

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	1
1. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD	2
1.1 Planeación del estudio de prefactibilidad	2
1.1.1 Declaración del Propósito	2
1.1.2 Características Esenciales y Opcionales del servicio.....	2
1.1.3 Descripción de las personas y sistemas que van a interactuar con el servicio y todas sus relaciones. .	2
1.1.4. Establecimiento de los beneficios que se quieren lograr en términos económico, científico, tecnológico y adquisición de experiencia.	3
1.1.5. Establecimiento de criterios para garantizar la calidad del servicio.	3
1.2. Modelado de requerimientos esenciales y selección de arquitectura inicial.....	3
1.2.1. Diagrama de casos de uso	4
1.2.2 Descripción inicial de los escenarios de los casos de uso esenciales	4
1.2.3 Modelo de contexto	8
1.2.4 Diagrama de despliegue inicial.	8
1.3. Identificación de riesgos y priorización de los casos de uso	9
2. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	12
2.1 Definición de la arquitectura de referencia para el servicio	12
2.1.1. Descripción de los escenarios de los casos de uso esenciales.....	12
2.1.2 Diagrama de Paquetes de Análisis Esenciales	24
2.1.3 Descripción de las clases de análisis esenciales	25
2.1.4 Diagramas de Colaboración para los Casos de Uso Esenciales del Servicio.....	29
2.1.5 Diagramas de Clases del Servicio	31
2.1.5 Arquitectura de Referencia para el Sistema.	33
2.2 Modelo de Despliegue del Sistema.	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Servicios de Práctica y Seguimiento	4
Figura 2. Diagrama de Despliegue Inicial.....	8
Figura 3. Diagrama de Paquetes de Análisis esenciales	24
Figura 4. Clases de análisis del paquete GUI-Práctica	24
Figura 5. Clases de análisis del paquete Lógica-Práctica	25
Figura 6. Clases de análisis del paquete Datamodel-Práctica	25
Figura 7. Diagrama de colaboración para el caso de uso Ver Componentes	29
Figura 8. Diagrama de colaboración para el caso de uso Gestión de Servicios Especiales	30
Figura 9. Diagrama de colaboración para el caso de uso Visualización de Seguimiento...	31
Figura 10. Diagrama de clases para el Servicio Ejecutar Práctica – Visualización de Componentes	31
Figura 11. Diagrama de clases para el Servicio Ejecutar Práctica – Gestión de Servicios Especiales	32
Figura 12. Diagrama de clases para el Servicio Ejecutar Práctica – Visualización de Seguimiento.....	33
Figura 13. Arquitectura Distribuida para el Laboratorio Virtual.....	34
Figura 14. Modelo de Datos para el Laboratorio Virtual AXE	38
Figura 15. Arquitectura Básica	40

INTRODUCCION

El presente anexo constituye el diseño y la implementación un laboratorio virtual que permite la validación del paradigma learning by doing mediante la construcción de Laboratorios Virtuales en la plataforma dotLRN del proyecto E-LANE en Universidad del Cauca; arquitectura propuesta y descrita en el capítulo dos. Para tal fin, se seleccionó el diseño e implementación de un laboratorio virtual para la materia de Sistemas Telemáticos II, que se desarrolla en la Central AXE-10 del departamento de Telemática de la FIET, el cual además de ser un primer prototipo integrado a un LMS, será un importante paso en el proceso de descentralización que la universidad del Cauca adelanta.

La metodología de referencia utilizada en el diseño fue el Modelo para Construcción de Soluciones (MCS) presentado en el Modelo Integral para un Profesional en Ingeniería (Serrano 2002: 43-58). Este modelo describe el proceso de generación de nuevo conocimiento, tiene como paradigma principal la técnica de desarrollo incremental y se concibe como referencia metodológica esencial para cualquier proyecto cuyo propósito sea construir una solución de calidad, oportuna y con costos competitivos.

El lenguaje de modelamiento a utilizar en este proceso de desarrollo es el Lenguaje de Modelado Unificado (UML, Unified Modelling Language) que describe un sistema mediante diferentes vistas las cuales están integradas por diagramas que presentan aspectos estáticos y dinámicos de análisis, diseño e implementación de tal manera que la construcción de la solución final pueda ser realizada utilizando cualquier herramienta de desarrollo por cualquier equipo de desarrollo que comprenda la notación UML.

El documento contiene los modelos más representativos del “Modelo para la Construcción de Soluciones” relativos al proceso de desarrollo e implementación del laboratorio Virtual AXE-10.

1. Estudio de prefactibilidad

1.1 Planeación del estudio de prefactibilidad

Subproducto esencial No. 1. Declaración inicial del negocio

1.1.1 Declaración del Propósito

Implementar un prototipo de laboratorio virtual para la materia Sistemas Telemáticos II de la Tecnología en Telemática de la FIET, desarrollado en la central AXE-10, con el objetivo de validar la aplicación del paradigma Learning by doing en el proyecto E-LANE.

1.1.2 Características Esenciales y Opcionales del servicio

a) Características Esenciales.

Para implementar el prototipo de Laboratorio Virtual AXE-10 con las funcionalidades básicas que un laboratorio debe poseer se debe seguir de cerca las capacidades de la tecnología Workflow y demás servicios presentados en la plataforma OpenACS, que pudieren significar beneficios en términos de reusabilidad.

El servicio de Workflow será el encargado de dar soporte al mecanismo de entrega y seguimiento que el laboratorio requiere; mientras que el LMS proveerá otras funcionalidades necesarias para un adecuado proceso de aprendizaje.

1.1.3. Descripción de las personas y sistemas que van a interactuar con el servicio y todas sus relaciones.

Las personas que van a interactuar directamente con el sistema son: Estudiante, y Profesor. A continuación se describen cada uno de ellos.

Estudiante: Es el actor que pretende adquirir una formación mediante el desarrollo de prácticas virtuales. El laboratorio virtual AXE está dirigido principalmente a los estudiantes que se encuentran dentro del programa de tecnología en Telemática de la

FIET, de los diferentes municipios del departamento del Cauca, donde la Universidad del Cauca hace presencia en desarrollo del proceso de descentralización.

Profesor: Es el actor que colabora con el proceso de formación a través de asesorías y el seguimiento a las prácticas desarrolladas por los estudiantes. Se considera un actor esencial en todo el proceso de aprendizaje.

1.1.4. Establecimiento de los beneficios que se quieren lograr en términos económico, científico, tecnológico y adquisición de experiencia.

Los beneficios buscados con este proyecto, pretenden satisfacer de algún modo las necesidades educativas de los habitantes de zonas rurales de municipios lejanos a la capital del departamento, mejorando la prestación del servicio de educación en el marco del proceso de descentralización que la Universidad del Cauca adelanta en el presente momento.

1.1.5. Establecimiento de criterios para garantizar la calidad del servicio.

Las siguientes pautas son consideradas importantes para la obtención de una óptima calidad de servicio:

- Procesos correctos para la planeación del proyecto
- Personal calificado en el diseño e implementación
- Fuentes de información confiables
- SW de calidad
- Generación adecuada de documentación

1.2. Modelado de requerimientos esenciales y selección de arquitectura inicial

Subproducto esencial No. 2. Modelo inicial de casos de uso del sistema.

1.2.1. Diagrama de casos de uso

A continuación se presentan los diagramas de casos de uso para los servicios de Práctica y Seguimiento.

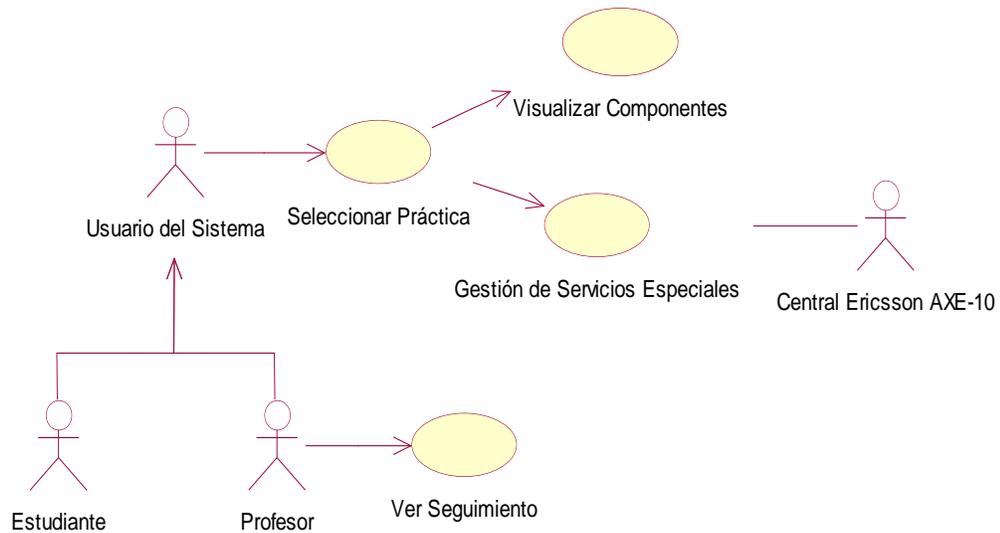


Figura 1. Servicios de Práctica y Seguimiento

1.2.2 Descripción inicial de los escenarios de los casos de uso esenciales

a) Descripción de los casos de uso para el Servicio de Práctica – Visualización de Componentes

Caso de uso No. 1:	Seleccionar Práctica
Iniciador:	Estudiante, Profesor
Precondición:	Ninguna.
Propósito:	Seleccionar una de las prácticas de laboratorio correspondientes a la gestión de servicios especiales ó visualización de componentes.

