



Universidad de Valladolid

E.U. DE INFORMÁTICA (SEGOVIA)

Grado en Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones

PIZARRA VIRTUAL T.I.C.

Alumno: *Luis Lobo Olmo*

Tutor: José Vicente Álvarez Bravo

INDICE

CAPÍTULO	Pág.
1.- JUSTIFICACIÓN.....	9
1.1 Introducción.....	11
1.2 Objetivos.....	12
1.3 Utilidad del módulo Pizarra.....	13
1.4 Funcionamiento del periférico Pizarra.....	14
1.5 Conexión Pizarra T.I.C.....	15
1.6 Beneficios para los docentes.....	16
1.7 Beneficios para los alumnos.....	17
1.8 Ampliación Pizarra Virtual.....	18
2. PLAN DE TRABAJO.....	21
2.1 Introducción.....	23
2.2 Estimación temporal.....	23
2.3 Organización del proyecto.....	26
2.4 Gestión de riesgos.....	28
2.5 Planificación.....	30
2.6 Comparación de los resultados estimados con la realidad.....	33
2.7 Materiales utilizados para el desarrollo.....	34
2.8 Estimación de costes.....	39
3.- LENGUAJE Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS.....	43
3.1 Lenguaje JAVA.....	45
3.2 Entorno de desarrollo Eclipse.....	46
3.3 Proyectos Pizarra T.I.C. en Eclipse.....	47

3.4 Librerías JAVA utilizadas en la Pizarra T.I.C.....	48
4.- ANÁLISIS.....	51
4.1 Visión general del Proyecto.....	53
4.2 Especificación de requisitos funcionales.....	55
4.3 Especificación de requisitos no funcionales.....	92
4.4 Metodología utilizada.....	94
5.- DISEÑO.....	97
5.1 Introducción.....	99
5.2 Diagrama de clases.....	105
5.3 Modelo dinámico y funcional.....	108
5.4 Diagramas de estado.....	228
5.5 Excepciones.....	230
6.- MODELO DE DATOS.....	233
6.1 Modelo Entidad Relación.....	235
6.2 Modelo Relacional.....	236
6.3 Diccionario de datos.....	237
7. CONCLUSIONES, IMPACTO Y POSIBLES AMPLIACIONES.....	241
7.1 Conclusiones.....	243
7.2 Impacto.....	244
7.3 Posibles ampliaciones.....	245
8.-BIBLIOGRAFÍA.....	253
8.1 Bibliografía.....	255

9.- MANUAL DE USUARIO.....	257
9.1 Introducción.....	259
9.2 Requisitos mínimos del sistema.....	260
9.3 Firma del Applet.....	261
9.4 Manual de Uso de la Pizarra (SERVIDOR).....	264
9.5 Manual de Uso de la Pizarra ADMINISTRADOR.....	266
9.6 Manual de Uso de la Pizarra (PROFESOR).....	270
9.7 Manual de Uso de la Pizarra (ALUMNO).....	291
9.8 Instalación de la Pizarra.....	310
9.9 Desinstalación de la Pizarra.....	311
GLOSARIO.....	313
Glosario.....	315

CAPÍTULO 1: JUSTIFICACIÓN

1.1.- INTRODUCCIÓN

1.2.- OBJETIVOS

1.3.- UTILIDAD DEL MÓDULO PIZARRA

1.4.- FUNCIONAMIENTO DEL PERIFÉRICO PIZARRA

1.5.- CONEXIÓN PIZARRA T.I.C.

1.6.- BENEFICIOS PARA LOS DOCENTES

1.7.- BENEFICIOS PARA LOS ALUMNOS

1.8.- AMPLIACIÓN PIZARRA VIRTUAL

1.1 INTRODUCCIÓN

Los docentes cada vez tienen más complicado impartir clases de una manera tradicional, ya que se están imponiendo cada vez más nuevas tecnologías en el aula tales como pc-tablets, pizarras digitales, Internet, etc.

Este proceso de adaptación está transformando las aulas tradicionales hacia “aulas virtuales”.

Debido a estas circunstancias, el profesorado necesita las nuevas tecnologías para poder adaptarse mejor a estas situaciones y realizar con mayor eficacia y eficiencia su trabajo como educador.

La pizarra tradicional es la herramienta clásica más conocida en la clase, ya que los docentes la usan para poder exponer temas y como apoyo en sus explicaciones.

En este sentido, la Pizarra Virtual TIC que se presenta en este proyecto, puede convertirse en una herramienta potente ya que hace que el docente pueda transmitir sus conocimientos de manera más gráfica y, por lo tanto, el aprendizaje del alumnado se ve motivado por el uso de las nuevas tecnologías con el cual está más familiarizado.

Este módulo permite comentar virtualmente los trabajos realizados por el docente o los propios alumnos, siendo extremadamente sencilla su utilización ya que está pensada de tal forma que el usuario no necesite unos elevados conocimientos de informática.

Las posibilidades que plantea la Pizarra Virtual TIC son:

- Simular virtualmente una clase presencial, donde la clase no comenzará hasta que el profesor no entre en dicha sesión, pudiendo éste validar a nuevos alumnos registrados, expulsar a alumnos con actitudes negativas y readmitir, si se da el caso posteriormente a dichos alumnos.
- Diseñar una aplicación que permita el envío de lo escrito a través del periférico.
- Simular una Pizarra en la que el profesor tenga la capacidad de restringir su uso, pudiendo un alumno solicitar subir a la Pizarra para realizar las explicaciones pertinentes.
- Gestión de imágenes, alumnos, profesores y asignaturas.
- Seguridad en el envío de imágenes.
- Encriptación de las contraseñas que se introducen en la aplicación mediante el algoritmo MD5.
- Posibilidades generales de un editor de imágenes.

1.2 OBJETIVOS

La idea del proyecto surge del análisis de las limitaciones de la enseñanza no presencial con una metodología de aprendizaje cooperativo. Estas limitaciones se traducen a la hora de escribir fórmulas matemáticas, diagramas de análisis, etc. Mediante el uso de la Pizarra Virtual para las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (a partir de ahora T.IC.) se agilizará la transmisión de ideas difícilmente representables con los periféricos comunes (teclado, ratón y tableta digital).

La **Pizarra Virtual TIC** consiste en un módulo que permite agilizar la explicación del profesor a los alumnos mediante un periférico externo (tableta digital).

La herramienta desarrollada, ya que supone un método innovador de enseñanza.

En primer lugar, puede destacarse la flexibilidad que la asignatura aporta a los profesores y alumnos para realizar clases virtuales.

Con la aplicación Pizarra Virtual TIC los alumnos podrán realizar consultas a sus profesores sin necesidad de desplazamientos, en tiempo real y de una forma similar a una clase presencial. El uso del chat favorece la interacción en el proceso de enseñanza para aclarar ideas, permitiendo que profesor y alumnos intercambien respuestas inmediatas, con lo que se produce un útil proceso de retroalimentación.

Por otro lado, el hecho de que los alumnos puedan observar las imágenes que reciben por parte de los profesores, potencia la relación entre ellos.

Este proyecto aborda prácticamente todos los aspectos estudiados en la carrera; tanto en el campo del desarrollo de software, como en el de la documentación. Además, trata otros muchos contenidos que no se han llegado a abordar, por lo que esta aplicación ofrece la oportunidad de estudiarlos, aprenderlos y profundizar en ellos.

El proyecto abarca los siguientes aspectos:

- El conocimiento y la implementación de la arquitectura cliente/servidor.
- La programación orientada a objetos en lenguaje Java para el desarrollo de una aplicación que simule un editor de imágenes
- La creación de un applet a partir de la aplicación creada.
- La subida del applet a un navegador (Explorer, Mozilla...).
- El protocolo de conexión mediante sockets para que la conexión se establezca entre múltiples usuarios.
- Gestión de imágenes y usuarios mediante una BBDD.
- Seguridad en el registro de los diferentes usuarios de la aplicación.
- Encriptación de las contraseñas que se introducen en la aplicación mediante el algoritmo MD5.

1.3. UTILIDAD DEL MÓDULO PIZARRA

La finalidad del proyecto consiste en potenciar la docencia no presencial porque otorga unas características nuevas que beneficiará y agilizará bastante el trabajo de profesores y alumnos.

Este módulo podría ser integrado en cualquiera de las Plataformas Virtuales de Aprendizaje mediante el módulo Pizarra Virtual T.I.C. y ser utilizado por cualquier profesor que quiera usar esta tecnología para impartir su asignatura dentro de la Plataforma.

También podría instalarse en una red local, en caso de que el profesor necesite además realizar aclaraciones presenciales en la asignatura.

Todo ello se pretende realizar en un entorno amigable. La aplicación está destinada a profesores que imparten clases desde secundaria hasta universidad y para cualquier tipo de asignatura.



Figura 1.1. –Mundo Virtual en el Aula

1.4. FUNCIONAMIENTO DEL PERIFÉRICO PIZARRA

La Pizarra Virtual TIC (hardware) contiene dos elementos básicos para su funcionamiento: una tableta que funciona como área de trabajo y un lápiz.

La tableta digital es la superficie de trabajo sobre la cual se escribe o se dibuja con el lápiz (letras, diagramas, etc.). Ésta se conecta al ordenador a través de un puerto USB, instalándose previamente un driver para su uso.

El lápiz, que es un dispositivo inalámbrico, es una herramienta de mano alzada, sensible a la presión para editar imágenes y crear trazos naturales de pincel y de lápiz.



Figura 1.2. –Tableta digital

1.5. CONEXIÓN PIZARRA T.I.C.

La conexión a la Pizarra T.I.C. se establece de la siguiente forma:

Desde el PC del usuario, mediante el navegador, se accede a través de la red al servidor de la Pizarra, mediante un servidor web que atiende las peticiones de los usuarios y los pone en comunicación con el Servidor de Aplicación. Este servidor es el que realiza los procesos en la Pizarra que piden los usuarios, directamente sobre la base de datos MySQL que es donde residen físicamente los datos.

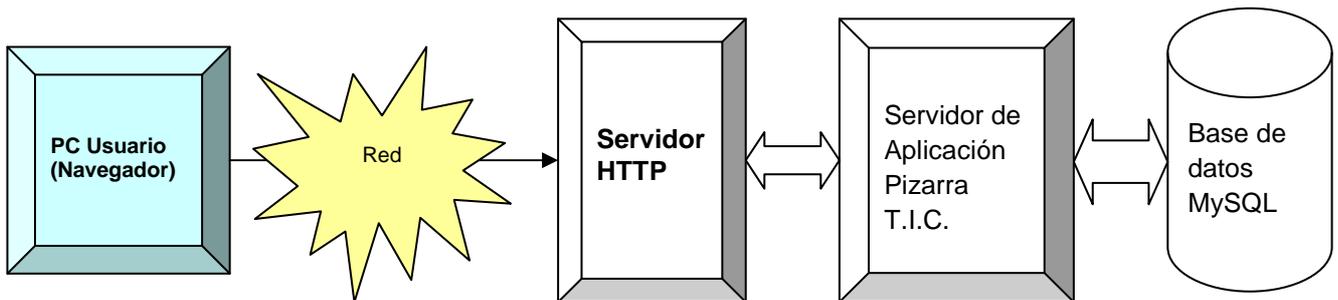


Figura 1.3. –Conexión Pizarra T.I.C.

Para que la aplicación funcione en una red local, si esta red está bien configurada, no hay inconvenientes.

Para configurar la aplicación para que funcione en Internet o red externa, hay que configurar el router de la siguiente forma:

A un lado del router - red local- existen unas IPs determinadas. Cuando un ordenador dentro de la red local intenta conectar con otra IP de esa red local, si todo está bien configurado, no hay problema.

Al otro lado del router -Internet o red externa- hay otro conjunto de IPs que pueden o no estar repetidas con las de la red local. Toda red local se ve desde el exterior como una única IP, la del router por el lado de internet, es decir, la IP pública.

Si un ordenador de fuera de la red local se intenta conectar a algún ordenador de la red local, debe usar la IP pública del router e indicar a qué puerto quiere conectarse. Se configurará el router para indicar en cuál de las IPs locales está el Servidor que atiende a ese puerto, de forma que el router pueda redirigir esa petición al ordenador local adecuado.

1.6. BENEFICIOS PARA LOS DOCENTES

- Es un recurso flexible y adaptable a cualquier modalidad de enseñanza, reforzando la estrategia con la clase completa.
- Fomenta la flexibilidad y la espontaneidad de los docentes, ya que estos pueden realizar anotaciones en el momento para reforzar sus explicaciones.
- Posibilidad de innovarse en las TICs de una manera atractiva y de fácil uso.
- La Pizarra Virtual TIC es un recurso que despertará el interés en los docentes y los animará a su desarrollo profesional y a comprender el cambio pedagógico que puede suponer este cambio en la enseñanza, así como fomentará su creatividad.
- El docente podrá preparar clases mucho más vistosas y atractivas por lo que despertará el interés del alumnado y podrá adaptar el temario a lo largo de los años ya que estará guardado en archivos.
- El docente podrá imprimir, grabar y utilizar las explicaciones impartidas en clase, reduciendo su esfuerzo y facilitando la revisión de lo impartido.
- Una de las mayores ventajas que tienen los docentes con la con la aplicación Pizarra Virtual TIC es que les permite aclarar conceptos a los alumnos sin necesidad de desplazamientos, en tiempo real y de una forma similar a una clase presencial. El uso del chat favorece la interacción en el proceso de enseñanza para aclarar ideas, permitiendo que el docente intercambie respuestas inmediatas con los alumnos, con lo que se produce un útil proceso de retroalimentación.

1.7. BENEFICIOS PARA LOS ALUMNOS

- Aumenta su motivación y aprendizaje gracias a la posibilidad de disfrutar de clases más llamativas en las que se favorece el trabajo colectivo, los debates y la presentación de trabajos de forma vistosa con sus compañeros, favoreciendo la confianza en si mismo.
- Favorecerá la comprensión entre los alumnos de los temas que se están impartiendo ya que se podrá completar con imágenes, fórmulas, esquemas, etc.
- Los alumnos podrán repasar los conceptos impartidos en la clase ya que el docente podrá enviar mediante correo electrónico el temario que ha impartido.
- Fomentará la participación del alumnado de forma muy activa, ya que permitirá presentar los trabajos realizados, dando un papel más activo en la clase virtual.
- Una de las mayores ventajas que tienen los alumnos con la aplicación Pizarra Virtual TIC pueden enviar consultas a su profesor sin necesidad de desplazamientos, en tiempo real y de una forma similar a una clase presencial. El uso del chat favorece la interacción en el proceso de enseñanza para aclarar ideas, permitiendo que el alumno intercambie respuestas inmediatas con su profesor, con lo que se produce un útil proceso de retroalimentación.

1.8. AMPLIACIÓN PIZARRA VIRTUAL

Este proyecto surge de la idea de ampliar el Proyecto realizado en la Ingeniería Técnica Informática finalizado en el año 2008 y los nuevos puntos desarrollados se resumen en:

Al introducirse una BBDD, otorga a la aplicación Pizarra T.I.C. la validez y la consistencia de los datos almacenados. Normalmente, la integridad se expresa mediante restricciones o reglas que no se pueden violar.

La seguridad de la base de datos en la Pizarra T.I.C. se debe a la protección de la base de datos frente a usuarios no autorizados. Sin unas buenas medidas de seguridad, la integración de datos en los sistemas de bases de datos hace que éstos sean más vulnerables.

Además cada usuario adquiere nuevas funcionalidades que se explican a continuación:

En primer lugar, se introduce la figura del **Administrador**, el cual podrá acceder a una aplicación (applet) que le permitirá:

- Gestionar asignaturas (alta/modificación/baja)
- Gestión de usuarios (profesor/alumno).
- Validar profesores de diferentes asignaturas.
- Envío de emails.
- Conocimiento de los emails de todos los usuarios de la Pizarra T.I.C.
- Posibilidad de generar informes de profesores y alumnos de todas las asignaturas entre unas fechas establecidas.

El **Profesor**, adquiere mayor protagonismo al existir un único profesor por asignatura validado por el Administrador y adquiere las siguientes posibilidades:

- Registrarse en la asignatura (Cada asignatura tendrá un único profesor, y esperará la validación del administrador)
- Guardar, encriptar y descargar una imagen de la BBDD que se ha guardado en esta asignatura.
- Enviar imágenes a los alumnos conectados.
- Validar alumnos registrados en la asignatura.
- Rechazar alumnos registrados en la asignatura.
- Expulsar alumnos con actitudes negativas
- Readmitir alumnos expulsados en la sesión de la asignatura.
- Permitir subir a la Pizarra a un alumno para que tengan la posibilidad de enviar imágenes al resto de compañeros de clase, con la posibilidad de tomar el control de la Pizarra cuando el profesor desee.
- Generar informes de los alumnos de la asignatura entre unas fechas establecidas

Al **Alumno** se le otorga en esta ampliación la posibilidad de:

- Registrarse en la asignatura (Cada asignatura tendrá un límite de alumnos, y esperará la validación del profesor)
- Descargar una imagen de la BBDD que se ha guardado en esta asignatura.
- Solicitar subir a la Pizarra para tener la posibilidad de enviar imágenes al resto de compañeros de clase con el permiso del profesor

Además, cabe destacar la encriptación de las contraseñas que se introducen en la aplicación mediante el algoritmo MD5, así como las diferentes notificaciones a través de correo electrónico en los registros, validaciones, rechazos, expulsiones y readmisiones.

CAPÍTULO 2:

PLAN DE TRABAJO

2.1.- INTRODUCCIÓN

2.2.- ESTIMACIÓN TEMPORAL

2.3.- ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

2.4.- GESTIÓN DE RIESGOS

2.5.- PLANIFICACIÓN

**2.6.- COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS ESTIMADOS CON LA
REALIDAD**

2.7.- MATERIALES UTILIZADOS PARA EL DESARROLLO

2.8.- ESTIMACIÓN DE COSTES

2.1. INTRODUCCION

Algo imprescindible para comenzar el desarrollo de un proyecto es tener una idea clara y bien acotada de lo que se va a realizar durante la realización de la aplicación. Para ello, se expondrá a lo largo de este apartado una estimación del tiempo, materiales utilizados y coste que supondrá la elaboración completa de esta herramienta.

2.2. ESTIMACIÓN TEMPORAL

Para tener bien definido los límites de tiempo de cada fase del proyecto es conveniente realizar una estimación temporal que sirva de guía a lo largo del desarrollo del mismo, y que se aproxime lo máximo posible a la realidad, dando como resultado un proyecto óptimo en unos límites de tiempo razonables.

La manera mejor y más gráfica de ver el tiempo empleado en cada una de las fases del proyecto son los **Diagramas de Gantt**. Dado que este método es demasiado intuitivo se realizará previamente un modelado algorítmico de costes para que el Diagrama de Gantt sea lo más realista posible. En este caso se ha utilizado la técnica del **COCOMO**.

2.2.1.- MODELO COCOMO

El Modelo COCOMO (COConstructive COSt MOdel) es una jerarquía de modelos de estimación de costes software que incluye submodelos *básico*, *intermedio* y *detallado*. Lo que trata es de estimar el esfuerzo como una medida indirecta del tamaño de su código fuente (KLOC) en miles de líneas de código.

A continuación se explican los distintos submodelos que incluye el COCOMO, y se tratará de escoger el más adecuado para nuestro proyecto.

- **Modelo básico:** Se utiliza en las etapas iniciales del proyecto para realizar una estimación en cuanto al esfuerzo y el coste de éste.

Las ecuaciones para realizar esta estimación son:

$$E = a (KLOC)^b$$

E: Esfuerzo expresado en personas/mes.

KLOC: número de líneas de código expresadas en miles.

$$T = c E^d$$

T: número de meses estimados para el desarrollo.

$$N = E/T$$

N: número de personas requeridas.

Los valores a, b, c, d son valores constantes que dependen de la clase del proyecto (orgánico, semiacoplado e integrado y que explicaremos más adelante), según la siguiente tabla:

Modo	A	B	c	D
Orgánico	2.4	1.05	2.5	0.38
Semiacoplado	3.0	1.12	2.5	0.35
Integrado	3.6	1.2	2.5	0.32

Orgánico: Equipos pequeños de trabajo en los cuales un pequeño grupo de programadores experimentados desarrollan software en un entorno familiar.

Semiacoplado: Se sitúan en una posición media en cuanto a complejidad y tamaño, entre el modo orgánico y el integrado.

Integrado: Se utiliza para proyectos complejos y que tienen unas fuertes restricciones que pueden estar relacionadas con el procesador y el interface hardware, siendo los costes de validación muy elevados.

- Modelo Intermedio: Se aplica cuando el proyecto ha sido dividido en subsistemas. En este modelo se introducen 15 atributos de coste para tener en cuenta el entorno de trabajo. Estos atributos se utilizan para ajustar el coste nominal del proyecto al entorno real, incrementando la precisión de la estimación.
- Modelo detallado: Se basa en dividir el esfuerzo en fases, de forma que para cada una de ellas se obtenga el factor de coste correspondiente. Finalmente, se suma cada una de las fases para obtener el global.

2.2.2.- APLICANDO EL MODELO

Después de haber estudiado los tres modelos, se observa que el que más se ajusta al proyecto Pizarra Virtual T.I.C. es el modelo básico, en concreto, el modelo semiacoplado. Para la aplicación, serán usadas tecnologías tradicionales y desarrollos muy conocidos, que no requieren investigaciones altamente complicadas.

La estimación algorítmica del coste, utilizando las ecuaciones del modelo COCOMO son:

$$E = 3.0 * (5)^{1.12} = 18,19 \text{ personas/mes}$$

$$T = 2,5 * (18,19)^{0.35} = 6,90 \text{ meses}$$

$$N = 18,19/6,90 = 2,63 \text{ personas}$$

2.2.3.- CONCLUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

Esta estimación puede ser poco precisa. Pero no obstante, servirá para conocer algunos parámetros del esfuerzo, como son: las personas que lo realizan y el tiempo que se tarda en completar el proyecto. En este caso las predicciones muestran que se tardará en terminar y documentar la aplicación algo menos de 7 meses, trabajando en ella aproximadamente 2-3 personas.

