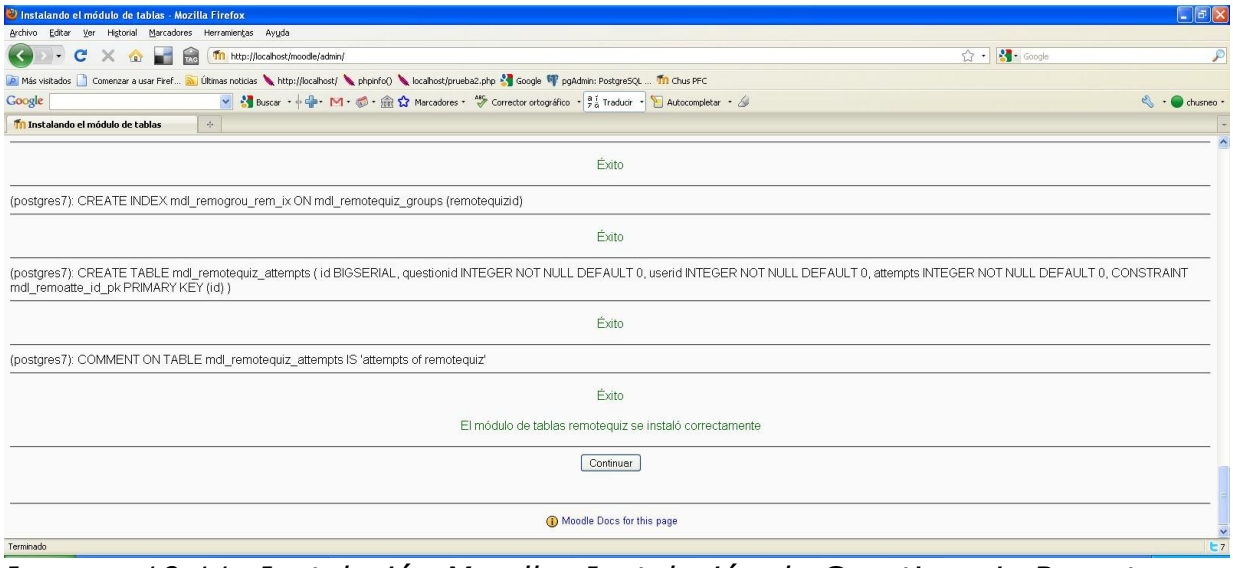


Imagen 10.11: Instalación Moodle: Instalación de Cuestionario Remoto finalizada

10.3 Servicio Web

Para que el módulo de Cuestionarios Remotos permita corregir automáticamente las cuestiones SQL deberemos configurar los Servicios Web que permitan realizar las correcciones.

Por tanto, la instalación y configuración de software de este apartado servirá para configurar los servicios web correctores.

10.3.1 Servidor Apache

1. Ir a la carpeta "6.java".
2. Ejecutar el instalador "jdk-6u15-windows-i586.exe" y seguir el asistente.
   - Recomendado instalar la última versión de Java que exista.
3. Crearemos una variable de entorno 'JAVA_HOME' con el valor donde hayamos instalado el jdk.
   - JAVA_HOME: "C:\Archivos de Programa\Java\jdk1.6.0_15"
   - Para añadir una variable global en Windows puedes hacer:
     - MiPC → Propiedades → Opciones Avanzadas → Variables de Entorno
     - Inicio → Panel de Control → Sistema → Opciones Avanzadas → Variables de Entorno → Variables del Sistema

Imagen 10.12: Servicios Web: Crear variable JAVA_HOME

4. De la misma manera, añade a la variable de Sistema 'PATH' la siguiente ruta "C:\Archivos de Programa\Java\jdk1.6.0_15\bin"

10.3.2 Servidor Tomcat

1. Ir a la carpeta "7.tomcat".
2. Ejecutar el instalador "apache-tomcat-6.0.20.exe" y seguir el asistente.
    1. Como parámetros que pedirá tomcat:
        - Puerto: 8080
        - Usuario: admin
        - Password: No es necesario
3. Es interesante que Tomcat se arranque automáticamente al iniciar el ordenador, por lo que configuraremos el servicio de tomcat para que arranque cada vez que iniciemos el ordenador.
    1. Ir al configurador de Tomcat y seleccionar "Automatic" en el modo de inicio.

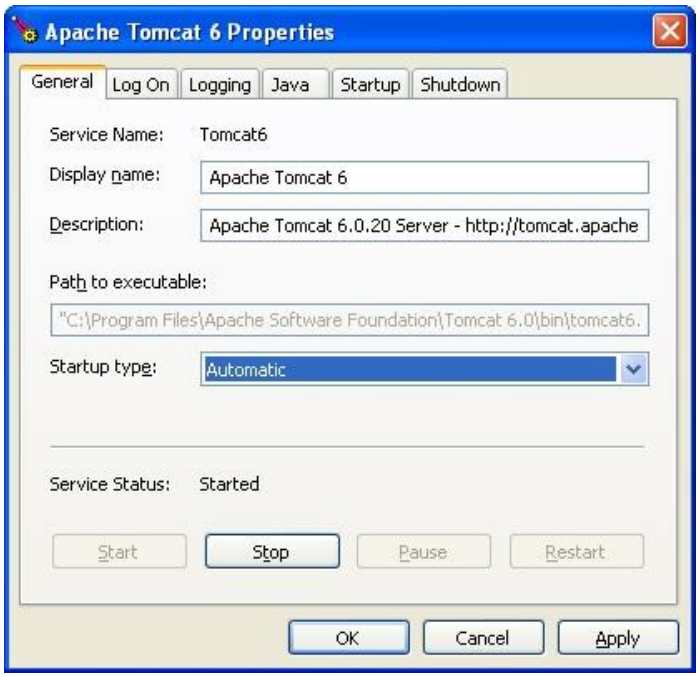


Imagen 10.13: Servicios Web: Configuración Tomcat

4. Reiniciar el ordenador, y comprobar que Tomcat está activo yendo al enlace http://localhost:8080.

10.3.3 Ant

1. Ir a la carpeta "8.ant.
2. Descomprimir el fichero "apache-ant-1.7.1-bin.zip" en la unidad "c:\Archivos de Programa"
3. Crear la variable de entorno "ANT_HOME" con el valor "C:\Archivos de Programa\apache-ant-1.7.1".
4. Añadir a la variable PATH la siguiente ruta "C:\Archivos de Programa\apache-ant-1.7.1\bin".

10.3.4 Axis2

1. Ir a la carpeta “9.axis2”
2. Descomprimir el fichero “axis2-1.5-bin.zip” en la siguiente ruta “C:\Archivos de Programa\axis2-1.5”
3. Editar el fichero “C:\Archivos de Programa\axis2-1.5\conf\axis2.xml”
   1. Cambia el valor de la variable 'HotUpdate' a cierto para que cuando se despliegue un servicio web no sea necesario reiniciar Tomcat.
      - <parameter name="hotupdate">true</parameter>
4. Ir al intérprete de comandos, situarnos en la carpeta “C:\Archivos de Programa\axis2-1.5\webapp” y ejecutar el comando 'ant'.

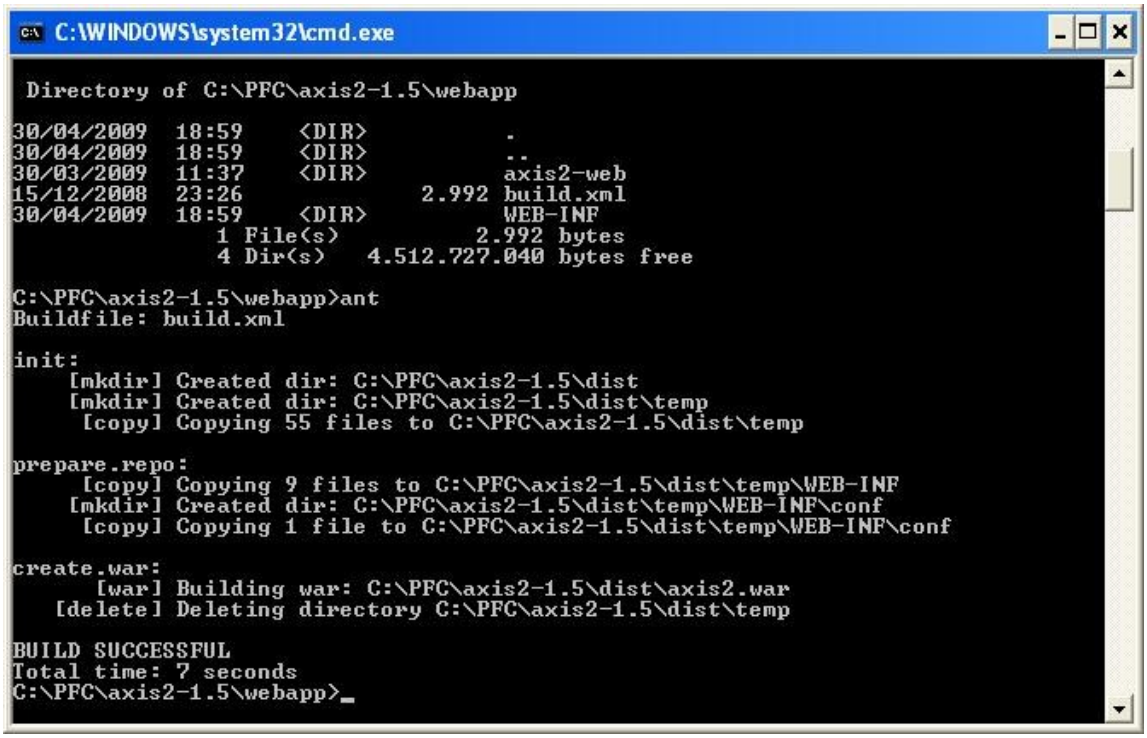


Imagen 10.14: Servicios Web: Ejecutando el comando ant

5. El paso anterior creará un fichero llamado “axis2.war” en la carpeta “C:\Archivos de Programa\axis2-1.5\webapp\dist”. Tenemos que mover este fichero y copiarlo en la carpeta de aplicaciones de Tomcat, en nuestro caso moveremos el fichero “axis2.war” al directorio “C:\Archivos de Programa\Apache Software

Foundation\Tomcat 6.0\webapps".

6. Ahora ya podemos acceder a Axis2, desde la ruta http://localhost:8080/axis2

10.3.5 Drivers JDBC

1. Ir a la carpeta "10.drivers jdbc"
2. Descomprimir el fichero "postgresql-jdbc-8.4-701.src.zip"
   - Descargar la última versión de http://jdbc.postgresql.org/download.html (Descargar la versión JDBC4)
3. Abrir una ventana de linea de comandos, y acceder hasta la ruta donde hayamos descomprimido los drivers jdbc "postgresql-jdbc-8.4-701.src".
4. Ejecutar el comando 'ant'.
5. Se generará un fichero jar dentro del directorio 'jars' donde hayamos descomprimido los drivers. En nuestro caso "C:\PFC\postgresql-jdbc-8.4-701.src\jars \postgresql.jar". Por tanto, renombre el fichero "postgresql.jar" al nombre "postgresql-8.4-701.jdbc4.jar"
6. Copiar el fichero que acabamos de renombrar "postgresql-8.4-701.jdbc4.jar" al directorio siguiente "C:\Archivos de Programa\Apache Software Foundation\Tomcat 6.0\webapps\axis2\WEB-INF\lib"
7. Reiniciar Tomcat

10.3.6 Servicios Web

1. Ir a la carpeta “11.WebService”
2. Descomprimir el fichero “WS_WebService.rar”.
3. Copiar la carpeta “sw_conf” en la raíz de Tomcat, “C:\Archivos de Programa\Apache Software Foundation\Tomcat 6.0\”.
4. Editar el fichero de configuración que encontraremos dentro del fichero de la carpeta “sw_conf\cfg_corrector_jaume4.txt” en la ruta donde lo hemos copiado “C:\Archivos de Programa\Apache Software Foundation\Tomcat 6.0\”. Configurar los siguientes valores:
   - La última versión de servicios web es “cfg_corrector_jaume4.txt”. Pregunta al profesor si hay alguna versión nueva.
   1. q_num = 1. Es el número total de conexiones. Este valor debe ser correcto, de no serlo el servicio web podrá generar excepciones fuera de rango o puede ser que alguna conexión no sea leída.
   2. Los SGBD compatibles son postgresql, informix y mysql aunque se podrían extender a más SGBD retocando código si fuera necesario.
   3. Cada conexión tiene que ser diferente, tiene que estar completamente definida (exceptuando el servidor) y los parámetros tiene que tener el último número que concuerde con el número de la conexión (la primera sería sgbd1, host1,..., la segunda sería sgbd2, host2, …)
      1. Como se puede observar las únicas diferencias entre las configuraciones de las dos conexiones de 'correccions' son los usuarios/claves. (Ver figura 10.15)
   4. Configura el número de cuestiones aceptadas. Actualmente se soportan siete tipos de cuestiones (Ver figura 10.16)
      1. numero_tipus_questions = 7
      2. También se puede configurar si los tipos de cuestiones son aceptadas o no, modificando los valores de t_x, donde x es el

valor que corresponde al tipo de cuestión.

5. También se pueden configurar las llamadas a los servicios web, activando/desactivando las llamadas a las funciones de los servicios web. Dejaremos todas las funciones activadas. (Ver figura 10.17)
6. Copiar el servicio web, es decir copiar el fichero "corrector_jaume4.arr" a la carpeta de servicios de Axis2 a la ruta siguiente "C:\Archivos de Programa\Apache Software Foundation\Tomcat 6.0\webapps\axis2\WEB-INF\services".
7. Comprobar que el servicio está desplegado correctamente. Reiniciar Tomcat y ver si el servicio web se ha desplegado correctamente.
    1. Para comprobar esto ir a "http://localhost:8080/axis2", ir al apartado de "services" y comprobar que el servicio de "corrector_jaume4" aparece y que al seleccionarlo se ve el fichero xml (este fichero xml es el descriptor de las operaciones que se pueden resolver acudiendo a este servicio web) (Ver figura 10.18)

```
24  # ========================================================================
25  # CONNEXIONS A BASES DE DADES DE QÜESTIONS
26  # ========================================================================
27
28  # número de connexions ------------------------------------------------
29  q_num = 1
30
31  # dades comunes -------------------------------------------------------
32  q_sgbd = postgresql
33  q_host = localhost
34  q_servidor = nothing
35  q_port = 5432
36  q_nom = magatzem
37  q_ssl = false
38
39  # dades de la connexió 1 ----------------------------------------------
40  q_usuari1 = magatzem
41  q_clau1 = magatzem
42
43  # dades de la connexió 2 ----------------------------------------------
44
45
46  # ========================================================================
47  # CONNEXIONS A BASES DE DADES DE CORRECCIONS
48  # ========================================================================
49
50  # numero de connexions ------------------------------------------------
51  c_num = 1
52
53  # dades comunes -------------------------------------------------------
54  c_sgbd = postgresql
55
56  # dades de la connexio 1 ----------------------------------------------
57  c_host1 = localhost
58  c_servidor1 = noSaplica
59  c_port1 = 5432
60  c_nom1 = correccions
61  c_ssl1 = false
62  c_usuari1 = correccions
63  c_clau1 = correccions
```

Imagen 10.15: Servicios Web: Configuración de las conexiones en el fichero cfg_corrector_jaume4.txt

```
65  # ============================================================================
66  # TIPUS DE QÜESTIONS ACCEPTATS
67  # ============================================================================
68  numero_tipus_questions = 7
69
70  # ============================================================================
71  # TIPUS DE QÜESTIONS ACCEPTATS
72  # ============================================================================
73
74  # descripció dels tipus:
75  #
76  # tipus 1   selects
77  # tipus 2   inserts/updates/deletes
78  # tipus 3   create tables/views/surrogates
79  # tipus 4   url (optimitzacio 1)
80  # tipus 5   triggers/procedures
81  # tipus 6   JDBC
82  # tipus 7   Algebra relacional
83
84  # tipus acceptats:
85  #
86  # 0 - no acceptat
87  # 1 - acceptat sense gàbia
88  # 2 - acceptat amb gàbia (en IFX: fa servir LOG MODE ANSI)
89  # 3 - acceptat amb gàbia (en IFX: sense LOG MODE ANSI)
90
91  t_1 = 2
92  t_2 = 2
93  t_3 = 2
94  t_4 = 2
95  t_5 = 2
96  t_6 = 0
97  t_7 = 2
```

Imagen 10.16: Servicios Web: Configuración de las cuestiones aceptadas en el fichero cfg_corrector_jaume4.txt

```
154  # ================================================================================
155  # Operacions actives
156  # ================================================================================
157
158  # true - available // false - not available
159
160
161  checkRefereeStatusAvailable = true
162
163  getDBMSAvailable = true
164
165  getQuestionTypesAvailable = true
166
167  beginRefereeingProcessAvailable = true
168
169  checkRefereeingProcessStatusAvailable = true
170
171  generateOutputsAvailable = true
172
173  compareOutputsAvailable = true
174
175  getCurrentCorrectionsAvailable = true
176
177  deleteCorrectionAvailable = true
178
```

Imagen 10.17: Servicios Web: Configuración de las operaciones aceptadas en el fichero cfg_corrector_jaume4.txt

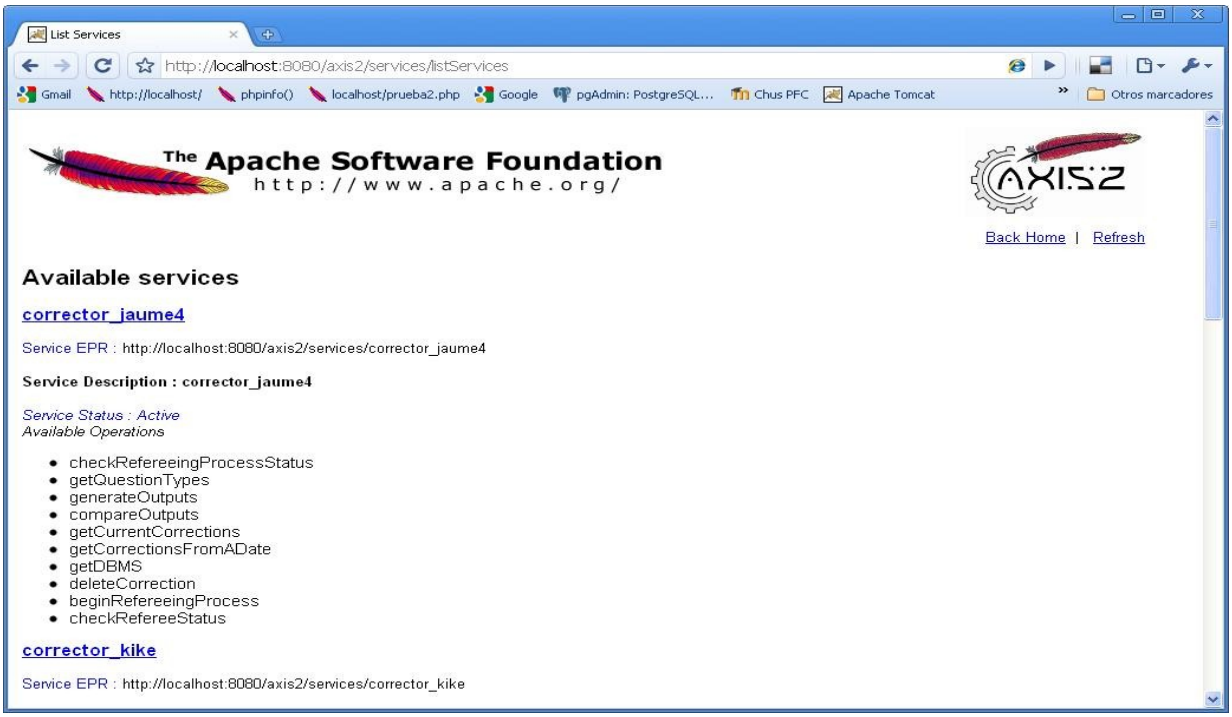


Imagen 10.18: Servicios Web: Servicio Web correcto. Vista de axis2

10.4 Almacén / Gestor de Cuestiones

10.4.1 Almacén

Crearemos el almacén en la base de datos, donde se guardarán las cuestiones, que posteriormente se podrán importar desde el Módulo de Cuestionarios remotos.