Caso de uso No. 1:	Seleccionar Práctica
Descripción:	El estudiante o el profesor, a través de la interfaz respectiva selecciona de la interfaz inicial la opción correspondiente a la visualización de componentes, que le permitirá conocer los diferentes componentes de la central AXE-10.

Caso de uso No. 2:	Visualizar Componentes.
Iniciador:	Estudiante, Profesor
Precondición:	Realización exitosa del caso de Uso Seleccionar Práctica.
Propósito:	Seleccionar una de las prácticas de laboratorio correspondientes a la gestión de servicios especiales ó visualización de componentes.
Descripción:	El estudiante o el profesor procede a realizar la visualización de la localización física y la descripción de los componentes hardware de la central AXE-10, mediante su selección en la interfaz que el laboratorio ofrece.

b) Descripción de los casos de uso para el Servicio Ejecutar Práctica – Gestión Servicios Especiales.

Caso de uso No. 1:	Seleccionar Práctica
Iniciador:	Estudiante, Profesor

Caso de uso No. 1:	Seleccionar Práctica
Precondición:	Ninguna.
Propósito:	Seleccionar la práctica de laboratorio correspondiente a la gestión de servicios especiales que la aplicación ofrece.
Descripción:	El estudiante o el profesor, a través de la interfaz respectiva selecciona de la interfaz inicial la opción correspondiente a la gestión de servicios especiales, que le permitirá gestionar los servicios especiales habilitados por el prototipo de laboratorio virtual.

Caso de uso No. 2:	Gestión de Servicios Especiales
Iniciador:	Estudiante, Profesor
Precondición:	Realización exitosa del caso de uso Seleccionar Práctica.
Propósito:	Realizar la gestión de servicios especiales a través del desarrollo de una práctica virtual.
Descripción:	El estudiante o el profesor, a través de la interfaz respectiva selecciona de la interfaz principal inicial una práctica de gestión de servicios especiales, que le permitirá gestionar los servicios de “Conferencia Tripartita”, “Transferencia de Llamada”, “Llamada en Espera” de la central AXE-10, así como también validar dicha gestión de manera simulada.

c) Descripción de los casos de uso para el Servicio Ejecutar Práctica – Ver Seguimiento.

Caso de uso No. 1:	Seleccionar Práctica
Iniciador:	Profesor.
Precondición:	Ninguna.
Propósito:	Seleccionar la práctica de laboratorio correspondiente a la “visualización de seguimiento” de las diferentes prácticas realizadas por los estudiantes del curso.
Descripción:	El estudiante o el profesor, a través de la interfaz respectiva selecciona de la interfaz inicial la opción correspondiente a “Ver Seguimiento”, que le permitirá determinar el desarrollo de las prácticas realizadas por el estudiante.

Caso de uso No. 2:	Ver Seguimiento
Iniciador:	Profesor
Precondición:	Realización Exitosa del Caso de Uso de Seleccionar Práctica.
Propósito:	Determinar las diferentes acciones realizadas por el estudiante en el desarrollo de una práctica.

Caso de uso No. 2:	Ver Seguimiento
Descripción:	El profesor, a través de la interfaz respectiva selecciona un estudiante con el propósito de determinar las prácticas desarrolladas, los estados del workflow, así como sus acciones detalladas.

Subproducto esencial No. 3. Arquitectura inicial del Sistema.

1.2.3 Modelo de contexto

ACTORES	PERCEPCIÓN / ACCION	SENSOR / ACTUADOR	INTERFACE
Administrador	Configuración del sistema	Teclado, monitor, ratón, SW de configuración	PC
	Mantenimiento y Gestión del sistema	Teclado, monitor, ratón, SW de mantenimiento	PC
Estudiante, Profesor	Utilización de servicios	Teclado, monitor, ratón, SW de servicios	PC

1.2.4 Diagrama de despliegue inicial.

La figura 2 muestra el diagrama de despliegue inicial para el Laboratorio Virtual AXE-10 y los diferentes nodos que involucra su funcionalidad.

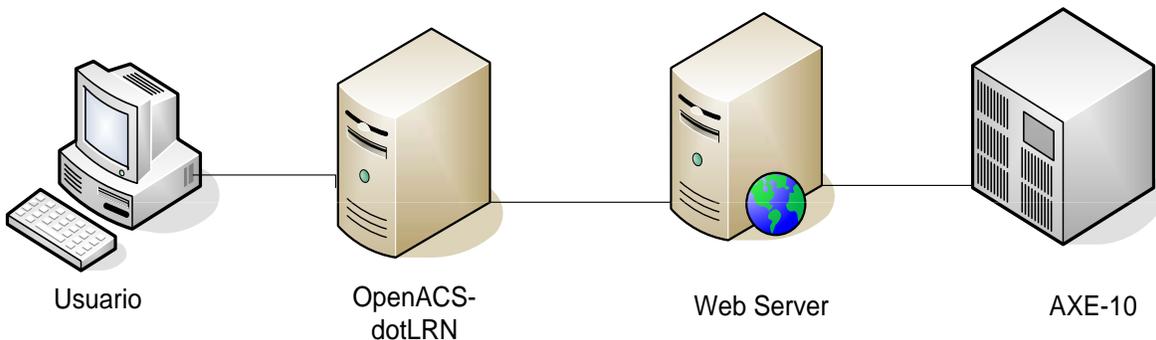


Figura 2. Diagrama de Despliegue Inicial

1.3. Identificación de riesgos y priorización de los casos de uso

Subproducto esencial No. 4. Registro de Gestión de Riesgos.

IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN	IMPACTO	ALTERNATIVAS
Tareas inconclusas	Cuando un miembro del proyecto no cumple estrictamente con las funciones por diversas razones: manejo insuficiente de los tópicos, falta de compromiso, entre otras.	Depende de la tarea	Reestructuración del modelo de organización del personal.
Requerimientos ambiguos o insuficientes	Si los requerimientos no son capturados en su totalidad o sin claridad, lo que ocasiona que el resultado obtenido no sea el deseado	Afecta todo el sistema	Adquirir una buena documentación y solicitar entrevista con el cliente.
Ambiente de ejecución inadecuado	Que el ambiente en el cual se instale el sistema no sea el adecuado. Esto implica una reestructuración del hardware del sistema o una revisión de la aplicación construida.	Afecta todo el sistema	Conocer el entorno en el cual, el sistema se va a ejecutar.

Bugs en el software reutilizado	Es posible que los componentes de software reutilizados tengan errores de programación y por ende se vea afectado el buen desempeño del sistema.	Depende del componente	Consultar en foros, listas de preguntas frecuentes, y reportar el fallo al autor. Obtener actualizaciones.
Costos	Que el desarrollo de la aplicación exija un mayor desarrollo debido a los requerimientos expuestos por el cliente.	Afecta todo el sistema	Definir claramente con el cliente el alcance del sistema.

Subproducto Esencial No. 5. Lista de priorización de casos de uso del sistema.

Los casos de uso han sido calificados de acuerdo a unas cualidades, dando una calificación de 0 a 5 a cada una y de acuerdo con ello obtener la priorización correspondiente.

- a. Tener una fuerte repercusión en el diseño arquitectónico; por ejemplo, incorporar muchas clases a la capa del dominio o requerir servicios de persistencia.
- b. Con relativamente poco esfuerzo obtener información e ideas importantes sobre el diseño.
- c. Incluir funciones riesgosas, urgentes o complejas.
- d. Requerir una investigación a fondo o tecnología nueva y riesgosa.
- e. Representar procesos primarios de la línea de negocios.
- f. Apoyar directamente el aumento de ingresos o la reducción de costos.

Casos de uso del servicio de realizar Práctica: Visualización de Componentes.

Caso de uso	a	b	c	d	e	f	Suma
Seleccionar Práctica	2	3	4	4	5	4	22
Ver Componentes	2	3	4	4	5	4	22

Casos de uso del servicio de realizar Práctica: Gestión de Servicios Especiales

Caso de uso	a	b	c	d	e	f	Suma
Seleccionar Práctica	2	3	4	4	5	4	22
Gestión de Servicios Especiales.	2	3	4	4	5	4	22

Casos de uso del servicio de realizar Práctica: Visualización de Seguimiento.