Estos cálculos pueden variar dependiendo de muchos factores que surgirán a lo largo del desarrollo del mismo, como son: el tiempo empleado cada día, las dificultades que se encontrarán y que pueden retrasar el trabajo y las ocupaciones de cada uno de los programadores del proyecto en este periodo, etc.

2.3. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

2.3.1.- ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

La estructura organizativa para el desarrollo de “PIZARRA VIRTUAL T.I.C.” será la siguiente:

- *Director de Pizarra Virtual T.I.C (José Vicente Álvarez).*
- *Gestor del proyecto (José Vicente Álvarez).*
- **Personal:**
 - o *Analista (Luis Lobo Olmo):* Análisis y Programación.
 - o *Programador (Luis Lobo Olmo):* Programación.
 - o *Programador (Luis Lobo Olmo):* Programación.
 - o *Diseñador (Luis Lobo Olmo):* Diseño.

Se necesitará aquí una estrecha colaboración entre el equipo de desarrollo, el director y el gestor de la Pizarra Virtual T.I.C., para que la planificación sea coordinada.

2.3.2.- RESPONSABILIDADES

La siguiente figura muestra las responsabilidades de cada miembro del equipo dentro del proyecto:

	Gestor	Analista	Programadores	Diseñador
Gestión	X			
Planificación	X	X		
Requerimientos		X		
Análisis		X		
Diseño				X
Implementación			X	
Pruebas		X		

Puesto	Responsabilidad
Jefe de Proyecto	El jefe de proyecto asigna los recursos, gestiona las prioridades, coordina las interacciones con los clientes y usuarios, y mantiene al equipo del proyecto enfocado en los objetivos. El jefe de proyecto también establece un conjunto de prácticas que aseguran la integridad y calidad de los artefactos del proyecto. Además, el jefe de proyecto se encargará de supervisar el establecimiento de la arquitectura del sistema. Gestión de riesgos. Planificación y control del proyecto.
Diseñador	Elaboración del Modelo de Diseño. Colaboración en la elaboración de las pruebas de diseño y el diseño de modelo de datos.
Analista	Captura, especificación y validación de requisitos, interactuando con el cliente y los usuarios mediante entrevistas. Elaboración del Modelo de Análisis y Diseño. Colaboración en la elaboración de las pruebas funcionales y el modelo de datos.
Programador	Construcción de prototipos. Colaboración en la elaboración de las pruebas funcionales, modelo de datos y en las validaciones con el usuario

Jefe de Proyecto. Ingeniero en Informática, con una amplia experiencia en metodologías de desarrollo, herramientas CASE y notaciones, en particular la notación UML.

Diseñador. El perfil establecido es: Ingeniero en Informática con conocimientos en la planificación, diseño e implementación de sitios web.

Analistas. El perfil establecido es: Ingeniero en Informática con conocimientos de UML, uno de ellos al menos con experiencia en sistemas afines a la línea del proyecto.

Programador. Con experiencia en el entorno de desarrollo del proyecto, con el fin de que los prototipos puedan ser lo más cercanos posibles al producto final.

2.4. GESTIÓN DE RIESGOS

2.4.1.- GESTIÓN DE RIESGOS

Los riesgos serán tratados de una manera disciplinar. Ofrecemos a continuación una lista con los riesgos más probables o de mayor impacto para la *“Pizarra Virtual T.I.C.”*:

	Probabilidad	Impacto	Exposición al riesgo
Planificación demasiado óptima	0,60	7	4,2
Cambio de requisitos una vez iniciado el proyecto	0,20	2	0,4
Escatimar la calidad	0,25	3	0,75
La planificación no incluye tareas necesarias	0,1	2	0,2
Personal mediocre	0,25	3	0,75
Diferencias entre personal y clientes	0,20	2	0,4
Falta de motivación	0,15	2	0,30
Espacios disponibles pero no adecuados	0,20	3	0,6
Abandono del equipo de trabajo	0,1	2	0,2

2.4.2.- PLANES DE CONTINGENCIA

En primer lugar, se aprecia que el riesgo más importante es el de no tener terminada la aplicación en el plazo estipulado debido a una planificación demasiado optimista. Aunque este es un error muy común en proyectos, se tiene que eliminarlo o a lo sumo reducirlo al impacto mínimo ya que un retraso de estas características pondría en peligro incluso la estrategia de negocio. Para eliminar esto, hay que tener un control lo bastante detallado como para darse cuenta de ello antes de que sea demasiado tarde. Para ello, el seguimiento del proyecto a nivel de entregables dentro del propio equipo ha de ser crucial. En el caso de que se detecten desvíos aunque sean pequeños en las fechas de entrega previstas para las tareas internas, se debería de incorporar más personal al proyecto, ya que de lo contrario este no estará acabado en la fecha prevista. Es el único plan de contingencia conocido en estos casos, si bien otra alternativa (quizá menos recomendable, porque la calidad del producto puede verse afectada), es que los trabajadores inviertan un mayor número de horas al día en el proyecto.

En segundo lugar, un cambio de requisitos (también un riesgo que se produce muy comúnmente en la mayoría de los proyectos) conllevaría un retraso ya que supondría un tiempo extra en volver a diseñar el producto (o algunas partes del mismo). Para eliminar este efecto no deseado, lo único que se nos ocurre es hacer más hincapié en los requisitos a la hora de tomar nota de ellos; sería también conveniente que las charlas que los responsables de nuestro equipo mantienen con el personal fuese lo más productivo posible en este aspecto. El impacto total del riesgo depende en gran medida de la cantidad de cambios que se tuviesen que efectuar. Los datos numéricos ofrecidos son una estimación aproximada.

En tercer lugar, y probablemente como consecuencia lógica del riesgo anterior en caso de que las opciones tomadas sean la de hacer que los programadores trabajasen un mayor número de horas al día, es que la calidad del producto final puede verse afectada. Este es un riesgo de menos calibre pero no por ello menos importante. Si esto sucediese, conllevaría un tiempo mayor que se invertiría en hacer que el producto pasase las pruebas de calidad oportunas y con ello un ligero retraso. La cuantificación de este retraso queda también como estimación, y supondría invertir más tiempo en la codificación y en las pruebas de calidad.

El cuarto factor de riesgo consiste en que la planificación no incluya las tareas necesarias. Esto en principio podría causar graves daños a la integridad del proyecto, pero hay alguna forma de solucionarlo. Para impedir que esto ocurra, se necesita un control bastante exhaustivo, de forma que ninguno de estos detalles pueda escaparse, esto es, eliminar la fuente del riesgo. En caso de que llegase a ocurrir sería necesario hacer una revisión de la tarea, lo cual conllevaría algo más de tiempo.

Implicaría volver atrás en el diseño, y aunque en principio esto podría causar un gran retraso, puede paliarse relativamente si se continua con la realización de fases posteriores haciendo suposiciones respecto de cómo van a salir los productos finales de la etapa errónea. Lo malo de este plan es que también está expuesto

a fallo, pero no hay otra alternativa. Si se parase el proyecto, sufriría un grave retraso porque los diseños son piezas clave en cuanto a lo que la duración se refiere.

El quinto factor de riesgo, es contratar para el desarrollo a un personal poco capacitado. Es un riesgo poco frecuente, pero que no obstante podría llegar a darse. Para evitar que esto suceda, se pueden hacer ciertos controles a modo de prueba sobre los programadores. Si esto no obstante llegase a suceder la única solución es proporcionar a los empleados la formación adecuada en el mínimo tiempo, o bien cambiarlos por personal nuevo, con el correspondiente riesgo a que pase lo mismo de nuevo.

El sexto riesgo consiste en que el personal del equipo de desarrollo mantenga ciertas diferencias con los responsables y empleados. Una forma de intentar resolver esto antes de que ocurra es intentando que las personas que mantienen contacto directo con los empleados, sean un poco más "diplomáticos" a la hora de hacerse entender en cuanto a lo que se les pide. De ocurrir este riesgo, la única solución es fomentando el diálogo entre ambos frentes, y de no conseguir los resultados idóneos, cambiar el personal de forma que sean otras personas las que realicen esta fase. Es un problema frecuente, pero se confía en poder solucionarlo a base de diálogo.

El séptimo riesgo consiste en que los empleados carezcan de motivación. Esto en principio podría achacarse a un calendario ajustado, aunque también a diversos factores como la falta de incentivación por parte de los responsables de proyecto. Un entorno poco adecuado también puede influir en la motivación del equipo. Para eliminar esto, se necesita que los jefes de proyecto sean capaces de transmitir a los empleados unos buenos incentivos, que les ayuden en la motivación.

En casos de extrema urgencia se podría primar a los empleados con recompensas económicas, aunque esto no es del todo recomendable, puesto que tienen mayor efecto unos incentivos inmateriales.

El octavo riesgo, es que se disponga de los espacios de desarrollo necesarios, pero no adecuados. Este problema está íntimamente relacionado con las fechas y condiciones de distribución.

En principio no es muy normal que esto suceda, pero de suceder supondría un retraso medio sobre todo al final del proyecto, en la fase de instalación y pruebas. Esto podría darse por ejemplo, si en el lugar de instalación no hubiese suficiente potencia eléctrica. Reparar este riesgo requiere de una rápida movilización para contactar cuanto antes con las personas encargadas de estas tareas.

El noveno riesgo, afecta directamente al personal de desarrollo, y consiste en que algún miembro del personal abandone de forma imprevista el proyecto antes de su finalización. Aunque con los miembros del equipo habitual no se cree tener este problema, con los miembros contratados existe una mayor probabilidad de que se de este riesgo. Para solucionar esto lo único que se puede hacer es, o bien contratar a más personal para su inmediata incorporación (en caso de no estar el proyecto en fase muy avanzada), o bien intentar que los empleados trabajen horas extra (si el proyecto está casi a punto de terminar, ya que sería más conveniente que trabajen un poco más los empleados que ya están habituados al proyecto que contratar nuevo personal).

Si por cualquier motivo se diese alguno de estos riesgos, habría que actuar según el debido plan de contingencia (detallado en cada caso). Además habría que actuar informando debidamente al personal responsable del desarrollo y al resto del equipo; lo importante es que el riesgo esté controlado y es tarea fundamental del jefe responsable del proyecto infundir confianza entre el equipo para que estos retrasos no se conviertan en pánico de última hora capaz de echar abajo el proyecto.

2.4.3.- DOCUMENTACIÓN DEL SOFTWARE

Puesto que se seguirá un modelo en cascada, la documentación final global al proyecto estará formada por el conjunto de documentos generados en cada una de las etapas del modelo:

Etapa	Documentación generada y aprobada
Necesidades de usuario	Memorando del responsable ejecutivo, documento de contexto y el plan de gestión
Gestión de requisitos	Manual de usuario, plan y procedimiento de pruebas
Análisis de la Pizarra	Análisis, Manual de usuario, plan y procedimiento de pruebas
Diseño de la Pizarra	Diseño web
Implementación	No genera documentación
Pruebas	Informe de pruebas
Mantenimiento	No genera documentación

2.5. PLANIFICACIÓN

2.5.1. RECURSOS DISPONIBLES

Nombre	RBS	Tipo	Dirección de Correo elec...	Iniciales	Unidades Max	Tasa Estándar	Tasa sobretiempo
Director	Director de Pizarra Virtual TIC	Trabajo	director@pizarra.com	DPV	100%	40,00 €/hora	45,00 €/hora
Gestor	Gestor de proyecto	Trabajo	gestor@pizarra.com	GPV	100%	30,00 €/hora	35,00 €/hora
Diseñador	Diseñador	Trabajo	diseño@pizarra.com	DPV	100%	20,00 €/hora	25,00 €/hora
Analista	Analista	Trabajo	analista@pizarra.com	APV	100%	22,00 €/hora	27,00 €/hora
Programador	Programador	Trabajo	programador@pizarra.com	PPV	200%	14,00 €/hora	18,00 €/hora
PC	PC	Material		P		600,00 €	
Impresora	Impresora	Material		I		150,00 €	

Figura 2.1 – Recursos disponibles

Anteriormente, se han mencionado cada uno de los recursos con sus respectivas responsabilidades. Además, hay que incluir un ordenador para el desarrollo del proyecto.

2.5.2. DIAGRAMA DE GANTT

Se mostrará el tiempo de dedicación previsto para las diferentes tareas o actividades del proyecto Pizarra Virtual T.I.C.. El diagrama de Gantt indica las relaciones existentes entre las actividades, y la posición de cada tarea a lo largo del tiempo hace que se puedan identificar dichas relaciones e interdependencias.

La distribución de los tiempos estimados para cada tarea, en función del tiempo total obtenido anteriormente con el modelo COCOMO para la aplicación Pizarra Virtual T.I.C. es:

- 2 días empleados en establecer las **necesidades del usuario**.
 - 1 día empleado para la escritura de la memoria.
 - 1 día empleado para la escritura del documento del contexto.
- 14 días empleados para la **gestión de requisitos** del proyecto en global.
 - 2 días empleados para el Plan de desarrollo software.
 - 3 días empleados para la Visión del proyecto.
 - 3 días empleados para el Manual de usuario.
 - 1 días empleados para el Glosario del proyecto.
 - 2,5 días empleados para las Especificaciones de los casos de uso.
 - 2,5 días empleados para las Especificaciones de los caso de prueba.
- 32 días empleados en el análisis del sistema global.
 - 20 días empleados en el Análisis de diagrama de clases.
 - 12 días empleados en el Análisis de modelo de datos.
- 38 días empleados en el diseño del sistema global.
 - 24 días empleados en el Diseño de diagrama de clases.
 - 14 días empleados en el Diseño de modelo de datos.
- 67,5 días empleados en la codificación e implementación de los distintos incrementos.
 - 7,5 días empleados en realizar la Instalación Apache Tomcat.
 - 20 días empleados en la Gestión de almacén de datos MySQL.
 - 40 días empleados en el Desarrollo de clases Applet.
- 20 días empleados en las pruebas de la aplicación.
 - 20 días empleados en las Pruebas funcionales.
- 15 días empleados en el mantenimiento.
 - 5 días en el Proceso de mejora.
 - 5 días en la Optimización de software.
 - 5 días en la Prevención de defectos.

En definitiva, la estimación de la duración del proyecto supone un total de 231,5 días laborables. Para posteriormente hacer una estimación del coste, se hará una relación de las horas que se han tardado en realizar este proyecto.

A continuación, se presenta el diagrama de estimación temporal para realizar las tareas de nuestro proyecto a partir de los datos obtenidos en el Modelo COCOMO, mediante un Diagrama de Gantt:

Nombre	Duración	Inicio	Terminado	Predecesores	Nombres del Recurso
PIZARRA VIRTUAL TIC	188,5 days?	1/06/11 8:00	20/02/12 13:00		
Necesidades de usuario	2 days?	1/06/11 8:00	2/06/11 17:00		
Escribir memoria	1 day?	1/06/11 8:00	1/06/11 17:00		Director;Gestor
Escribir documento de contexto	1 day?	2/06/11 8:00	2/06/11 17:00	3	Director;Gestor
Gestión de Requisitos	14 days?	3/06/11 8:00	22/06/11 17:00	2	
Plan de desarrollo software	2 days?	3/06/11 8:00	6/06/11 17:00		Director;Gestor
Visión del proyecto	3 days?	7/06/11 8:00	9/06/11 17:00	6	Director;Gestor
Manual de usuario	3 days?	10/06/11 8:00	14/06/11 17:00	7	Gestor
Glosario del proyecto	1 day?	15/06/11 8:00	15/06/11 17:00	8	Gestor
Especificaciones de los casos de uso	2,5 days?	16/06/11 8:00	20/06/11 13:00	9	Analista;Gestor
Especificaciones de los caso de prueba	2,5 days?	20/06/11 13:00	22/06/11 17:00	10	Analista;Gestor
Análisis	32 days?	23/06/11 8:00	5/08/11 17:00	5	
Análisis de diagrama de clases	20 days?	23/06/11 8:00	20/07/11 17:00		Analista
Análisis de modelo de datos	12 days?	21/07/11 8:00	5/08/11 17:00	13	Analista
Diseño	38 days?	8/08/11 8:00	28/09/11 17:00	12	
Diseño de diagrama de clases	24 days?	8/08/11 8:00	8/09/11 17:00		Diseñador
Diseño de modelo de datos	14 days?	9/09/11 8:00	28/09/11 17:00	16	Diseñador
Implementación	67,5 days?	29/09/11 8:00	2/01/12 13:00	15	
Instalación Apache Tomcat	7,5 days?	29/09/11 8:00	10/10/11 13:00		Programador[200%]
Gestión de almacén de datos MySQL	20 days?	10/10/11 13:00	7/11/11 13:00	19	Programador[200%]
Desarrollo de clases Applet	40 days?	7/11/11 13:00	2/01/12 13:00	20	Programador[200%]
Pruebas	20 days?	2/01/12 13:00	30/01/12 13:00	18	
Pruebas funcionales	20 days?	2/01/12 13:00	30/01/12 13:00		Analista
Mantenimiento	15 days?	30/01/12 13:00	20/02/12 13:00	22	
Proceso de mejora	5 days?	30/01/12 13:00	6/02/12 13:00		Analista;Programador[200%]
Optimización de software	5 days?	6/02/12 13:00	13/02/12 13:00	25	Analista;Programador[200%]
Prevención de defectos	5 days?	13/02/12 13:00	20/02/12 13:00	26	Analista;Programador[200%]

Figura 2.2 – Planificación



Figura 2.3 – Comienzo-Fin



Figura 2.3 – Duración

Importante: Al ser dos programadores, se reduce el tiempo de implementación, que en este caso ocupaba la mayor parte del tiempo del proyecto.

Por tanto, la estimación del esfuerzo que se ha realizado anteriormente está encaminada ya que en ella solo se plasma el número de horas por cada persona.

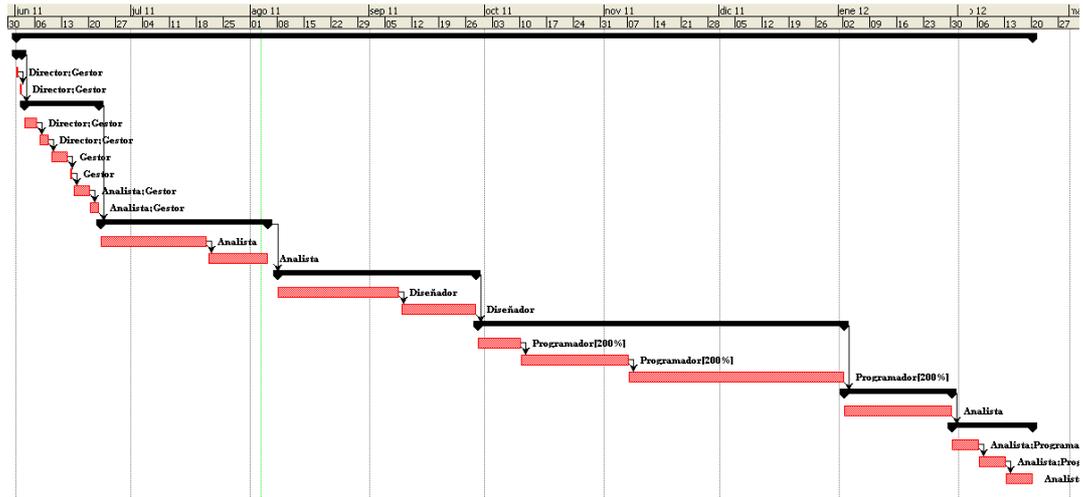


Figura 2.4 – Diagrama de Gantt

Importante: La jornada laboral se compone de 40 horas semanales, y se trabajará 8 horas al día de lunes a viernes (8:00 – 17:00), con una hora para comer, independientemente de la estación en la que nos encontremos.

2.6. COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS ESTIMADOS CON LA REALIDAD

Una vez finalizado el desarrollo de la aplicación Pizarra Virtual T.I.C., se han observado similitudes con la estimación, pero también grandes diferencias.

La parte que más se asemeja a lo estimado anteriormente es la estructura seguida en el desarrollo de la aplicación.

Donde más diferencias se han encontrado es en el tiempo empleado en ciertas etapas del desarrollo; principalmente en la implementación. En ella se estimó que el tiempo de duración sería de 80 días laborables. Pero, debido a problemas con el lenguaje de programación y a la larga duración de este proyecto, al comienzo del nuevo curso, los programadores han compaginado el desarrollo de éste con otras ocupaciones como son: estudios y trabajo. Este tiempo se ha alargado y la duración total aproximada de la aplicación es aproximadamente unos 330 días laborables. En el resto de etapas, en ocasiones ha habido pequeñas diferencias entre lo estimado y lo real, pero estas no han sido relevantes en el desarrollo total de la herramienta, ni en el tiempo total empleado para su desarrollo.

2.7. MATERIALES UTILIZADOS PARA EL DESARROLLO

Tras definir la planificación, serán explicadas brevemente las herramientas utilizadas en el desarrollo de cada uno de los incrementos que forman el proyecto final. Estas herramientas se han organizado en función de las fases del proyecto en que han sido utilizadas, obteniendo así una cierta estructura temporal.

2.7.1. HARDWARE UTILIZADO

Intel Pentium IV: Ordenador de mesa del laboratorio 3 (habilitado para proyectos) de la Escuela Universitaria de Informática de Segovia con procesador Intel Pentium IV a 3,00 GHz, 512MB de memoria RAM, 37,2GB de disco duro y tarjeta gráfica Intel 82865G Graphics Controller. Es el ordenador en el que se ha desarrollado la mayor parte del proyecto.

Portátil Acer Aspire 5920: Ordenador portátil que conlleva una máquina eficaz y bien dotada. Lleva un procesador Intel Core Duo de 2 GHz y 2 gigas de memoria RAM. Instalado el S.O. Windows XP SP2. Usa una tarjeta gráfica NVIDIA GeForce Go X8600M GT con 256 megas de memoria y un sistema de altavoces certificado por Dolby con los logos Home Theatre y Virtual SurroundSound y 260GB de disco duro. Este ordenador ha sido utilizado para el desarrollo de la memoria del proyecto y los últimos evolutivos de la Pizarra Virtual T.I.C.