1. Utilizando pgAdmin III, realiza la siguientes operaciones:
    1. Crear usuarios:
        - Crear el usuario 'magatzem'. Este será el usuario que se conectará a la base de datos del almacén ('magatzem').
            - Nombre usuario: magatzem
            - Contraseña: magatzem
        - Crear el usuario 'correccions'. Este será el usuario que creará las tablas e inserts temporales en la base de datos 'correccions' con fin de revolver las cuestiones.
            - Nombre usuario: correccions
            - Contraseña: correccions
    2. Crear bases de datos:
        - Crear una base de datos cuyo propietario sea el usuario 'magatzem' creado en el punto anterior. El nombre de la base de datos será también 'magatzem'. (Client_encoding = 'Latin9)
            - En esta base de datos crearemos tablas.
        - Crear una base de datos cuyo propietario sera el usuario 'correccions' creado en el punto anterior. El nombre de la base de datos será también 'correccions'. (client_encoding = 'LATIN9')

- En esta base de datos no crearemos ninguna tabla.

3. Verificar que el usuario que crea las tablas en el fichero 'CreateTablesMagatzem.sql' es el usuario 'magatzem'.
4. Ejecutar el fichero 'CreateTablesMagatzem.sql'. Ir a: "Herramientas → Herramientas para consulta".
5. Ejecutar el fichero 'CreateViews.sql'. Ir a "Herramientas → Herramientas para consulta" para ejecutar el fichero sql.
6. Asegurar una vez más que el usuario 'magatzem' tiene todos los accesos permitidos para las vistas creadas en el punto 5, sino dárselos.
7. Ejecutar el fichero 'Parche (snapshot).sql'. Este parche soluciona un problema que ocurre que al insertar datos y escribir signos '<', '>' desaparecen. Por tanto se pone este parche.
8. Para tener datos de prueba puedes ejecutar el fichero 'Magatzem_datos_20100901.sql' que introducirá datos de pruebas en las tablas.

10.4.2 Gestor de Cuestiones

Instalando el Gestor de Cuestiones, podremos gestionar, añadir, modificar y eliminar cuestiones para posteriormente añadirlas a los cuestionarios remotos.

1. Ir a la carpeta "12.Gestor Cuestiones"
2. Descomprimir el fichero "GestorCuestiones.rar"
    1. Preguntar al profesor si existe una versión actualizada para poder instalar la nueva.
3. Accede al fichero "config/conexion.txt" y asegurate que tiene la siguiente configuración.

```
sgbd = postgresql
host = localhost
servidor = nothing
puerto = 5432
nombre = magatzem
ssl = false
usuario = magatzem
clave = magatzem

# timeout en milisegons
# es fa servir en intentar executar operacions del servei web

timeout = 180000
```

4. Ejecuta el fichero "GestorQuestions.bat" para ejecutar el programa. El usuario y contraseña para entrar al sistema son 'magatzem/magatzem'.

11 Anexo II: Manual de Uso de los Cuestionarios Remotos

11 Anexo II: Manual de Uso de los Cuestionarios Remotos.....198
11.1 Crear cuestionario remoto.....199
11.1.1 Crear un cuestionario remoto.....199
11.1.2 Verificación Servicio Web.....216
11.1.3 Configuración del Administrador.....218
11.2 Actualizar cuestionario remoto.....219
11.3 Eliminar cuestionario remoto.....222
11.4 Contestar un cuestionario remoto.....227
11.4.1 Visualizar la respuesta que cuenta para la nota.....233
11.4.2 Gestión de Cuestiones con Equipos.....234
11.4.3 Comentarios en Respuestas.....238
11.5 Gestionar respuestas y notas.....240
11.5.1 Borrar intentos.....242
11.5.2 Guardar y Publicar.....243
11.5.3 Respuestas por Cuestión.....246
11.5.4 Últimos envíos.....247
11.6 Gestionar el corrector.....249
11.7 Administración de los Cuestionaros Remotos.....251
11.7.1 Crear copia de Seguridad.....252
11.7.2 Recuperar copia de Seguridad.....253
11.7.3 Reiniciar un cuestionario Remoto.....254

11.1 Crear cuestionario remoto

11.1.1 Crear un cuestionario remoto

Los encargados de poder crear y gestionar los cuestionarios remotos serán siempre los profesores.

Para crear un cuestionario remoto, tendremos que situarnos dentro de un curso creado en Moodle y a continuación activar la vista Edición pulsando el botón "Activar Edición".

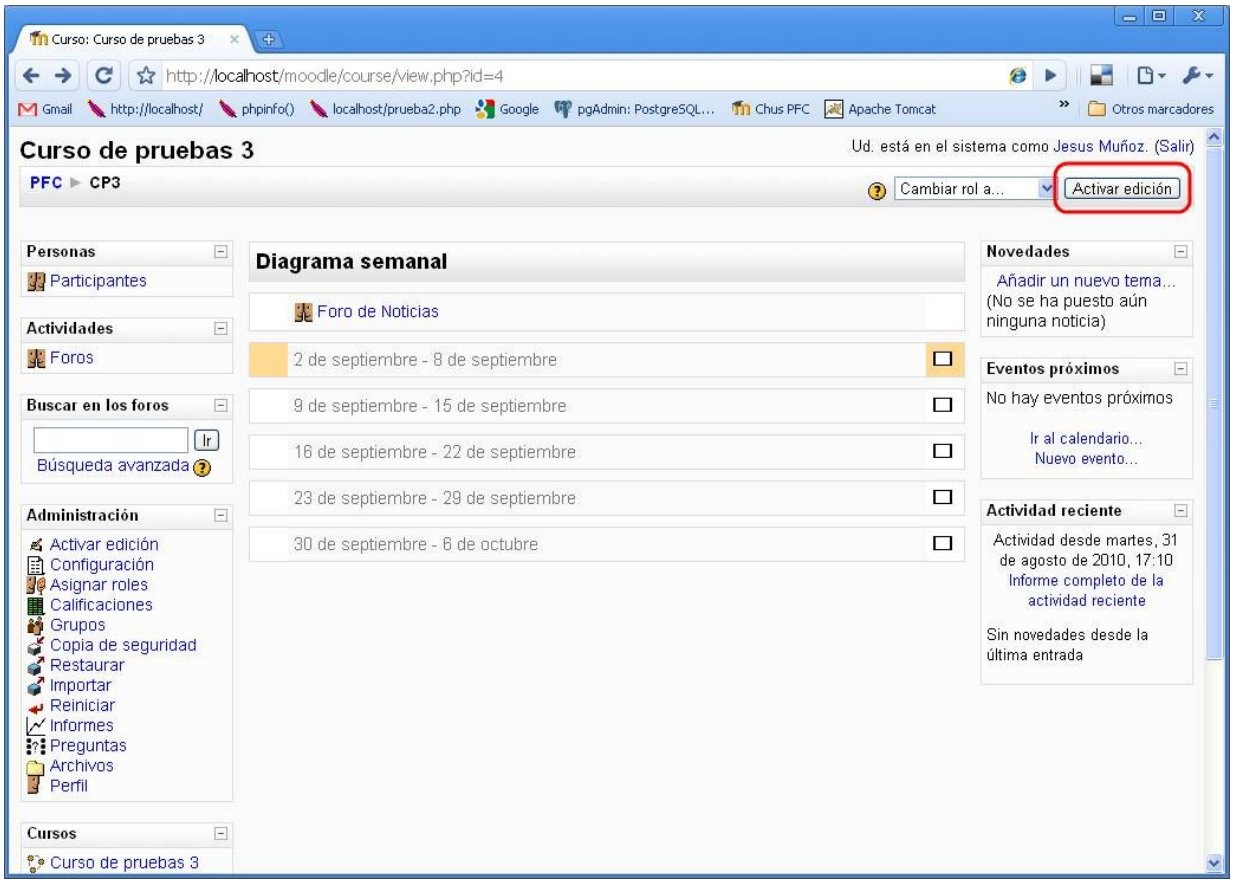


Imagen 11.1: Manual de usuario: Activar modo Edición

Una vez seleccionado el botón "Activar Edición" la pantalla cambiará a modo edición.

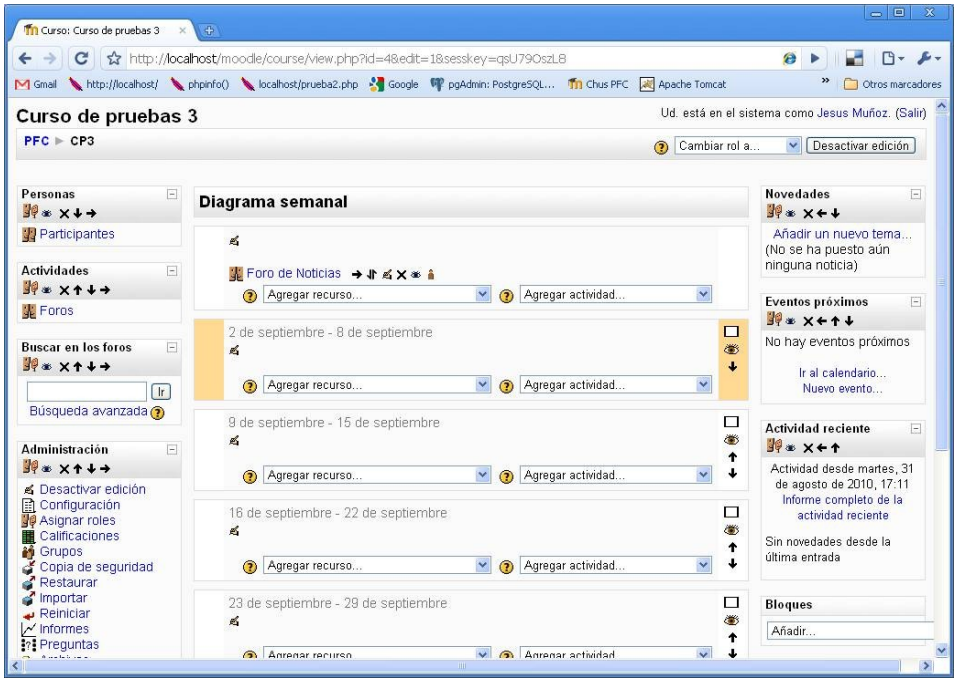


Imagen 11.2: Manual de usuario: Modo Edición

Ahora, podremos crear un nuevo cuestionario remoto, seleccionando la opción "Cuestionario Remoto" desde el desplegable de "Agregar Actividad".

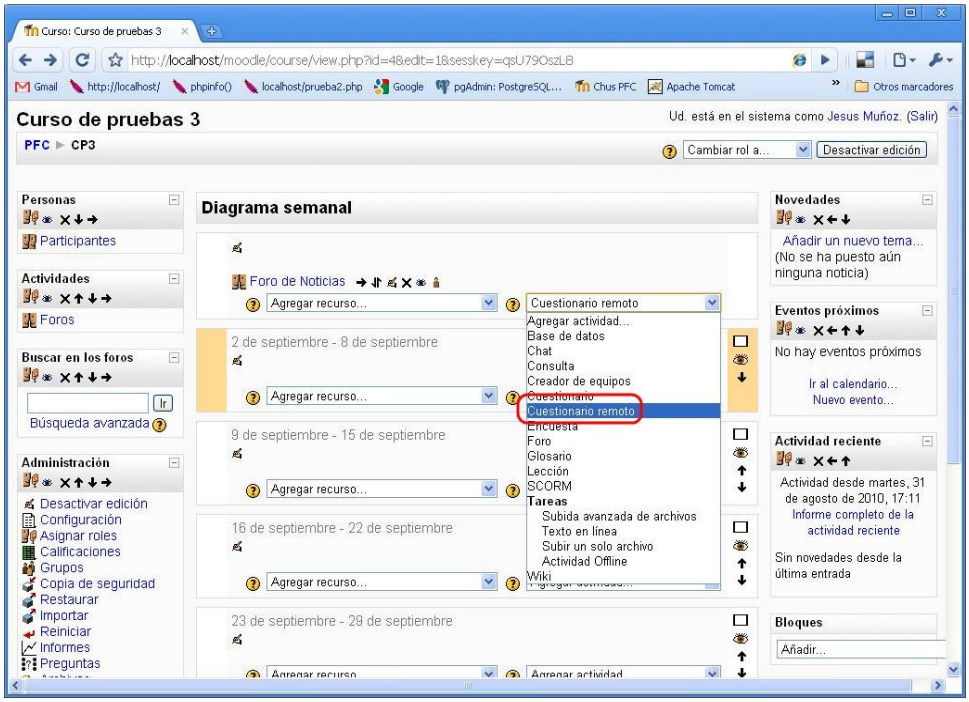


Imagen 11.3: Manual de usuario: Crear Cuestionario Remoto

En la pantalla que aparecerá después de seleccionar la opción de agregar un nuevo cuestionario remoto será la necesaria para poder crear un cuestionario.

A continuación se detalla el significado de cada uno de los campos que aparecen:

- **Ajustes Generales:**
  - Nombre: Nombre del cuestionario. Aparecerá en la página principal del curso.
  - Informe: Breve descripción. Aparecerá en el calendario.
  - Instrucciones: Serie de pautas que el profesor puede añadir y que el estudiante podrá ver en el momento de contestar un cuestionario. Aparecerán al inicio de la ventana de responder un cuestionario.

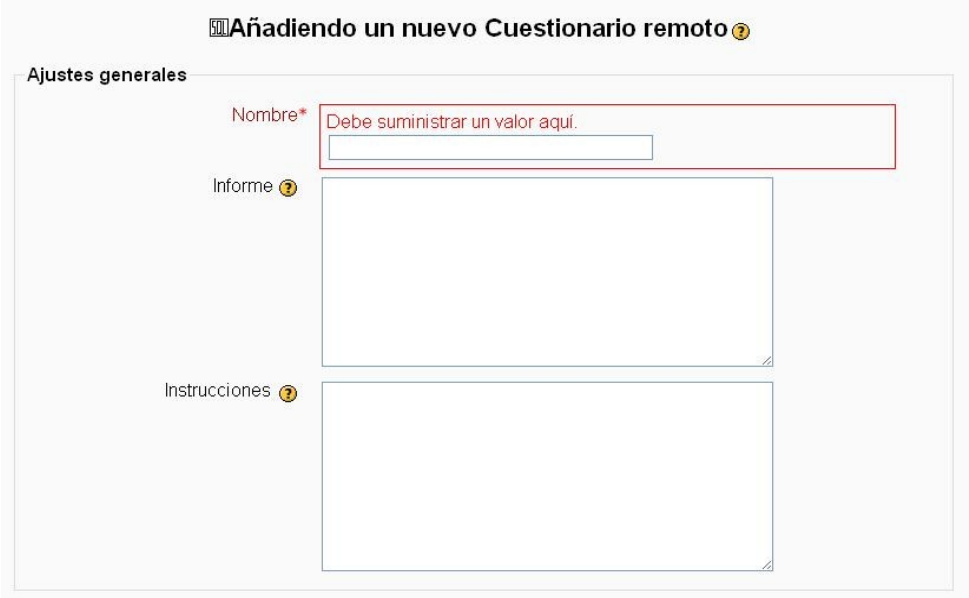


Imagen 11.4: Manual de usuario: Ajustes Generales

- **Tiempo:**
  - Fecha de apertura: Fecha a partir de la cual el estudiante podrá acceder al cuestionario.
  - Fecha de cierre: Fecha a partir de la cual el cuestionario quedará cerrado para el estudiante. El profesor podrá seguir viendo y contestando el cuestionario aunque esté cerrado, para permitirle realizar pruebas.
  - Tiempo finalización gradual: Número de segundas extra que estará el cuestionario disponible después de que se haya cumplido la fecha de cierre para dejar contestar una cuestión. Al estudiante se le aplicará una penalización proporcional a los segundos que haya tardado dentro de este tiempo extra, si la respuesta le cuenta para la nota. Así por ejemplo, si se dispone de 60 segundos extra y un estudiante responde correctamente a una cuestión cuando se ha cerrado el cuestionario y han pasado 30 de los 60 segundos del tiempo extra, en lugar de tener un 10 como

nota, obtendrá un 5.

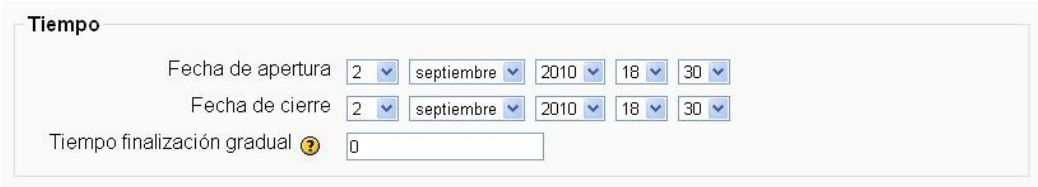


Imagen 11.5: Manual de usuario: Ajustes de Tiempo

- **Intentos:**
  - Intentos permitidos: Número máximo de intentos permitidos por pregunta.
  - Penalización por reintento: Factor multiplicador entre 0 y 1. Sólo se utiliza cuando hay más de un intento permitido por pregunta. En este caso, el profesor puede decidir si habrá penalización por cada intento o no al responder una cuestión. Por ejemplo, si un estudiante contesta 4 veces una pregunta y la penalización por reintento se lleva a cabo, el resultado se calculará de la siguiente manera: 10*penalización*penalización*penalización.
  - Permitir respuestas vacías: Indica si el alumno podrá enviar una respuesta vacía a una cuestión del cuestionario remoto.