Caso de uso	a	b	c	d	e	f	Suma
Seleccionar Práctica	2	3	4	4	5	4	22
Ver Seguimiento	2	3	4	4	5	4	22

a) Casos de uso esenciales.

De acuerdo con los criterios de clasificación, los casos de uso esenciales se han listado como primarios o secundarios. Para el escenario de visualización de componentes, los casos de uso “Ver Componentes” y “Seleccionar Práctica”, aparecen como los más esenciales. Para el escenario de Gestión de Servicios Especiales, los casos de uso “Seleccionar Práctica” y “Gestión de Servicios Especiales”, se muestran como los de más alto puntaje. En el escenario Visualización de Seguimiento, ambos casos de uso aparecen como esenciales.

b) Casos de uso opcionales.

Se considera que todos los casos de uso planteados en los servicios representan procesos primarios; por lo tanto ninguno de ellos es opcional.

2. Análisis de factibilidad

2.1 Definición de la arquitectura de referencia para el servicio

Subproducto Esencial No. 1. Modelo Esencial de Casos de Uso del Sistema.

2.1.1. Descripción de los escenarios de los casos de uso esenciales.

a) Descripción de los casos de uso para el Servicio Ejecutar Práctica – Visualización de Componentes.

Caso de uso No. 1:	Seleccionar Práctica	
Iniciador:	Estudiante, Profesor.	
Precondición:	Ninguna.	
Flujo de eventos:		
Flujo principal:		
	Estudiante, Profesor	Sistema
	1. Inicia la aplicación y pulsa un botón para iniciar la aplicación del Laboratorio Virtual AXE-10.	2. Muestra interfaz de Selección de Práctica de Laboratorio Virtual AXE-10: Gestión de Servicios Especiales y Visualización de Componentes.

Caso de uso No. 1:	Seleccionar Práctica
3. Selecciona la opción correspondiente a “Visualizar Componentes”.	4. El sistema muestra la interfaz principal correspondiente al servicio de visualización de componentes de las Central AXE-10.
<p>Post Condiciones: Debe aparecer la interfaz “Ver Componentes”.</p> <p>Flujos Alternos: No hay flujos alternos.</p> <p>Excepciones: 2.1. Hay fallas técnicas y no se muestra la petición realizada por el estudiante. El sistema debe dar al usuario la posibilidad de volver a iniciar la aplicación.</p> <p>Recursos especiales utilizados: Computador para acceso al servicio.</p> <p>GUIs relacionadas Interfaz del servicio de Realizar Práctica. Interfaz de Error.</p> <p>Requerimientos no funcionales Garantizar la transmisión correcta y segura de los datos correspondientes a la opción seleccionada por el usuario.</p>	

Caso de uso No. 2:	Ver Componentes
Iniciador:	Estudiante, Profesor
Precondición:	Realización exitosa del caso de uso “Seleccionar Práctica”.

Caso de uso No. 2: Ver Componentes	
<p>Flujo de eventos:</p> <p>Flujo principal:</p>	
Estudiante, Profesor	Sistema
1. El estudiante o el profesor selecciona de la interfaz correspondiente, los Elementos que desea ver.	2. Muestra la imagen de visualización del elemento seleccionado dentro de la estructura física correspondiente al sistema real que se está accediendo

Caso de uso No. 2:	Ver Componentes
<p>Post Condiciones: Debe aparecer la interfaz establecida para la visualización del Componentes.</p> <p>Flujos Alternos: No hay flujos alternos.</p> <p>Excepciones: 1.1. Falla en la conexión hacia el servidor de la plataforma. Hay que notificar al usuario acerca de este evento, para que reenvíe la petición.</p> <p>Recursos especiales utilizados: Computador para acceso al servicio.</p> <p>GUIs relacionadas Interfaz del servicio de Realizar Práctica. Interfaz de Error.</p> <p>Requerimientos no funcionales Garantizar la transmisión correcta y segura de los datos correspondientes a la opción seleccionada por el usuario.</p>	

b) Descripción de los casos de uso para el Servicio de Realizar Práctica – Gestión Servicios Especiales.

Caso de uso No. 1:	Seleccionar Práctica
Iniciador:	Estudiante, Profesor.

Caso de uso No. 1:	Seleccionar Práctica	
Precondición:	Ninguna.	
Flujo de eventos:		
Flujo principal:		
	Estudiante, Profesor	Sistema
	1. Inicia la aplicación y pulsa un botón “entrar” para iniciar la aplicación del Laboratorio Virtual AXE-10.	Muestra interfaz de Selección de Práctica de Laboratorio Virtual: Gestión de Servicios Especiales y Visualización de Componentes.
	3. Selecciona y pulsa el botón para Gestionar un servicio especial.	4. El sistema muestra la interfaz de conexión del laboratorio con la Central Ericsson AXE-10, la cual lo invita a realizar dar click en el enlace adecuado.

Caso de uso No. 1:	Seleccionar Práctica
<p>Post Condiciones: Debe aparecer la interfaz establecida para la visualización del Componente.</p> <p>Flujos Alternos: No hay flujos alternos.</p> <p>Excepciones: 1.1. Falla en la conexión hacia el servidor de la plataforma. Hay que notificar al usuario acerca de este evento, para que reenvíe la petición.</p> <p>Recursos especiales utilizados: Computador para acceso al servicio.</p> <p>GUIs relacionadas Interfaz Principal de la Práctica de Servicios Especiales. Interfaz de Error.</p> <p>Requerimientos no funcionales Garantizar la transmisión correcta y segura de los datos correspondientes a la opción seleccionada por el usuario.</p>	

Caso de uso No. 2:	Gestión de Servicios Especiales.
Iniciador:	Estudiante, Profesor.
Precondición:	Realización exitosa del caso de uso "Seleccionar Práctica".

Caso de uso No. 2:		Gestión de Servicios Especiales.	
Flujo de eventos:			
Flujo principal:			
Estudiante, Profesor		Sistema	
1. Pulsa un botón "Conectar a la Central Ericsson AXE-10" de la interfaz principal del laboratorio, y así poder iniciar una práctica de interacción remota con el sistema.		2. Muestra Interfaz Principal de la Práctica de Servicios Especiales, sin ningún abonado configurado, por lo cual le presenta los botones de Configurar y Terminar de la maquina de estados.	
3. Hace click en el botón "Configurar" de la interfaz principal del laboratorio, para proceder a realizar la selección de los abonados con los cuales desarrollará la práctica.		4. El sistema muestra la interfaz de "Selección de Abonados", para proceder a seleccionar los abonados correspondientes.	
5. Selecciona tres abonados de la lista que la interfaz de selección de Abonados le presenta y que están habilitados por el sistema y presiona el botón OK de la interfaz.		6. El sistema muestra la interfaz principal del laboratorio con los botones Configurar, Ejecutar y Terminar correspondientes.	
7. Hace click en el botón "Ejecutar"		8. El sistema muestra la interfaz de "Ejecución" correspondiente, la cual le permite el envío de comandos.	
9. Digita y envía un comando.		10. El sistema muestra la respuesta procesada por la central AXE-10 en la interfaz de "Ejecución".	

Caso de uso No. 2:	Gestión de Servicios Especiales.
11. Hace click en el botón "OK", de la interfaz de ejecución.	12 El sistema presenta la interfaz principal del laboratorio que permitirá la selección de la opción de validación de tales servicios, además de los otros estados a los cuales el estudiante puede ir, es decir presenta los botones Configurar, Ejecutar, Validar y Terminar.
13. Hace click en el botón "Validar", de la interfaz principal del laboratorio.	14. El sistema presenta la interfaz de validación correspondiente.
15. Digita el abonado destino para la validación de las categorías gestionadas.	16. El sistema muestra la validación exitosa de manera sonora o visual.

Post Condiciones:

Debe aparecer la interfaz de selección de abonados.

Flujos Alternos:

No hay flujos alternos.

Excepciones:

1.1. Falla en la conexión hacia el servidor de la plataforma. Hay que notificar al usuario acerca de este evento, para que reenvíe la petición. El motor workflow de openacs lanza el proceso asociado con las actividades de este caso de uso, solo hasta que es posible la conexión con el servidor.

5.1 El usuario seleccionó un número superior o inferior de abonados a los establecidos para el desarrollo de la práctica, por lo cual el sistema le presenta una interfaz de error.

Recursos especiales utilizados:

Computador para acceso al servicio.

GUIs relacionadas

Interfaz del servicio de Realizar Práctica.

Interfaces de Excepción de Selección de Abonados.

Requerimientos no funcionales

Garantizar la transmisión correcta y segura de los datos correspondientes a la petición efectuada.

1.2 Descripción de los casos de uso para el Servicio de Realizar Práctica – Visualización de Seguimiento.

c) Descripción de los casos de uso para el Servicio de Realizar Práctica – Visualización de Seguimiento.