Impresora HP Color LaserJet serie 1600: Impresora utilizada para la creación de los libros requeridos por la comisión de proyectos fin de carrera para su defensa.

Tableta Digital: Tableta Volito 2 de Wacom para Windows, cuya conexión se establece a través de un puerto USB. Además incluye un bolígrafo sensible para la escritura.

2.7.2. SOFTWARE UTILIZADO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

En la medida que se pueda se intentará utilizar herramientas que sean gratuitas, aquellas herramientas que tienen licencia GPL. Las herramientas software que se van a utilizar son las siguientes:

Nombre	Versión	URL Proveedor
<i>Java Development Kit</i>	1.6.0_29	http://java.sun.com/j2se
<i>Java Runtime Environment</i>	1.6.0_22	http://www.java.com/es/download
<i>Eclipse IDE</i>	3.2	http://download.eclipse.org/eclipse/downloads/
<i>Apache Tomcat</i>	5.5.35	http://tomcat.apache.org/
<i>MySQL</i>	5.0.16	http://www.mysql.com/

Es necesaria la creación de una carpeta de nombre entorno-desarrollo en la unidad de la máquina donde se vaya a realizar la instalación, que se usará como carpeta base para la instalación de todo el software necesario.

2.7.2.1. INSTALACIÓN DE JDK 1.6

PROCESO DE INSTALACIÓN

Para la instalación de éste software se han de seguir los siguientes pasos:

1. Ejecutar el archivo `j2sdk-1_6_0_29-windows-i586-p.exe` y aceptar la licencia.
2. Después de la aceptación de la licencia, aparecerá una pantalla en la cual hemos de establecer las referencias de instalación.
 - a. Para cambiar el directorio de instalación por defecto, basta pulsar el botón Change y establecer el valor `C:\entorno-desarrollo\j2sdk1.6.0_29\`:
 - b. Seleccionar únicamente Internet Explorer como navegador a instalar el plugin y comenzar el proceso de instalación pulsando el botón de Install.
3. Una vez finalizado el proceso de instalación, es necesario añadir una variable de entorno de nombre `JAVA_HOME` y valor `C:\entorno-desarrollo\j2sdk1.6.0_29`.
4. Por último, es necesario modificar la variable de entorno `PATH` para añadir el path `C:\entorno-desarrollo\j2sdk1.6.0_29\re\bin`.

VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para la verificar la correcta instalación del JDK hay que abrir una ventana de comandos, y tras ejecutar la instrucción **`java -version`**.

2.7.2.2. INSTALACIÓN DE JRE 1.6

PROCESO DE INSTALACIÓN

Para la instalación de éste software se han de seguir los siguientes pasos:

1. Ejecutar el archivo `jre-6u22-windows-i586-s.exe` y aceptar la licencia.
2. Después de la aceptación de la licencia, aparecerá una pantalla en la cual hemos de establecer las referencias de instalación.
 - a. Para cambiar el directorio de instalación por defecto, basta pulsar el botón Change y establecer el valor `C:\entorno-desarrollo\jre1.6.0_22\`:
 - b. Comenzar el proceso de instalación pulsando el botón de Install.

2.7.2.3. INSTALACIÓN DE ECLIPSE IDE

PROCESO DE INSTALACIÓN

Para la instalación de éste software se han de seguir los siguientes pasos:

1. Extraer el archivo eclipse.zip, en la carpeta siguiente: C:/entorno-desarrollo.
2. Crear un acceso directo en el escritorio al fichero C:/entorno-desarrollo /eclipse/eclipse.exe para poder ejecutar la herramienta:

VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para verificar la correcta instalación de Eclipse, pulsar sobre el acceso directo creado y aceptar la localización del workspace ofrecido por defecto -> Aparecerá la pantalla principal de la herramienta Eclipse.

CONFIGURACIÓN DE ECLIPSE

Antes de comenzar a usar Eclipse, es necesario realizar las siguientes operaciones de configuración:

1. Abrir Eclipse, y seleccionar la opción Window>Preferences. Expandir la opción Java>Build Path, y marcar el checkbox de Folder (asegurarse de que las carpetas de source y output se llaman src y bin, respectivamente).
2. Seleccionar además la opción de JRE_LIB variable como librería JRE a usar.

2.7.2.4. INSTALACIÓN DE APACHE TOMCAT

PROCESO DE INSTALACIÓN

Para la instalación de éste software se han de seguir los siguientes pasos:

1. Descargar de la página oficial el ejecutable apache-tomcat-5.5.35.exe. Ejecutarlo.
2. Tras pulsar el botón de Aceptar, aparecerá la pantalla de licencia. Tras aceptar la licencia pulsando el botón de **I Agree**, aparecerá la pantalla de opciones de instalación.
3. Seleccionamos la instalación Normal, y pulsamos el botón de Next. En la siguiente pantalla, introducimos como directorio de instalación el directorio C:\entorno-desarrollo\apache-tomcat-5.5.35, y pulsamos el botón de Install.
4. Una vez el proceso de instalación haya finalizado, pulsamos el botón de Next.
5. Aceptamos la información de configuración que viene por defecto, y pulsamos el botón Finish para finalizar el proceso de instalación.

VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

- Para verificar la correcta instalación de Apache Tomcat, arrancamos Tomcat desde el menú → Inicio>Programas>Apache Tomcat 5.0>Monitor Tomcat >Start
- El Servidor Web estará en ejecución. Cuando haya finalizado el proceso de inicialización, abrimos un navegador y tras solicitar la URL <http://localhost:8080/index.jsp> , veremos la página de inicio de Tomcat.

2.7.2.5. INSTALACIÓN DE MYSQL 5.0

PROCESO DE INSTALACIÓN

Para la instalación de éste software se han de seguir los siguientes pasos:

1. Inicialmente se debe dar doble clic en el archive mysql-essential-5.0.51-win32.msi y establecer la ruta en C:\entorno-desarrollo\MySql.
2. En el proceso de instalación, se escoge el tipo de instalación y se verifica que “Skip Sign-Up” está seleccionado.
3. A continuación aparecerá el asistente de La instancia del Servidor MySQL Server aparece con el mensaje Bienvenido al asistente de la configuración de la Instancia de MySQL Server.
4. En el proceso de instalación, se escoge el tipo de instalación y se verifica que la “Configuración Estándar” está seleccionada.
5. Establezca las opciones:
 - a. Verifique que “Install as a Windows Service” está seleccionada.
 - b. Verifique que “MySQL” es el nombre del servicio de Windows a utilizar.
 - c. Verificar que “Launch the MySQL Server automatically” está marcada.
 - d. Verificar que “Include Bin Directory in Windows PATH” está seleccionado.
6. Configurar las opciones de seguridad (contraseñas BBDD).
7. Listo para ejecutar.

VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para comprobar que la instalación de MySQL se ha hecho correctamente podemos abrir una consola y teclear “mysql -u root -p”, introducimos la contraseña establecida anteriormente, y el sistema nos tiene que informar con las características de la conexión.

2.7.3. SISTEMA OPERATIVO

Microsoft Windows XP Professional: Sistema operativo de los ordenadores de la universidad y del portátil, en concreto es la versión con Service Pack 2.

Si se quiere ampliar información sobre este sistema operativo, se puede acceder a la dirección: <http://www.microsoft.com/spain/windowsxp/pro/evaluation/default.msp>.

2.7.4. NAVEGADOR WEB

Internet Explorer 8: Navegador Web muy popular y muy utilizado. Es un navegador de Internet producido por Microsoft para su plataforma Windows y más tarde para Apple Macintosh y Solaris Unix.

Mozilla Firefox 5: Es un navegador web libre y de código abierto descendiente de Mozilla Application Suite y desarrollado por la Fundación Mozilla. Es multiplataforma, estando disponible para varios sistemas operativos como Microsoft Windows, GNU/Linux, Mac OS X y no oficialmente, FreeBSD así como otras plataformas.

Google Chrome 18: El diseño minimalista de *Google Chrome* se combina con tecnología sofisticada para que el uso de la Web sea más rápido, seguro y fácil.

2.7.5. SOFTWARE UTILIZADO PARA LA DOCUMENTACIÓN

Microsoft Word 2003: Procesador de texto creado por Microsoft, y actualmente integrado en la suite ofimática Microsoft Office 2003.

Argo UML: Herramienta CASE que permite la realización de los diagramas UML que se requieren para la realización del análisis, diseño y posteriormente la implementación del programa. Estos diagramas son: Diagrama de Casos de Uso, Diagramas de Secuencia, Colaboración, Actividades, Estados y Diagrama de Clases.

OpenProj: Herramienta que presenta funcionalidades básicas y avanzadas de gestión de planificaciones, como pueden ser la gestión de calendarios, gestión de tareas, gestión de recursos y seguimiento de proyectos.

2.8. ESTIMACIÓN DE COSTES

Una parte muy importante a tener en cuenta en todo desarrollo de software es hacer una correcta estimación del coste, dado que una de las posibles limitaciones e inconvenientes que existen para la creación del mismo, es contar con el presupuesto necesario para poder llevar a cabo dicho proyecto.

A continuación será realizada la estimación de costes del proyecto. Estos costes se van a basar fundamentalmente en dos aspectos generales: **los recursos humanos** y **los recursos materiales**.

2.8.1. COSTE RECURSOS HUMANOS

Para el cálculo de la estimación de los recursos humanos se va a proceder de la siguiente manera:

Según lo visto en el punto 2.5 (recursos y planificación), el tiempo que los componentes del equipo tardarían en desarrollar el proyecto es aproximadamente:

Work			
Scheduled	2.264 horas	Remaining	2.264 horas

Figura 2.5 – Horas

Suponiendo que las personas del equipo trabajasen las horas estimadas en la planificación, el desembolso sería de:

Costs			
Scheduled	41632,00 €	Remaining	41632,00 €

Figura 2.6 – Coste

2.8.2. COSTE RECURSOS MATERIALES

En cuanto al coste en recursos materiales, se muestra un listado de las herramientas empleadas, que fueron descritas en el punto anterior, y el coste de cada una de ellas.

RECURSO	COSTE
Intel Pentium IV	499,00 euros
Acer Aspire 5920	462,50 euros
Tableta Digital	46,99 euros
Impresora HP Color LaserJet serie 1600	88 euros
Microsoft Windows XP Profesional	128,59 euros
Microsoft Word 2003	171,50 euros
Internet Explorer 8	Gratuito
OpenProj	Gratuito

ArgoUML	Gratuito
IDE Eclipse	Gratuito
Adobe Acrobat 7.0 profesional	318 euros
Nero Burning Rom	29,90 euros
Microsoft PowerPoint 2003	123 euros
Mozilla FireFox	Gratuito
Google Chrome	Gratuito
Folios, cd's, bolígrafos, lapiceros, y demás gastos en papelería	25 euros

Figura 2.7.- Tabla con las herramientas utilizadas en el proyecto y su coste.

Una vez realizada la estimación aproximada del coste de cada herramienta utilizada en el desarrollo del software, el gasto total de los recursos materiales rondaría alrededor de **1892,48 euros**.

CAPÍTULO 3: LENGUAJE Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS

3.1.- LENGUAJE JAVA

3.2.- ENTORNO DE DESARROLLO ECLIPSE

3.3.- PROYECTOS PIZARRA T.I.C. EN ECLIPSE

3.4.- LIBRERÍAS JAVA UTILIZADAS EN LA PIZARRA T.I.C.

3.1 LENGUAJE JAVA

La plataforma Java está compuesta por tres componentes básicos:

- **El Lenguaje:** Un lenguaje de propósito general que emplea el paradigma de programación orientado a objetos.
- **La Máquina Virtual:** Los programas Java se compilan a un código intermedio interpretado por una máquina virtual JVM (Java Virtual Machine), lo que permite su portabilidad.
- **Las Bibliotecas:** El conjunto de API's (Application Programming Interface) que proporcionan herramientas para el desarrollo.

La plataforma Java dispone de 3 ediciones diferentes para diferentes propósitos:

- **Java ME:** MicroEdition ideada para ejecutar aplicaciones en dispositivos móviles.
- **Java SE:** Para aplicaciones en general.
- **Java EE:** Para aplicaciones corporativas o empresariales.

En general las ediciones Java se dividen en dos partes un SDK y un JRE (**En la Pizarra T.I.C. se ha utilizado la versión Java Development Kit 1.6.0.29, y la versión Java Runtime Environment 1.6**). El SDK está pensado para el desarrollador e incorpora herramientas de compilación, debug, etc. Por otro lado el JRE incorpora sólo el entorno necesario para ejecutar aplicaciones Java previamente compiladas. Es el entorno para distribuir a los clientes.

La máquina virtual de Java necesitará tener acceso a las clases que requiera para ejecutar el programa compilado. Se denomina **ClassPath** a la ruta en la cuál Java busca las clases referenciadas por los programas que interpreta.

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Sun Microsystems a principios de los años 1990. Las aplicaciones Java están típicamente compiladas en un *bytecode*, aunque la compilación en código máquina nativo también es posible. En el tiempo de ejecución, el *bytecode* es normalmente interpretado o compilado a código nativo para la ejecución, aunque la ejecución directa por hardware del *bytecode* por un procesador Java también es posible.

El lenguaje en sí mismo toma mucha de su sintaxis de C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simple y elimina herramientas de bajo nivel como punteros. JavaScript, un lenguaje interpretado, comparte un nombre similar y una sintaxis similar, pero no está directamente relacionado con Java.

Sun Microsystems proporciona una implementación GNU General Public License de un compilador Java y una máquina virtual Java, conforme a las especificaciones del Java Community Process, aunque la biblioteca de clases que se requiere para ejecutar los programas Java no es software libre.

Las características de Java son las siguientes:

- Simple
- Orientado a Objetos
- Distribuido
- Robusto
- De arquitectura neutral
- Seguro
- Portable
- Interpretado
- Multithreaded
- Dinámico



Figura 3.1: Lenguaje JAVA

3.2 ENTORNO DE DESARROLLO ECLIPSE

Para el desarrollo de la Pizarra Virtual T.I.C., se ha escogido **ECLIPSE**:

¿QUÉ ES ECLIPSE?

En la web oficial de Eclipse (www.eclipse.org), se define como “An IDE for everything and nothing in particular” (un IDE para todo y para nada en particular). Eclipse es, en el fondo, únicamente un almacén (*workbench*) sobre el que se pueden montar herramientas de desarrollo para cualquier lenguaje, mediante la implementación de los plugins adecuados.

La arquitectura de plugins de Eclipse permite, además de integrar diversos lenguajes sobre un mismo IDE, introducir otras aplicaciones accesorias que pueden resultar útiles durante el proceso de desarrollo como: herramientas UML, editores visuales de interfaces, ayuda en línea para librerías, etc.



Figura 3.2: Eclipse

EL PROYECTO ECLIPSE

El IDE Eclipse es, únicamente, una de las herramientas que se engloban bajo el denominado *Proyecto Eclipse*. El *Proyecto Eclipse* aúna tanto el desarrollo del IDE Eclipse como de algunos de los plugins mas importantes (como el JDT, plugin para el lenguaje Java, o el CDT, plugin para el lenguaje C/C++).

Este proyecto también alcanza a las librerías que sirven como base para la construcción del IDE Eclipse (pero pueden ser utilizadas de forma completamente independiente), como por ejemplo, la librería de widgets SWT.

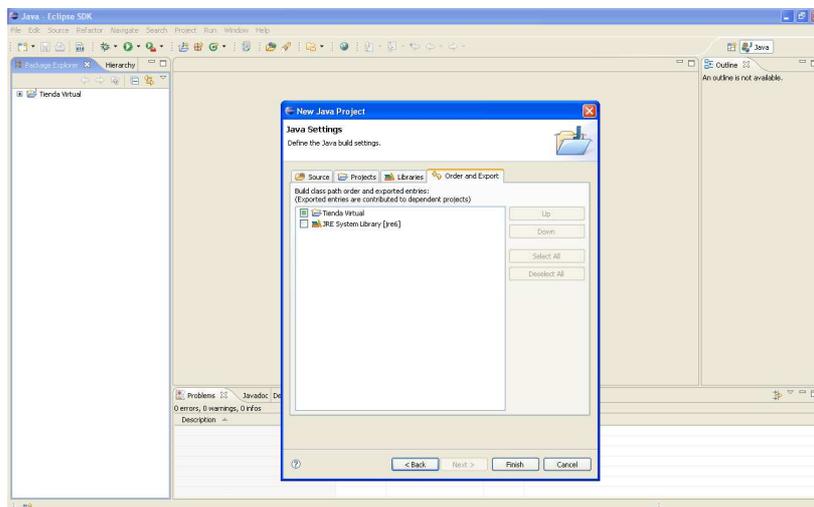


Figura 3.3: Proyecto Eclipse

3.3 PROYECTOS PIZARRA T.I.C. EN ECLIPSE

- **AppletPizarra:** Proyecto en el que se definen la usabilidad de la aplicación en la que se registrará el usuario con rol de:
 - o Alumno, con la posibilidad de:
 - Registrarse en la asignatura (Cada asignatura tendrá un límite de alumnos, y esperará la validación del profesor)
 - Descargar una imagen de la BBDD que se ha guardado en esta asignatura.
 - Recibir imágenes del profesor
 - Mantener una charla con el profesor y demás compañeros de asignatura gracias al chat,
 - Solicitar subir a la Pizarra para tener la posibilidad de enviar imágenes al resto de compañeros de clase con el permiso del profesor
 - Posibilidades más generales de un editor de imágenes.
 - Envío de mails.
 - o Profesor, con la posibilidad de:
 - Registrarse en la asignatura (Cada asignatura tendrá un único profesor, y esperará la validación del administrador)
 - Guardar, encriptar y descargar una imagen de la BBDD que se ha guardado en esta asignatura.
 - Enviar imágenes a los alumnos conectados.
 - Mantener una charla los alumnos conectados en la sesión de la asignatura gracias al chat.
 - Validar alumnos registrados en la asignatura.
 - Rechazar alumnos registrados en la asignatura.
 - Expulsar alumnos con actitudes negativas
 - Readmitir alumnos expulsados en la sesión de la asignatura.
 - Permitir subir a la Pizarra a un alumno para que tengan la posibilidad de enviar imágenes al resto de compañeros de clase, con la posibilidad de tomar el control de la Pizarra cuando el profesor desee.
 - Generar informes de los alumnos de la asignatura entre unas fechas establecidas
 - Posibilidades más generales de un editor de imágenes.
 - Envío de mails.

- **AppletPizarraAdministrador:** Proyecto en el que se definen la usabilidad de la aplicación en la que se registrará el usuario con rol de Administrador, encargado de:
 - o Gestionar asignaturas y usuarios.
 - o Validar profesores de diferentes asignaturas.
 - o Envío de mails
 - o Posibilidad de generar informes de profesores y alumnos de todas las asignaturas entre unas fechas establecidas.

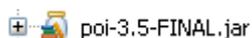
- **ServPizarra:** Recibe las solicitudes de los diferentes usuarios de la Aplicación Pizarra T.I.C. y envía la correspondiente respuesta.

3.4 LIBRERÍAS EXTERNAS UTILIZADAS EN LA PIZARRA T.I.C.

- **Mysql-connector-java-5.0.8-bin.jar** (Importada en el proyecto ServPizarra): Para poder conectar *java* con una base de datos (MySQL en este ejemplo), necesitamos el *Driver* o *Connector* de la base de datos.



- **Poi-3.5-FINAL.jar** (Importada en el proyecto ServPizarra): Driver para generar ficheros XLS (de excel) a partir del resultado de una consulta.



- **Activation.jar y Mail.jar** (Importadas en los proyectos ServPizarra, AppletPizarra, AppletPizarraAdministrador): Esta librería nos permite enviar y recibir correos desde cualquier aplicación java.



- **Jcalendar-1.4.jar** (Importada en los proyectos AppletPizarra, AppletPizarraAdministrador): Librería la cual nos proporciona un calendario completo, con los meses del año, puedes seleccionar el año, el día, etc.



CAPÍTULO 4:

ANÁLISIS

4.1.- VISIÓN GENERAL DEL PROYECTO

4.2.- ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS FUNCIONALES

4.3.- ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS NO FUNCIONALES

4.4.- METODOLOGÍA UTILIZADA

4.1 VISIÓN GENERAL DEL PROYECTO

4.1.1 PARTICIPANTES EN EL PROYECTO

Organización	Departamento de Informática E.U.I.S.G
Dirección	E. U. de Informática Plaza de Santa Eulalia, 9-11 40005 Segovia
Teléfono	+34 921 112400
Fax	+34 921 112401
Comentarios	e-mail: euisg@uva.es http://www.eui.uva.es/

Organización	Trabajo Fin de Grado – Pizarra Virtual T.I.C.
Dirección	NO
Teléfono	NO
Fax	NO
Comentarios	Ninguno

Participante	Luis Lobo Olmo
Organización	TFG: Pizarra Virtual T.I.C.
Rol	Desarrollador
Es desarrollador	Sí
Es cliente	NO
Es usuario	NO
Comentarios	Alumno del Grado Ingeniería en Informática de Aplicaciones y Servicios por la Escuela Universitaria de Informática de Segovia, que será el encargado del desarrollo completo de la herramienta.

Participante	José Vicente Álvarez Bravo
Organización	TFG: Pizarra Virtual T.I.C.
Rol	Tutor
Es desarrollador	SÍ
Es cliente	NO
Es usuario	NO
Comentarios	Profesor de la Escuela Universitaria de Informática de Segovia, encargado de la supervisión y control del proyecto.

4.1.2 **OBJETIVOS GENERALES DEL PROYECTO**

- Simular virtualmente una clase presencial, en donde la sesión de la clase no comenzará hasta que el profesor no entre en dicha sesión, pudiendo éste validar a nuevos alumnos registrados, expulsar a alumnos con actitudes negativas y readmitir posteriormente a dichos alumnos.
- Diseñar una aplicación que permita el envío de lo escrito a través del periférico.
- Simular una Pizarra en la que el profesor tenga la capacidad de restringir su uso, pudiendo un alumno solicitar subir a la Pizarra para realizar las explicaciones pertinentes.
- Gestión de imágenes, alumnos, profesores y asignaturas.
- Seguridad en el envío de imágenes.
- Encriptación de las contraseñas que se introducen en la aplicación mediante el algoritmo MD5.
- Posibilidades generales de un editor de imágenes.