Imagen 11.6: Manual de usuario: Ajustes de Intentos

- **Corrección:**
  - Errores a mostrar: Indica si se mostrarán todos los mensajes de error de una pregunta incorrecta o si por el contrario sólo se mostrará el primer error al estudiante.

- Guardar respuestas: Existen tres modos para guardar las respuestas de los alumnos:
  - Guardar todas las respuestas
  - Guardar sólo la respuesta que cuenta para nota
  - Guardar todas las respuestas que han contado como un intento
  - *** En caso de modificar esta política mientras un cuestionario está abierto, las respuestas de los usuarios también se actualizarán. Por ejemplo, si se guardaban todas las respuestas y se pasa a guardar sólo la nota que cuenta para la nota, se eliminarán todas las respuestas que no cuenten como nota.***
- Mostrar mensajes de los juegos de prueba: Indica si se mostrarán o no al usuario los mensajes de error de los juegos de prueba.
- Mostrar mensajes de las comprobaciones: Indica si se mostrarán o no al usuario los mensajes de las comprobaciones de los juegos de prueba.
- Mostrar mensajes de Servicio Web: Indica si se mostrarán o no al usuario los mensajes provocados por el servicio Web.
- Mostrar solución: Indica si se mostrará o no al usuario la solución de la última respuesta de una cuestión.
- Mostrar nota: Indica si se mostrará o no al usuario la nota tanto de una cuestión como del cuestionario total.
- Mostrar los comentarios de las respuestas: En caso de que haya equipos en el cuestionario remoto, indica si se mostrarán o no los comentarios añadidos a las respuestas por parte de los usuarios del equipo.

Imagen 11.7: Manual de usuario: Ajustes de Corrección

- **Nota:**
  - Cálculo de la nota (Política de Corrección): Existen tres tipos de política:
    - Binaria: La puntuación de una pregunta será 0 si se falla algún juego de pruebas de una pregunta.
    - Real: La nota de una pregunta oscila entre 0 y 10 y se calcula en base al número de juegos de pruebas que ha pasado. Cada juego de pruebas tiene un peso diferente para la nota de la pregunta.
    - Juego de Pruebas público: La nota de la pregunta es 0 si el estudiante falla el primer juego de pruebas, es decir, el juego de pruebas público. Si se pasa el juego de pruebas público, la nota del estudiante se calculará según los juegos de pruebas pasados.
  - Nota válida: Especifica cual será la respuesta que cuenta para la nota. Hay dos opciones, la nota que cuenta para la nota es la nota de la mejor respuesta o la nota de la última respuesta enviada.
    - *** En caso de modificar este política mientras un cuestionario está abierto, las notas de los usuarios se modificarán acorde a

la política seleccionada. ***

- Juego de Pruebas público consume intento: Define si el juego de pruebas público consume un intento o no si se ha fallado el mismo.
- Equipo: En caso de que haya algún Equipo creado en el curso, este campo estará visible, mostrando todos los equipos del curso. Se podrá seleccionar un equipo para que el cuestionario permita el aprendizaje cooperativo entre los estudiantes contestando los cuestionarios por equipos.

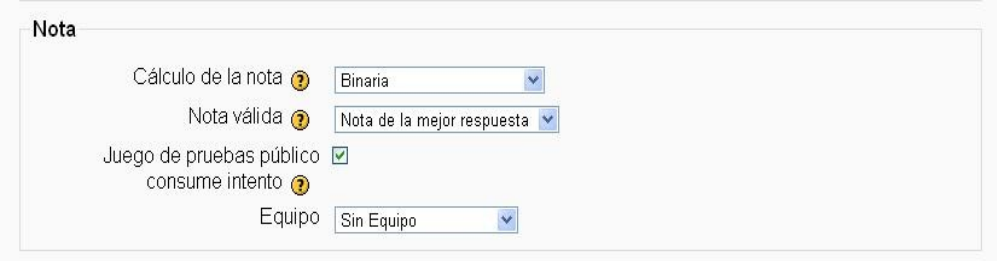


Imagen 11.8: Manual de usuario: Ajustes de Nota

- **Seguridad:**
  - Restringir direcciones: Permite restringir el acceso a un cuestionario remoto a ciertas subredes, especificando una lista de direcciones IP. Esta lista debe estar separada por comas. La lista acepta los siguientes formatos:
    - IP Completa: 192.168.2.43
    - IP Parcial: 192.168
    - Notación CIDR: Rango de direcciones IP combinando una dirección IP y su máscara asociada. La notación CIDR utiliza el formato -4 (xxx.xxx.xxx.xxx/n)
      - 'n' es el número del bit '1' inmediatamente a la derecha en la máscara.
      - Por ejemplo, 192.168.12.0/23 aplica la máscara

255.255.254.0 a la red 192.168 comenzando en 192.168.12.0. Por tanto, esta notación expresaría el rango 192.168.12.0 hasta 192.168.13.255

- Clave de acceso: Contraseña para poder acceder al cuestionario remoto.

Imagen 11.9: Manual de usuario: Ajustes de Seguridad

- **Grupos:**
  - Aparecerán tantos grupos como hayan en un curso, y se podrán seleccionar los grupos que podrán acceder al cuestionario remoto.
    - El grupo 'Sin Grupo' siempre visible, agrupa a todos los usuarios que no estén dentro de ningún grupo para el curso.

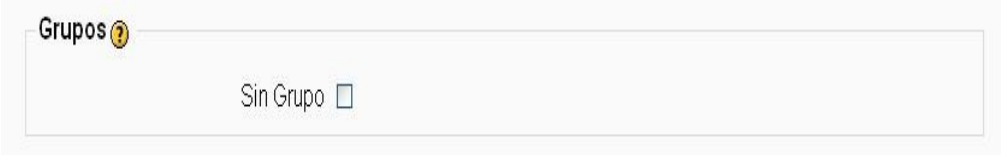


Imagen 11.10: Manual de usuario: Ajustes de Grupo

- **Parámetros de la base de datos de Cuestiones:**
  - Tipo: Nos mostrará las posibles conexiones para consultar el almacén de datos/cuestiones.
  - Nombre de usuario: Nombre del usuario que accederá a la base de datos.
  - Clave de paso: Contraseña del usuario anterior que permitirá acceder a la base de datos.

Imagen 11.11: Manual de usuario: Ajustes de la Base de Datos de Cuestiones

- **Ajustes comunes del módulo:**
  - Modo de grupo: Hay tres opciones posibles:
    - No hay grupos: No se han seleccionado previamente ningún grupo en el apartado de grupos.
    - Grupos Separados: Permitir ver sólo los grupos a los que se pertenece.
    - Grupos visibles: Permitir ver los grupos visibles.
  - Visible: Se utiliza para mostrar u ocultar el cuestionario remoto al usuario. En caso de que no sea visible, el cuestionario tampoco será visible aunque se acceda por la url. Los profesores podrán acceder siempre.

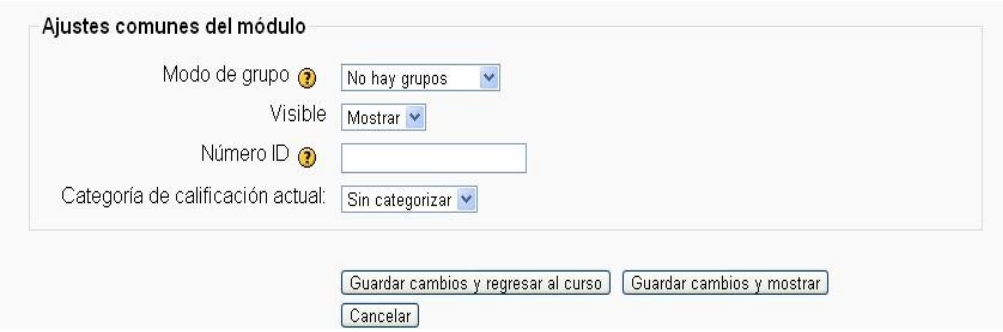


Imagen 11.12: Manual de usuario: Ajustes comunes del módulo

Hay campos obligatorios marcados por un asterisco a la derecha del título. Una vez rellenados todos los campos y guardando el cuestionario "Guardar Cambios y mostrar", aparecerá una ventana donde podremos seleccionar

las cuestiones que añadiremos al cuestionario remoto.

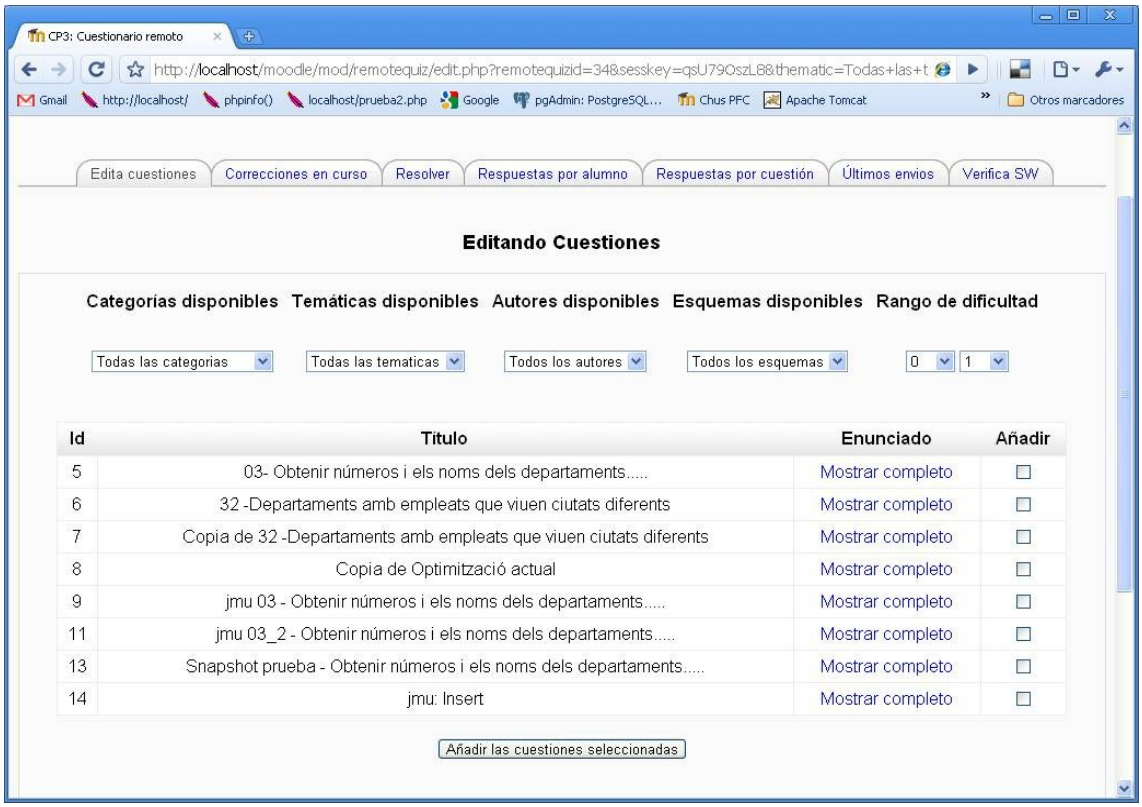


Imagen 11.13: Manual de usuario: Lista de cuestiones a añadir

Como se puede observar en la figura anterior, el profesor dispone de filtros (desplegables) donde podrá realizar consultar y filtros para buscar las cuestiones. Podrá buscar por categorías, temáticas, autores, esquemas y rango de dificultad.

Si se desea ver un enunciado completo, el profesor podrá clickar en el enlace "Mostrar Completo" donde aparecerá una nueva ventana con el mensaje completo del enunciado.

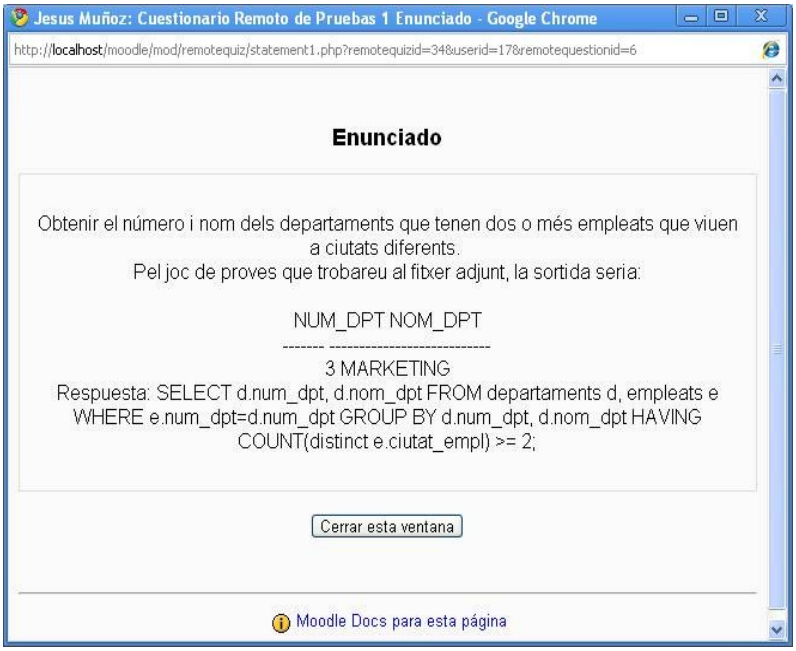


Imagen 11.14: Manual de usuario: Enunciado de Cuestión

Para añadir una cuestión, el profesor deberá seleccionar las preguntas que desee de la columna "Añadir" y pulsará el botón "Añadir las cuestiones seleccionadas". Una vez haya pulsado el botón se cargará la misma página pero las cuestiones previamente seleccionadas aparecerán en la parte inferior de la ventana. En esa nueva sección de la página el profesor podrá seleccionar el porcentaje, la Url que corrige la pregunta, y el orden de la cuestión.

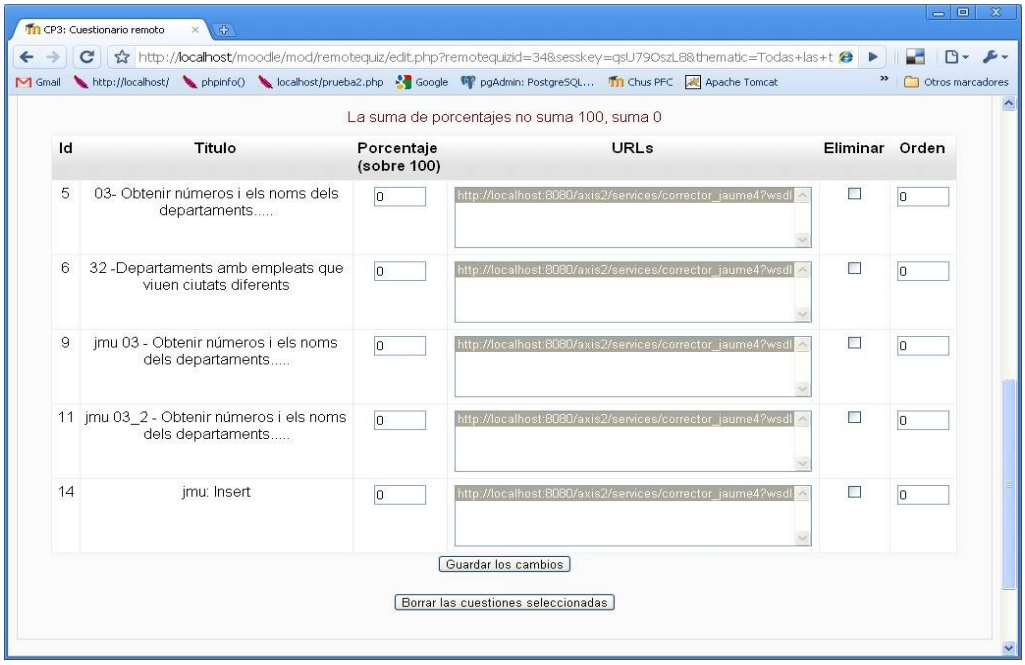


Imagen 11.15: Manual de usuario: Cuestiones Añadidas

Nota: Los valores del Porcentaje deben sumar un total de 100.
Nota: Si una cuestión añadida sólo tiene un servicio web disponible, se añadirá automáticamente.

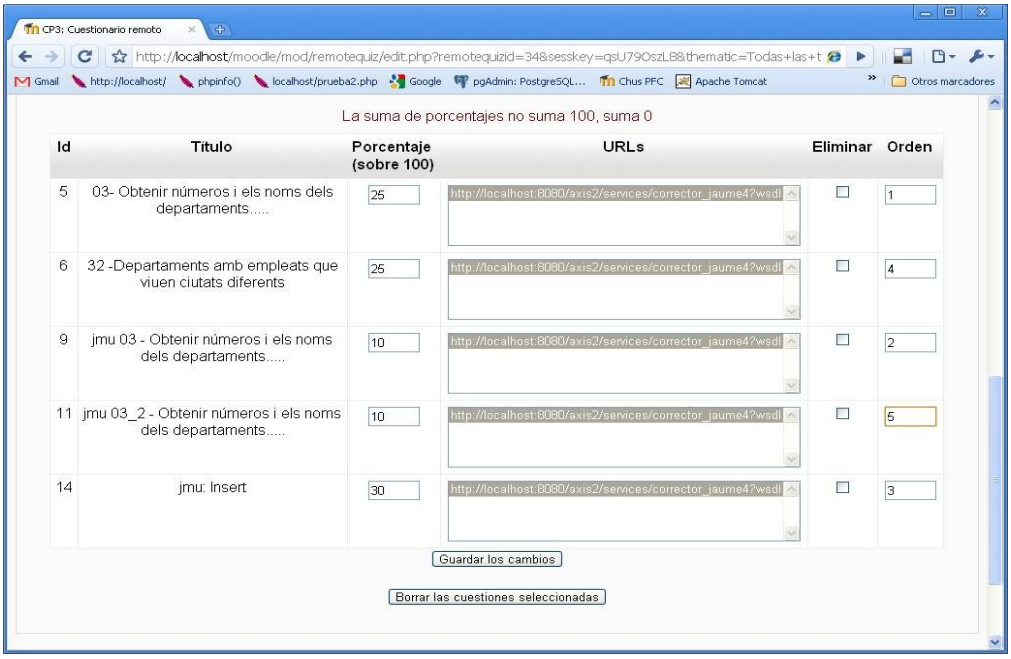


Imagen 11.16: Manual de usuario: Cuestiones añadidas (2)

11.1.2 Verificación Servicio Web

Una vez creado el cuestionario remoto y una vez añadidas las cuestiones correspondientes, es interesante comprobar que el estado del servicio o servicios web asociados a las cuestiones funcionan correctamente. Para verificar los servicios web el profesor deberá ir a la pestaña "Verifica SW" y aparecerá una ventana que mostrará el estado de los servicios web.