Caso de uso No. 1:	Seleccionar Práctica	
Iniciador:	Estudiante, Profesor.	
Precondición:	Ninguna.	
Flujo de eventos:		
Flujo principal:		
	Estudiante, Profesor	Sistema
	1. Inicia la aplicación y pulsa un botón para iniciar la aplicación del Laboratorio Virtual AXE-10.	2. Muestra interfaz de Selección de Práctica de Laboratorio Virtual: Gestión de Servicios Especiales, Visualización de Componentes.
	3. Selecciona la opción para Ver el seguimiento a las prácticas desarrolladas por el estudiante, registrado por el sistema.	4. El sistema muestra la interfaz correspondiente, la cual muestra los estudiantes del curso.

Caso de uso No. 1:	Seleccionar Práctica
Post Condiciones:	
Debe aparecer la interfaz “Conectar”, ó la interfaz “Visualizar Hardware”, según la opción seleccionada.	
Flujos Alternos:	
No hay flujos alternos.	
Excepciones:	
1.1. Hay fallas técnicas y no se muestra el contenido. El sistema debe dar al usuario la posibilidad de volver a iniciar la aplicación.	
Recursos especiales utilizados:	
Computador para acceso al servicio.	
GUIs relacionadas	
Interfaz del servicio de Realizar Práctica.	
Interfaz de Error.	
Requerimientos no funcionales	
Garantizar la transmisión correcta y segura de los datos correspondientes a la opción seleccionada por el usuario.	

Caso de uso No. 2:	Ver Seguimiento.
Iniciador:	Estudiante, Profesor.
Precondición:	Realización exitosa del caso de uso “Seleccionar Práctica”.
Flujo de eventos:	
Flujo principal:	
Profesor	Sistema

Caso de uso No. 2:	Ver Seguimiento.
1. Selecciona un estudiante para determinar las prácticas realizadas y las diferentes acciones.	2. Muestra las diferentes prácticas desarrolladas y sus diferentes estados que el workflow registró.
3. Presiona el botón correspondiente al log de actividades.	4. Presenta un registro de todas las acciones realizadas por el estudiante.
<p>Post Condiciones: Debe aparecer la interfaz “Conectar”, ó la interfaz “Visualizar Hardware”, según la opción seleccionada.</p> <p>Flujos Alternos: No hay flujos alternos.</p> <p>Excepciones: 1.1. Hay fallas técnicas y no se muestra el contenido. El sistema debe dar al usuario la posibilidad de volver a iniciar la aplicación.</p> <p>Recursos especiales utilizados: Computador para acceso al servicio.</p> <p>GUIs relacionadas Interfaz del servicio de Realizar Práctica. Interfaz de Error.</p> <p>Requerimientos no funcionales Garantizar la transmisión correcta y segura de los datos correspondientes a la opción seleccionada por el usuario.</p>	

Subproducto Esencial No. 2A. Descripción de Paquetes y Clases de Análisis Esenciales del Servicio.

2.1.2 Diagrama de Paquetes de Análisis Esenciales

El siguiente diagrama muestra los paquetes que contienen las clases de análisis identificadas en la presente fase:

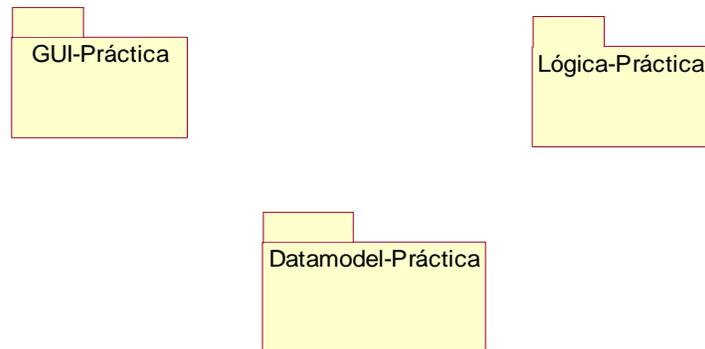


Figura 3. Diagrama de Paquetes de Análisis esenciales

A continuación se muestran diagramas las clases de análisis asociadas a cada uno de los paquetes de análisis esenciales.

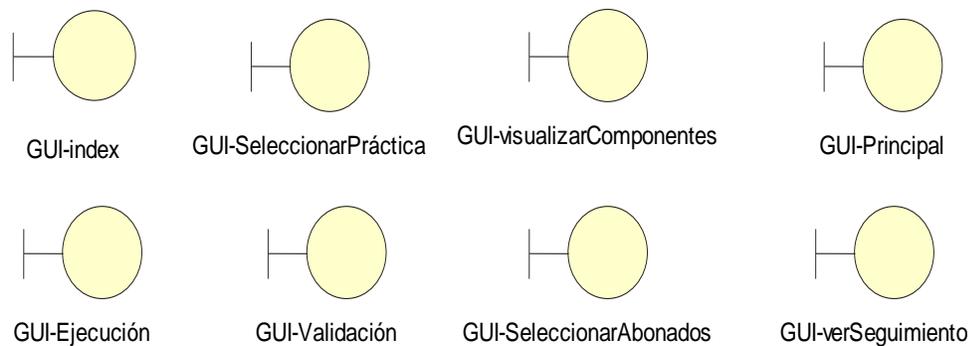


Figura 4. Clases de análisis del paquete GUI-Práctica

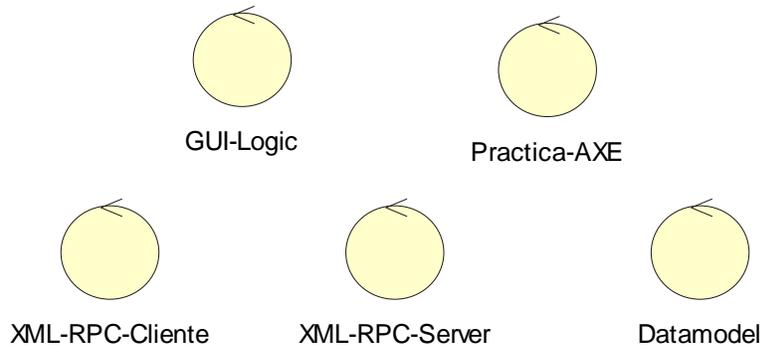


Figura 5. Clases de análisis del paquete Lógica-Práctica

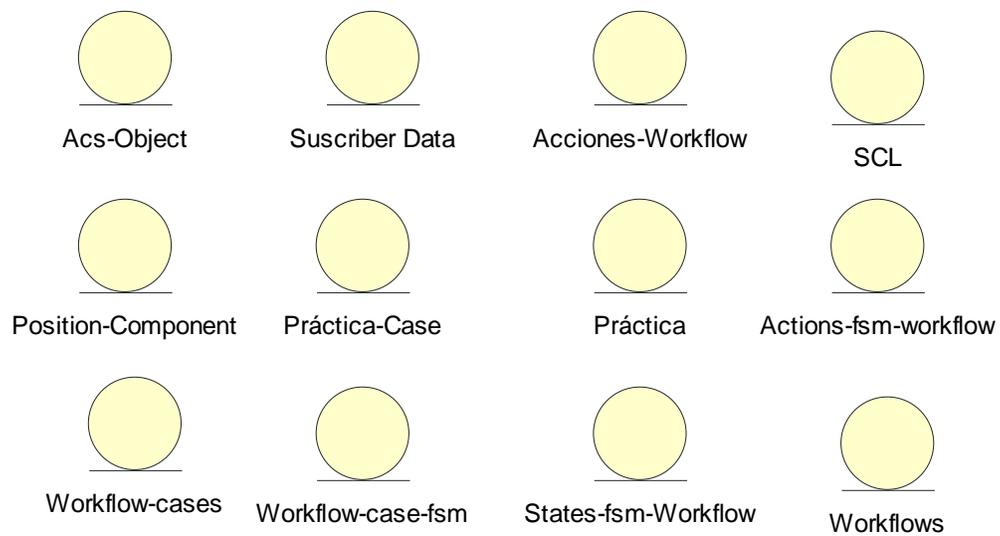


Figura 6. Clases de análisis del paquete Datamodel-Práctica

2.1.3 Descripción de las clases de análisis esenciales

En esta sección se describen las clases de análisis esenciales que conforman los paquetes de análisis. Implícitamente se describen las relaciones que tienen con otras clases.

a) Descripción de las clases de análisis esenciales del paquete GUI-Práctica.

Este paquete contiene archivos utilizados por la aplicación Laboratorio Virtual AXE-10, que aseguran las interfaces de usuario y su interacción con la aplicación. El formato de los archivos de este paquete es .adp, tcl y xql.

GUI-index: Esta clase constituye la interfaz inicial, la cual da acceso a las diferentes opciones de prácticas, ya sean de hardware o categoría.

GUI-verSeguimiento: Es la clase responsable de crear la interfaz que permite seleccionar un estudiante con el propósito de determinar las prácticas y acciones realizadas dentro de las mismas.

GUI-logic: Es la clase responsable de crear la interfaz guía para el desarrollo de la práctica, mostrando los diferentes estados de la misma.