A continuación se presenta un breve resumen de los requisitos funcionales y no funcionales que deberán ser cumplidos por el sistema. Todos los requisitos que se exponen son esenciales para el cumplimiento del buen funcionamiento de la aplicación.

Los requisitos se han especificado teniendo en cuenta, entre otros, el criterio de demostrabilidad. Este consiste en que, dado un requisito de los expuestos a continuación, debería ser fácilmente demostrable si este se cumple o no por el sistema.

4.2 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS FUNCIONALES

La aplicación que se realizará como Trabajo Fin de Grado consiste en una actividad para las plataformas de aprendizaje, llamada *Pizarra Virtual T.I.C.*, dado que, en un gran número de estas plataformas, no existe ningún recurso como este. Esta actividad debe simular una Pizarra, como las que se usan en clases presenciales, en las cuales el profesor tiene el control de la Pizarra y utiliza esta como medio de explicación, dentro de una red.

4.2.1 DEFINICIÓN DE LOS ACTORES

Los usuarios se irán registrando en la Pizarra con un rol establecido (informando su usuario, nombre, contraseña, e-mail, rol y asignatura). Este puede ser el siguiente:

ADMINISTRADOR, con una aplicación externa, encargado de:

- Gestión de asignaturas (Dar de alta/baja/modificación asignaturas).
- Validar profesores de las diferentes asignaturas.
- Gestión de usuarios (Dar de baja usuarios).
- Conocimiento del e-mail de los profesores/alumnos actuales de cada asignatura.
- Posibilidad de realizar informes de profesores y alumnos de todas las asignaturas.

PROFESOR, encargado de:

- Registro en la asignatura (Esperará validación por parte del administrador).
- Posibilidad de dar de baja un alumno en la asignatura.
- Posibilidad de dibujar en el lienzo y utilizar cualquiera de las opciones del menú diseño de la imagen.
- Posibilidad de enviar una imagen.
- Mantener charla con el resto de alumnos de la asignatura con el chat habilitado para ello.
- Posibilidad de guardar una imagen enviada en la BBDD.
- Posibilidad de encriptar una imagen que ha sido guardada en la BBDD (con el envío de esta clave a su propio email para no olvidar).
- Posibilidad de realizar informes de alumnos de la asignatura en la que se ha registrado.
- Posibilidad de validar y rechazar alumnos registrados en la asignatura.
- Posibilidad de expulsar y readmitir alumnos en una sesión de la asignatura.
- Posibilidad de permitir subir a la Pizarra a un alumno para que tengan la posibilidad de enviar imágenes al resto de compañeros de clase, con la posibilidad de tomar el control de la Pizarra cuando el profesor desee.

ALUMNO, encargado de:

- Registro en la asignatura (Cada asignatura tendrá un límite de alumnos).
- Posibilidad de descargar una imagen de la BBDD (Con el conocimiento de la contraseña).
- Posibilidad de recibir imágenes del profesor.
- Mantener una charla con el profesor y demás compañeros de asignatura gracias al chat.
- Posibilidad de solicitar subir a la Pizarra para tener la posibilidad de enviar imágenes al resto de compañeros de clase con el permiso del profesor.

Únicamente existirá un **Administrador** para la aplicación Pizarra Virtual T.I.C.

Profesor, sólo puede haber uno en la charla (en cada asignatura), mientras que **Alumnos** pueden existir tantos como se hayan matriculado en dicha asignatura, siempre que no supere el número máximo de alumnos permitido en cada asignatura.

El profesor se conectará a una asignatura en concreto con el rol de profesor. El primer usuario que se conecte con el rol de profesor, obtendrá estas características. Éste, tiene el applet Pizarra con las opciones del lienzo habilitados, y es el único que puede enviar las imágenes. Estas se envían a los alumnos, que tienen el mismo applet Pizarra, por lo que recibirán las imágenes enviadas por el profesor, o que se descarguen ellos de la aplicación y posteriormente puedan editar.

Hasta que no entra el profesor no comienza el envío de imágenes. Mientras no haya profesor, los alumnos pueden estar intercambiando información en modo de texto, simulando una clase presencial antes de la llegada del profesor en la que los alumnos conversan. Una vez que se registra el profesor, la sesión de la asignatura queda activada, los alumnos se preparan para recibir información enviada por él en modo de imagen.

Un usuario que esté registrado como alumno tiene la posibilidad en cualquier momento de la charla de solicitar al profesor salir a la pizarra como alumno. Para ello el profesor será el encargado de conceder esta solicitud, pasando el alumno que lo solicitó a ser el nuevo alumno en pizarra, y con ellos los privilegios correspondientes, y el profesor tendrá también la posibilidad de retirarle de la pizarra en el momento que desee. Si el profesor no acepta la solicitud del alumno, este cambio no se producirá y el alumno recibirá un mensaje informativo confirmando la denegación de este privilegio.

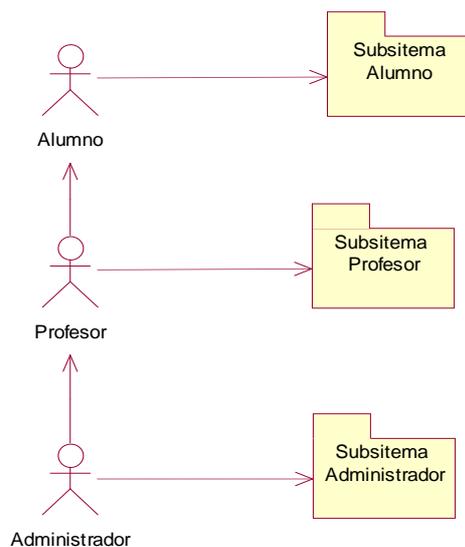


Figura 4.1.- Actores de la Pizarra Virtual T.I.C.

Dependiendo del rol, la aplicación posee diferentes opciones para cada rol en el que se puede seleccionar las siguientes opciones:

Administrador:

Dispondrá de una mini-aplicación **externa** en la que podrá encargarse de:

- **Gestión de asignaturas (Dar de alta/baja/modificación asignaturas):** El administrador podrá dar de alta una asignatura, estableciendo el nombre de la asignatura, la clave para dar de baja la asignatura y el número de alumnos que tiene como límite cada asignatura. El administrador también podrá dar de baja una asignatura con la totalidad de sus usuarios con la contraseña de baja de la asignatura, e incluso modificar una asignatura que ya ha sido dada de alta.
- **Validación de profesores:** El administrador validará al profesor que desee de los que se hayan registrado en la asignatura, enviando un mail automático de validación al profesor que se ha seleccionado, y un mail de rechazo a los que han sido rechazados.
- **Gestión de usuarios (Dar de baja usuarios):** El administrador podrá dar de baja un usuario de una asignatura por un motivo específico.
- **Conocimiento del e-mail de los profesores y alumnos actuales de cada asignatura:** Conocimiento de todos los e-mails para poder comunicarse cuando se desee con cada usuario.
- **Posibilidad de realizar informes de profesores y alumnos de todas las asignaturas:** Posibilidad realizar informes diarios, mensuales, anuales de todas las asignaturas.

Profesor

- **Registro en la asignatura:** El usuario se registrará en la asignatura con el rol profesor (únicamente en el caso de que no exista ningún profesor). Esperará a que el administrador valide su registro.
- **Identificar en la asignatura:** El usuario con rol profesor, una vez validado por el administrador podrá identificarse en la asignatura, y en este momento será cuando la sesión de la asignatura pasará a estado 'ACTIVA'.
- **Solicitar contraseña usuario:** El profesor puede solicitar su contraseña que se le enviará a su e-mail.
- **Posibilidad de dibujar en el lienzo y utilizar cualquiera de las opciones del menú diseño de la imagen.**
- **Posibilidad de enviar una imagen.**
- **Mantener charla con el resto de alumnos de la asignatura con el chat habilitado para ello.**
- **Posibilidad de guardar una imagen en la BBDD:** El profesor tiene la posibilidad de guardar la imagen en la BBDD.
- **Posibilidad de encriptar una imagen en la BBDD:** El profesor tiene la posibilidad de encriptar una imagen con contraseña y guardarla en la BBDD.
- **Posibilidad de descargar una imagen de la BBDD:** El profesor tiene la posibilidad de descargar una imagen que ha sido guardada en la BBDD. En caso de que la imagen haya sido encriptada, se le solicitará al usuario la contraseña.
- **Posibilidad de realizar informes de alumnos de la asignatura en la que se ha registrado** (diarios, mensuales, anuales...).
- **Gestión de alumnos (Dar de baja alumnos):** El profesor podrá dar de baja un alumno de la asignatura, y este alumno será informado mediante el mail correspondiente.
- **Baja usuario asignatura:** Posibilidad de darse de baja en la asignatura. Al ser el usuario que se da de baja el que tiene el rol de profesor, se informará a los usuarios que están conectados que el profesor se ha dado de baja y la sesión de la asignatura pasará a estado 'DESACTIVADA'.
- **Actualizar usuario asignatura:** Posibilidad de actualizar el usuario en la asignatura.
- **Validar alumno asignatura:** El profesor validará a los alumnos que se hayan registrado en la asignatura, enviando un mail automático de validación a los alumnos que se validen.

- **Rechazar alumno asignatura:** El profesor rechazará a los alumnos que se hayan registrado en la asignatura, enviando un mail automático de rechazo a estos alumnos.
- **Expulsar alumno asignatura:** El profesor expulsará a los alumnos con actitud negativa durante la sesión de una asignatura.
- **Readmitir alumno asignatura:** El profesor podrá readmitir a los alumnos que han sido expulsados durante la sesión de una asignatura.
- **Aceptar/Rechazar Alumno en Pizarra:** El profesor podrá aceptar o rechazar la solicitud de un alumno de subir a la Pizarra para poder enviar imágenes a sus compañeros.
- **Retirar a Alumno de Pizarra:** El profesor podrá volver a tener el control de la Pizarra.
- **Salir:** Cuando el profesor sale de la aplicación, la sesión de asignatura pasará a tener estado 'DESACTIVADA'.

Alumno:

- **Registro en la asignatura:** Cada asignatura tendrá un límite de alumnos. Esperará a que el profesor de la asignatura valide su registro.
- **Identificar en la asignatura:** El usuario con rol alumno, una vez validado por el profesor de la asignatura podrá identificarse en la asignatura.
- **Solicitar contraseña usuario:** El alumno puede solicitar su contraseña que se le enviará a su e-mail.
- **Posibilidad de dibujar en el lienzo y utilizar cualquiera de las opciones del menú diseño de la imagen.**
- **Posibilidad de descargar una imagen de la BBDD** (Con el conocimiento de la contraseña, en caso de que esté encriptada).
- **Posibilidad de recibir imágenes del profesor.**
- **Posibilidad de solicitar subir a la Pizarra:** El usuario con rol alumno, podrá solicitar al profesor subir a la Pizarra para tener la posibilidad de enviar imágenes al resto de sus compañeros.
- **Mantener una charla con el profesor y demás compañeros de asignatura gracias al chat.**
- **Baja asignatura:** Posibilidad de darse de baja en la asignatura.

4.2.2 **DIAGRAMA DE CASOS DE USO (ADMINISTRADOR)**

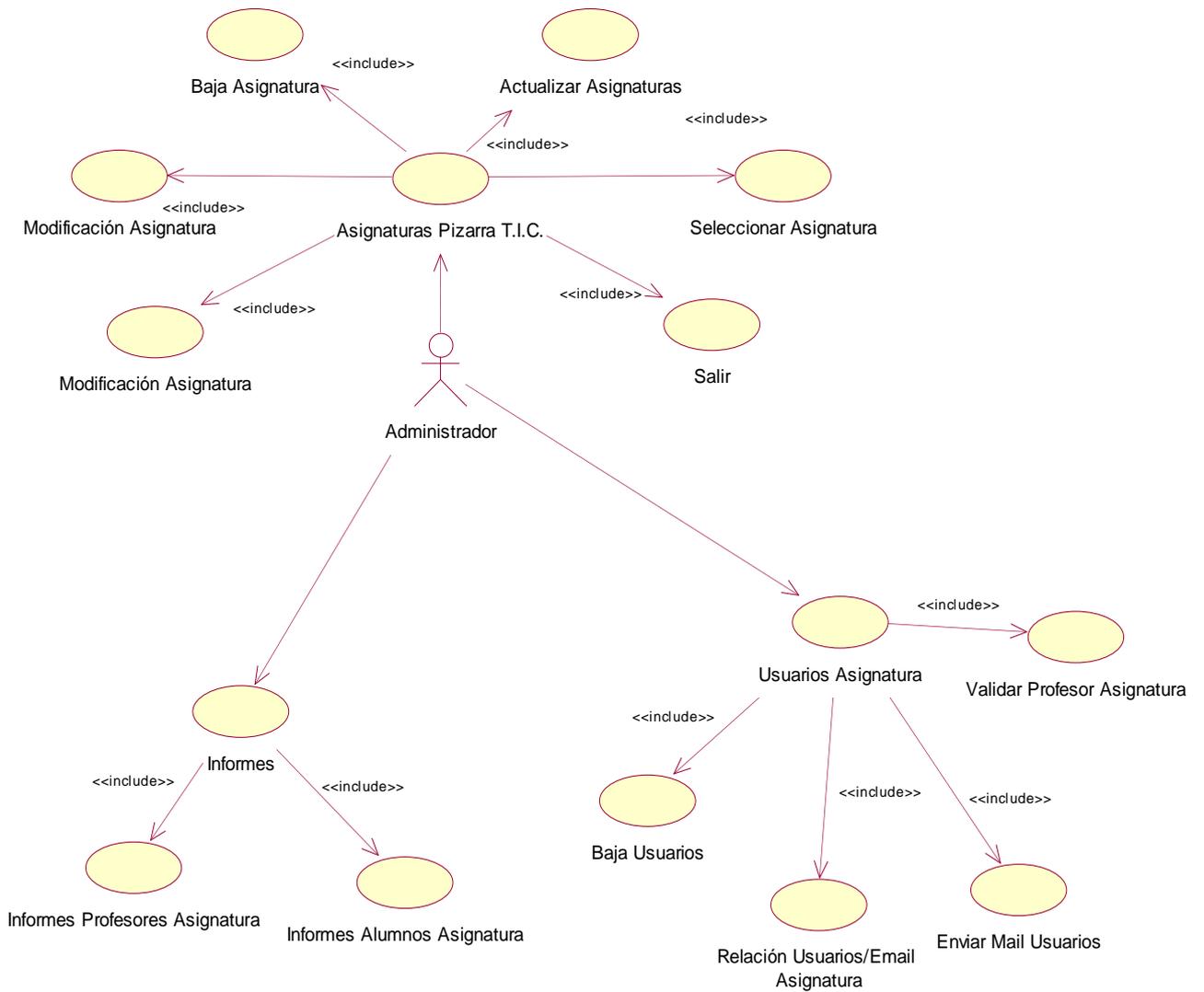


Figura 4.2.- Diagrama de Casos de Uso (Administrador)

4.2.3 **CASOS DE USO DEL SISTEMA (ADMINISTRADOR)**

La Aplicación externa para el administrador posee un menú en el que se pueden seleccionar las distintas opciones divididas en 3 campos:

- **ASIGNATURAS PIZARRA T.I.C.**
- **USUARIOS ASIGNATURA.**
- **INFORMES ASIGNATURA**

4.2.3.1 **ASIGNATURAS PIZARRA T.I.C.**

Esta parte del menú, se basa que el administrador conozca las posibles relaciones existentes dentro de la aplicación Pizarra Virtual T.I.C.

- **Alta Asignatura**

APIZ – 1	Alta Asignatura
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	El administrador podrá dar de alta una asignatura, estableciendo el nombre de la asignatura, y el número de alumnos que tiene como límite cada asignatura.
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Administrador

- **Baja Asignatura**

APIZ – 2	Baja Asignatura
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	El administrador también podrá dar de baja una asignatura con la totalidad de sus usuarios.
Comentarios	Envío e-mail a los usuarios que pertenecían a la asignatura que ha sido dada de baja.
Roles (Usuarios)	Administrador

- **Modificación Asignatura**

APIZ – 3	Modificación Asignatura
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	El administrador podrá modificar una asignatura (en caso de que no exista ningún usuario conectado a ella en ese momento), estableciendo el nombre de la asignatura, y el número de alumnos que tiene como límite cada asignatura (el límite se modificará, siendo siempre superior al número de alumnos que hay actualmente registrados).
Comentarios	Envío e-mail a los usuarios que pertenecían a la asignatura que ha sido modificada.
Roles (Usuarios)	Administrador

- **Selección Asignatura**

APIZ – 4	Selección Asignatura
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Esta opción se encuentra en el centro de la aplicación, y el administrador podrá seleccionar la asignatura sobre la cual se realizarán las acciones que se deseen.
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Administrador

- **Actualizar Asignaturas**

APIZ – 5	Actualizar Asignaturas
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Esta opción se encuentra en el centro de la aplicación, y el administrador podrá actualizar las asignaturas en caso de que hayan sido dadas de alta, modificadas o eliminadas.
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Administrador

- **Salir**

APIZ – 6	Salir
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Salir de la aplicación externa habilitada para el administrador
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Administrador

4.2.3.2 USUARIOS ASIGNATURAS.

Esta parte del menú, se basa que el administrador realice las diferentes gestiones con los alumnos que se han registrado en la aplicación Pizarra Virtual T.I.C.

- Baja Usuario

USUA – 1	Baja Usuario
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	El administrador podrá dar de baja un usuario de una asignatura.
Comentarios	Al usuario se le enviará un email en el momento de la baja.
Roles (Usuarios)	Administrador

- Relación Usuario/Email

USUA-2	Relación Usuario/Email
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Conocimiento de todos los usuarios con sus respectivos e-mails para la posibilidad de enviarles correos por algún motivo determinado.
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Administrador

- **Envío Email**

USUA-3	Envío Email
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Envío mail a una dirección de correo determinada.
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Administrador

- **Validación de Profesores**

USUA – 4	Validación de Profesores
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	El administrador validará al profesor que desee de los que se hayan registrado en la asignatura.
Comentarios	Envío de mail de validación al profesor que se ha seleccionado, y un mail de rechazo a los que han sido rechazados
Roles (Usuarios)	Administrador

4.2.3.3 **INFORMES**

Esta parte del menú, se basa en que el administrador pueda obtener informes de la aplicación Pizarra Virtual T.I.C.

- **Informes Profesores**

INFO – 1	Informes Profesores
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Posibilidad realizar informes diarios, mensuales, anuales del tiempo que han estado conectado a la aplicación todos los profesores.
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Administrador

- **Informes Alumnos**

INFO – 2	Informes Alumnos
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Posibilidad realizar informes diarios, mensuales, anuales del tiempo que han estado conectado a la aplicación todos los alumnos.
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Administrador

4.2.6 **CASOS DE USO DEL SISTEMA (PROFESOR Y ALUMNO)**

La Pizarra posee un menú en el que se pueden seleccionar las distintas opciones divididas en 6 campos:

- **ARCHIVO**
- **EDICIÓN**
- **HERRAMIENTAS**
- **GESTIÓN IMAGEN.**
- **ASIGNATURA**
- **AYUDA**

Este menú será visible tanto para el **Profesor** como para el **Alumno**, pero no existirán opciones que no se encuentran habilitadas para este último.

Además cada usuario se puede registrar/identificar/solicitar contraseña en su asignatura.

- **REGISTRO**

Dependiendo del rol del usuario, en la Pizarra T.I.C., los alumnos podrán solicitar salir a la Pizarra y los profesores podrán solicitar retirar a un alumno de la Pizarra

- **ALUMNO EN PIZARRA**

En la explicación de cada opción, se detallará qué usuario tiene habilitada la opción que se está explicando.