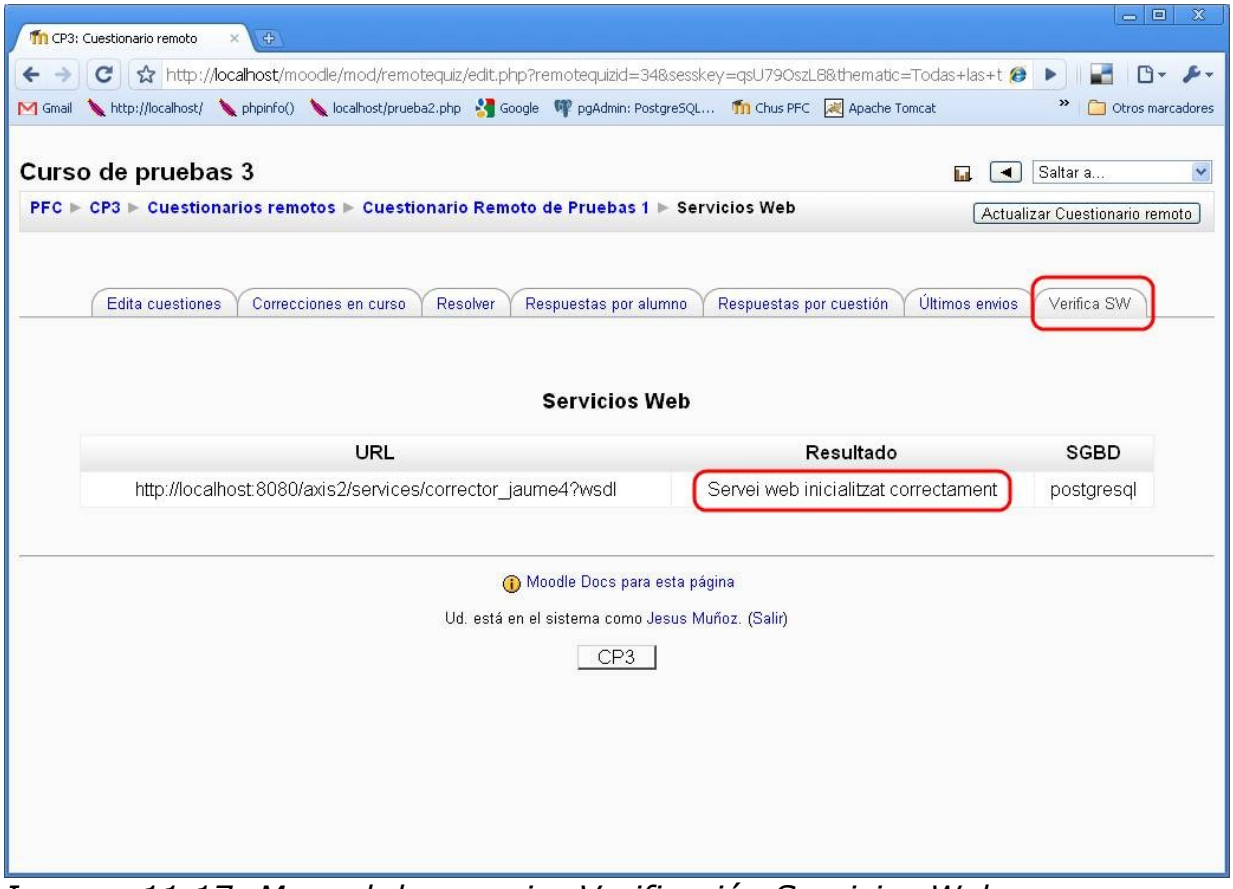


Imagen 11.17: Manual de usuario: Verificación Servicios Web

11.1.3 Configuración del Administrador

El administrado, y sólo el usuario con permisos de administrador, podrá modificar y configurar los parámetros del administrador.

En este caso, el cuestionario remoto, tiene una configuración de

administrador, para poder seleccionar e indicar la ruta del fichero que contiene los datos de conexión a las bases de datos de donde se obtendrán las cuestiones, osea, las conexiones al almacén de cuestiones.

Para acceder a la configuración del administrador, se deberá ir al menú de "Administración del sitio → Módulos → Actividades → Cuestionario Remoto". Por tanto, en la ventana de Configuración del Administrador del Cuestionario Remoto podremos configurar la ruta al fichero que define los datos de la base de datos para obtener las preguntas.

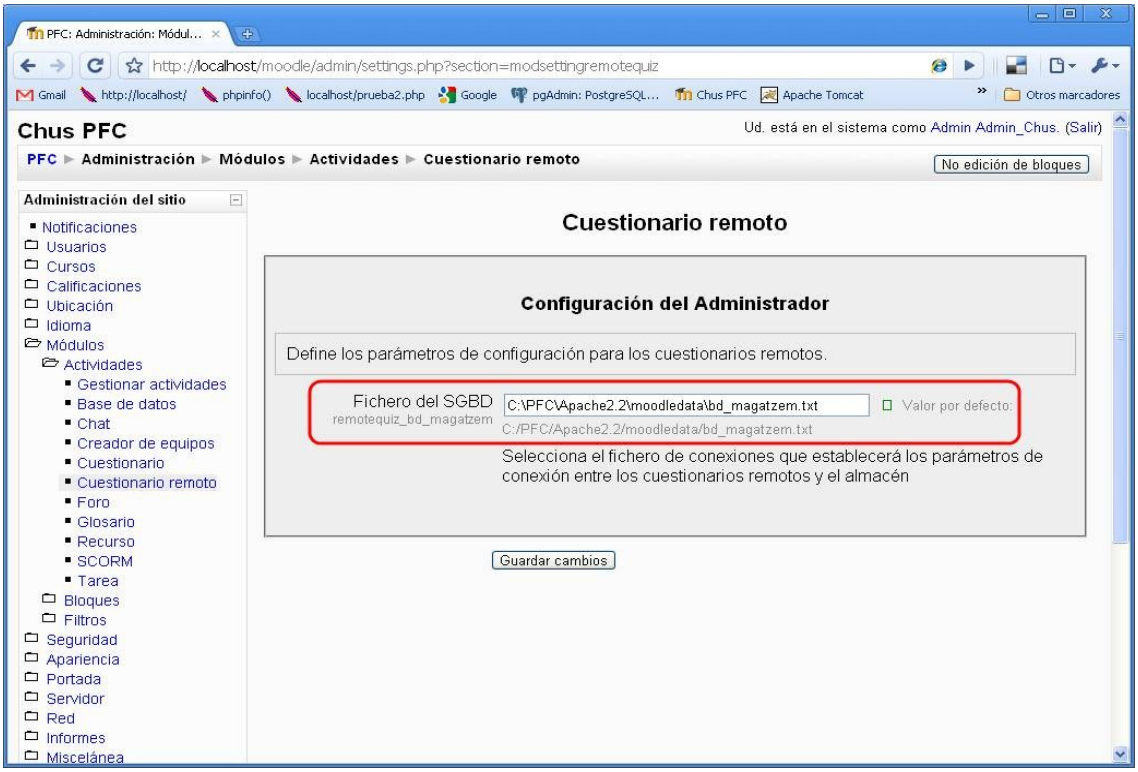


Imagen 11.18: Manual de usuario: Configuración del Administrador

Nota: El contenido del fichero con conexiones a la base de datos debe contente el siguiente formato.
servidor,puerto,bd,tipobd
Por ejemplo: 127.0.0.1,5432,magatzem,postgresql
Se pueden especificar diferentes lineas en el mismo fichero, pero siguiente el formato indicado.

11.2 Actualizar cuestionario remoto

Para actualizar el cuestionario remoto tenemos dos opciones siempre con rol de profesor.

Desde la pantalla inicial del curso, seleccionar el botón "Activar Edición" y a continuación cuando se carga la vista edición pulsar el botón "Actualizar".

imagen

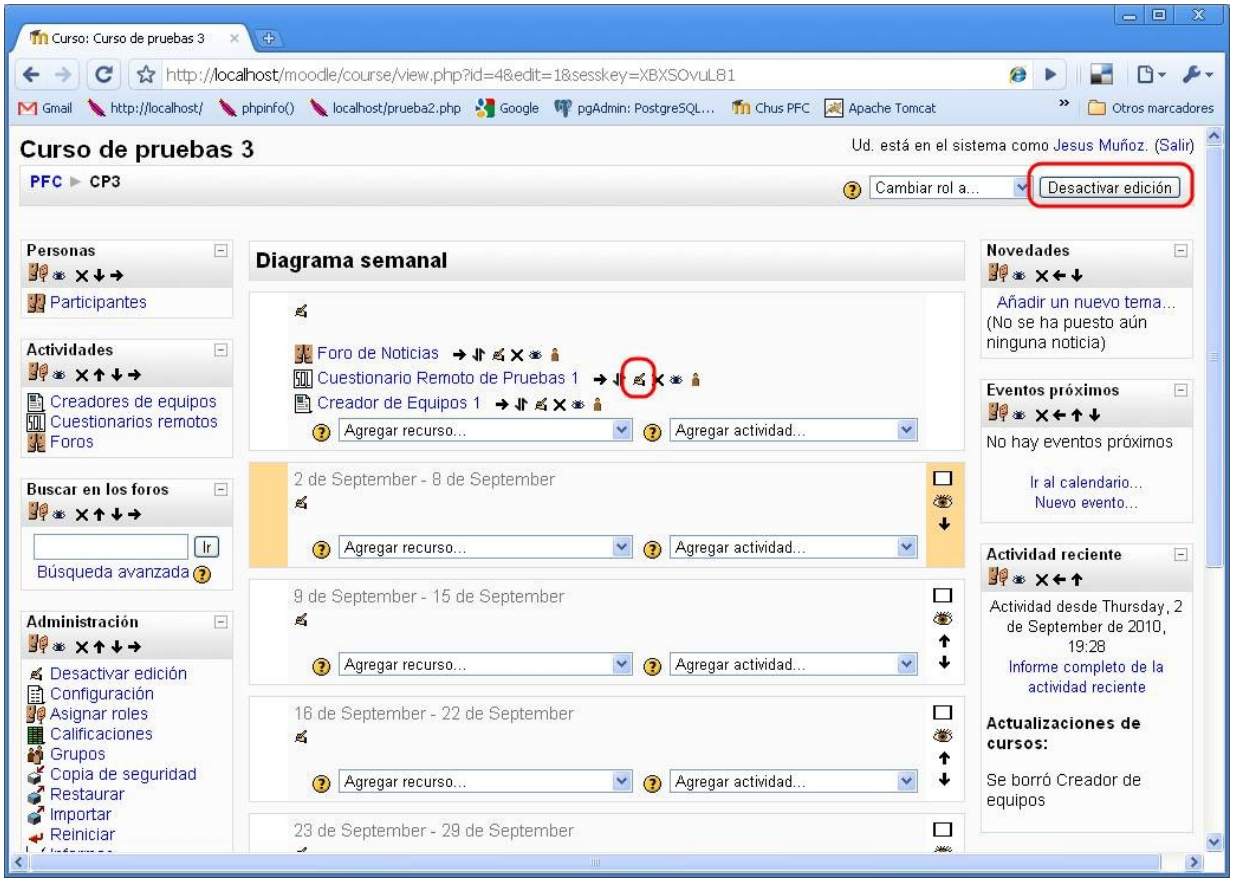


Imagen 11.19: Manual de usuario: Actualizar un cuestionario (1)

Otra opción de actualizar o modificar un cuestionario remoto, es pulsar el botón de "Actualizar Cuestionario Remoto" que aparece siempre cuando se el profesor accede al cuestionario remoto.

Imagen 11.20: Manual de usuario: Actualizar un cuestionario remoto (2)

Al editar un cuestionario de cualquiera de las dos formas mencionadas, se nos mostrará la ventana de configuración del cuestionario remoto. Por lo que podremos realizar cualquier modificación y para hacer efectivos podremos salvar los datos cambios pulsando cualquiera de los dos botones que aparecen "Guardar cambios y regresar al curso" o "Guardar cambios y mostrar".

Destacar, que con algunos cambios también habrá modificaciones en algunos datos guardados del cuestionario remoto. La tabla siguiente muestra esos cambios y las consecuencias:

Estado Actual	Estado Futuro	Notas modificadas?	Respuestas modificadas?
"Guardar todas respuesas" o "Guardar todas las respuestas que cuentan como intento"	"Guardar la respuesta que cuenta para la nota"	-	Sí. Se eliminan las notas que no cuentan para la nota.
"Guardar la respuesta que cuenta para la nota"	"Guardar todas respuesas" o "Guardar todas las respuestas que cuentan como intento"	-	No hay cambios. A partir de ahora se guardaran todas las respuestas.
Nota de la última respuesta	Nota de la mejor respuesta	Sí	-
Nota de la mejor respuesta	Nota de la última respuesta	Sí	-
Cálculo de la nota (tipo x)	Cálculo de la nota (tipo y)	No	-

11.3 Eliminar cuestionario remoto

Para eliminar un cuestionario remoto, tendremos que ir a la vista general del curso donde se encuentre el cuestionario, activar la vista edición, y pulsar el botón con forma de 'X', llamado "Borrar".

Imagen

Antes de borrar el cuestionario, nos aparecerá una pregunta de confirmación como la que aparece en la figura siguiente.

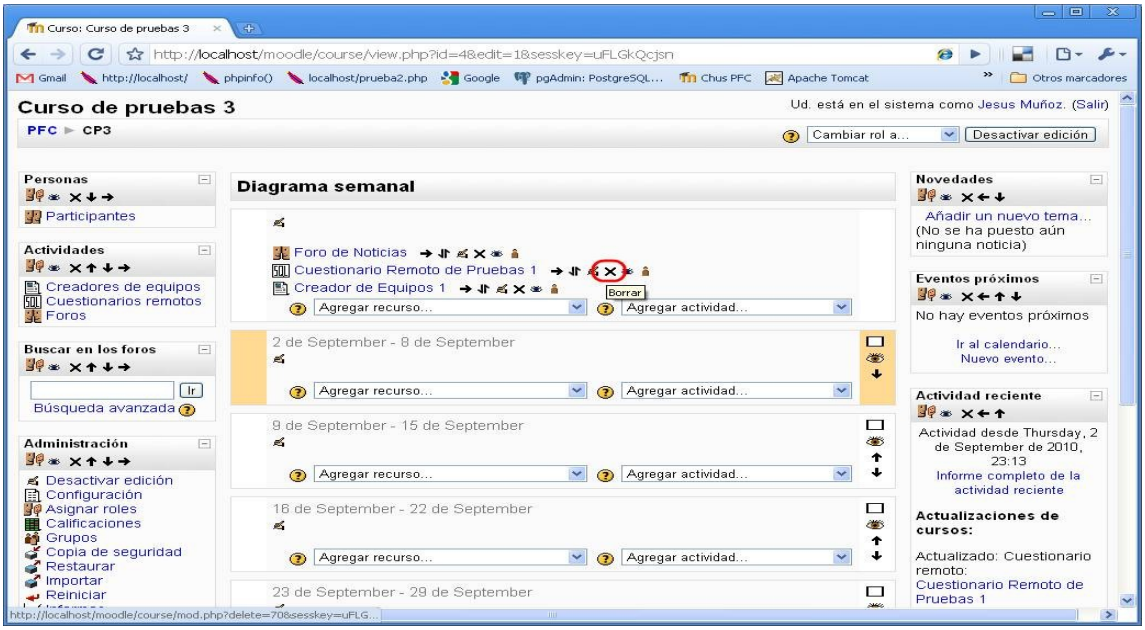


Imagen 11.21: Manual de usuario: Eliminar cuestionario

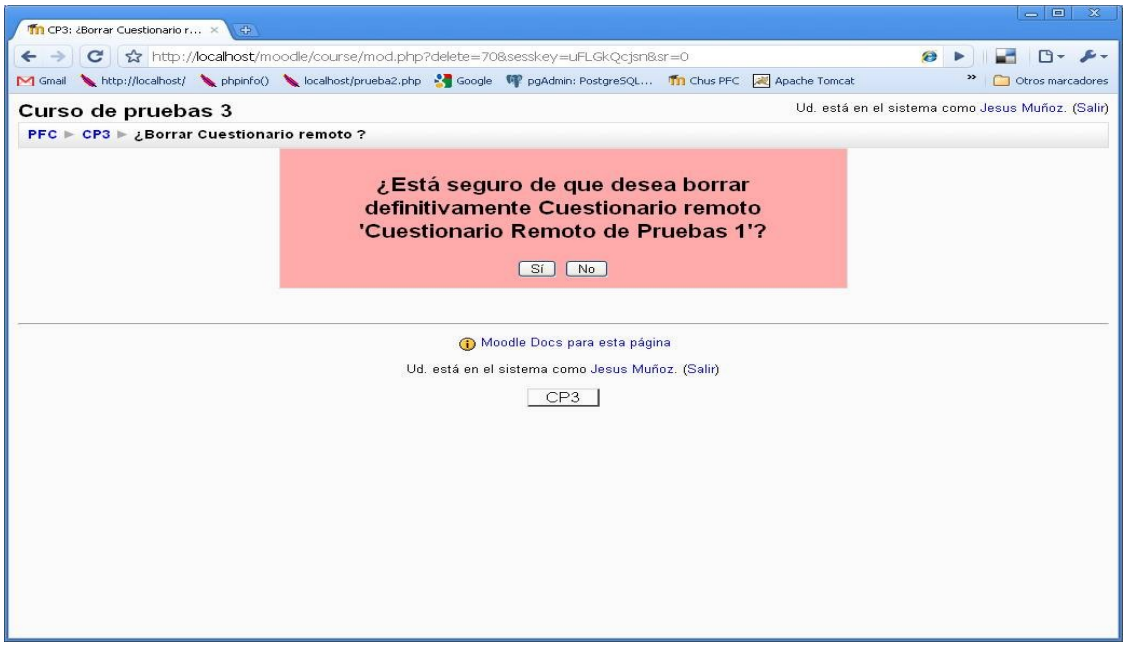


Imagen 11.22: Manual de usuario: Confirmación Eliminación de Cuestionario

Nota:Al borrar un cuestionario remoto se borran todos los datos relacionados con ese cuestionario remoto y no se podrá recuperar a menos que se haya hecho una copia de seguridad.

11.4 Contestar un cuestionario remoto

Tanto los alumnos como profesores podrán contestar, es decir, responder las cuestiones de los cuestionaros remotos.

Nota: Es recomendable que el profesor intente resolver la cuestión para verificar que la cuestión funciona correctamente.

Para acceder a la ventana que permite contestar el cuestionario remoto, tan solo necesitamos acceder al cuestionario remoto a través del curso, y directamente seremos redirigidos a la ventana "Responder".