GUI-visualizarComponentes: Es la responsable de mostrar los archivos que permiten visualizar los diferentes componentes de la central AXE-10.

GUI-SeleccionarPráctica: Esta clase se encarga de crear los formularios que definen los objetos del modelo de datos, los cuales participarán en la práctica.

GUI-SeleccionarAbonados: Esta clase es la responsable de crear la interfaz adecuada para la selección de los abonados con los cuales el estudiante realizará la práctica.

GUI-Ejecución: Esta clase es la responsable de crear la interfaz adecuada para el envío de comandos hacia la central AXE-10, y la recepción de la respuesta retornada.

GUI-Validación: Una vez el estudiante ha gestionado determinados servicios especiales, pude validarlo tal comportamiento gracias a la implementación de esta clase.

b) Descripción de las clases de análisis esenciales del paquete Lógica-Práctica.

Este paquete contiene archivos, que aseguran el control de la aplicación en el marco del patrón modelo, vista, controlador, así como el seguimiento de las prácticas realizadas dentro del mismo. El formato de los archivos de este paquete es .adp, tcl y xql.

GUI-Logic: Esta clase se responsabiliza de la lógica asociada a la entrega de las diversas interfaces que el sistema tiene que entregar al usuario en el desarrollo normal de una práctica.

Práctica-AXE: Esta clase se encarga de la lógica necesaria para el establecimiento de una práctica, incluyendo comunicación e interacción con el modelo de datos.

Datamodel: Esta clase es responsable de la lógica asociada a los procesos de consulta, actualización e interacción con las tablas del modelo de datos.

XML-RPC-Cliente: EL paquete XML-RPC de openACS implementa un cliente simple XML-RPC. Cualquier paquete que necesite hacer llamadas XML-RPC puede implemente agregar una dependencia a este paquete y luego llamar al método apropiado.

XML-RPC-Server: Este servidor constituye una clase que es soportada por el entorno Java, y es la encargada de atender las diversas peticiones realizadas por el cliente de la plataforma openACS.

c) Descripción de las clases de análisis esenciales del paquete Datamodel-Práctica.

Este paquete almacena los diferentes objetos que conforman el modelo de datos necesarios para la ejecución de una práctica, así como toda la información correspondiente a los servicios que se prestan. El formato de los archivos de este paquete sql. Este modelo está integrado al modelo Openacs de la plataforma.

Object-map-task-prac: Como muestra el modelo de datos, cada workflow tiene asociado un objeto; un caso de práctica puede involucrar varios workflows; luego entonces cada tiene unas tareas que se asocian a cada objeto, los cuales se relacionan en esta tabla.

Suscriber Data: Esta clase se encarga de guardar todos los datos relativos a un abonado, tales como categorías estados de las mismas.

Práctica: Esta clase se encarga de guardar los diferentes estados en que una posible práctica puede estar durante el desarrollo de la misma.

Práctica-Case: Esta tabla asocia una práctica con un workflow. Por tanto cuando se crea un caso de práctica, se crea un workflow con sus diferentes estados.

Actions-fsm-workflow: Así como un workflow contiene muchos estados finitos, un workflow contiene acciones, las cuales son condiciones para pasar a un nuevo estado.

States-fsm-Workflow: Cada workflow tiene una maquina de estados finitos, por lo tanto esta tabla asocia un workflow con sus posibles estados en el que se puede encontrar. Esta tabla contiene una descripción del estado en que el workflow se encuentra.

Acciones-Workflow: Esta tabla contiene relaciona las diferentes acciones habilitadas para un workflow determinado. Contiene una descripción una descripción, así como los campos habilitados para su edición.

Workflow-Cases: Esta clase relaciona un objeto del modelo de datos, a un id-workflow, para generar un caso de workflow, que se especificará en otras tablas.

Workflow-case-fsm: Esta tabla asocia un caso de práctica, con el estado en que se encuentra, ó estado normal.

Workflows: Esta tabla contiene los objetos asociados a un workflow, así como el tipo de objeto, su descripción y la descripción del mismo workflow que contiene esos objetos.

Acs-Object: Esta clase es la clase padre en el modelo de objetos de OpenACS, de la cual heredan todos los objetos que se implementen.

Subproducto Esencial No. 2B. Diagramas de Colaboración para los Casos de Uso Esenciales del Servicio

2.1.4 Diagramas de Colaboración para los Casos de Uso Esenciales del Servicio

Los siguientes son los diagramas de colaboración para los diversos componentes que forman el Laboratorio Virtual AXE-10.

a) Servicio Ejecutar Práctica – Visualización de Componentes.

Caso de uso: Ver Componentes

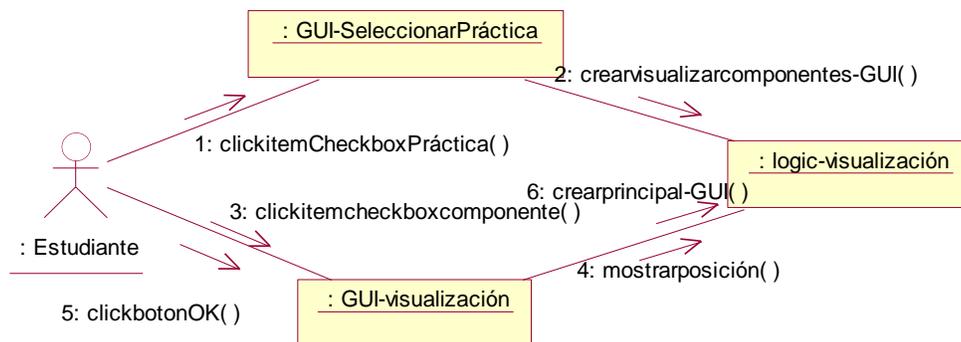


Figura 7. Diagrama de colaboración para el caso de uso Ver Componentes

b) Servicio Ejecutar Práctica – Gestión de Servicios Especiales.

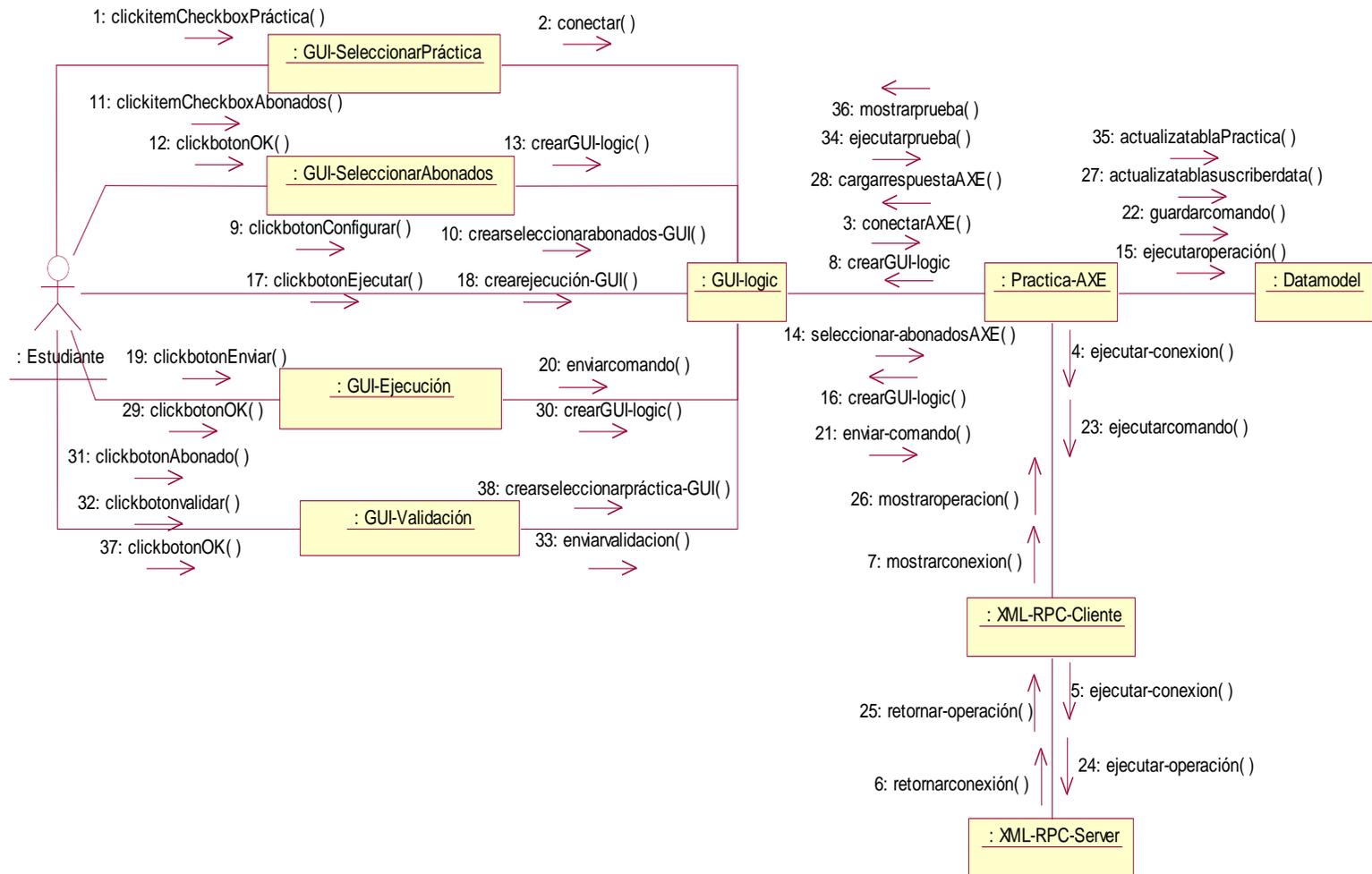


Figura 8. Diagrama de colaboración para el caso de uso Gestión de Servicios Especiales

c) Servicio Ejecutar Práctica – Visualización de Seguimiento.