4.2.6.1 **REGISTRO (profesor y alumno)**

Cada usuario podrá registrarse en una asignatura y esperar validación por parte de la persona correspondiente. Una vez que a este usuario le han validado su registro, el usuario se podrá identificar en la asignatura correspondiente. En caso de que el usuario olvide su contraseña, se le enviará una nueva al correo electrónico. Las opciones que comprende son las siguientes:

- **Registro Usuario**

REGI – 1	Registro Usuario
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	El usuario introduce sus datos personales, email, contraseña, rol con el que se va a registrar y la asignatura en la que se va a registrar, y espera validación por parte de la persona correspondiente. Cada asignatura tendrá un límite de alumnos, y un solo profesor.
Comentarios	La validación para el profesor la efectuará el administrador de la aplicación, y en el caso de los alumnos la validación la efectuará el profesor de la asignatura.
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Identificar Usuario**

REGI – 2	Registro Usuario
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	El usuario introduce su usuario, contraseña, rol y asignatura en la que se va a identificar, y en caso de que estos datos sean correctos y que el usuario haya sido previamente validado, entrará en la sesión de la asignatura.
Comentarios	En caso de que el usuario que se identifique sea el profesor, la sesión de la asignatura pasará a estado 'ACTIVADA'
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Recordar contraseña**

REGI – 3	Recordar Contraseña
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	El usuario introduce su email, y en caso de que el email se encuentre en la BBDD, se le envía una nueva contraseña acompañado de su usuario.
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

4.2.6.2 ARCHIVO (profesor y alumno)

Esta parte del menú, se basa tanto en el tratamiento de imágenes como de texto. Es decir, permite al usuario realizar todas las opciones relacionadas con la gestión imágenes y texto con las que trabaja la Pizarra. Las opciones que comprende son las siguientes:

- Nuevo Dibujo

ARCH – 1	Nuevo Dibujo
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Crea un lienzo totalmente limpio. Se limpian todos los elementos existentes sobre el lienzo dejando el fondo completamente vacío al igual que el área de texto. De esta forma se puede empezar un dibujo completamente nuevo y realizar los gráficos que deseemos sobre el lienzo.
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- Abrir Texto

ARCH – 2	Abrir Texto
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Abre un texto mediante un cuadro de diálogo y lo muestra en la parte reservada para escribir texto. Con ésta opción se otorga la posibilidad de abrir un archivo de texto que ha sido guardado con anterioridad, o incluso un archivo de texto que el usuario ha creado independientemente de la aplicación Pizarra. Los archivos de texto que se pueden abrir, deben de tener la extensión “.txt”.
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Abrir Imagen**

ARCH - 3	Abrir Imagen
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Abre una imagen en formato JPEG, JPG, GIF, BMP,... mediante un cuadro de diálogo y lo muestra en el lienzo. El cuadro de diálogo da la opción de seleccionar cualquier imagen que haya sido guardada anteriormente con la Pizarra o que se haya creado independientemente de la aplicación Pizarra.
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Guardar Imagen**

ARCH - 4	Guardar Imagen
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Guarda una imagen en un fichero con formato gráfico. Se mostrará un cuadro de diálogo al usuario si es la primera vez que se guarda la imagen. Si ya se ha guardado anteriormente, la imagen se sobrescribe en el fichero ya creado. El cuadro de diálogo da la opción de guardar la imagen en cualquier parte del disco duro.
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Guardar Imagen Como**

ARCH - 5	Guardar Imagen Como
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Guarda una imagen en un fichero con formato gráfico mediante un cuadro de diálogo. El cuadro de diálogo da la opción de guardar la imagen en cualquier parte del disco duro. Después de guardar la imagen con éxito, la aplicación mostrará un mensaje por pantalla.
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Guardar Texto**

ARCH – 6	Guardar Texto
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Guarda un texto en un documento de texto mediante un cuadro de dialogo. El cuadro de diálogo da la opción de guardar el texto en cualquier parte del disco duro. La extensión del texto a guardar es ".txt". Siempre que se elija esta opción, se mostrará este cuadro de diálogo, es decir, no se sobrescribirá sobre un texto guardado anteriormente. Después de guardar el texto con éxito, la aplicación mostrará un mensaje por pantalla.
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Imprimir Imagen**

ARCH – 7	Imprimir Imagen
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Imprime la imagen que se encuentra sobre el lienzo. Al hacer clic en esta opción se imprimirá directamente en un folio la imagen que se observa en el lienzo, y ésta quedará impresa en la parte superior del papel.
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Enviar Imagen**

ARCH - 8	Enviar Imagen
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Permite el envío de imágenes desde el profesor al resto de usuarios que estén conectados a la charla en ese momento. En el lienzo que posee la Pizarra de los alumnos se recibirá la imagen, que es el mismo lienzo que posee el profesor pero con las opciones deshabilitadas.
Comentarios	Esto se realiza a través de una arquitectura cliente/servidor por medio de sockets, en la cual el servidor se encarga de gestionar el envío tanto de imágenes del profesor a los alumnos. Al enviar la imagen se le preguntará a los alumnos la posibilidad de guardar la imagen anterior en su disco duro.
Roles (Usuarios)	Profesor y Alumno en Pizarra.

- **Enviar Texto**

ARCH - 9	Enviar Texto
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Permite el envío de texto a un área de conversación que será común para todos los usuarios (simulando un Chat). Cada usuario escribirá su comentario en un área de texto que se encuentra en la parte superior de la Pizarra, y al pulsar la tecla "Enter" será visible para todos los usuarios registrados en ese momento. Esto permite aclaraciones sobre las imágenes realizadas con la Pizarra, así como la simple comunicación entre usuarios a la vez que el profesor realiza dibujos. En el área de conversación, se mostrará el nombre del usuario que envía el texto y la hora a la que ha sido enviado, seguido del texto que cada usuario envíe. Esta opción, a diferencia del resto se encuentra habilitada tanto para el profesor como para los alumnos.
Comentarios	Esto se realiza, al igual que el envío de imagen, mediante una conexión cliente/servidor mediante socket de manera muy similar a la imagen.
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Enviar Correo Texto**

ARCH – 10	Enviar Correo Texto
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Envía un correo electrónico con el texto que aparece en el área de texto de la Pizarra, desde una dirección de correo especificada, a la dirección de correos que selecciones en un cuadro de texto. Para poder ejecutar esta opción, es necesario que en el área de texto existan caracteres, ya que de no ser así, no se llevará a cabo ninguna acción.
Comentarios	Es necesario disponer de conexión a Internet para que el correo se envíe correctamente.
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Enviar Correo Imagen**

ARCH – 11	Enviar Correo Imagen
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Envía un correo electrónico con la imagen que aparece en la Pizarra, desde una dirección de correo especificada, a la dirección de correos que se seleccione en un cuadro de texto. Para que esta opción tenga éxito, antes de enviar la imagen al destinatario deseado, es necesario guardar dicha imagen en el disco duro del usuario que quiere enviar el archivo.
Comentarios	Al hacer clic en esta opción se mostrará un cuadro de diálogo que tiene las mismas características que al elegir la opción "Guardar Imagen Como". Es necesario disponer de conexión a Internet para que el correo se envíe correctamente.
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Enviar Correo Archivo**

ARCH – 12	Enviar Correo Archivo
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Envía un correo electrónico con el archivo (texto e imagen) que aparece en la Pizarra, desde una dirección de correo especificada, a la dirección de correos que selecciones en un cuadro de texto. Para que esta opción tenga éxito, antes de enviar la imagen al destinatario deseado, es necesario guardar dicha imagen en el disco duro del usuario que quiere enviar el archivo.
Comentarios	Al hacer clic en esta opción se mostrará un cuadro de diálogo que tiene las mismas características que al elegir la opción "Guardar Imagen Como". El texto se enviará solamente si existen caracteres en el área de texto, pues de lo contrario, únicamente se enviará la imagen. Es necesario disponer de conexión a Internet para que el correo se envíe correctamente.
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Salir**

ARCH – 13	Salir
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Abandona la aplicación permitiendo al usuario guardar de nuevo todos los datos que no hayan sido guardados desde la última vez.
Comentarios	Al salir de la aplicación, el usuario se elimina de la lista apareciendo un mensaje informativo al resto de usuarios. En caso de que este usuario tenga el rol de profesor, la sesión de la asignatura pasará a tener estado desactivada, y además se informará de su marcha al resto de los alumnos conectados a esta asignatura.
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

4.2.6.3 **EDICIÓN (profesor y alumno)**

Esta parte del menú, aborda el tratamiento de la imagen que se encuentra sobre el lienzo de la aplicación. Es decir, permite al usuario realizar todas las opciones que se refieren a la gestión de imágenes con las que trabaja la aplicación. Comprende las siguientes opciones:

- **Copiar Imagen**

EDIC – 1	Copiar Imagen
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Copia la imagen que está abierta en el lienzo. La imagen es guardada en el buffer del ordenador y podrá ser utilizada por otros programas si es preciso.
Comentarios	La operación implica copiar la imagen completa en el buffer.
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Cortar Imagen**

EDIC – 2	Cortar Imagen
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Corta la imagen que está abierta en el lienzo. Básicamente realiza la misma función que el copiar imagen, excepto que después de guardar la imagen en el buffer, el lienzo estará completamente limpio.
Comentarios	Se guardará la imagen completa que se puede ver sobre el lienzo, es decir, una vez que se hace clic en la opción cortar imagen, todos los dibujos y los manuscritos que se han realizado sobre el lienzo, podrán ser modificados en otro programa o incluso con la Pizarra, eligiendo la opción pegar. A continuación aparecerá el lienzo con fondo de color negro, como si no se hubiera hecho nada sobre él.
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Pegar Imagen**

EDIC – 3	Pegar Imagen
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Pega la imagen sobre el lienzo. Cualquier imagen que haya sido copiada podrá ser pegada sobre el lienzo de la Pizarra. Una vez pegada la imagen, se podrá escribir sobre ella como si de un fondo de imagen se tratará. Esta es una ventaja ya que se puede hacer algo sobre un dibujo, y poner comentarios o realizar diagramas sobre él.
Comentarios	La imagen se pegará a partir de la esquina superior izquierda.
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Deshacer**

EDIC – 4	Deshacer
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Deshace el último movimiento que se ha realizado en el dibujo con el lápiz de la tableta digital. Esto se lleva a cabo de tal forma que si se realiza un rectángulo, una línea, un polígono o un óvalo, cualquiera de los dibujos anteriores se borrará por completo. En cambio, si la opción que estaba elegida en la Pizarra es la de escribir a mano, y posteriormente se pulsa el botón deshacer, este manuscrito se irá deshaciendo punto por punto.
Comentarios	En el caso de que no se haya realizado ninguna traza sobre el lienzo, se mostrará un mensaje por pantalla informando que no se puede deshacer ningún cambio.
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Rehacer**

EDIC – 5	Rehacer
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Rehace el último movimiento que se ha deshecho en el dibujo con el lápiz de la tableta digital. Esto se lleva a cabo de tal forma que si se ha deshecho un rectángulo, una línea, un polígono o un óvalo, si posteriormente se hace un clic sobre esta opción, cualquiera de los dibujos anteriores volverá a aparecer en el lienzo. En cambio, si la opción que estaba elegida en la Pizarra es la de escribir a mano, y posteriormente se pulsa el botón rehacer, este manuscrito se irá rehaciendo punto por punto.
Comentarios	En el caso de que no se haya realizado ninguna traza sobre el lienzo, se mostrará un mensaje por pantalla informando que no se puede rehacer ningún cambio.
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Color Lápiz**

EDIC – 6	Color Lápiz
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Estable el color del lápiz mediante una paleta donde aparecen los distintos colores a escoger. Se considera esta opción porque tanto los profesores como los alumnos, pueden dar más importancia a algunas anotaciones que a otras.
Comentarios	Ninguno
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Color Fondo**

EDIC – 7	Color Fondo
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Establece el color del fondo del lienzo mediante una paleta donde aparecen los distintos colores a escoger. Hay que tener en cuenta que este fondo de color es sólo temporal, pues a la hora de guardar, copiar, pegar, imprimir y enviar imágenes, este color no se visualizará.
Comentarios	Ninguno
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

4.2.6.4 **HERRAMIENTAS (profesor y alumno)**

Esta parte del menú permite al usuario realizar todas las opciones relacionadas con la gestión de imágenes. Comprende las siguientes opciones:

- **Modo Relleno**

HERR – 1	Modo Relleno
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Esta opción viene representada mediante una pestaña, la cual, una vez que es pulsada, permite que las figuras que se dibujen a continuación sobre el lienzo sean en modo sólido (con color en su interior).
Comentarios	Esta opción puede estar activada o no. Resulta útil para realizar diagramas de diferentes colores, recalando los que sean más importantes.
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Línea**

HERR – 2	Línea
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Permite la opción de dibujar sobre la Pizarra líneas del tamaño que se desee, arrastrando el lápiz sobre la tableta. Las líneas pueden tener también el color que se desee. En caso de que se haga clic sobre esta opción, únicamente se dibujarán líneas sobre el lienzo, hasta el momento en que se seleccione otro modo de dibujo que hay en el menú de las herramientas.
Comentarios	Ninguno
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Rectángulo**

HERR – 3	Rectángulo
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Dibuja sobre la Pizarra un rectángulo del tamaño y el color que desee el usuario, arrastrando el lápiz digital sobre la tableta. En caso de que se active esta opción, únicamente se dibujarán rectángulos sobre el lienzo, hasta el momento en que se seleccione otro modo de dibujo que hay en el menú de las herramientas.
Comentarios	Ninguno
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Ovalado**

HERR – 4	Ovalado
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Dibuja sobre la Pizarra un óvalo del tamaño y el color que desee el usuario, arrastrando el lápiz digital sobre la tableta. En caso de que se active esta opción, únicamente se dibujarán óvalos sobre el lienzo, hasta el momento en que se seleccione otro modo de dibujo que hay en el menú de las herramientas.
Comentarios	Ninguno
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Rectángulo Ovalado**

HERR – 5	Rectángulo Ovalado
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Dibuja sobre la Pizarra un rectángulo con las esquinas redondeadas del tamaño y el color que desee el usuario, arrastrando el lápiz digital sobre la tableta. En caso de que se active esta opción, únicamente se dibujará un rectángulo con las esquinas redondeadas sobre el lienzo, hasta el momento en que se seleccione otro modo de dibujo que hay en el menú de las herramientas.
Comentarios	Ninguno
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Polígono**

HERR – 6	Polígono
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Dibuja sobre la Pizarra un polígono del tamaño y el color que desee el usuario, arrastrando el lápiz digital sobre la tableta. La realización del polígono se efectuará uniendo líneas rectas de tal manera que si se pincha sobre la pantalla, se establecerá el punto donde se encuentra el vértice, y finalmente, realizando líneas de forma consecutiva, se establecerá el polígono deseado. En caso de que se active esta opción, únicamente se dibujarán polígonos, hasta el momento en que se seleccione otro modo de dibujo que hay en el menú de las herramientas.
Comentarios	Ninguno
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Escribir a mano**

HERR – 7	Escribir a mano
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Esta es la característica principal de la aplicación, ya que permite al usuario realizar manuscritos sobre el lienzo en tiempo real. Es conveniente escribir de forma lenta, para que el lienzo pueda reconocer bien los puntos por los que pasa el lápiz sobre la tableta digital. En caso de que se active esta opción, se podrá realizar un manuscrito sobre el lienzo, hasta el momento en que se seleccione otro modo de dibujo que hay en el menú herramientas.
Comentarios	Ninguno
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

4.2.6.5 **GESTIÓN IMAGEN (profesor y alumno)**

Esta parte del menú, se basa tanto en la gestión de imágenes. Es decir, permite al usuario realizar todas las opciones relacionadas con la gestión imágenes relacionadas con la BBDD con las que trabaja la Pizarra. Las opciones que comprende son las siguientes:

- **Guardar Imagen en BBDD**

GEST – 1	Guardar Imagen en BBDD
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	El profesor tiene la posibilidad de guardar la imagen en BBDD en cualquier momento.
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Profesor

- **Encriptar Imagen BBDD**

GEST – 2	Encriptar Imagen en BBDD
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Posibilidad de encriptar una imagen con contraseña y guardarla en la BBDD.
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Profesor

- **Descargar Imagen BBDD**

GEST – 3	Descargar Imagen en BBDD
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Posibilidad de descargar una imagen de la BBDD ().
Comentarios	Se requiere el conocimiento de la contraseña de la imagen.
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

4.2.6.6 **ASIGNATURA (profesor y alumno)**

Esta parte del menú, se basa tanto en la gestión de la asignatura. Es decir, permite al usuario realizar todas las opciones relacionadas con la gestión de la asignatura relacionada con la BBDD con las que trabaja la Pizarra. Las opciones que comprende son las siguientes:

- **Realizar Informes Asignatura**

ASIG – 1	Realizar Informes Asignatura
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Posibilidad de realizar informes de alumnos de la asignatura en la que se ha registrado (diarios, mensuales, anuales...).
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Profesor.

- **Baja Alumnos**

ASIG – 2	Baja Alumnos
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	El profesor podrá dar de baja un alumno de la asignatura.
Comentarios	En el momento de la baja, se enviará un mail al alumno, notificando que ha sido dado de baja por el profesor de la asignatura. Es necesario que la máquina del servidor disponga de conexión a Internet para que el correo se envíe correctamente.
Roles (Usuarios)	Profesor.

- **Baja Usuario Asignatura**

ASIG – 3	Baja Usuario Asignatura
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Posibilidad de darse de baja en la asignatura.
Comentarios	<p>En caso de que la persona que se dé de baja sea el profesor, se notificará a todos los alumnos conectados y la sesión pasará a tener el estado de 'DESACTIVADA'</p> <p>En el momento de la baja, se enviará un mail al usuario, notificando que ha sido dado de baja.</p> <p>Es necesario que la máquina del servidor disponga de conexión a Internet para que el correo se envíe correctamente.</p>
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno.

- **Actualizar Usuario Asignatura**

ASIG – 4	Actualizar Usuario Asignatura
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Posibilidad de modificar al usuario en la asignatura.
Comentarios	<p>En el momento de la actualización, se enviará un mail al usuario, notificando que ha sido actualizado.</p> <p>Es necesario que la máquina del servidor disponga de conexión a Internet para que el correo se envíe correctamente.</p>
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno.

- **Validar Alumno Asignatura**

ASIG – 5	Validar Alumno Asignatura
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Valida a un alumno que se ha registrado en la asignatura.
Comentarios	Se informa al alumno mediante e-mail de que su registro ha sido validado. Es necesario que la máquina del servidor disponga de conexión a Internet para que el correo se envíe correctamente.
Roles (Usuarios)	Profesor.

- **Rechazar Alumno Asignatura**

ASIG – 6	Rechazar Alumno Asignatura
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Rechaza el registro de un alumno que se ha registrado en la asignatura.
Comentarios	Se informa al alumno mediante e-mail de que su registro ha sido rechazado. Es necesario que la máquina del servidor disponga de conexión a Internet para que el correo se envíe correctamente.
Roles (Usuarios)	Profesor.

- **Expulsar Alumno Asignatura**

ASIG – 7	Expulsar Alumno Asignatura
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	El profesor expulsará a los alumnos con actitud negativa durante la sesión de una asignatura.
Comentarios	Se informa al alumno mediante e-mail de que ha sido expulsado de la sesión de la asignatura. Es necesario que la máquina del servidor disponga de conexión a Internet para que el correo se envíe correctamente.
Roles (Usuarios)	Profesor.

- **Readmitir Alumno Asignatura**

ASIG – 8	Readmitir Alumno Asignatura
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	El profesor podrá readmitir a los alumnos que han sido expulsados durante la sesión de una asignatura.
Comentarios	Se informa al alumno mediante e-mail de que ha sido expulsado de la sesión de la asignatura. Es necesario que la máquina del servidor disponga de conexión a Internet para que el correo se envíe correctamente.
Roles (Usuarios)	Profesor.

4.2.6.7 **AYUDA (profesor y alumno)**

Esta parte del menú, aborda el tratamiento de la ayuda acerca de la Pizarra. Comprende las siguientes opciones:

- **Autores**

AYUD – 1	Autores
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Muestra un cuadro informativo en el que se visualiza el título del proyecto y el nombre de los autores que lo han realizado.
Comentarios	Ninguno
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

- **Acerca de Pizarra...**

AYUD – 2	Acerca de Pizarra...
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	Muestra un cuadro informativo en el que se visualiza una breve descripción de la Pizarra Virtual T.I.C. y su funcionamiento.
Comentarios	Ninguno
Roles (Usuarios)	Profesor y alumno

4.2.6.8 ALUMNO EN PIZARRA (profesor y alumno)

Esta parte del menú, aborda la solicitud de un alumno de salir a la Pizarra para realizar las explicaciones correspondientes

- **Solicitar Salir a Pizarra**

ALPI – 1	Solicitar Salir a Pizarra
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	El alumno solicita salir a pizarra y espera la aceptación/cancelación de su solicitud por parte del profesor de la asignatura.
Comentarios	El alumno solicita salir a pizarra para poder enviar imágenes a sus compañeros de clase.
Roles (Usuarios)	Alumno

- **Aceptar/Rechazar Solicitud Alumno Salir a Pizarra**

ALPI – 2	Aceptar/Rechazar Solicitud Alumno Salir a Pizarra
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	El profesor acepta/rechaza la solicitud del alumno de salir a la pizarra.
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Profesor

Retirar Alumno de Pizarra

ALPI – 3	Retirar Alumno Pizarra
Versión	1.0 (Fecha)
Autores	Luis Lobo Olmo
Fuentes	José Vicente Álvarez Bravo
Descripción	El profesor toma el control total de la Pizarra para ser el único en poder enviar imágenes.
Comentarios	NO
Roles (Usuarios)	Profesor

4.3 ESPECIFICACION DE REQUISITOS NO FUNCIONALES

4.3.1 Requisitos de Interfaz de Usuario

Dado que la Pizarra Virtual T.I.C. está pensada para que en un futuro sea integrada en las Plataformas Virtuales, se ha desarrollado con una interfaz sencilla, amigable e intuitiva para el usuario.

En relación con lo comentado anteriormente se debe intentar que el sistema cumpla todos los requisitos funcionales definidos y planteados anteriormente, pero intentando que la interacción de la aplicación con los usuarios, tanto profesores como alumnos, a la hora de realizar las acciones sea sencilla, intuitiva y amigable. Esto no es sencillo de conseguir por lo que se establecerán unas condiciones y unas pautas que permitan cumplir en lo especificado anteriormente.

Las pautas a seguir son:

- Las acciones deben tener asociado un nombre de rápida identificación, para que el reconocimiento visual por parte del usuario sea rápido y sin esfuerzo.
- La pantalla principal de la aplicación (simula una Pizarra) debe ser sencilla y con iconos de texto sobre un menú desplegable, que permita un acceso rápido a las funciones descritas anteriormente.
- El dispositivo de entrada será una tableta digital, que se conectará al ordenador por conexión USB y cuyo manejo será sencillo para todo tipo de usuario.
- La configuración del fondo de la Pizarra y del lápiz de escritura será elegida por el usuario de forma sencilla y gráfica partiendo de un color de fondo por defecto negro, y de lápiz blanco.
- Para abrir y guardar imágenes aparece un cuadro de diálogo, que permite al usuario guardar y abrir una imagen de manera sencilla.
- Se permitirá dentro del cuadro de diálogo a través de filtros, elegir distintos formatos para guardar la imagen creada en la Pizarra.
- La creación de las distintas figuras así como la escritura a mano debe ser sencilla, similar a la escritura sobre un papel.
- El registro de los usuarios debe ser lo más intuitivo posible.
- La gestión de imágenes (Encriptar/Guardar/Descarga en BBDD) debe ser sencilla, para que los usuarios no encuentren ningún problema.
- La validación, rechazo, expulsión y readmisión de alumnos por parte del profesor hacia los alumnos, debe ser lo más intuitiva posible, con su correspondiente envío de mails, para que los usuarios estén notificados.

Todas estas restricciones determinarán el aspecto final de la aplicación, relacionadas con la interfaz con el usuario.