En la ventana "Responder" nos aparecerán todas las cuestiones del cuestionario en una lista.

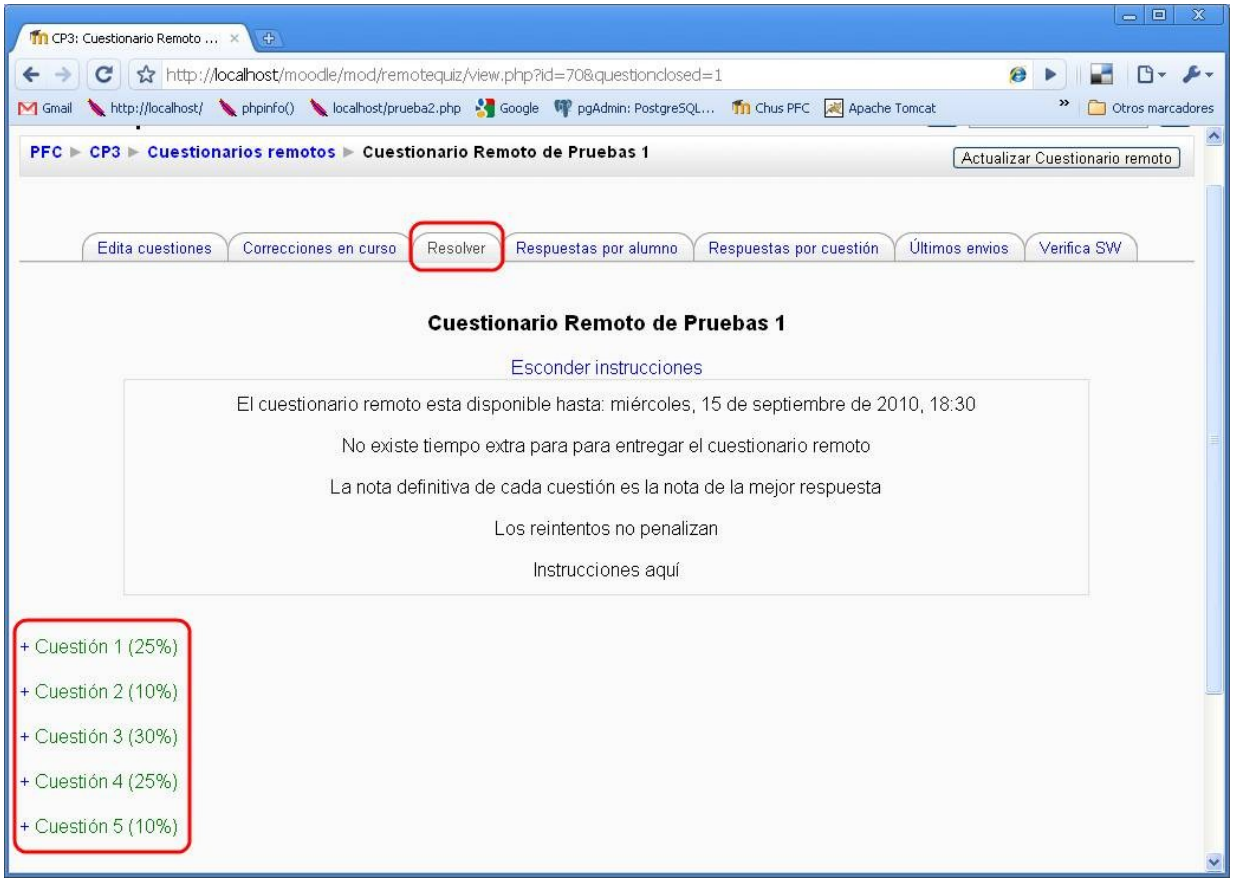


Imagen 11.23: Manual de usuario: Responder cuestiones

Para contestar una cuestión tendremos que seleccionar una cuestión de la lista. Si nos situamos en el símbolo "+" de la cuestión podremos ver una pequeña descripción del título de la cuestión a resolver.

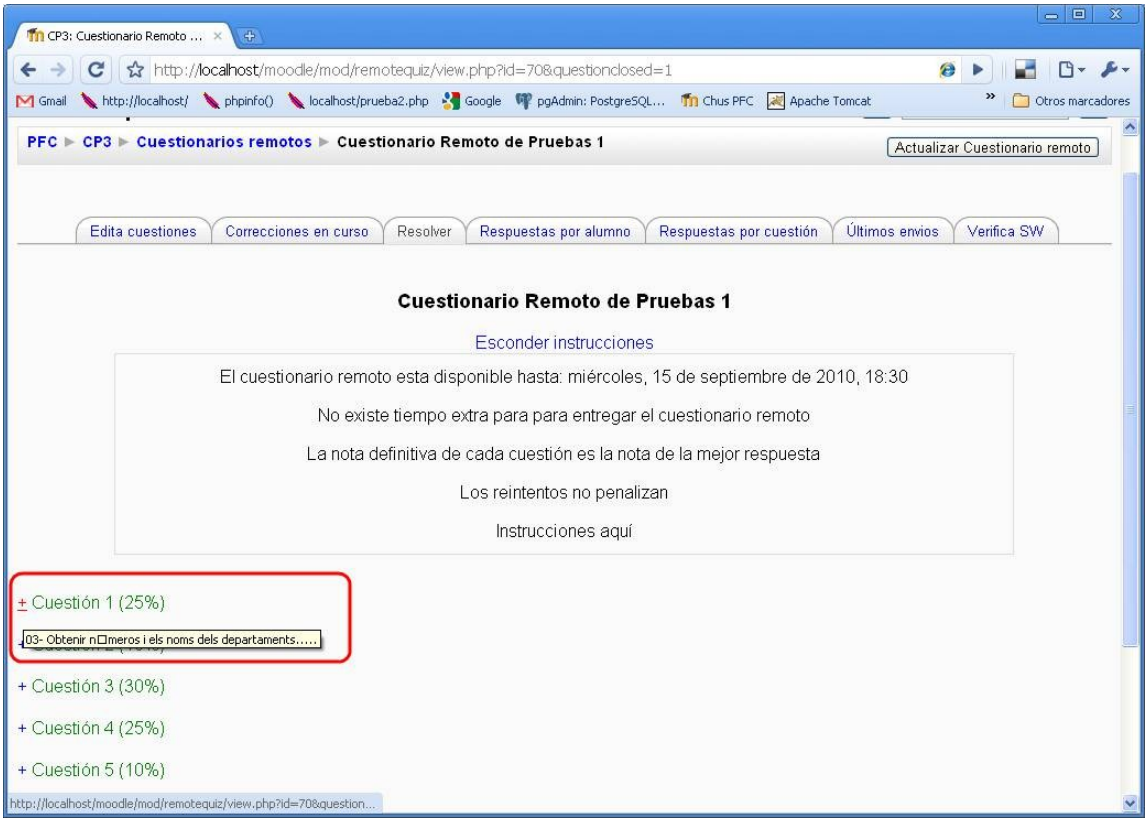


Imagen 11.24: Manual de usuario: Ver título de una cuestión

Por tanto, si pulsamos el símbolo "+" se abrirá la cuestión seleccionada. El aspecto que muestra una cuestión es el siguiente:

- [1] Título y enunciado de la pregunta y porcentaje de la cuestión.
- [2] Link al fichero adjunto (opcional)
- [3] Recuadro donde insertaremos la respuesta + botón enviar
- [4] Link para visualizar la respuesta que cuenta para la nota
- [5] Información de la cuestión: Intentos pendientes, nota, mensajes última respuesta.

Imagen 11.25: Manual de usuario: Cuestión

Existen diferentes tipos de cuestiones, como pueden ser preguntas del tipo select, insert/update/delete, create o trigger. Y también existen diferentes tipos de respuestas. Cada pregunta entonces, tiene su tipo de respuesta específico.

Por ejemplo, la respuesta a una pregunta del tipo select, insert/update/delete, create, trigger, procedure, vista, surrogate, optimización1 y optimización2 será del tipo texto, contestando en el formulario que aparece al abrir la cuestión. Sin embargo para las preguntas del tipo SQLJ/JDBC, la respuesta será un fichero externo y para las preguntas de optimización y seguridad, el alumno tendrá que proporcionar una URL de un SGBD, un usuario y un password. Este último tipo de

cuestión se utilizan para cuando el alumno tiene que configurar un SGBD con una configuración determinada.

En algunos casos, el profesor puede añadir información extra a la pregunta añadiendo un fichero adjunto, que se puede ver en el punto [2] de la figura anterior. En esos ficheros adjuntos opcionales el profesor suele poner los datos iniciales, como crear tablas o inserts, o el resultado esperado para el juego de pruebas público.

Cuando un alumno inserta la respuesta, enviará la respuesta pulsando el botón "Enviar". Al iniciar la corrección, se iniciará el proceso de llamadas al servicio web que corregirá la cuestión y devolverá los resultados.

Una vez se haya corregido la respuesta, el usuario podrá ver dos tipos de respuestas:

1. Un mensaje indicando que la corrección ha finalizado. En este caso se verá el resultado de la corrección, la nota provisional y los juegos de pruebas pasados o no según la política seleccionada.
2. Un mensaje indicando que la corrección no ha finalizado. En este caso el usuario debe refrescar la página para ver si el método que se encarga de obtener las correcciones del Servicio Web es capaz de recuperar la respuesta. En caso de que la respuesta siga pendiente, el usuario podrá seguir contestando otras preguntas a expensas que el profesor borre o recupere esa corrección pendiente.

A continuación hay dos figuras, una con una respuesta con fallos, y otra respuesta completamente correcta.

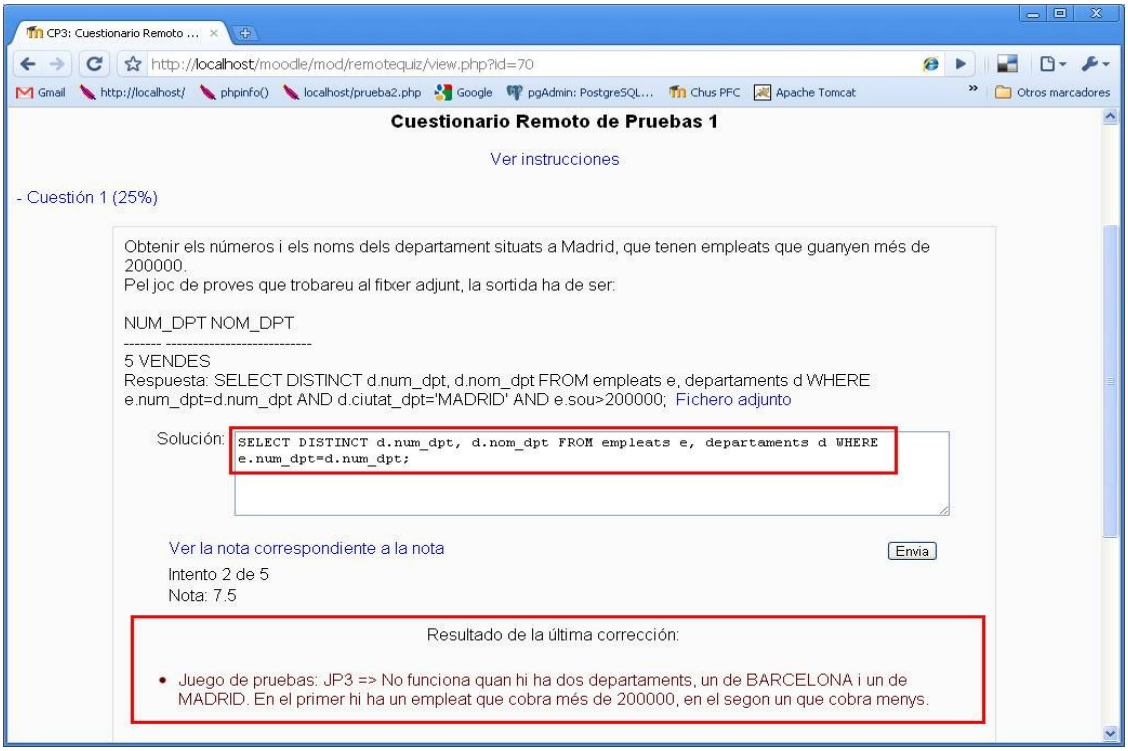


Imagen 11.26: Manual de usuario: Respuesta cuestión

Imagen 11.27: Manual de usuario: Respuesta cuestión (2)

Nota: La información de la cuestión, número de intentos pendientes, nota de la respuesta y información de la última respuesta, es siempre información del equipo y no del alumno. Por ejemplo si el total de intentos para una cuestión son 5, y el alumno A.1 ha realizado 2 intentos y el alumno A.2 ha realizado 1 intento, la cuestión mostrará que quedan solo 2 intentos pendientes.

11.4.1 Visualizar la respuesta que cuenta para la nota

Desde la ventana de "Responder Cuestión" el usuario también podrá visualizar una ventana extra con la información de la respuesta que cuenta para la nota, y podre así, visualizar la respuesta que había indicado.

Para acceder a esta información bastará con clickar el enlace de "Ver la respuesta correspondiente a la nota" y se abrirá una ventana nueva con la información de la última respuesta. En la figura siguiente se puede ver un ejemplo:

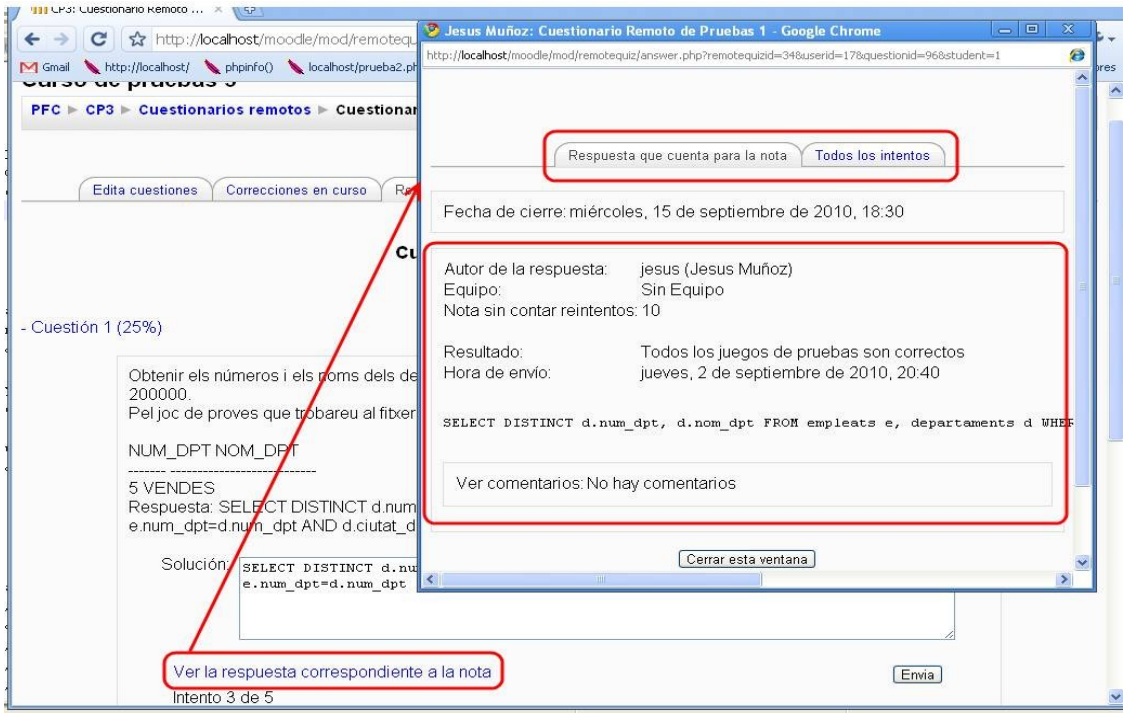


Imagen 11.28: Manual de usuario: Ver respuesta

Nota: El profesor tendrá dos pestañas en la ventana de "Ver respuesta de la nota que cuenta para la nota", una para ver la respuesta que cuenta para la nota y otra en la que podrá ver todas las respuestas.
El estudiante sin embargo sólo verá la pestaña de la respuesta que cuenta para la nota.

11.4.2 Gestión de Cuestiones con Equipos

En el caso que haya equipos en un cuestionario remoto, el poder abrir una cuestión y contestarla dependerá de si el miembro del equipo tiene bloqueada o no una cuestión.

Cuando un usuario de un equipo abre una cuestión, esa cuestión seguirá bloqueada hasta que:

- El usuario abra una cuestión diferente.
- El usuario no esté activo. La pregunta estará bloqueada durante 5 minutos. Después de esos 5 minutos la preguntará dejará de estar bloqueada por el usuario.

Cuando una pregunta está bloqueada, ningún miembro del equipo podrá abrir esa cuestión hasta que deje de estarlo. Y si sitúa el ratón encima de la pregunta le mostrará quién es el miembro del equipo que tiene bloqueada la pregunta.