Caso de uso: Ver Seguimiento.

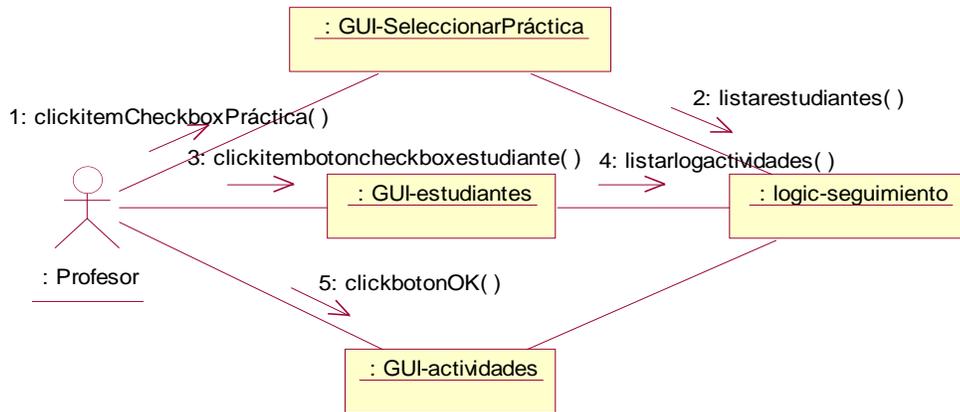


Figura 9. Diagrama de colaboración para el caso de uso Visualización de Seguimiento

Subproducto Esencial No. 2C. Diagramas de Clases del Servicio

2.1.5 Diagramas de Clases del Servicio

Los siguientes diagramas corresponden a las clases que participan en la funcionalidad de los diversos componentes del Laboratorio Virtual AXE-10.

a) Servicio Ejecutar Práctica – Visualización de Componentes.

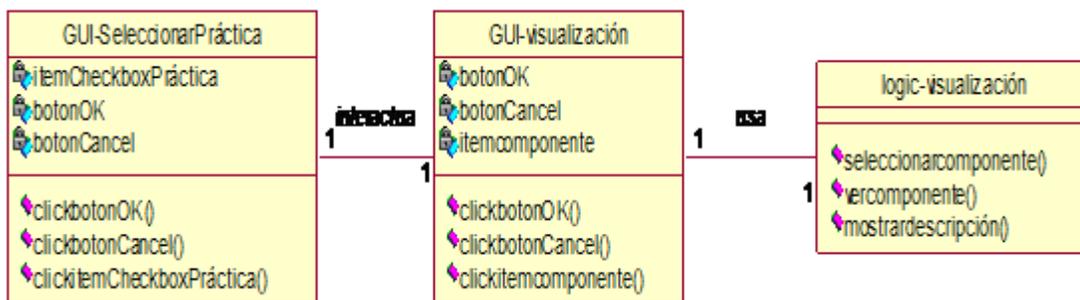


Figura 10. Diagrama de clases para el Servicio Ejecutar Práctica – Visualización de Componentes

b) Servicio Ejecutar Práctica – Gestión Servicios Especiales

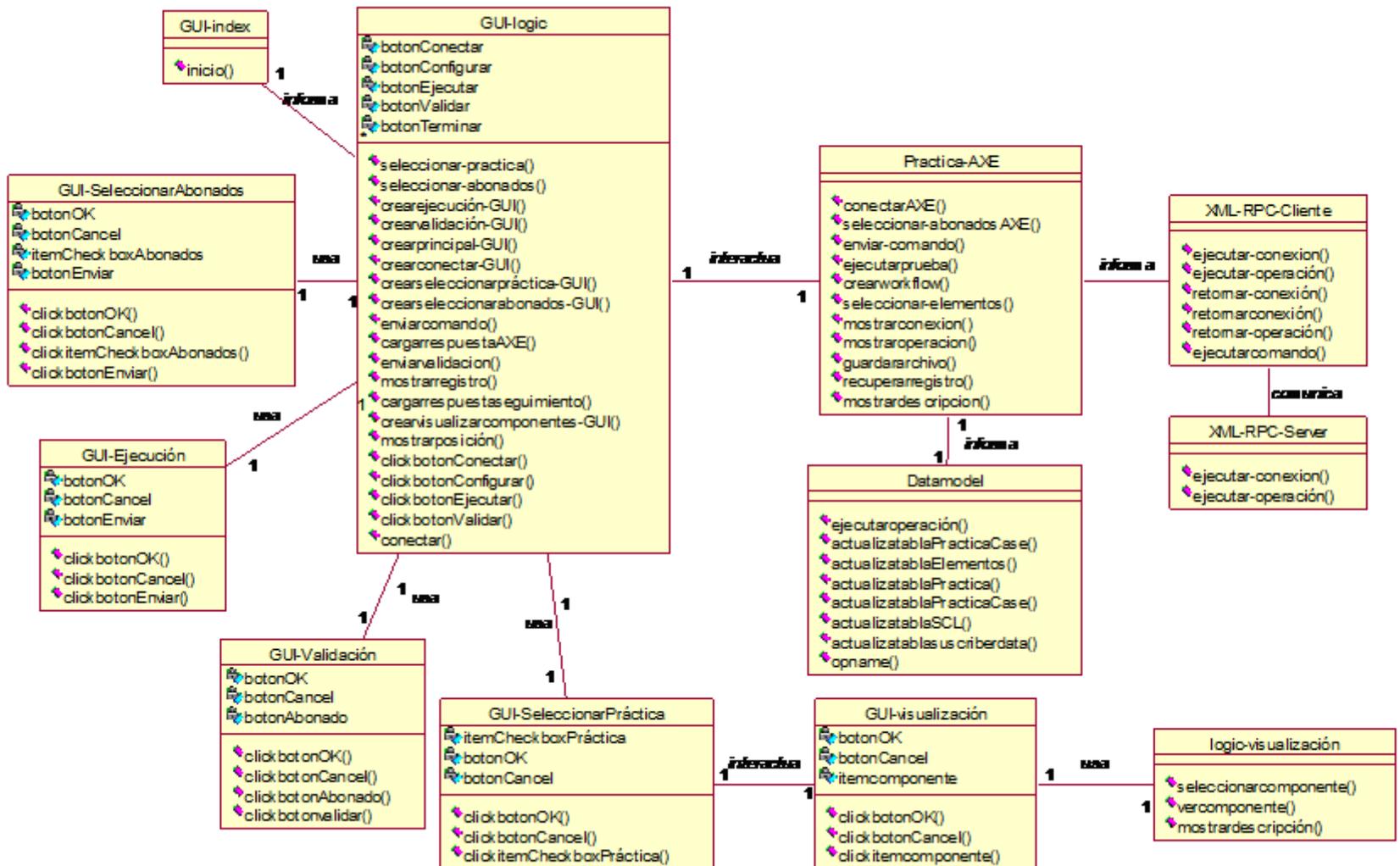


Figura 11. Diagrama de clases para el Servicio Ejecutar Práctica – Gestión de Servicios Especiales

d) Servicio Ejecutar Práctica – Visualización de Seguimiento.

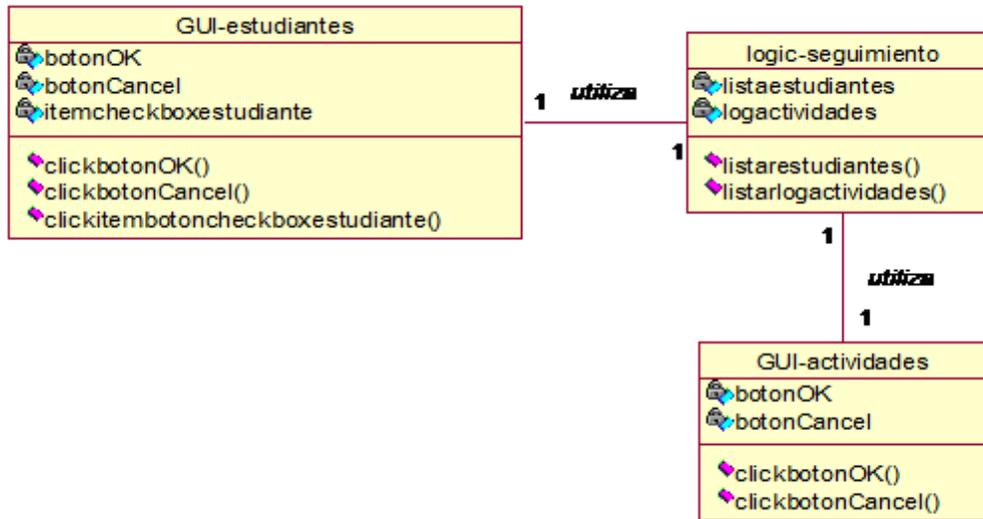


Figura 12. Diagrama de clases para el Servicio Ejecutar Práctica – Visualización de Seguimiento

Subproducto Esencial No. 3A. Descripción de subsistemas del servicio.