4.3.2 Requisitos de Fiabilidad

La Pizarra debe ser fiable en la respuesta a las peticiones por parte del usuario, ya que de lo contrario la aplicación no será útil para el propósito que se espera.

También debe ser fiable la conexión entre el cliente y el servidor para que no se produzcan fallos en el envío de imágenes y texto.

4.3.3 Requisitos de Mantenimiento

La aplicación debe estar bien documentada para poder seguir un mantenimiento a lo largo del tiempo, que permita solventar posibles errores que surjan en el futuro, y poder ser ampliada en caso de que sea necesario.

4.3.4 Requisitos de Rendimiento

Se pretenderá que el tiempo de respuesta de las acciones y funciones de la Pizarra sea el menor posible, permitiendo una mayor agilidad en la realización de las operaciones.

4.4 METODOLOGÍA UTILIZADA

4.4.1 Elección del modelo de desarrollo software

Un principio fundamental de la ingeniería del software es diseñar productos que minimicen la distancia intelectual entre el problema y la solución.

Para el proyecto Pizarra Virtual TIC, se debe escoger el ciclo de vida software y la metodología que más se aproxime y facilite el desarrollo del mismo. Además, que establezca una estimación de costes lo más real posible en el menor tiempo, dentro de su total corrección y garantizando una solución óptima del software.

Explicación del modelo empleado en el diseño de la aplicación Pizarra Virtual TIC:

4.4.2 Modelo incremental

El proyecto se constituye a partir de incrementos. Se empieza por un módulo simple que va incrementándose sucesivamente con otros módulos, hasta llegar al objetivo final. A la vez, se realizará un examen exhaustivo de cada incremento. Este modelo consiste en lo siguiente:

La idea de la metodología incremental es liberar constantemente una nueva versión de la aplicación que sea completamente funcional. Así, cada incremento del método tendrá incorporado los nuevos requerimientos que han sido posibles identificar y que no estarían considerados en las versiones anteriores.

De esta forma, las etapas del modelo incremental tienen por objetivo extender los incrementos de un producto de software operacional hasta llegar al objetivo final.

Ventajas del modelo:

- Los clientes no tienen que esperar hasta tener el sistema completo. El primer incremento satisface los requisitos más críticos.
- Los primeros incrementos sirven como prototipo y ayudan en la tarea de detectar los posteriores requisitos.
- Existe un riesgo bajo de fallar en el proyecto total.
- Los servicios del sistema con la prioridad más alta tienden a ser los más probados.

Inconvenientes del modelo:

- El principal inconveniente es que puede ser difícil ajustar los requisitos a los incrementos.

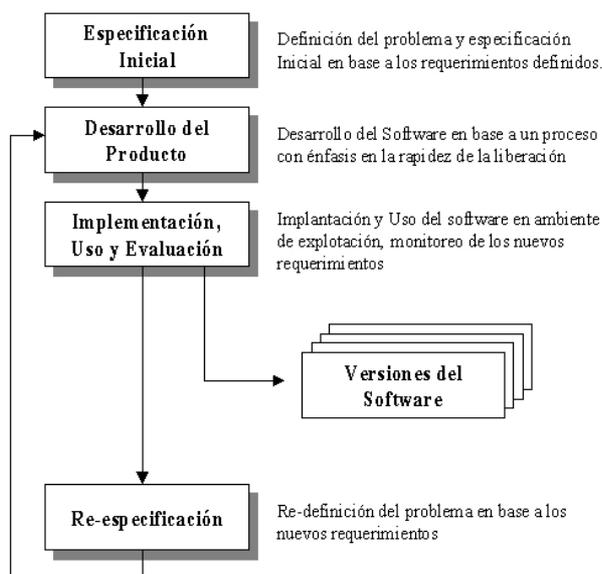


Figura 4.5.- Esquema del modelo incremental.

La aplicación Pizarra Virtual dispone de los siguientes incrementos:

- Conexión Cliente/Servidor
- Creación del editor de imágenes Frame Pizarra
- Creación de la Applet "ChatApplet" y subida al navegador.
- Protocolo de Conexión para el envío de archivos de imágenes y texto
- Gestión de usuarios en BBDD.
- Seguridad en las imágenes.

Cada uno de estos incrementos será explicado con más detenimiento posteriormente, profundizando en los detalles que cada uno conlleva.

CAPÍTULO 5: DISEÑO

5.1.- INTRODUCCIÓN

5.2.- DIAGRAMA DE CLASES

5.3.- MODELO DINÁMICO Y FUNCIONAL

5.4.- DIAGRAMAS DE ESTADO

5.5.- EXCEPCIONES

5.1 INTRODUCCIÓN

En esta etapa se dejarán definidos minuciosamente cada uno de los incrementos que irán formando el proyecto final, mediante un buen modelo. Una vez estudiados todos los incrementos y poder conocer la estructura concreta de la aplicación, se buscará dejar definidas todas los diagramas del diseño de la Pizarra Virtual T.I.C., para que se cumplan todos los objetivos descritos y posteriormente implementarlos.

5.1.1 Incrementos de la Pizarra Virtual T.I.C.

1^{ER} INCREMENTO: CONEXIÓN CLIENTE/SERVIDOR

El primer paso de la Pizarra virtual T.I.C. y que será considerado como primer incremento dentro del modelo de desarrollo software, es un módulo en java, en concreto un applet sencillo, que sirva para comunicar dos máquinas: una que haga de cliente y otra que haga de servidor.

Los clientes serán navegadores en los cuales se ejecutará la Pizarra como un applet, además de contener también elementos útiles para la aplicación (área de texto, lista usuarios, etc).

En Java, crear una conexión cliente/servidor mediante socket TCP/IP se realiza directamente con el paquete java.net. A continuación se mostrará un diagrama de lo que ocurre en el lado del cliente y del servidor:

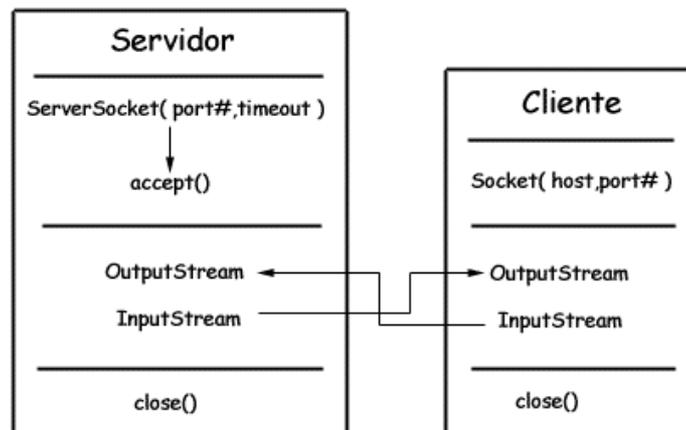


Figura 5.1: Conexión Cliente/Servidor

En este modelo, el servidor establece un puerto y espera durante un cierto tiempo a que el cliente establezca la conexión. Cuando el cliente solicite una conexión, el servidor abrirá la conexión socket con el método `accept()`.

El cliente establece una conexión con la máquina host a través del puerto que se designa con la variable entera `port#`.

El cliente y el servidor se comunican con manejadores `InputStream` y `OutputStream`.

Hay una cuestión al respecto de los sockets, que viene impuesta por la implementación del sistema de seguridad de Java. Actualmente, los applets sólo pueden establecer conexiones con el nodo desde el cual se transfirió su código.

Esto está implementado en el JDK y en el intérprete de Java. Esto reduce en gran manera la flexibilidad de las fuentes de datos disponibles para los applets. El problema si se permite que un applet se conecte a cualquier máquina de la red, es que entonces se podrían utilizar los applets para inundar la red desde un ordenador con un cliente.

Para tener bien definido el concepto de un applet, se explicará de forma breve: Son programas especiales creados en Java que se ejecutan en una máquina virtual que habita en el interior de los navegadores web compatibles con este lenguaje. La máquina virtual es diseñada de modo que se adapta al navegador para que los applets no puedan causar daño alguno al ordenador en el que se ejecutan. Antes de la aparición del lenguaje Java, las páginas Web eran estáticas. Ahora que los applets pueden incrustarse en una página Web, esta se vuelve interactiva. Los applets también pueden dialogar con la máquina de la que proceden, al tiempo que pueden formar parte de sistemas más extensos.

Como se ha dicho anteriormente, este primer incremento es un módulo (un applet) que comunica en principio dos máquinas, una cliente y otra servidor. Debido a la utilización de la tecnología cliente/servidor se va a describir más profundamente en qué consiste ésta.

La tecnología cliente/servidor es un modelo de computación en el que el procesamiento requerido para ejecutar una aplicación o conjunto de aplicaciones relacionadas se divide entre dos o más procesos que cooperan entre sí. Usualmente la mayoría del trabajo pesado se hace en el proceso llamado servidor y el (los) proceso(s) cliente(s) sólo se ocupa de la interacción con el usuario (aunque esto puede variar).

Los principales componentes del esquema cliente/servidor son entonces los Clientes, los Servidores y la infraestructura de comunicaciones.

Los Clientes interactúan con el usuario, usualmente en forma gráfica. Frecuentemente se comunican con procesos auxiliares que se encargan de establecer conexión con el servidor, enviar el pedido, recibir la respuesta, manejar los datos y realizar actividades de sincronización y de seguridad.

Los Servidores proporcionan un servicio al cliente y devuelven los resultados. En algunos casos existen procesos auxiliares que se encargan de recibir las solicitudes del cliente, verificar la protección, activar un proceso servidor para satisfacer el pedido, recibir su respuesta y enviarla al cliente.

Por las razones anteriores la plataforma computacional asociada con los servidores es más poderosa que la de los clientes. Por esta razón se utilizan PCs poderosos, estaciones de trabajo, minicomputadores o sistemas grandes. Además deben manejar servicios como administración de la red, mensajes, control y administración de la entrada al sistema, auditoría y recuperación y contabilidad. Usualmente en los servidores existe algún tipo de servicio de bases de datos.

Para que los clientes y los servidores puedan comunicarse se requiere una infraestructura de comunicaciones, la cual proporciona los mecanismos básicos de direccionamiento y transporte. La mayoría de los sistemas Cliente/Servidor actuales se basan en redes locales y por lo tanto utilizan protocolos no orientados a conexión, lo cual implica que las aplicaciones deben hacer las verificaciones. La red debe tener características adecuadas de desempeño, confiabilidad, transparencia y administración.

En este incremento no se sigue para su desarrollo el modelo en cascada ya que los pasos a seguir para llegar al objetivo final son los pasos descritos anteriormente.

2º INCREMENTO: FRAME PIZARRA

Una vez finalizada la parte distribuida de la aplicación, la conexión cliente/servidor, la siguiente fase en el desarrollo del software será la creación de una aplicación en Java que simule una Pizarra de manera virtual. Esta aplicación tendrá un menú con las diferentes funcionalidades de un editor de imágenes y texto explicadas en la especificación de requisitos.

La pizarra la posee tanto el profesor como los alumnos, aunque únicamente tendrá habilitada las opciones el profesor. Representa la parte gráfica de la aplicación y será la estructura a partir de la cual se envíen los dibujos al resto de usuarios conectados.

El objetivo de esta fase es el de ser capaces de dibujar en el Frame Pizarra de manera sencilla, arrastrando el ratón sobre la parte reservada para hacer dibujos y una vez logrado esto, mediante un dispositivo de entrada, que es una tableta digital que se conecta por USB y en la que se puede escribir y dibujar con un lápiz digital y visualizarse a tiempo real sobre el Frame simulando la escritura habitual del lápiz y el papel.

Además de la escritura a mano, a la Pizarra se la darán otra serie de opciones de dibujo y de funciones de manejo de archivos gráficos (Guardar, Abrir, Copiar, Pegar.....) además de una pequeña ayuda para el manejo de esta que dará una mayor funcionalidad y potencia a la aplicación.

El desarrollo de este segundo incremento de la aplicación sigue un modelo de desarrollo en cascada, y a continuación serán explicadas brevemente las distintas fases por las que pasará el desarrollo del Frame:

Fases de desarrollo del 2ª incremento (Modelo en Cascada):

- Ingeniería del sistema: En esta primera fase definiremos de manera inicial y a grandes rasgos como se desea que sea el Frame y que herramientas (Hardware y software) se van a utilizar.
- Análisis: En esta fase se analiza más a fondo el desarrollo del Frame, desde el punto de vista de desarrolladores y clientes, así como la interfaz con el usuario, las funciones del sistema, el rendimiento y las fases requeridas para su desarrollo final.
- Diseño: Se estudia de forma más detallada cómo se llevará a cabo el desarrollo del Frame, definiendo las clases, módulos, etc, que lo formaran para posteriormente pasar a implementarlo.
- Implementación: Se codifica lo especificado en la fase de diseño a un lenguaje que entienda la máquina.
- Pruebas: Una vez implementado este segundo incremento se realiza una batería de pruebas para comprobar que lo especificado en el análisis y el diseño se ha realizado de manera correcta.
- Mantenimiento: En esta fase se realiza la documentación de este incremento para poder corregir posibles errores y para ampliar ó modificar el Frame en el futuro si fuera necesario.

3^{ER} INCREMENTO: CREACIÓN DE LA APPLLET PIZARRA Y SUBIDA AL NAVEGADOR.

Una vez realizado el Frame Pizarra, el siguiente paso será realizar un applet que se llamará de esta misma manera, Pizarra y que será común para todos los usuarios registrados incluido el profesor, aunque este tendrá en el applet habilitadas las opciones del lienzo permitiéndole entre otras utilidades enviar los dibujos realizados a los alumnos, mientras que los alumnos únicamente tienen el lienzo para recibir las imágenes enviadas por el profesor.

Para pasar el Frame Pizarra a Applet y añadir el resto de elementos como la lista de usuarios, el lienzo, el área de texto, etc a dicho applet se han seguido los siguientes pasos:

1.- Incluir la sentencia: `import java.applet.*;`

2.- Crear un fichero HTML con la etiqueta `<applet>` que invoque al applet. Si en la aplicación se pasan parámetros por la línea de comandos, añadirlos con la etiqueta `<param>` y usar en el método `init()` el siguiente método para capturarlos:

```
public String getparameter(String)
```

3.- Crear una clase principal pública que extienda de la clase applet en caso de AWT o JApplet en el caso se Swing.

4.- Reemplazar los constructores de la aplicación por el método `init()`.

5.- Eliminar el método `main()`. Generalmente este método, contiene las sentencias que crean el marco (`JFrame` o `Frame`). Con esto se está eliminando la llamada al método `setSize()`. Sin embargo la applet automáticamente se muestra en el espacio delimitado por los argumentos `width` y `height` de la etiqueta `<applet>`. Puesto que las applet no tienen barra de título, se ha de eliminar la llamada al método `setTitle()` si existe.

En el Applet Pizarra hay que distinguir entre el profesor y los alumnos, ya que el profesor tiene habilitadas las opciones del menú, y los alumnos no.

El applet Pizarra consta en la parte inferior de la lista de usuarios, donde se irán registrando cada uno de los usuarios que entran a formar parte de la charla, distinguiéndose de entre ellos el profesor, que está en una lista aparte. En la parte superior, se encuentra un área reservado para escribir el texto que se quiere enviar al resto de usuarios. A la derecha de esta área de texto existe un botón, que en el caso del profesor sirve para indicar el rol, pero en los alumnos permite a estos realizar la solicitud para ser profesor. Debajo en la parte izquierda se encuentra un área en el que será posible la conversación mediante texto con los demás usuarios registrados, y en la parte derecha se encuentra el `Frame` pizarra o lienzo pasado a applet siguiendo los puntos anteriores, lugar donde se dibujara para después el profesor enviar los dibujados a los alumnos. Por último, entre el lienzo y la lista de usuarios se encuentra un área de texto en el que se podrán abrir textos, enviar correos electrónicos, etc.

Se sabe que se imponen ciertas limitaciones a los applets por razones de seguridad. Por ejemplo, los applets no pueden acceder a ficheros locales. Para ello, se ha creado un archivo llamado `java.policy`, que podrá ser utilizado si se desea por cada uno de los clientes que utilicen la aplicación. Con la ejecución de este fichero, se otorga al applet todos los permisos posibles, y de esta forma no se producirán las restricciones comentadas anteriormente. Su implementación es la que mostramos a continuación:

```
grant {  
  
    permission java.security.AllPermission;  
};
```

Este fichero hay que situarle en la siguiente ruta del los ordenadores cliente:

C:\Archivos de programa\Java\jre1.6.0_01\lib\security.

Cada usuario podrá modificar si lo desea el archivo `java.policy` de la máquina virtual y darle los permisos necesarios para poder utilizar las opciones del menú de la pizarra. Esto se explicará más adelante en el manual de usuario.

Además del archivo de permisos, aunque en ocasiones no es necesario, para mayor seguridad se realizará la firma de la applet, que le otorga los permisos necesarios para que se pueda ejecutar sin ningún tipo de inconveniente en esa máquina.

En este incremento no se sigue para su desarrollo el modelo en cascada ya que para su realización se han seguido los pasos tradicionales de programar una applet, explicados al inicio de este apartado.

4º INCREMENTO: PROTOCOLO DE CONEXIÓN PARA EL ENVÍO DE ARCHIVOS DE IMÁGENES Y TEXTO

Una vez que el Applet Pizarra está creado y subido correctamente a un navegador (Internet Explorer, Mozilla FireFox...), el siguiente incremento consiste en establecer una conexión que permita el envío de texto entre los distintos Applet y el envío de imágenes desde la applet el profesor a los alumnos, además de las funciones explicadas en la parte de creación del `frame`, siempre y cuando el usuario haya configurado correctamente el archivo `java.policy`.

En primer lugar, debido a que el envío de imágenes y texto, y el Applet Pizarra son muy complejos, se ha empezado creando una conexión sencilla que envíe únicamente texto corto entre un Applet muy sencillo (únicamente con un área de texto y una pantalla para visualizar lo que se envía) y un servidor sencillo que recoja el texto que el cliente, el applet, ha enviado.

Para conseguir realizar esto que se ha descrito en el párrafo anterior, se ha seguido una serie de pasos:

1.- Programación en Java de una clase que actuará como un servidor, que se la ha llamado **Servidor**.

2.- Programación en Java de una clase que actuará como cliente, que se la ha llamado **Cliente**. Cuando se ejecuta esta clase aparece un Frame con un TextField (Campo de texto) en la cual se escribirá lo que se desea mandar al servidor, esto se envía por medio de un socket al pulsar el botón enviar. Lo que se envía al servidor se visualiza en la consola del servidor, a la vez que en el TextArea (Área de texto). El usuario que envía, siempre actuará de servidor, y el que recibe o los que reciben, actuarán de clientes.

3.- Existe una clase llamada ChatHandler, la cual establece la conexión entre el cliente y el servidor a través de socket utilizando hilos, de tal manera que el envío se realiza de forma eficiente.

4.- Establecer un puerto para la conexión como parámetro.

5.- El texto que el cliente envíe al servidor, guardarlo en un fichero de texto.

6.- Crear un fichero de texto con el block de notas.

7.- Añadir al cliente (Applet) un área de texto.

8.- Enviar el fichero de texto creado en el punto 6 al cliente y visualizar su contenido en el área de texto creado en el punto 7.

9.- Todo lo realizado anteriormente simulando un Chat sencillo, pasarlo a nuestra Aplicación, de tal modo que la conexión entre clientes (profesor y alumnos) y servidor funcione correctamente.

Todos los pasos explicados anteriormente, se han realizado con la finalidad de saber si la comunicación entre dos o más terminales se realiza de forma correcta y eficiente, y así, aprovechar esta conexión para incorporar nuestra aplicación a dicha conexión.

El envío de imágenes se realiza mediante socket con el envío de datos de una terminal a varias terminales. El envío de la imagen a través del socket se realiza a partir de Datagramas, que son paquetes de información que llegan a las distintas terminales, visualizándose en el lienzo de los alumnos la imagen enviada por el profesor.

5º INCREMENTO: GESTIÓN DE USUARIOS Y SEGURIDAD.

Una vez terminada la conexión cliente/servidor para gestionar el envío de imágenes y texto, se ha implementado una gestión de los usuarios. Para ello se utiliza una BBDD, en la que se gestionan tanto las asignaturas, como los usuarios, como las imágenes.

De las asignaturas, se guardará el nombre de la asignatura, el profesor (usuario), el número de alumnos máximo que admite la asignatura y el estado de la sesión.

De los usuarios se guardará el nombre, apellidos, email, el rol con el que se han registrado, el usuario, contraseña, la asignatura a la que pertenecen, el estado (Conectado/Desconectado) y el estado en la asignatura (Si ha sido Registrado, Validado o Expulsado).

Existe en los alumnos un botón para solicitar salir a la pizarra, si un alumno en concreto desea, pulsara este botón mostrándole al profesor un mensaje informándole de que un alumno desea salir a la pizarra. Si el profesor acepta esta petición, el alumno tendrá la posibilidad de enviar imágenes a sus compañeros hasta que el profesor le retire de la pizarra. Si el profesor no acepta la petición, todo quedara como antes.

De cada usuario se guardará en la lista el nombre con el que se va a conectar, y a continuación valida si el usuario se ha conectado correctamente o no al servidor a través de la ip de este.

El nombre de los usuarios conectados en cada momento se encuentra en la parte inferior de la applet pizarra con una lista desplegable para el profesor, y otra para los alumnos.

Además, solo puede haber un profesor en la charla, por lo que si un usuario quiere registrarse con este rol y ya existe uno, automáticamente la aplicación muestra un mensaje informando al usuario de que ya existe un profesor y se le echa de la aplicación.

De las imágenes, se guarda el nombre de la imagen, el usuario que la ha guardado, la asignatura a la que pertenece, reconoce si está encriptado o no esa imagen, y en caso de que esté encriptado, guarda la clave, y finalmente la imagen.

Se guardan durante la sesión de la asignatura los usuarios que están conectados en ese momento.

Además, se guarda el momento de conexión y desconexión de cada usuario, para poder obtener informes de cada asignatura.