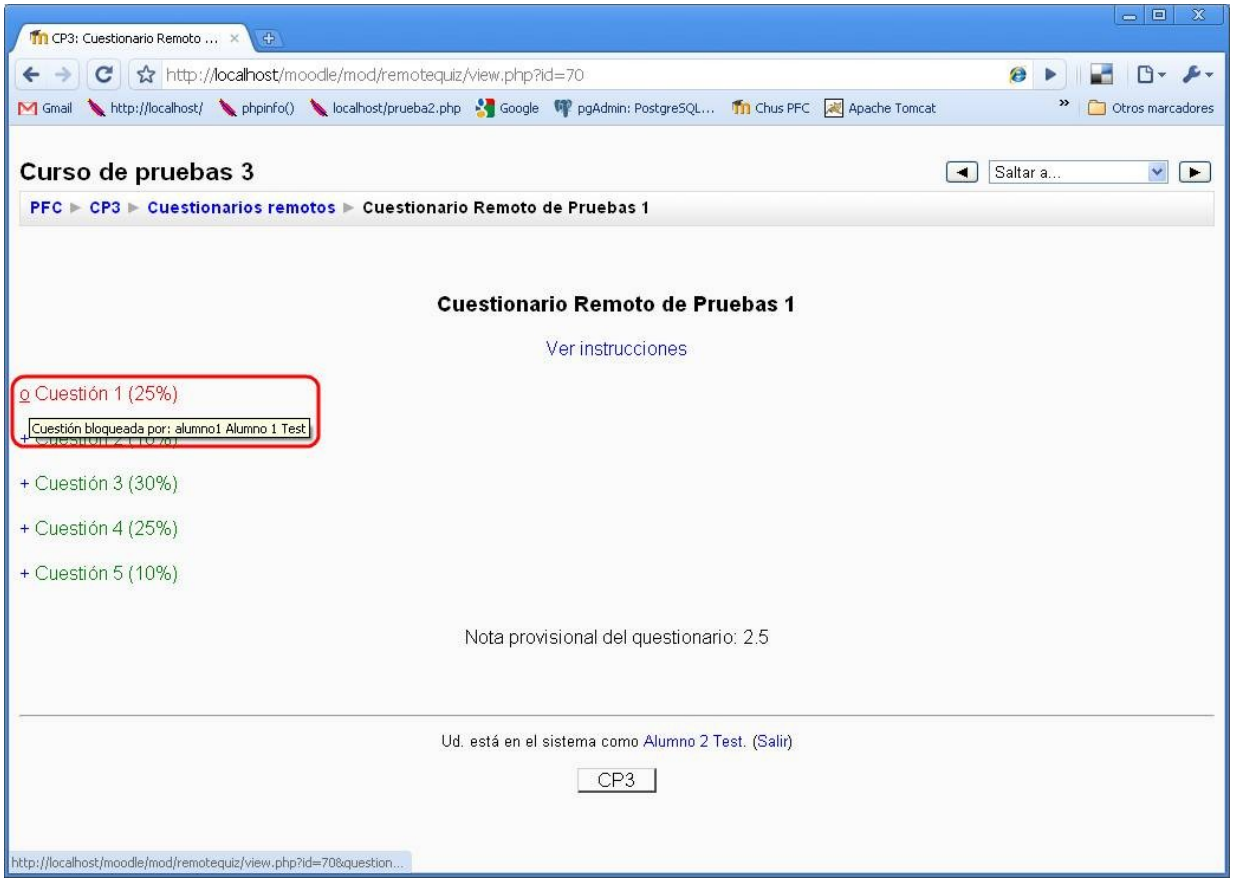


Imagen 11.29: Manual de usuario: Ver usuario de cuestión bloqueada

Si un usuario está más de 5 minutos con una cuestión abierta sin contestarla, y al cabo de esos 5 minutos otro miembro del equipo intenta desbloquear la pregunta para contestarla podrá abrirla porque ya pasó el tiempo límite en el que se considera que una cuestión está bloqueada. Por tanto cuando el usuario A.1 se disponga a responder la cuestión porque la tenía abierta, el sistema le mostrará un mensaje de que esa pregunta ha

sido bloqueada por otro miembro de su equipo. La figura siguiente muestra el tipo de mensaje que aparecería.

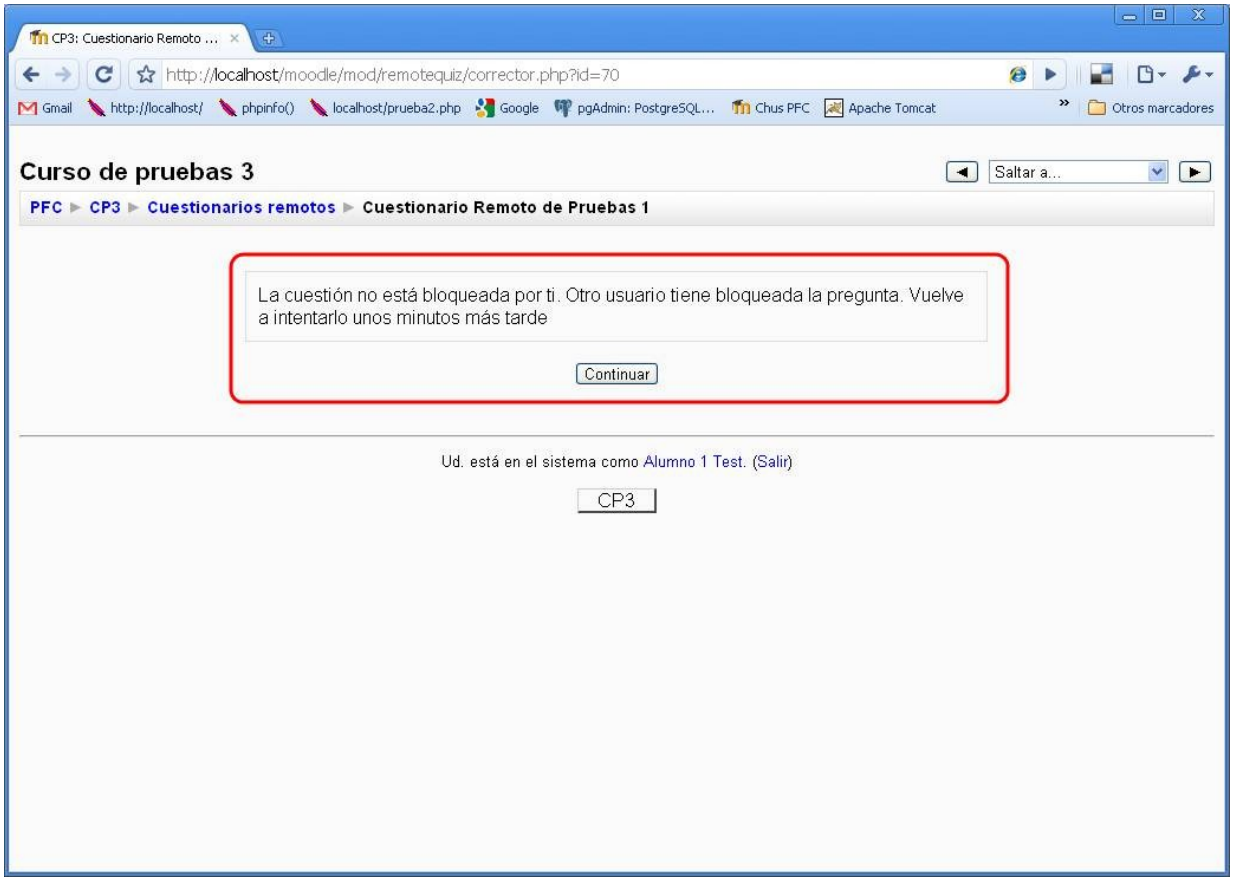


Imagen 11.30: Manual de usuario: Mensaje al responder una cuestión bloqueada

11.4.3 Comentarios en Respuestas

Los cuestionarios con Equipos habilitarán la opción de que los alumnos puedan añadir comentarios a las respuestas realizadas, para que puedan compartir mensajes y dejar aportaciones a las respuestas realizadas.

Para añadir un comentario a una respuesta, el alumno tendrá que

visualizar la respuesta yendo al enlace "Respuesta que cuenta para la nota", y en la ventana nueva que se abrirá mostrándole los datos de la respuesta que cuenta para la nota también aparecerá un formulario que le permitirá añadir comentarios y a su vez visualizar todos los comentarios asociados a esa respuesta.

La figura siguiente muestra un ejemplo de respuesta con comentarios.

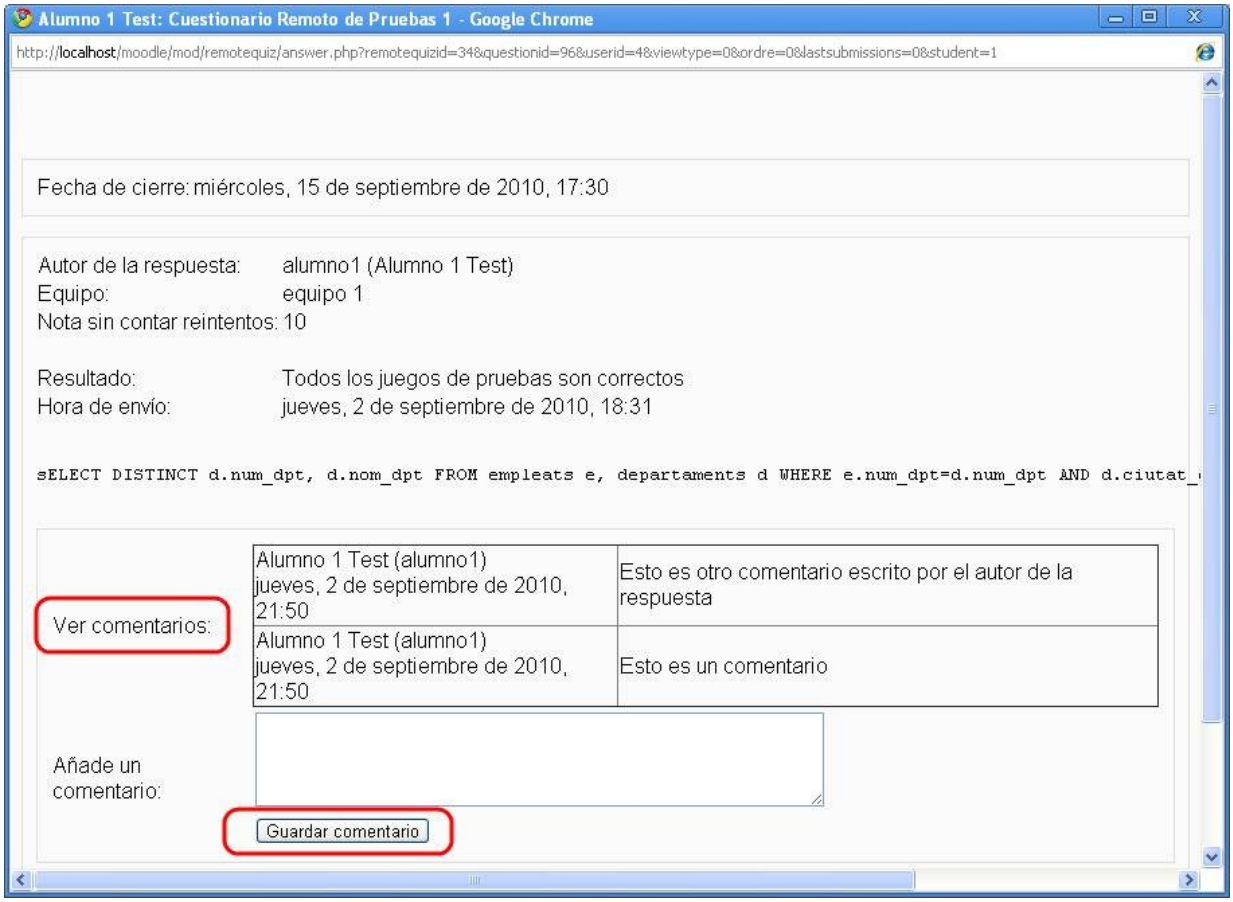


Imagen 11.31: Manual de usuario: Comentarios de Respuestas

11.5 Gestionar respuestas y notas

El módulo también ofrece la posibilidad de gestionar las notas y las respuestas realizadas por los estudiantes.

El profesor podrá realizar diferentes tareas como, revisar el proceso de corrección, actualizar la nota final teniendo en cuenta aspectos cualitativos (como por ejemplo la eficiencia de la respuesta), descargar las respuestas de las cuestiones en un fichero o ver un listado con los últimos envíos de respuestas realizados por parte de los usuarios.

En la ventana "Respuestas por alumno" el profesor podrá visualizar un listado con todos los alumnos y para cada uno de ellos el resumen de las cuestiones contestadas, la nota inicial del cuestionario, la nota final del cuestionario, un comentario público y un comentario privado.

Imagen 11.32: Manual de usuario: Ver respuestas por alumno

Nota: La información por usuario de la ventana "Respuestas por alumno" tiene las siguientes características:

- Respuestas/Intentos/Nota: Se muestra siempre y hace referencia a una cuestión.
- Nota inicial: La nota que corresponde al cuestionario teniendo en cuenta todas las respuestas del alumno.
- Borrar intento: Aparece sólo en el caso que el cuestionario esté abierto y la cuestión en concreto tenga algún intento.
- Nota final: Aparece sólo en el caso que el cuestionario esté cerrado. Indica la nota final que el alumno tendrá.
- Comentario: Comentario que el alumno verá cuando sus notas sean publicadas. Sólo aparece cuando el cuestionario está cerrado.
- Comentario privado: Comentario que el profesor realiza y es privado, el alumno no lo verá en ningún momento. Este campo sólo aparece cuando el cuestionario está cerrado.

- Fecha modificación: Indica la fecha en la que se ha modificado alguno de los valores para el estudiante. Este campo sólo se muestra cuando el cuestionario está cerrado.

11.5.1 Borrar intentos

Si el cuestionario está abierto, el profesor podrá restar intentos a las preguntas que tengas respuestas. Para restar un intento el profesor tendrá que pulsar el botón "Borrar Intento". Una vez pulsado el botón aparecerá una ventana de confirmación, en la que si el profesor confirma, se restará definitivamente un intento a la pregunta que ha seleccionado para el usuario seleccionado.

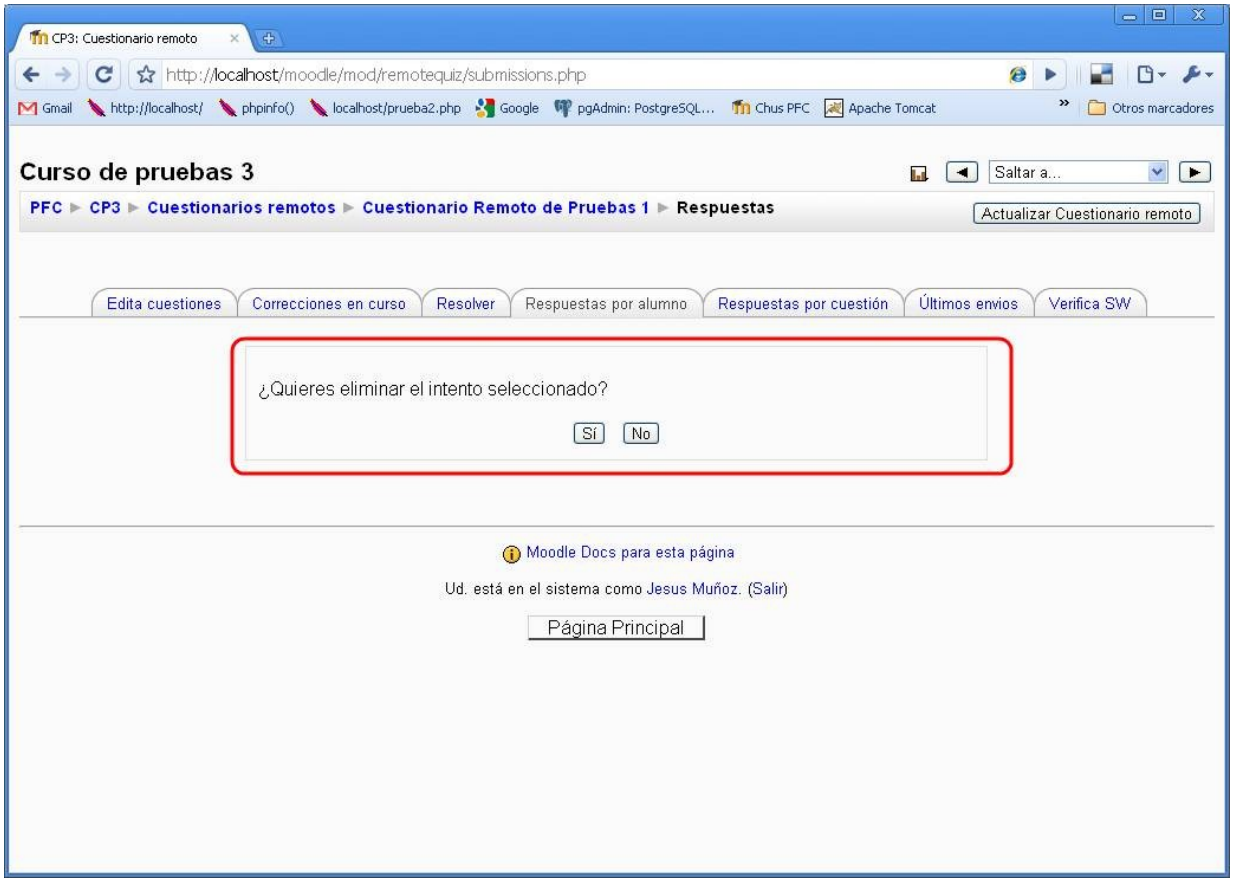


Imagen 11.33: Manual de usuario: Borrar intento

11.5.2 Guardar y Publicar

Cuando y sólo cuando el cuestionario está cerrado el profesor podrá realizar modificaciones y publicar las notas de los estudiantes.

La diferencia entre guardar y publicar es la siguiente:

- **Guardar todas las calificaciones:** El profesor realiza los cambios oportunos en las notas, indica las notas finales, añade comentarios si lo desea y guardar las notas pero el alumno todavía no podrá ver la nota final que ha obtenido.
- **Publicar Notas:** Se guardan los cambios realizados y las notas quedan publicadas. Desde el momento que las notas han sido

publicadas el alumno podrá ver la nota final y el comentario del profesor en su cuadro de cualificaciones.