2.1.5 Arquitectura de Referencia para el Sistema.

a) Descripción de Subsistemas del Sistema.

El Laboratorio Virtual AXE-10 está compuesto por los subsistemas que se observan en la figura 13, y que se describen a continuación:

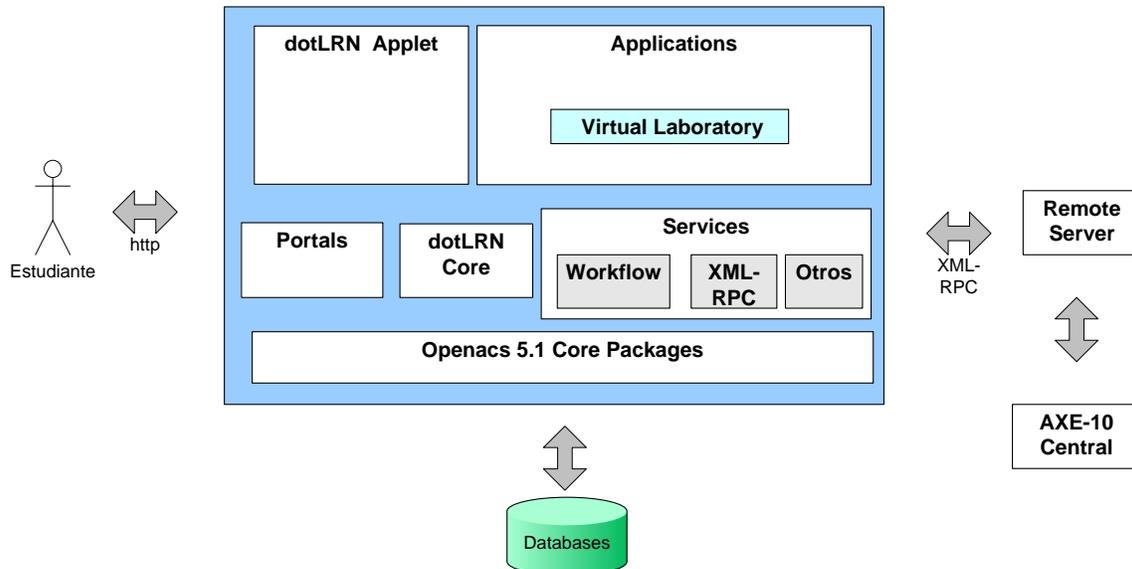


Figura 13. Arquitectura Distribuida para el Laboratorio Virtual

Remote Server : Este subsistema es un intermediario entre la Central AXE-10 y el LMS dotLRN.

Central AXE-10 : Las tres letras corresponden a un código de un producto de Ericsson, los números indican la variante del producto. El sistema AXE es un sistema “Stored Program Control” (SPC), lo cual significa que programas almacenados en un computador controlan la operación de la central. El sistema AXE está formado por dos partes principales: el equipo de conmutación para la conexión de la llamada telefónica y un computador para controlar el equipo de conmutación. El equipo de conmutación es llamado como APT, en otras palabras es la parte telefónica. APZ, es la parte de control, consiste de Hardware, y el software para la gestión de los reportes y para la administración del trabajo que hace el computador.

dotLRN: Este subsistema se describió en el capítulo dos, sin embargo debe recordarse que es el subsistema, al cual el Laboratorio Virtual está integrado. Se considera el LMS de openACS, que ofrece varias aplicaciones colaborativas como son calendarios, los foros, los ficheros compartidos, herramientas de valoración, etc.; además de los que ofrece OpenACS.

Laboratorio Virtual AXE-10: Este subsistema corresponde a la aplicación desarrollada para la validación de la Aplicación del Paradigma de aprendizaje práctico en la plataforma dotLRN. Este subsistema se describe bajo el patrón Modelo – Vista – Controlador, que se corresponden con tres subsistemas, la presentación, la lógica, y un modelo de datos.

Workflow: Este subsistema corresponde a un servicio de OpenACS, el cual agrega capacidades útiles a dotLRN, al usarse para hacer aplicaciones de una forma estandarizada. Los workflow habilitan a las para usar todas las alertas y las capacidades de gestión de eventos construidas en el paquete workflow. El sistema workflow podría ejecutar determinada actividad cuando una tarea ha sido terminada o se necesita empezar, podría poner en orden las tareas para mostrar a los usuarios.

XML-RPC: Es un protocolo que permite a los clientes hacer llamadas a procedimientos remotos sobre su servidor. El dato es transformado dentro de un formato XML estándar antes de ser transferido entre el cliente y el servidor. Esto permite a lenguajes de programación y sistemas operativos diferentes interactuar.

Este paquete implementa un cliente simple XML-RPC. Cualquier paquete que necesite hacer llamadas XML-RPC puede simplemente agregar una dependencia a este paquete y luego llamar al método apropiado.

Otros Servicios: Estos subsistemas corresponden a otros servicios y aplicaciones que un Laboratorio Virtual puede utilizar al estar integrado en un LMS, los cuales ya se describieron en el capítulo dos (2).

b) Descripción Inicial de las Clases de Diseño.

Desde el punto de vista de la arquitectura propuesta y en el marco del proceso de desarrollo de la aplicación para la validación de la misma, es necesario describir las clases de diseño que explican el patrón de diseño Modelo – Vista – Controlador, así como las clases de los subsistemas que permiten la integración de la aplicación, la plataforma dotLRN a la central AXE -10, subsistemas que componen el Laboratorio.

El desarrollo de un paquete OpenACS puede ser entendido como el diseño e implementación del Modelo de Datos y la creación de una aplicación que utilizará ese modelo. Los paquetes que se denominan aplicación tienen una interfaz de usuario y su código está claramente dividido en la lógica de la aplicación y la lógica de presentación. El modelo contiene la funcionalidad de la aplicación, lleva un registro de las vistas y controladores del sistema, notifica los cambios en los datos a los componentes y es independiente de la representación de los datos.

Presentación: Estas clases ya se describieron en el modelo de análisis, dentro de estas clases se encuentran todas las interfaces gráficas de usuario con las cuales el estudiante interactúa, y se corresponden a los diversos estados en los que una práctica se puede encontrar. La vista crea e inicializa su controlador asociado, muestra información al usuario de cierta forma, actualiza la información, recoge datos del modelo.

Lógica: De manera general estas clases se encargan de todos los procesos asociados a la lógica necesaria para la interacción entre el usuario, la plataforma y la central AXE-10. El controlador acepta los eventos de entrada, traduce los eventos de entrada a peticiones al modelo o a las vistas, implementa el procedimiento actualizar si es necesario

Modelo de Datos: Cada aplicación requiere de un modelo de datos que se integrará en el framework. La integración de estos modelos de datos permite la reusabilidad y diferentes funcionalidades. Para aumentar la reusabilidad, el framework tiene una arquitectura orientada a objetos pero, ya que el RDMS no implementa las funcionalidades de programación OO, estos deben ser agregados por openACS.

Los objetos de OACS tienen sus atributos guardados en tablas y un juego de métodos definidos como los paquetes de PL/SQL. Estos paquetes contienen los procedimientos que proporcionan la interfaz para el modelo de datos.