5.2 DIAGRAMA DE CLASES

5.2.1 DIAGRAMA DE CLASES (ADMINISTRADOR)



Figura 5.2: Diagrama de clases Administrador

5.2.2 DIAGRAMA DE CLASES (PROFESOR Y ALUMNO)

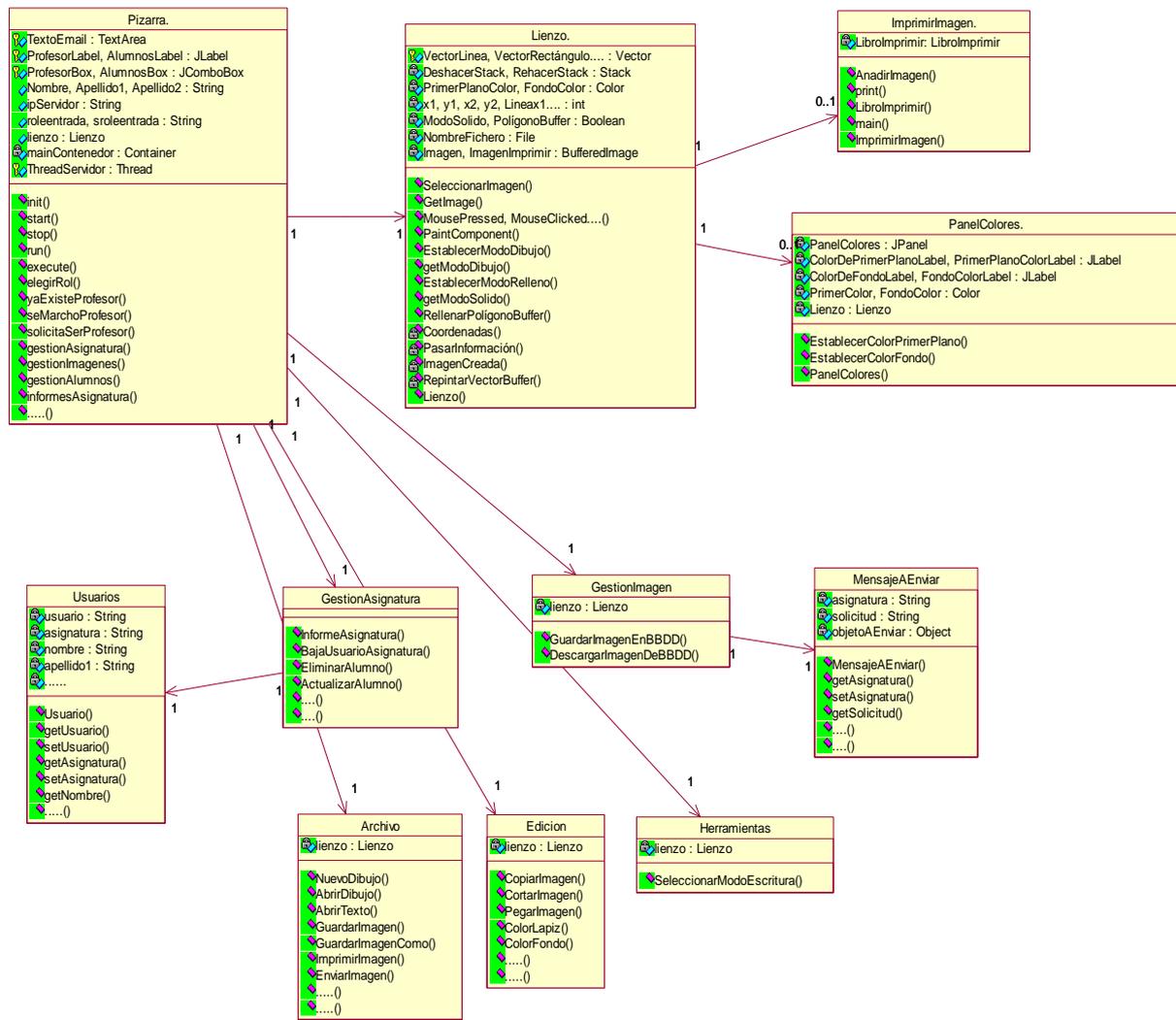


Figura 5.3: Diagrama de clases Profesor/Alumno

5.2.3 **DIAGRAMA DE CLASES (SERVIDOR)**

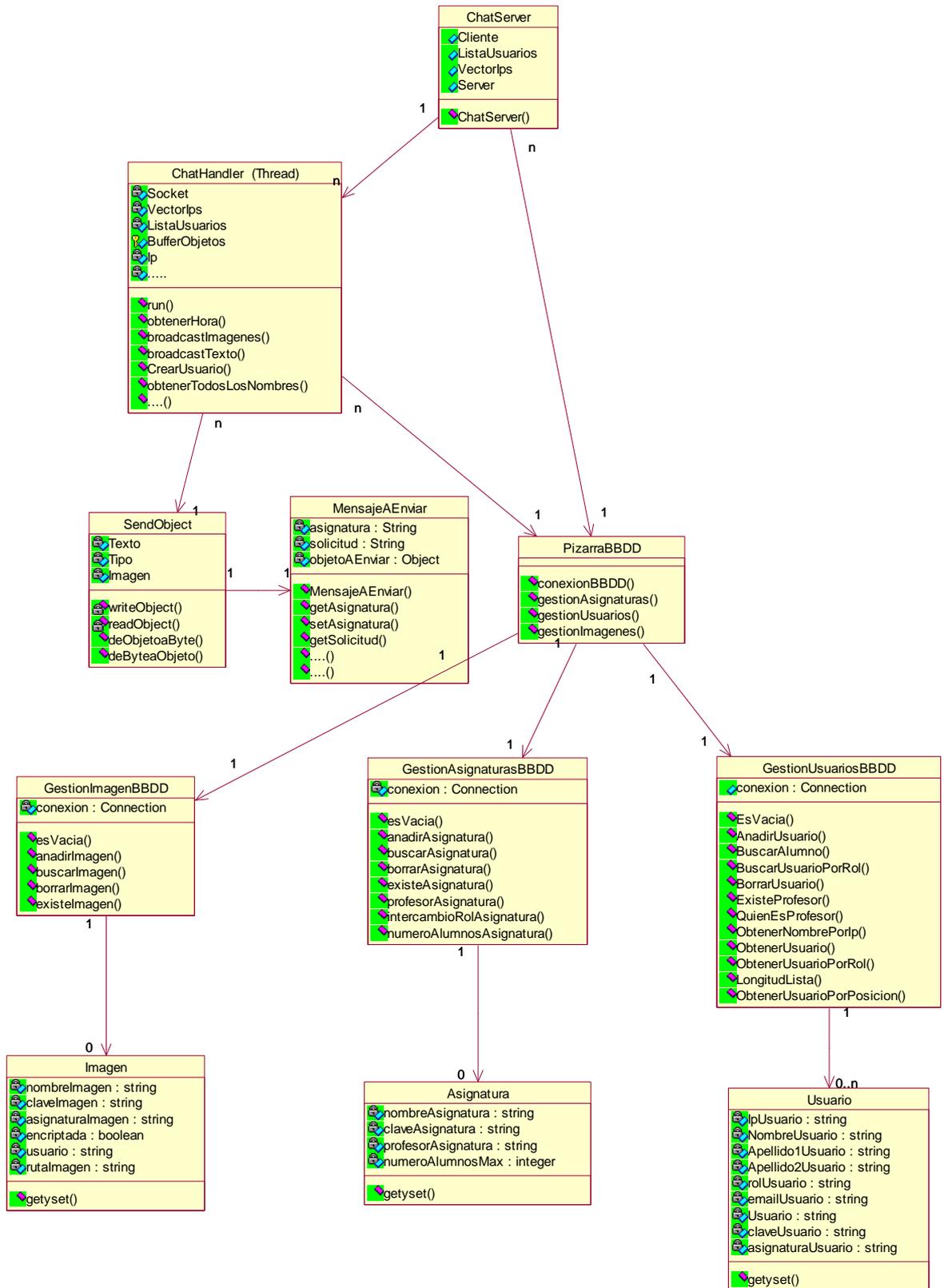


Figura 5.4: Diagrama de clases Servidor

5.3 MODELO DINÁMICO Y FUNCIONAL

5.3.1 DIAGRAMA DE SECUENCIA Y COLABORACIÓN Y ACTIVIDADES (ADMINISTRADOR)

Esta parte del menú, se basa que el administrador conozca las posibles relaciones existentes dentro de la aplicación Pizarra Virtual T.I.C.

5.3.1.1 APIZ - 1 - Escenario “Alta Asignatura”

APIZ- 1	Alta Asignatura
Escenario	Alta Asignatura
Objetivo	El administrador podrá dar de alta una asignatura, estableciendo el nombre de la asignatura, la clave para dar de baja la asignatura y el número de alumnos que tiene como límite cada asignatura.
Actor	Administrador
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona alta asignatura. 2. Si el administrador introduce datos de nueva Asignatura. 3. Se comprueba si existe una asignatura con el mismo nombre. 4. En caso de que exista una asignatura con el mismo nombre, se informa al administrador. 5. En caso de que no exista una asignatura, se da de alta la asignatura en la BBDD y se informa al administrador.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

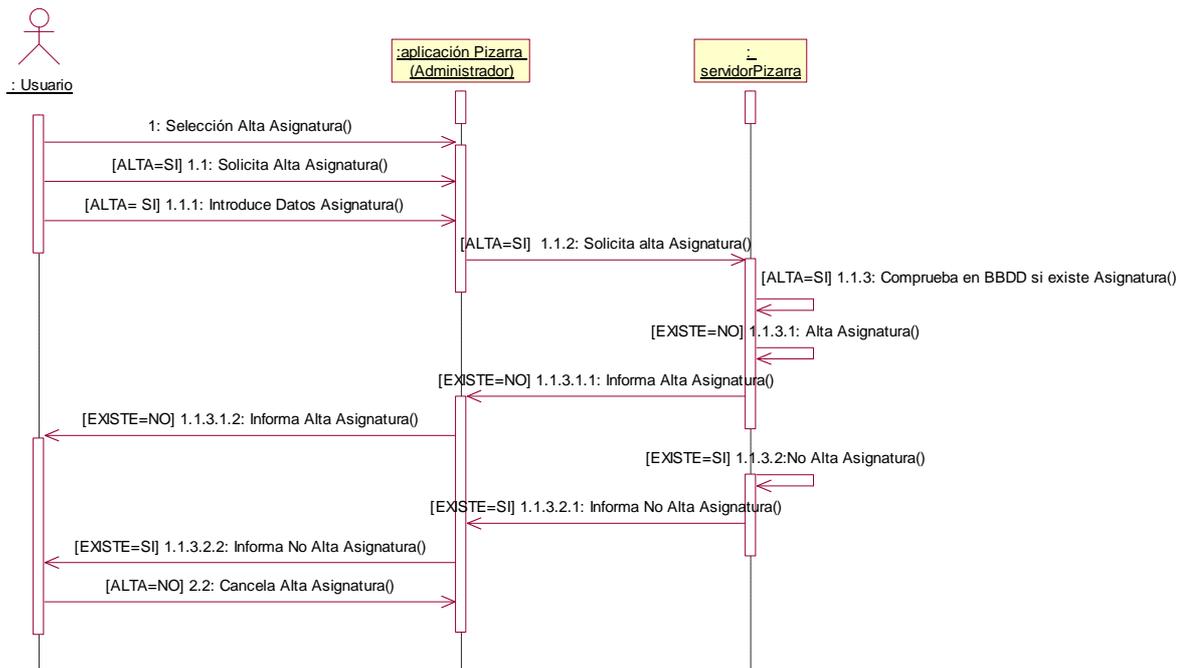
APIZ - 1 - Diagrama de secuencia

Figura 5.5: Diagrama de secuencia.- Alta Asignatura

- 1: El administrador selecciona alta asignatura.
- 2: Si el administrador introduce datos de nueva Asignatura.
- 3: Se comprueba si existe una asignatura con el mismo nombre.
- 4: En caso de que exista una asignatura con el mismo nombre, se informa al administrador.
- 5: En caso de que no exista una asignatura, se da de alta la asignatura en la BBDD y se informa al administrador.

APIZ - 1 - Diagrama de Colaboración

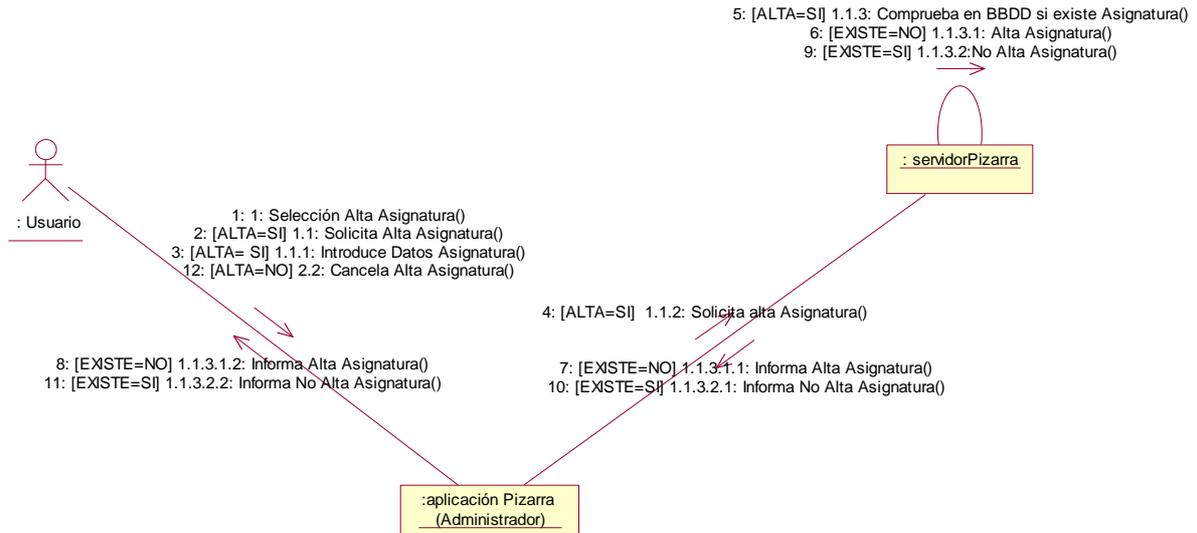


Figura 5.6: Diagrama de colaboración.- Alta Asignatura

APIZ - 1 - Diagrama de Actividades

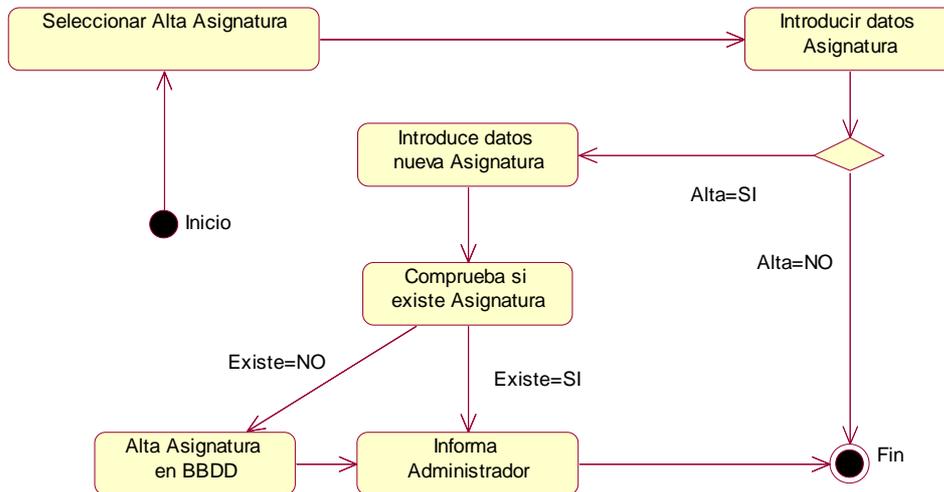


Figura 5.7: Diagrama de actividades.- Alta Asignatura

5.3.1.2 **APIZ - 2 - Escenario “Baja Asignatura”**

APIZ- 2	Baja Asignatura
Escenario	Baja Asignatura
Objetivo	El administrador podrá dar de baja una asignatura, seleccionando previamente la asignatura deseada.
Actor	Administrador
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona asignatura. 2. El administrador selecciona baja asignatura. 3. El administrador confirma baja asignatura. 4. Se eliminan usuarios/imágenes/informes/conexiones actuales de la asignatura. 5. Se desconecta a los usuarios conectados en la asignatura. 6. Se informa de la baja asignatura a administrador. 7. Se informa de la baja asignatura a todos los usuarios de la asignatura.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

APIZ - 2 - Diagrama de secuencia

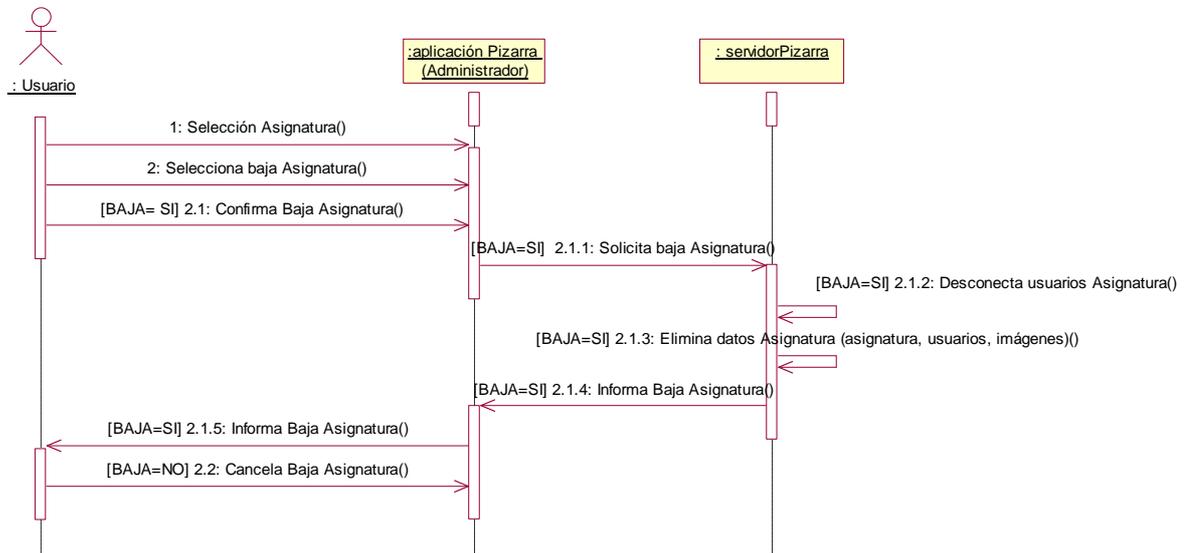


Figura 5.8: Diagrama de secuencia.- Baja Asignatura

1. El administrador selecciona asignatura.
2. El administrador selecciona baja asignatura.

3. El administrador confirma baja asignatura.
4. Se eliminan usuarios/imágenes/informes/conexiones actuales de la asignatura.
5. Se desconecta a los usuarios conectados en la asignatura.
6. Se informa de la baja asignatura a administrador.
7. Se informa de la baja asignatura a todos los usuarios de la asignatura.