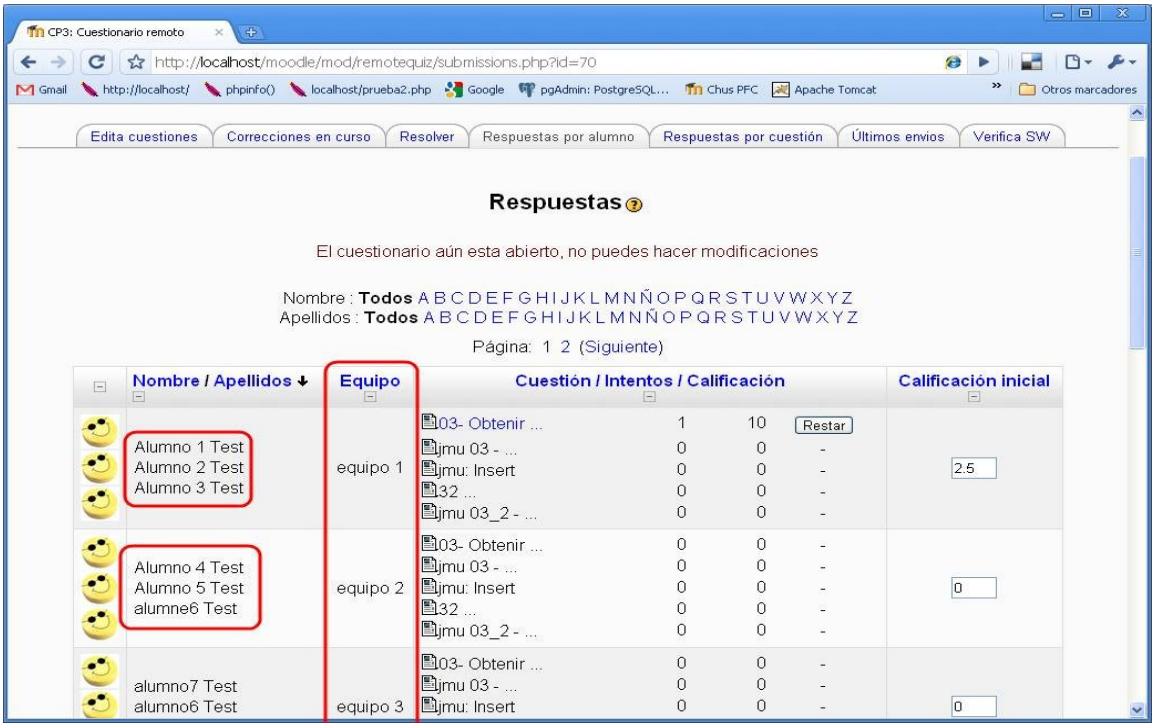


Imagen 11.34: Manual de usuario: Ver respuestas por Equipo

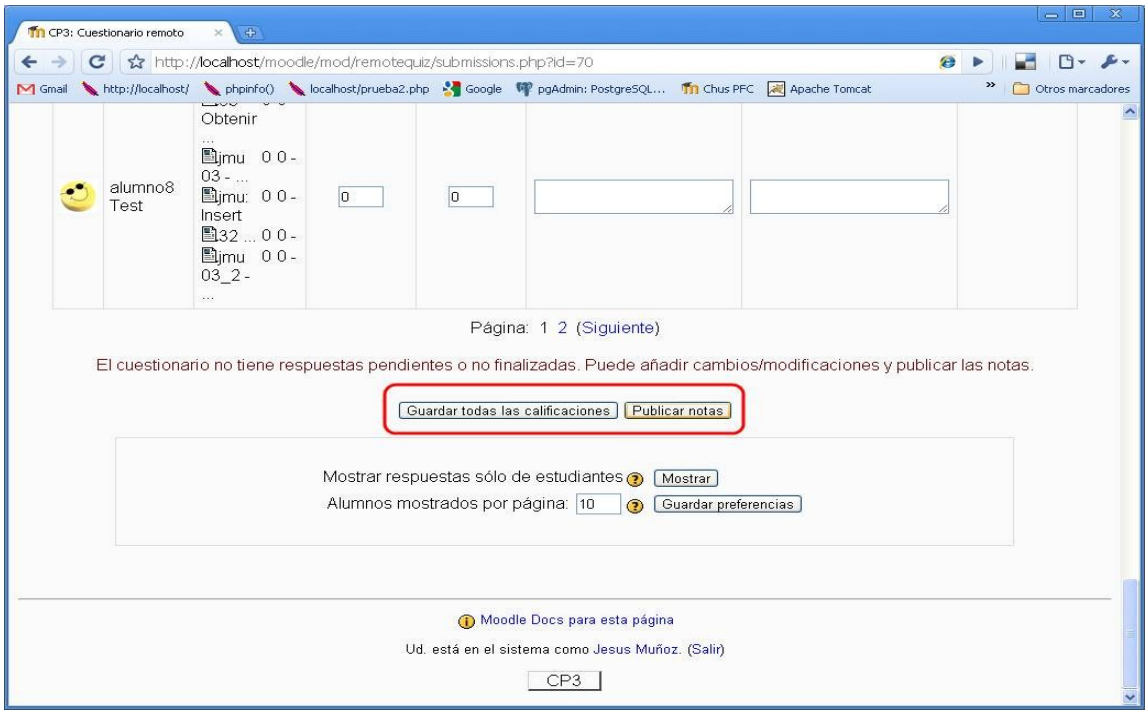


Imagen 11.35: Manual de usuario: Guardar y Publicar Resultados

Nota: En el caso que haya notas el proceso será igual. Lo único importante a destacar es que los cambios realizados afectarán a todo el equipo, por lo que cualquier cambio en la nota final, comentario privado o comentario público afectará a todo el equipo.

Nota: Si en el remoto caso de visualizar las notas de un cuestionario con equipos hubiera algún equipo con miembros con diferentes notas o comentarios, automáticamente se mostraría un cuadro indicando la diferencia entre los miembros del equipo y el profesor podría solventar esas diferencias. Hasta que no se solventasen esas diferencias, no se podría ni guardar ni publicar los cambios realizados.

La ventana que aparecería para solventar las diferencias del equipo con datos diferentes sería la siguiente:

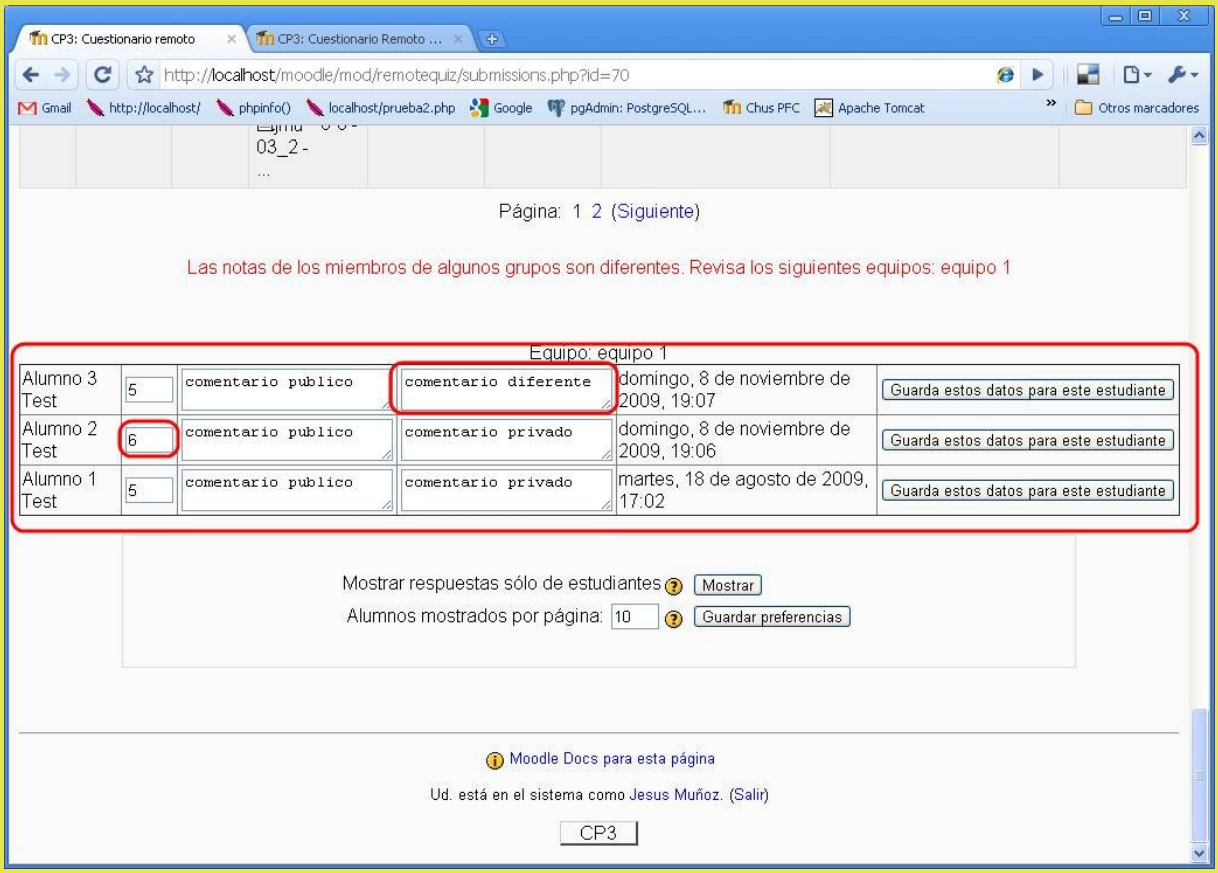


Imagen 11.36: Manual de usuario: Gestionar equipos con resultados diferentes

11.5.3 Respuestas por Cuestión

El profesor dispondrá también de una ventana llamada "Respuestas por Cuestión" donde podrá descargar ficheros, un fichero comprimido, con las respuestas de los usuarios a cada cuestión.

Los ficheros se descargan por cuestiones, es decir, por cada pregunta del cuestionario el profesor podrá descargar dos tipos de ficheros comprimidos:

- Una respuesta: Un zip con ficheros por usuario con la respuesta que cuenta para la nota de la pregunta seleccionada.
- Todas las respuestas: Un zip con ficheros por usuario con todas las respuestas de la pregunta seleccioanda.

Imagen 11.37: Manual de usuario: Respuestas por Cuestión

El formato del fichero mostrará la nota, los mensajes de error que hayan habido, la hora de envío y la respuesta enviada por el usuario. El formato del fichero tendrá un aspecto similar al siguiente:

```
1  /*
2  Nota: 10
3  Equipo: equipo 1
4  *** Respuesta que cuenta para la nota ***
5  Resultado:
6      Todos los juegos de pruebas son correctos
7  Hora de envío:  jueves, 2 de septiembre de 2010, 19:31
8  Comentarios:
9      Comentario: Alumno 1 Test (alumno1) => Esto es otro comentario escrito por el autor de la respuesta
   ( jueves, 2 de septiembre de 2010, 22:50)
10     Comentario: Alumno 1 Test (alumno1) => Esto es un comentario ( jueves, 2 de septiembre de 2010, 22:50)
11 */
12 SELECT DISTINCT d.num_dpt, d.nom_dpt FROM empleats e, departaments d WHERE e.num_dpt=d.num_dpt AND d.
   ciutat_dpt='MADRID' AND e.sou&gt;200000;
```

Imagen 11.38: Manual de usuario: Fichero de respuestas por cuestión

11.5.4 Últimos envíos

El módulo de cuestiones remotas también ofrece una pantalla de "Últimos Envíos" al profesor, para que pueda ver en forma de listado los últimos envíos que se han realizado a las cuestiones del cuestionario remoto.

El listado mostrará el nombre del usuario que ha realizado el envío, el nombre del equipo si el cuestionario tiene equipos, el título de la cuestión, la hora y fecha de envío, la nota y un enlace para poder visualizar la respuesta del usuario.

Imagen 11.39: Manual de usuario: Ver últimos envíos

11.6 Gestionar el corrector

El cuestionario remoto también habilita otra ventana donde se podrá ver un listado de las correcciones que se encuentran en curso, así como un botón que permitirá eliminar la corrección pendiente o recuperar el resultado de la corrección pendiente si es posible.

Para acceder a esta ventana habrá que seleccionar la pestaña "Correcciones en Curso".

La ventana contiene la siguiente información:

- Un enlace informativo del servicio web asociado al cuestionario
- Un listado donde se muestra el usuario, el nombre del usuario, el id de la cuestión pendiente, el titulo de la cuestión pendiente, y un botón de "Borrar" o "Recuperar" por cada corrección pendiente.

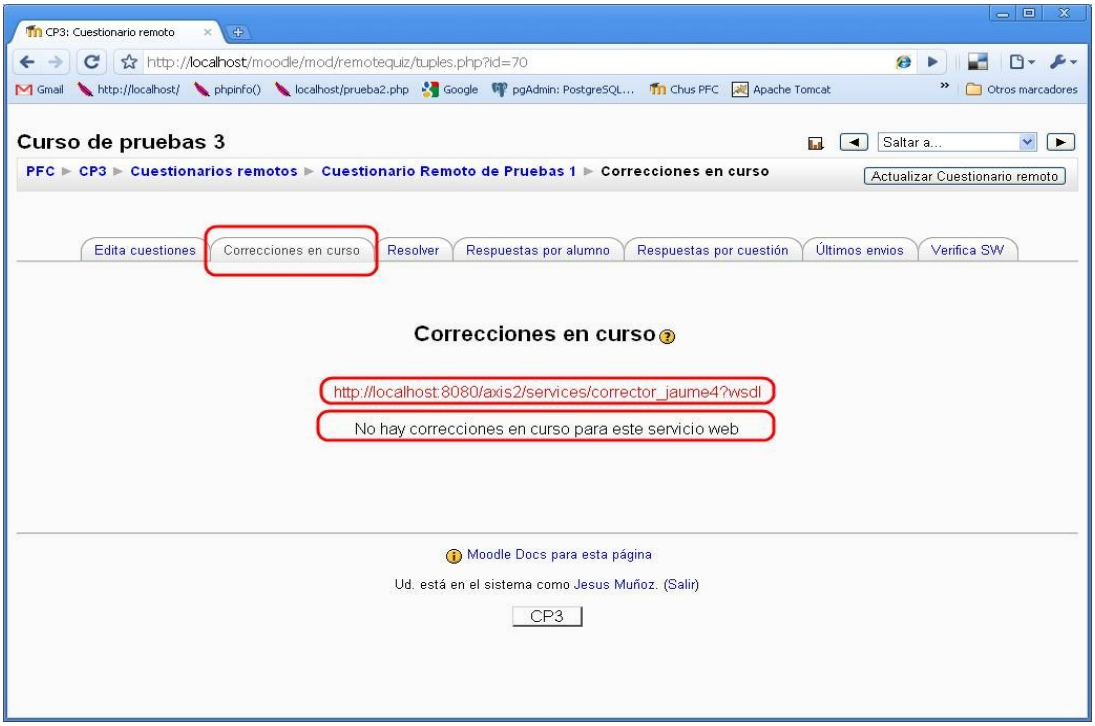


Imagen 11.40: Manual de usuario: Correcciones en Curso

Nota: Los motivos por los que una corrección puede quedarse pendiente son varios: que haya habido un error en el servicio web, que la cuestión tarde demasiado en corregirse, que la respuesta sea muy grande, que haya un problema de conexión entre el cuestionario y el servicio web,etc.

11.7 Administración de los Cuestionaros Remotos

Moodle permite realizar gestiones con los módulos como por ejemplo:

- Crear copia de Seguridad
- Recuperar copia de Seguridad
- Reiniciar

Nuestro módulo también permite realizar estas operaciones, por lo que para poder realizar cualquiera de estas operaciones tendremos que ir al curso donde se encuentre el cuestionario remoto que queremos administrar y seleccionar del menú "Administración" una de las opciones.

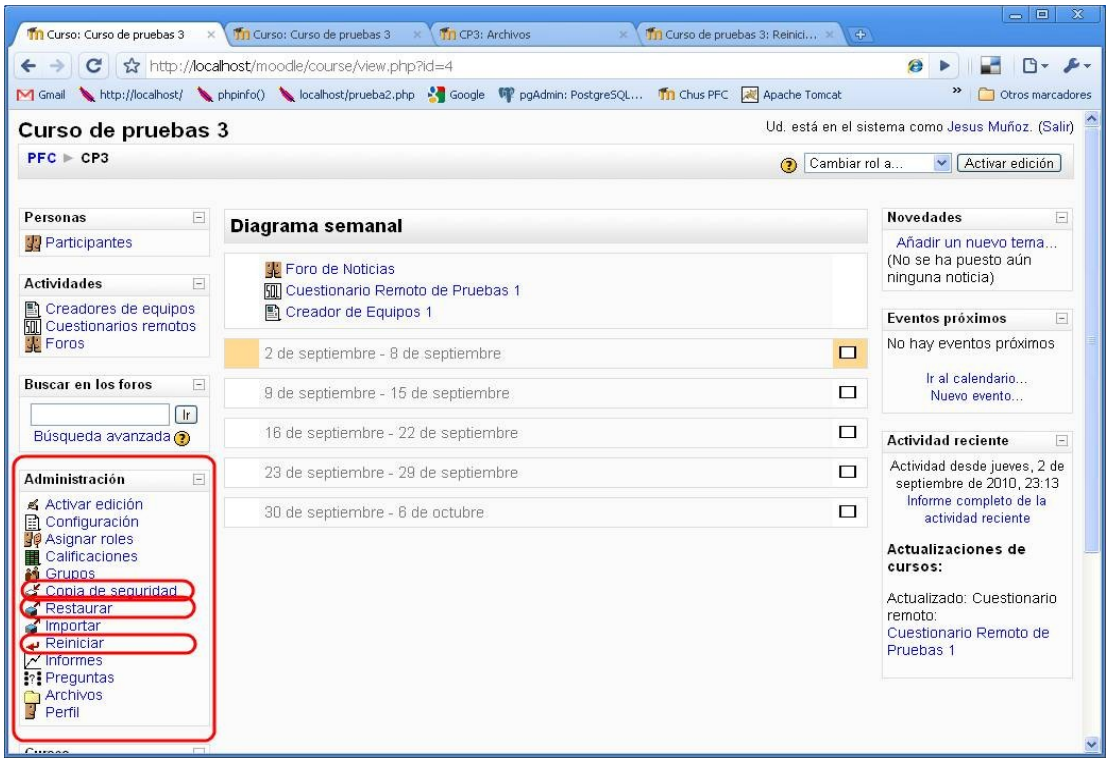


Imagen 11.41: Manual de usuario: Administración de los Cuestionarios Remotos

11.7.1 Crear copia de Seguridad

En el panel de "Administración" hacer click en la opción "Copia de Seguridad" y a partir de ahí seguir los pasos para crear una copia de seguridad.

La copia de seguridad se guardará en el servidor de Moodle, y aparecerá al final de la creación como un fichero zip.

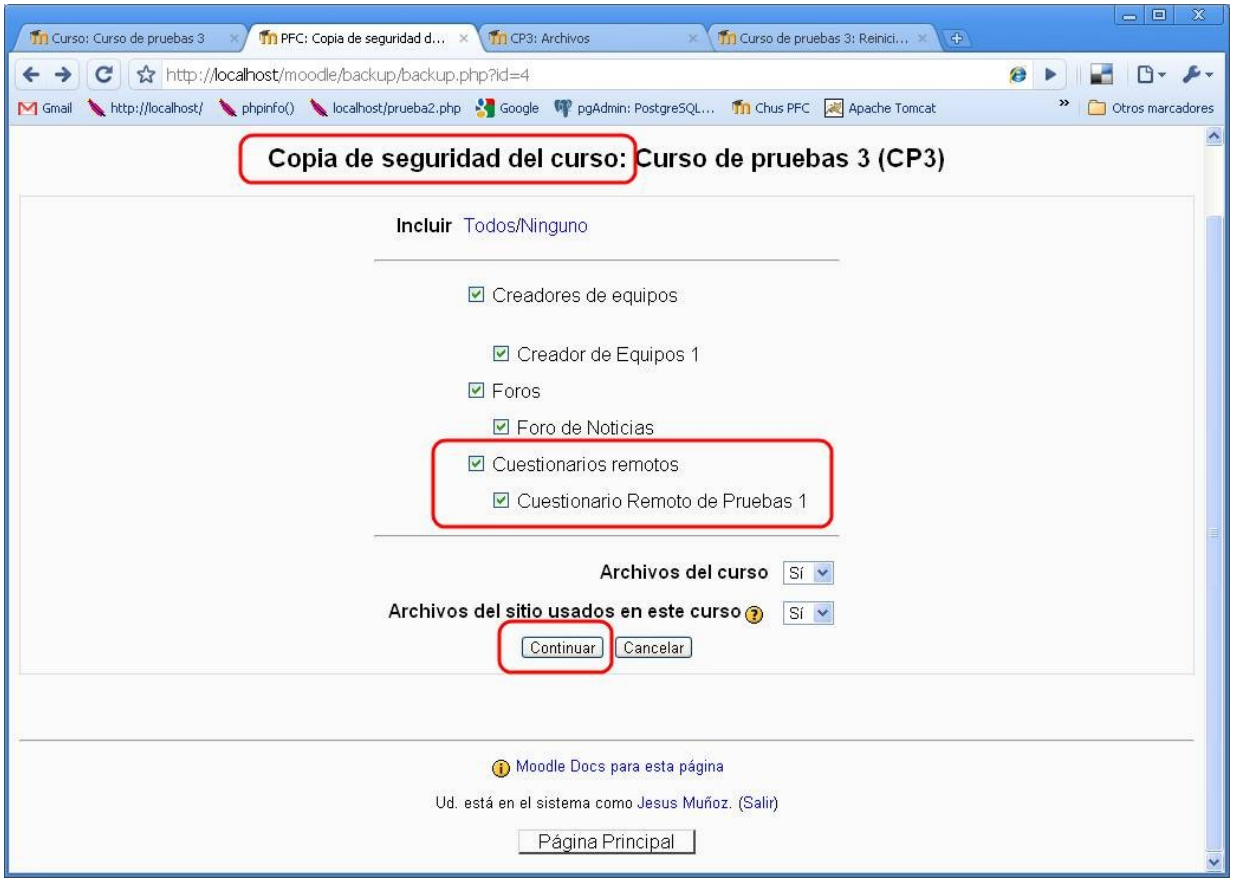


Imagen 11.42: Manual de usuario: Crear copia de seguridad

11.7.2 Recuperar copia de Seguridad

En el panel de "Administración" hacer click en la opción "Restaurar", seleccionar la copia de seguridad que queremos restaurar y seguir los pasos adelante hasta realizar la recuperación de datos a partir de una copia de seguridad.