El objetivo de la arquitectura de OO de OACS es que cada pedazo de información que puede ser reusable debe ser un objeto. Como los RDMS no son inherentemente OO, las

estructuras de datos se integran en el framework creando una tabla llamada "acs-object" que guarda un registro de cada objeto de OACS. La tabla llamada "acs-object", define los atributos generales guardados en cada objeto, incluso un único ID, un tipo del objeto. En conclusión el modelo de datos de OpenACS se implementa en un RDMS. Para el laboratorio se implemento el siguiente modelo de datos:

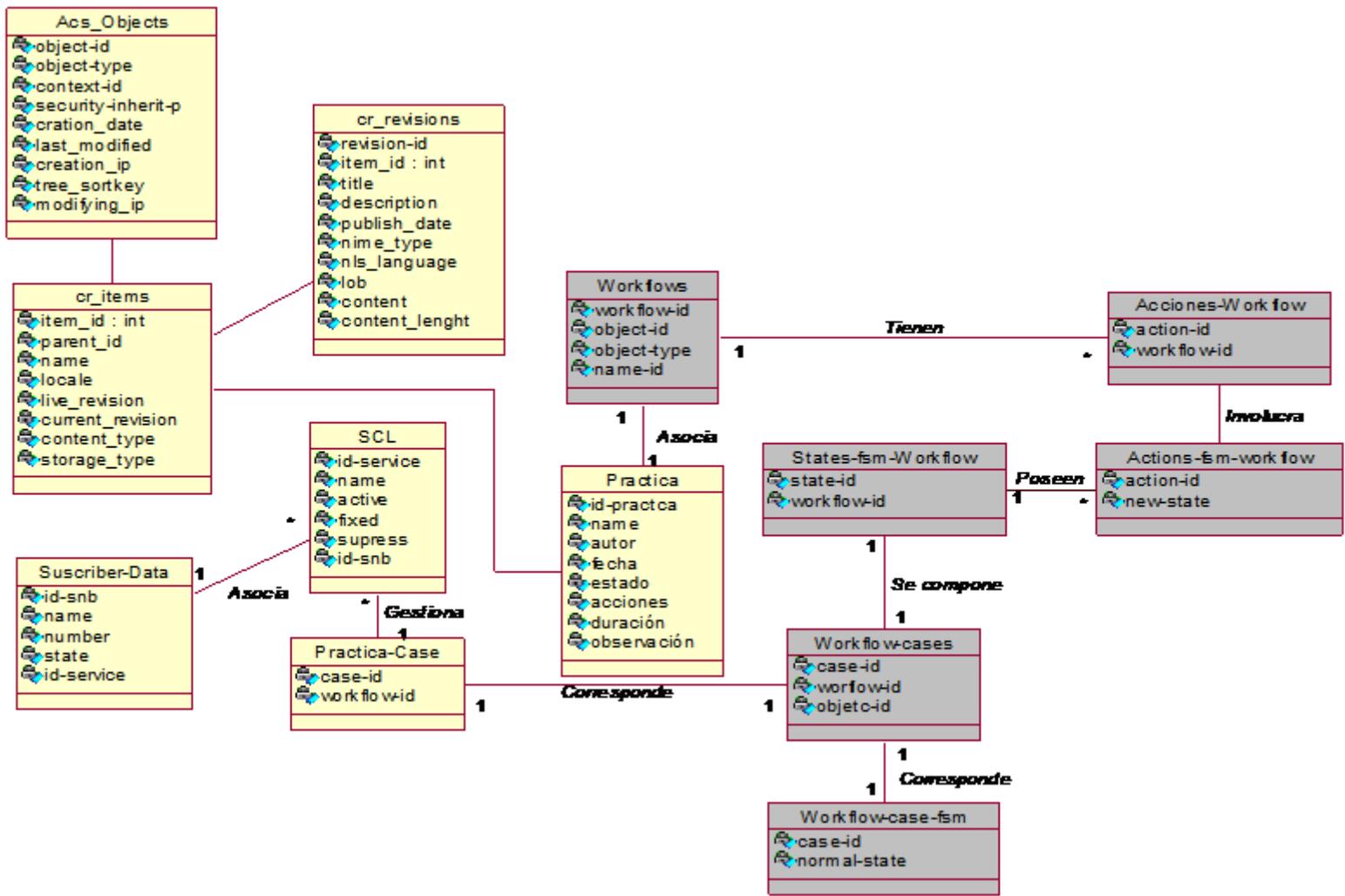


Figura 14. Modelo de Datos para el Laboratorio Virtual AXE

Cliente XML-RPC: EL paquete XML-RPC de OpenACS implementa un cliente simple XML-RPC. Cualquier paquete que necesite hacer llamadas XML-RPC puede simplemente agregar una dependencia a este paquete y luego llamar al método apropiado.

Servidor XML –RPC: Este servidor constituye una clase que es soportada por el entorno JAVA, su función es recibir las peticiones realizadas por la plataforma dotLRN, procedentes de los comandos entrados por el usuario y a su vez entregarlos a la Central AXE-10, la cual realiza los debidos procesos, que se retornarán a este servidor, para posteriormente ser mostrados al usuario, a través de las respectivas interfaces de la plataforma dotLRN.

2.2 Modelo de Despliegue del Sistema.

En el capítulo uno se expuso que el paradigma Learning by Doing comprende dos grandes aproximaciones; los sistemas de aprendizaje práctico basados en acceso remoto a sistemas reales, donde estos pueden ser laboratorios hardware y aquellos laboratorios puramente software. Y por otra parte los sistemas de aprendizaje prácticos basados en laboratorios virtuales. En el marco de esta clasificación, sus arquitecturas pueden ser clasificadas en dos grandes grupos: procesamiento en cada cliente y procesamiento en el servidor.

En este orden de ideas, el Laboratorio Virtual AXE-10 se ubica dentro de la categoría de aquellos laboratorios que hacen procesamiento en el servidor, por cuanto la aplicación desarrollada está corriendo sobre el servidor y es accedido por los estudiantes remotamente a través de un browser, el cual es usado para entrar comandos y presentar los resultados que se retornan en una interfaz adecuada.

La arquitectura básicamente se compone de dos nodos principales un servidor Aolserver que contendrá la plataforma dotLRN sobre openACS, y un servidor remoto que se comunicará con la Central AXE-10.

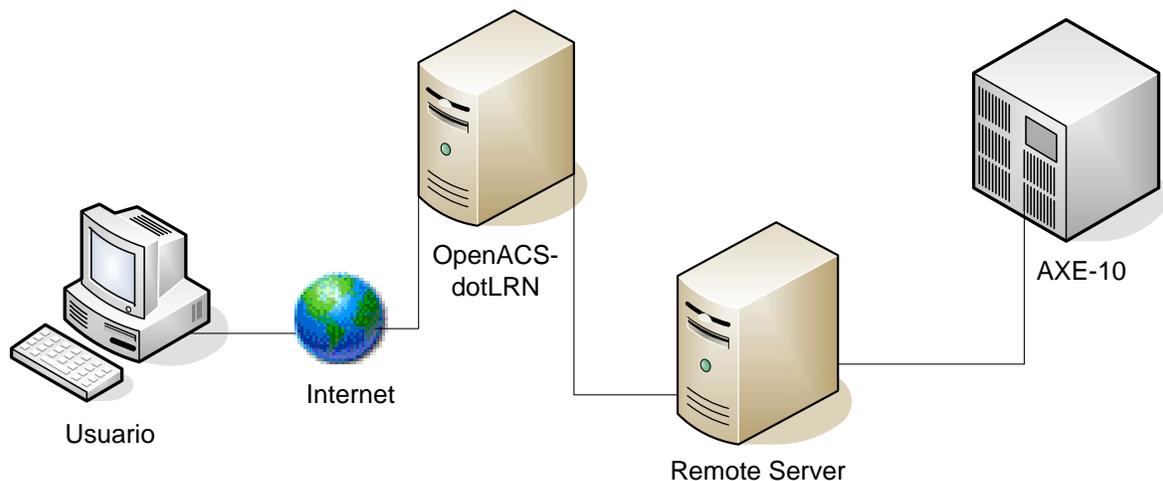


Figura 15. Arquitectura Básica

La comunicación entre el cliente y la plataforma openACS se realiza a través del protocolo http, mientras que la comunicación entre la plataforma y el servidor remoto se implementará via XML-RPC.

Los estudiantes pueden acceder al laboratorio usando un browser www, el cual presenta un documento HTML proveído por el servidor AOLserver, en interacción directa con el LMS dotLRN. Este documento contendrá los elementos necesarios para iniciar y detener las aplicaciones proveídas por el servidor vía Internet; de tal forma que ningún software adicional es requerido aparte del browser en si mismo.

La funcionalidad del lado de la plataforma dotLRN es implementada por una aplicación que se encuentra integrada a la misma e interactua con los servicios básicos de los paquetes Workflow y XML-RPC. La lógica de esta aplicación se resume en la interacción de un objeto de aprendizaje, en este caso, el objeto “práctica” y el subsistema de workflow, el cual permite hacer el seguimiento de los diversos estados en que se puede encontrar tal objeto y por lo tanto el proceso de aprendizaje del estudiante.

El servidor XML –RPC soportado por el entorno JAVA, se encarga de recibir las peticiones realizadas por la plataforma dotLRN, procedentes de los comandos entrados

por el usuario y a su vez entregarlos a la Central AXE-10; la cual realiza los debidos procesos, que retornará a este servidor. Estos resultados posteriormente serán mostrados al usuario, a través de las respectivas interfaces de la plataforma dotLRN.

Finalmente, la plataforma se encarga de soportar los servicios funcionales agregados del laboratorio virtual, tales como: autenticación de usuario, almacenamiento de datos de usuario, herramientas de comunicación y otros que adicionan un alto valor pedagógico al sistema.