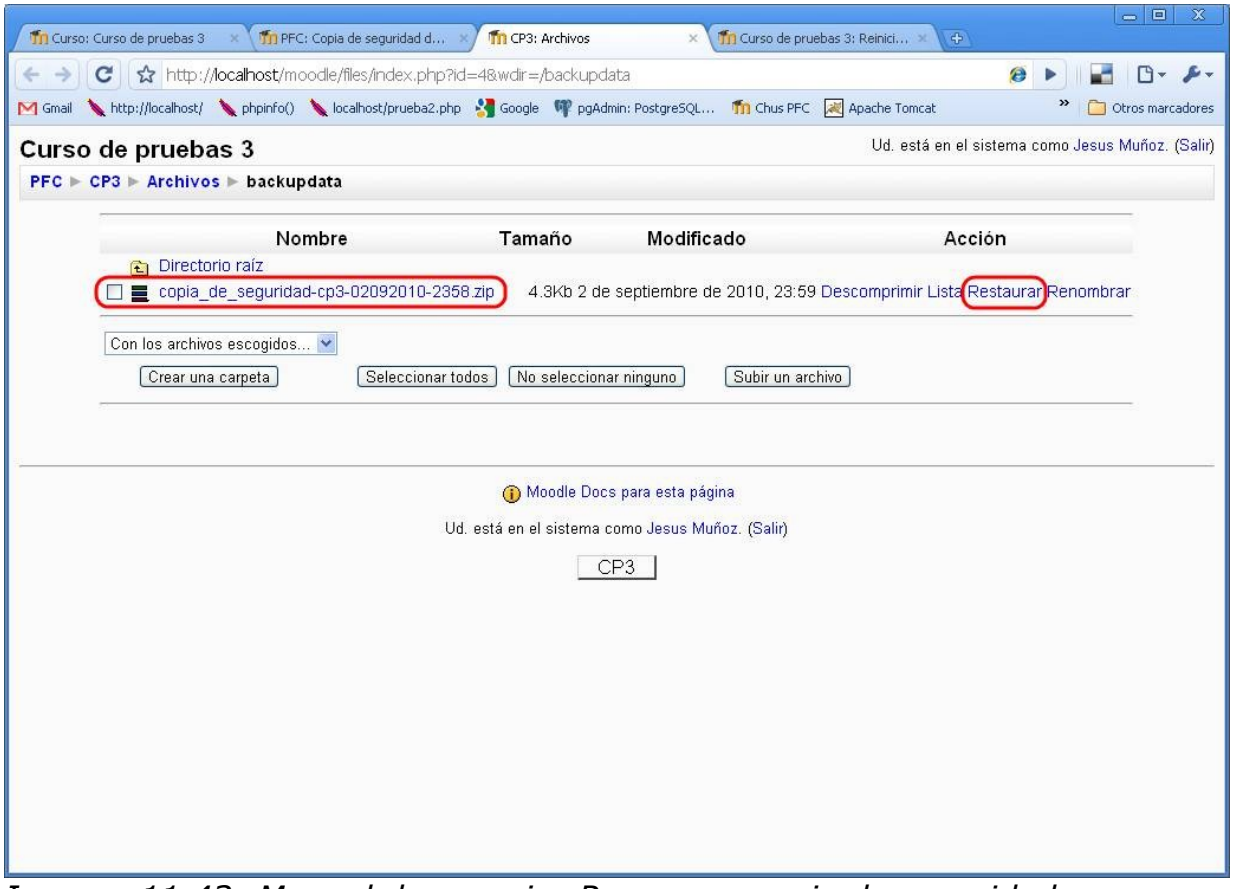


Imagen 11.43: Manual de usuario: Recuperar copia de seguridad

11.7.3 Reiniciar un cuestionario Remoto

En el panel de "Administración" hacer click en la opción "Reiniciar" y en la ventana que saldrá seleccionar la casilla de Cuestionarios Remotos. A continuación seguir los pasos que indica.

La opción de reiniciar eliminará todos los datos que haya en los cuestionarios remotos del curso y dejará el cuestionario remoto vacío.

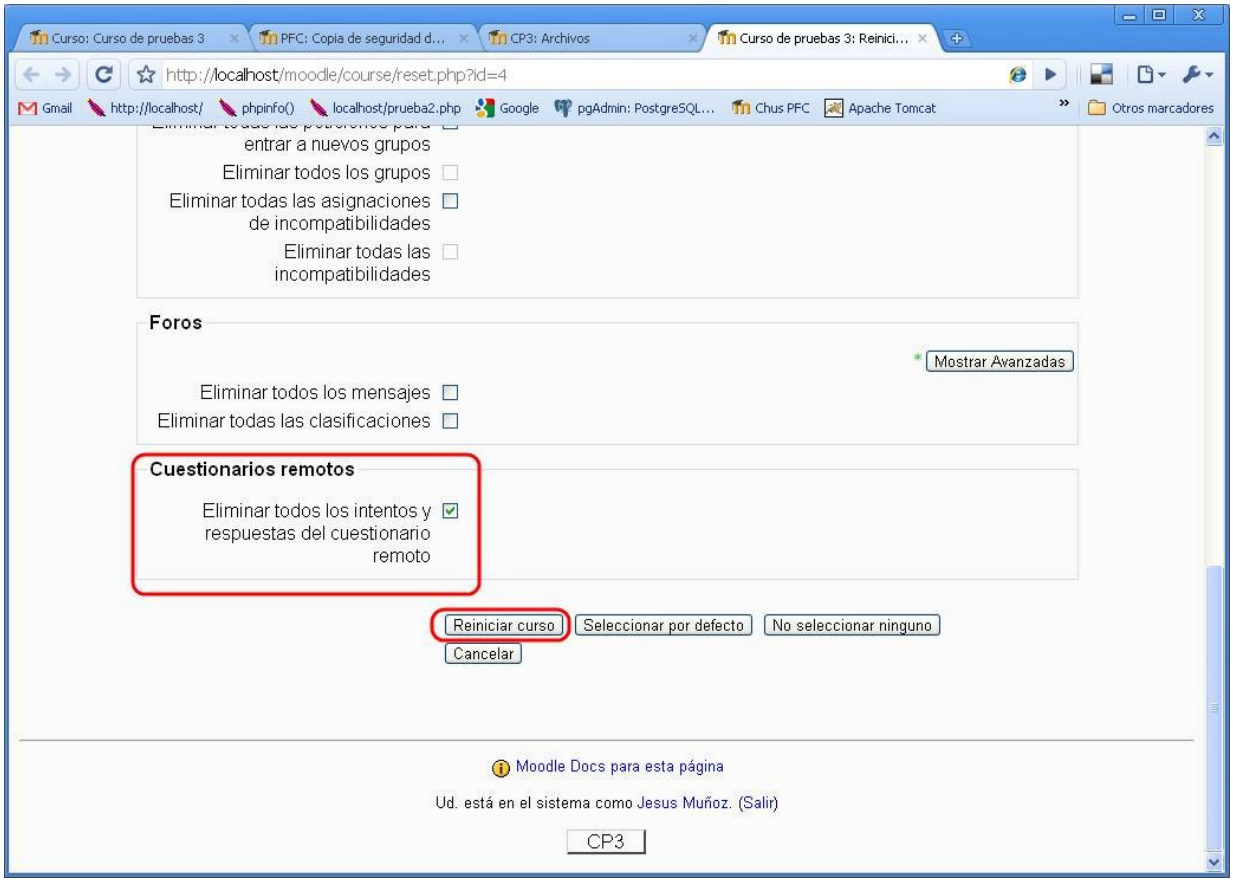


Imagen 11.44: Manual de usuario: Reiniciar Cuestionario Remoto

12 Anexo III: Listado de Figuras de la memoria

12 Anexo III: Listado de Figuras de la memoria.....242
12.1 Listado de Figuras.....243
12.2 Listado de tablas.....259

12.1 Listado de Figuras

Índice de ilustraciones

Imagen 1.1: Logo de Moodle....8
Imagen 1.2: Filosofía de Moodle....8
Imagen 1.3: Lugares que utilizan Moodle en todo el mundo (Fuente: moodle.org/stats)....9
Imagen 3.1: Diagrama de actores....35
Imagen 3.2: Representación de casos de uso....36
Imagen 3.3: Clasificación de casos de uso....37
Imagen 3.4: Casos de Uso: Gestionar Módulo....38
Imagen 3.5: Casos de Uso: Gestionar Cuestionarios....41
Imagen 3.6: Casos de Uso: Gestionar Respuestas....45
Imagen 3.7: Casos de Uso: Gestionar Servicios Web....52
Imagen 3.8: Casos de uso: Resolver Cuestionario....54
Imagen 3.9: Diagrama de Secuencia: reiniciar cuestionario....60
Imagen 3.10: Diagrama de Secuencia: crear copia de seguridad....61
Imagen 3.11: Diagrama de Secuencia: restaurar cuestionario....62
Imagen 3.12: Diagrama de Secuencia: seleccionar base de datos....63
Imagen 3.13: Diagrama de Secuencia: ver cuestiones....64
Imagen 3.14: Diagrama de Secuencia: modificar url sw....65
Imagen 3.15: Diagrama de Secuencia: Ver respuestas por cuestión....66
Imagen 3.16: Diagrama de Secuencia: ver respuestas por alumno....67
Imagen 3.17: Diagrama de Secuencia: ver respuestas por equipos....68
Imagen 3.18: Diagrama de Secuencia: cualificar respuesta alumno....69
Imagen 3.19: Diagrama de Secuencia: cualificar respuesta equipo....70
Imagen 3.20: Diagrama de Secuencia: restar intento....71
Imagen 3.21: Diagrama de Secuencia: recuperar corrección....72
Imagen 3.22: Diagrama de Secuencia: Ver cuestión....73
Imagen 3.23: Diagrama de Secuencia: corregir cuestión....75
Imagen 3.24: Diagrama de Secuencia: ver respuestas anteriores....77
Imagen 3.25: Diagrama de Secuencia: ver comentarios respuesta....78
Imagen 3.26: Diagrama de Secuencia: añadir comentarios respuesta....79
Imagen 3.27: Modelo Conceptual....81
Imagen 4.1: Arquitectura tres capas....86
Imagen 4.2: Diagrama de pantallas del módulo Cuestionarios Remotos...89
Imagen 4.3: Página principal: Ver Cuestionario....89
Imagen 4.4: Diagrama de Clases Normalizado....92
Imagen 4.5: Diseño lógico de la base de datos relacional....94
Imagen 4.6: Diagrama de la Arquitectura Física del Sistema....96
Imagen 7.1: Ciclo de Vida del Software....137

Imagen 7.2: Esfuerzo Total Estimado por Fases.....141
Imagen 7.3: Diagrama de Gantt de la planificación Inicial.....142
Imagen 7.4: Esfuerzo Total Real por Fases.....144
Imagen 7.5: Diagrama de Gantt de la planificación Real.....145
Imagen 7.6: Esfuerzo Estimado vs Real.....147
Imagen 7.7: Esfuerzo estimado vs real (gráfico circular).....150
Imagen 7.8: Gráfico de horas reales por Roles.....153
Imagen 8.1: Noticias de Atenea-UPC: Módulo Cuestionario Remoto aceptado.....164
Imagen 10.1: Instalación Servidor Web Apache (1).....175
Imagen 10.2: Instalación Servidor Web Apache (2).....175
Imagen 10.3: Instalación PostgreSQL (1).....178
Imagen 10.4: Instalación PostgreSQL (2).....178
Imagen 10.5: Creación de usuario 'moodleuser' desde pgAdminIII.....179
Imagen 10.6: Instalación Moodle: Comprobación ajustes PHP.....180
Imagen 10.7: Instalación Moodle: Especificando directorios.....180
Imagen 10.8: Instalación Moodle: Especificando datos de la base de datos 181
Imagen 10.9: Instalación Moodle: Configuración usuario administrador. 181
Imagen 10.10: Instalación Moodle: Moodle instalado correctamente.....182
Imagen 10.11: Instalación Moodle: Instalación de Cuestionario Remoto finalizada.....184
Imagen 10.12: Servicios Web: Crear variable JAVA_HOME.....185
Imagen 10.13: Servicios Web: Configuración Tomcat.....186
Imagen 10.14: Servicios Web: Ejecutando el comando ant.....188
Imagen 10.15: Servicios Web: Configuración de las conexiones en el fichero cfg_corrector_jaume4.txt.....191
Imagen 10.16: Servicios Web: Configuración de las cuestiones aceptadas en el fichero cfg_corrector_jaume4.txt.....192
Imagen 10.17: Servicios Web: Configuración de las operaciones aceptadas en el fichero cfg_corrector_jaume4.txt.....193
Imagen 10.18: Servicios Web: Servicio Web correcto. Vista de axis2.....193
Imagen 11.1: Manual de usuario: Activar modo Edición.....199
Imagen 11.2: Manual de usuario: Modo Edición.....200
Imagen 11.3: Manual de usuario: Crear Cuestionario Remoto.....200
Imagen 11.4: Manual de usuario: Ajustes Generales.....201
Imagen 11.5: Manual de usuario: Ajustes de Tiempo.....202
Imagen 11.6: Manual de usuario: Ajustes de Intentos.....203
Imagen 11.7: Manual de usuario: Ajustes de Corrección.....204
Imagen 11.8: Manual de usuario: Ajustes de Nota.....205
Imagen 11.9: Manual de usuario: Ajustes de Seguridad.....206
Imagen 11.10: Manual de usuario: Ajustes de Grupo.....207
Imagen 11.11: Manual de usuario: Ajustes de la Base de Datos de Cuestiones.....207

Imagen 11.12: Manual de usuario: Ajustes comunes del módulo.....208
Imagen 11.13: Manual de usuario: Lista de cuestiones a añadir.....208
Imagen 11.14: Manual de usuario: Enunciado de Cuestión.....209
Imagen 11.15: Manual de usuario: Cuestiones Añadidas.....210
Imagen 11.16: Manual de usuario: Cuestiones añadidas (2).....210
Imagen 11.17: Manual de usuario: Verificación Servicios Web.....211
Imagen 11.18: Manual de usuario: Configuración del Administrador.....212
Imagen 11.19: Manual de usuario: Actualizar un cuestionario (1).....213
Imagen 11.20: Manual de usuario: Actualizar un cuestionario remoto (2) 214
Imagen 11.21: Manual de usuario: Eliminar cuestionario.....216
Imagen 11.22: Manual de usuario: Confirmación Eliminación de Cuestionario.....216
Imagen 11.23: Manual de usuario: Responder cuestiones.....217
Imagen 11.24: Manual de usuario: Ver título de una cuestión.....218
Imagen 11.25: Manual de usuario: Cuestión.....219
Imagen 11.26: Manual de usuario: Respuesta cuestión.....221
Imagen 11.27: Manual de usuario: Respuesta cuestión (2).....221
Imagen 11.28: Manual de usuario: Ver respuesta.....222
Imagen 11.29: Manual de usuario: Ver usuario de cuestión bloqueada...224
Imagen 11.30: Manual de usuario: Mensaje al responder una cuestión bloqueada.....225
Imagen 11.31: Manual de usuario: Comentarios de Respuestas.....226
Imagen 11.32: Manual de usuario: Ver respuestas por alumno.....227
Imagen 11.33: Manual de usuario: Borrar intento.....229
Imagen 11.34: Manual de usuario: Ver respuestas por Equipo.....230
Imagen 11.35: Manual de usuario: Guardar y Publicar Resultados.....230
Imagen 11.36: Manual de usuario: Gestionar equipos con resultados diferentes.....231
Imagen 11.37: Manual de usuario: Respuestas por Cuestión.....232
Imagen 11.38: Manual de usuario: Fichero de respuestas por cuestión. .233
Imagen 11.39: Manual de usuario: Ver últimos envíos.....234
Imagen 11.40: Manual de usuario: Correcciones en Curso.....235
Imagen 11.41: Manual de usuario: Administración de los Cuestionarios Remotos.....237
Imagen 11.42: Manual de usuario: Crear copia de seguridad.....238
Imagen 11.43: Manual de usuario: Recuperar copia de seguridad.....239
Imagen 11.44: Manual de usuario: Reiniciar Cuestionario Remoto.....240

12.2 Listado de tablas

Índice de ilustraciones

Tabla 7.1: Horas Estimadas para el proyecto.....140
Tabla 7.2: Total Horas Estimadas para el proyecto por fases.....140
Tabla 7.3: Horas Reales para el proyecto.....143
Tabla 7.4: Total Horas Reales para el proyecto por fases.....144
Tabla 7.5: Porcentaje de Desvío para las actividades del proyecto.....149
Tabla 7.6: Porcentaje de Desvío por fases del proyecto.....149
Tabla 7.7: Horas reales del proyecto por Roles.....152
Tabla 7.8: Costes de los recursos humanos.....153
Tabla 7.9: Costes de los recursos físicos.....155
Tabla 7.10: Costes de los recursos software.....156
Tabla 7.11: Total de Costes del Proyecto.....157