APIZ - 2 - Diagrama de Colaboración

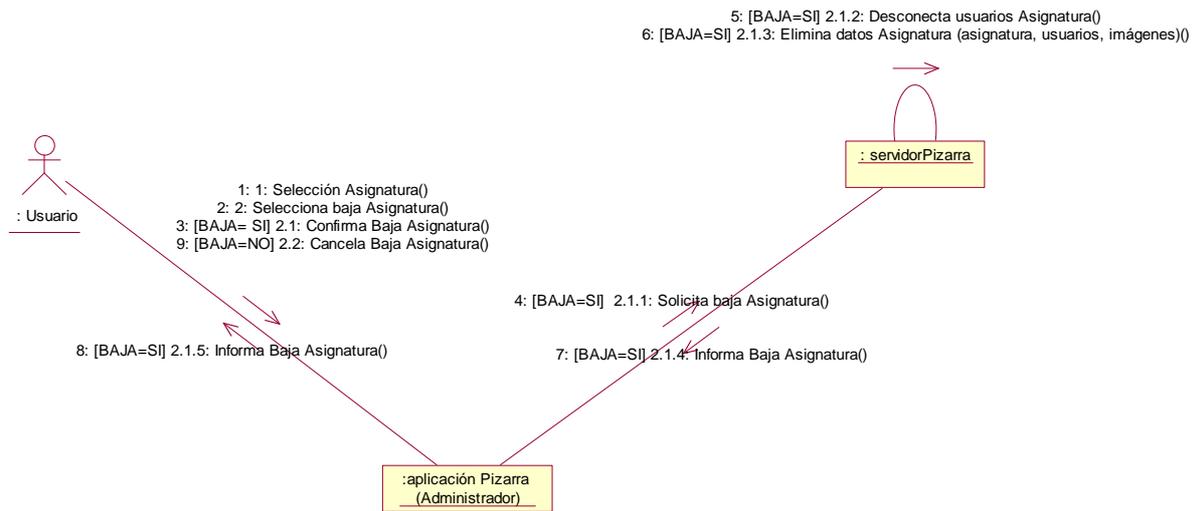


Figura 5.9: Diagrama de colaboración.- Baja Asignatura

APIZ - 2 - Diagrama de Actividades

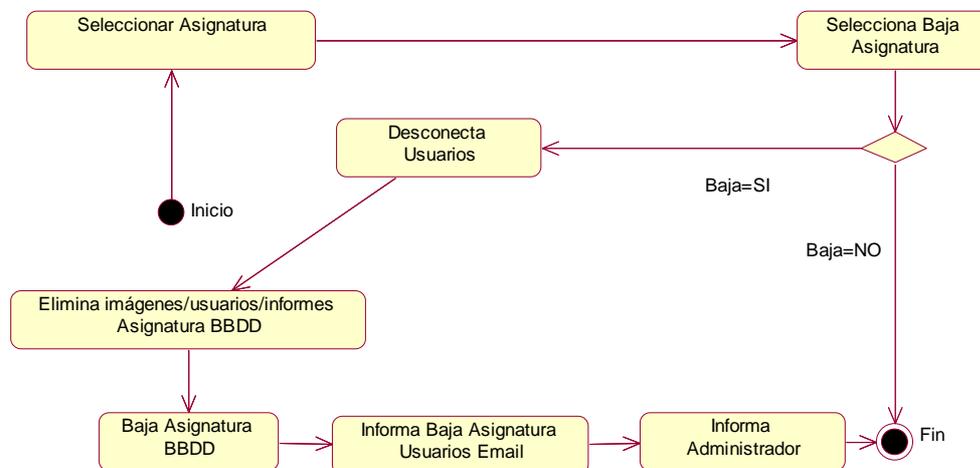


Figura 5.10: Diagrama de actividades.- Baja Asignatura

5.3.1.3 **APIZ - 3 - Escenario “Modificar Asignatura”**

APIZ- 3	Modificar Asignatura
Escenario	Modificar Asignatura
Objetivo	El administrador podrá modificar una asignatura, seleccionando previamente la asignatura deseada y solo en caso de que no existan usuarios conectados a ella, y que el número máximo de usuarios sea mayor que el número de usuarios registrados en ese momento
Actor	Administrador
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona asignatura. 2. El administrador selecciona modificar asignatura. 3. El administrador introduce datos de asignatura modificada. 4. Se comprueba si existe una asignatura con el mismo nombre. 5. En caso de que exista una asignatura con el mismo nombre, se informa al administrador. 6. En caso de que el número máximo de usuarios sea menor que el número de usuarios actualmente registrados, se informa al administrador. 7. En caso de que no exista una asignatura, se da de alta la asignatura en la BBDD y se informa al administrador. 8. El administrador confirma modificación asignatura. 9. Se modifican usuarios/imágenes/informes/conexiones actuales de la asignatura. 10. Se informa de la modificación asignatura a administrador. 11. Se informa de la modificación asignatura a todos los usuarios de la asignatura.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

APIZ - 3 - Diagrama de secuencia

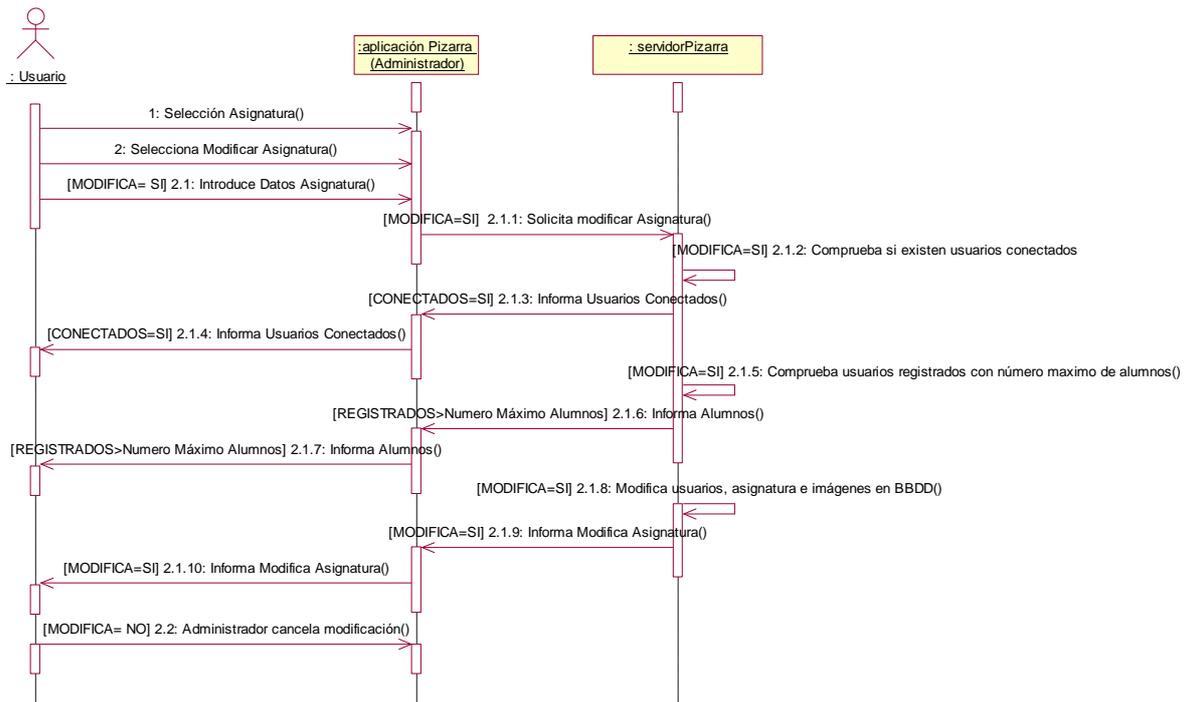


Figura 5.11: Diagrama de secuencia.- Modificar Asignatura

1. El administrador selecciona asignatura.
2. El administrador selecciona modificar asignatura.
3. El administrador introduce datos de asignatura modificada.
4. Se comprueba si existe una asignatura con el mismo nombre.
5. En caso de que exista una asignatura con el mismo nombre, se informa al administrador.
6. En caso de que el número máximo de usuarios sea menor que el número de usuarios actualmente registrados, se informa al administrador.
7. En caso de que no exista una asignatura, se da de alta la asignatura en la BBDD y se informa al administrador.
8. El administrador confirma modificación asignatura.
9. Se modifican usuarios/imágenes/informes/conexiones actuales de la asignatura.
10. Se informa de la modificación asignatura a administrador.
11. Se informa de la modificación asignatura a todos los usuarios de la asignatura.

APIZ - 3 - Diagrama de Colaboración

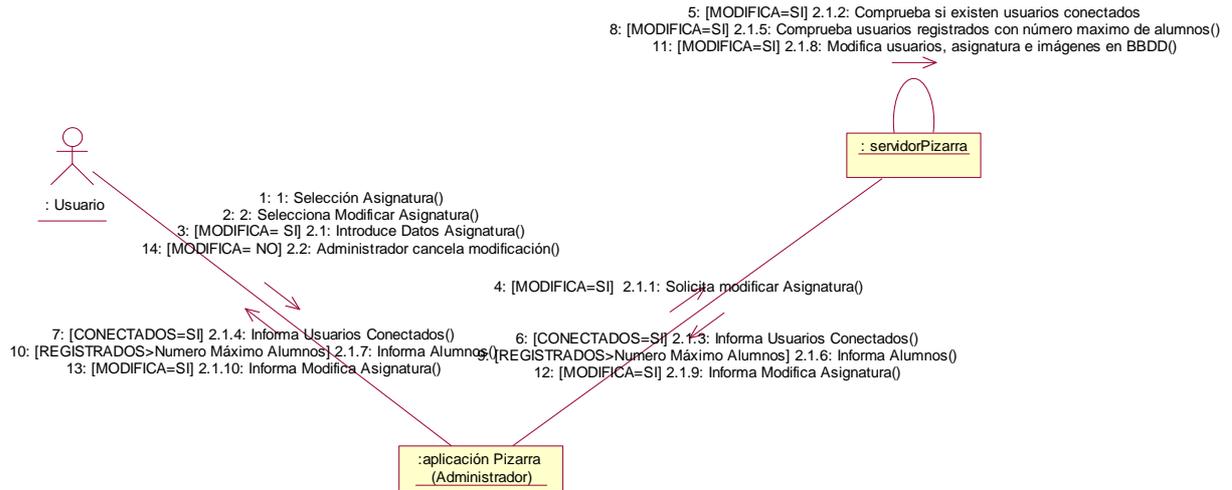


Figura 5.12: Diagrama de colaboración.- Modificar Asignatura

APIZ - 3 - Diagrama de Actividades

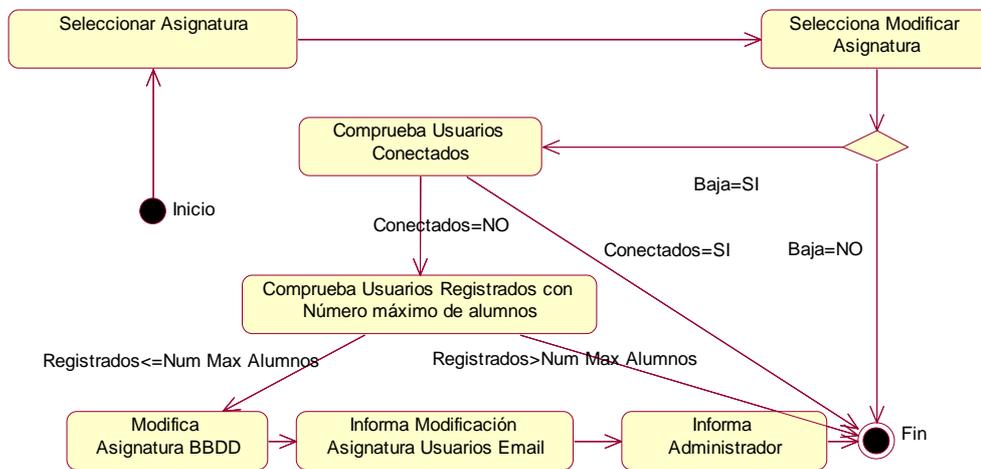


Figura 5.13: Diagrama de actividades.- Modificar Asignatura

5.3.1.4 APIZ – 4 - Escenario “Seleccionar Asignaturas”

APIZ- 4	Seleccionar Asignatura
Escenario	Seleccionar Asignatura
Objetivo	Permite al usuario tener la posibilidad de seleccionar la asignatura sobre la que se van a realizar las operaciones
Actor	Administrador
Flujo de eventos principal	1. El Usuario Selecciona Asignatura.
Flujo de evento alternativo	NO

APIZ – 4 - Diagrama de secuencia

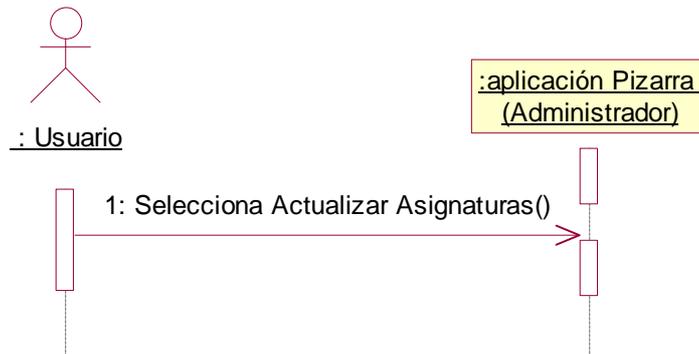


Figura 5.14: Diagrama de secuencia.- Seleccionar Asignatura

1: El Usuario Selecciona asignatura.

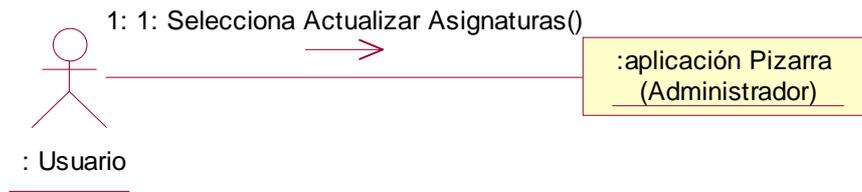
APIZ – 4 - Diagrama de Colaboración

Figura 5.15: Diagrama de colaboración.- Seleccionar Asignatura

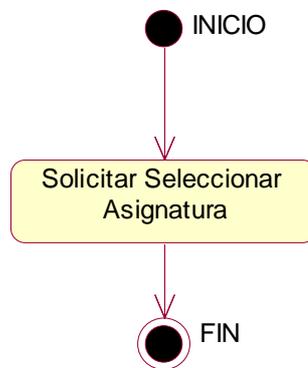
APIZ – 4 - Diagrama de Actividades

Figura 5.16: Diagrama de actividades.- Seleccionar Asignatura

5.3.1.5 APIZ – 5 - Escenario “Actualizar Asignaturas”

APIZ– 5	Actualizar Asignaturas
Escenario	Actualizar Asignaturas
Objetivo	Permite al usuario tener la posibilidad de actualizar las asignaturas, en caso de que hayan sido dadas de alta/baja/modificadas
Actor	Administrador
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario Selecciona Actualizar Asignaturas. 2. Actualiza Asignaturas
Flujo de evento alternativo	NO

APIZ – 5 - Diagrama de secuencia

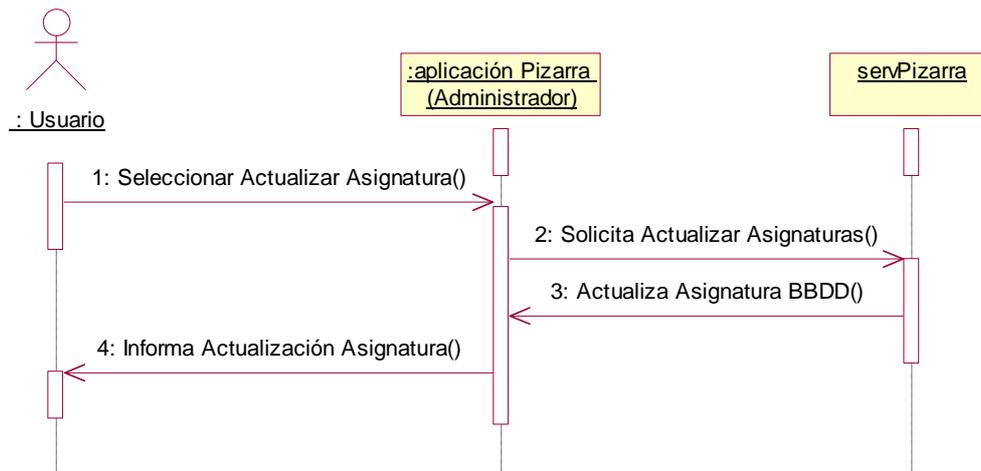


Figura 5.17: Diagrama de secuencia.- Actualizar Asignaturas

1. El Usuario Selecciona Actualizar Asignaturas.
2. Actualiza Asignaturas

APIZ – 5 - Diagrama de Colaboración

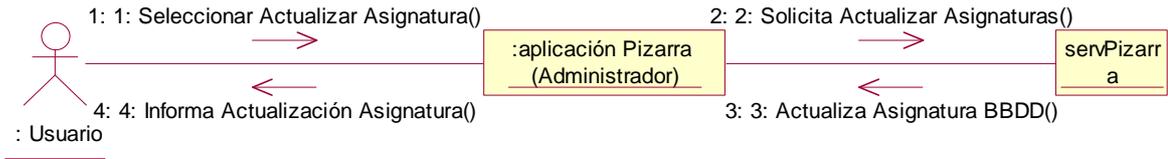


Figura 5.18: Diagrama de colaboración.- Actualizar Asignaturas

APIZ – 5 - Diagrama de Actividades

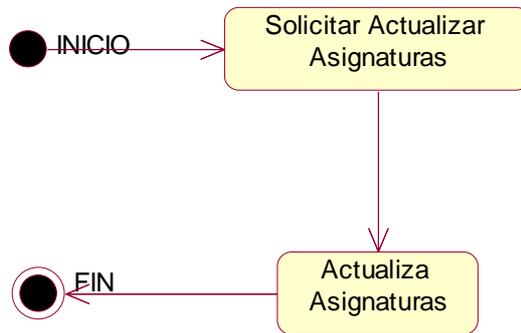


Figura 5.19: Diagrama de actividades.- Seleccionar Asignatura

5.3.1.6 APIZ – 6 - Escenario “Salir”

APIZ– 6	Salir
Escenario	Salir
Objetivo	Permite al usuario tener la posibilidad de salir de la aplicación externa habilitada para el administrador.
Actor	Administrador
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 3. El Usuario Solicita a la Pizarra abandonar la aplicación. 4. La Pizarra muestra un cuadro de información indicando al usuario si desea está seguro de cerrar la aplicación. 5. La Pizarra ejecuta la orden de abandono de la aplicación saliéndose del sistema.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

APIZ – 6 - Diagrama de secuencia

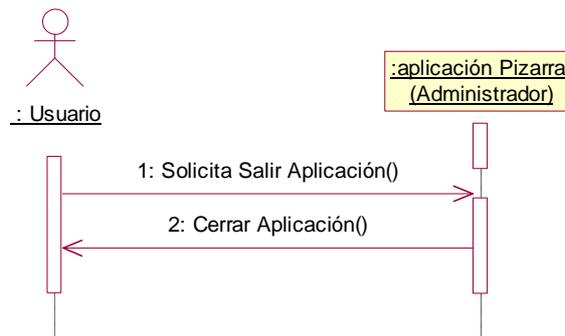


Figura 5.20: Diagrama de secuencia.- Salir

- 1: El Usuario Solicita a la Pizarra abandonar la aplicación.
- 2: La Pizarra muestra un cuadro de información indicando al usuario si desea está seguro de cerrar la aplicación.
- 2.2.1: La Pizarra ejecuta la orden de abandono de la aplicación saliéndose del sistema.

APIZ – 6 - Diagrama de Colaboración

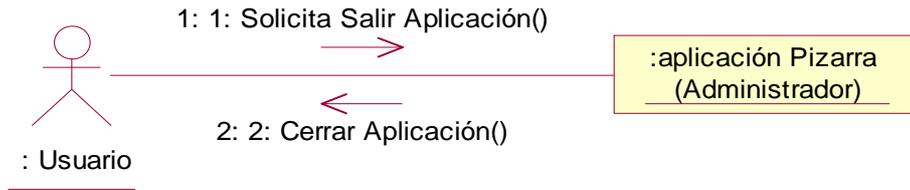


Figura 5.21: Diagrama de colaboración.- Salir

APIZ – 6 - Diagrama de Actividades

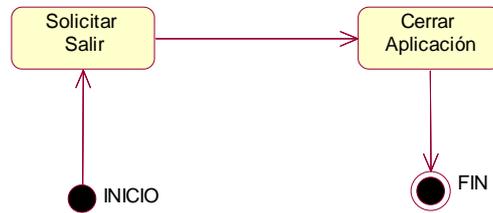


Figura 5.22: Diagrama de actividades.- Salir

5.3.1.7 USUA - 1 - Escenario “Baja Usuario”

USUA- 1	Baja Usuario
Escenario	Baja Usuario
Objetivo	El administrador podrá dar de baja un usuario de una asignatura por un motivo específico. El motivo será enviado al profesor de la asignatura y al alumno a través de e-mail.
Actor	Administrador
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador selecciona “Dar de baja un usuario”. 2. Selecciona el usuario a eliminar. 3. Confirma eliminación. 4. Manda correo a usuario eliminado por el administrador.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

USUA - 1 - Diagrama de secuencia

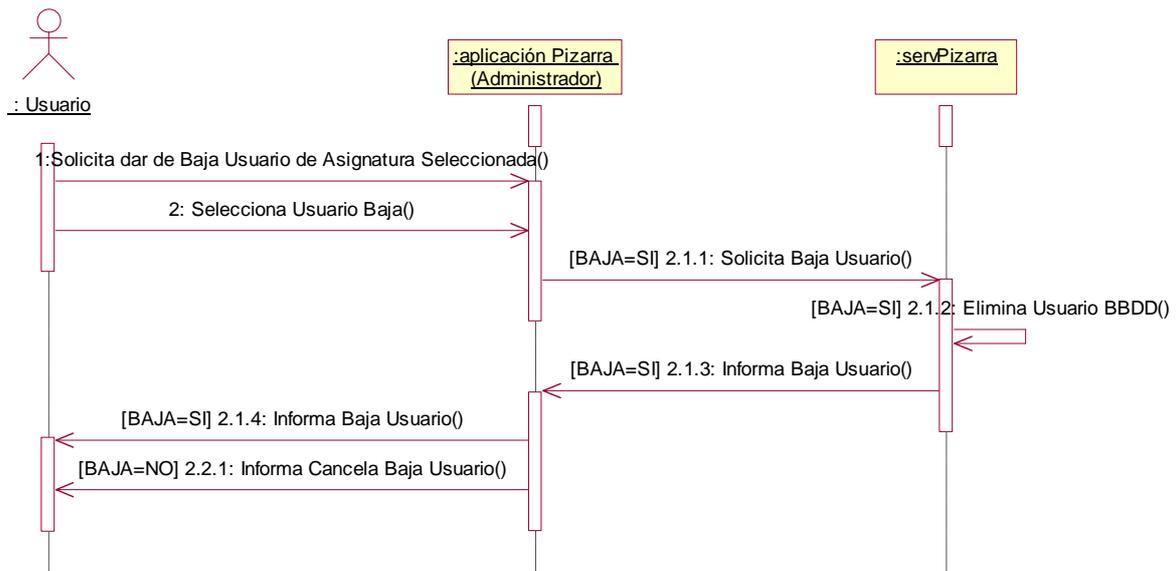


Figura 5.23: Diagrama de secuencia.- Baja Usuario

- 1: El Administrador selecciona “Baja un usuario” de asignatura Seleccionada.
- 2: Selecciona el usuario a eliminar.
- 3: Confirma eliminación.
- 4: Manda correo a usuario eliminado por el administrador.

USUA - 1 - Diagrama de Colaboración

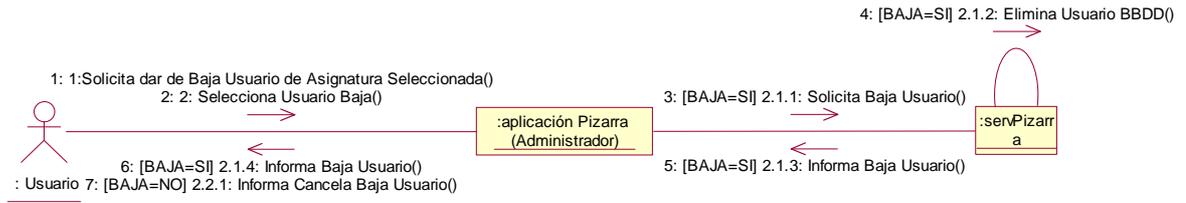


Figura 5.24: Diagrama de colaboración.- Baja Usuario

USUA - 1 - Diagrama de Actividades

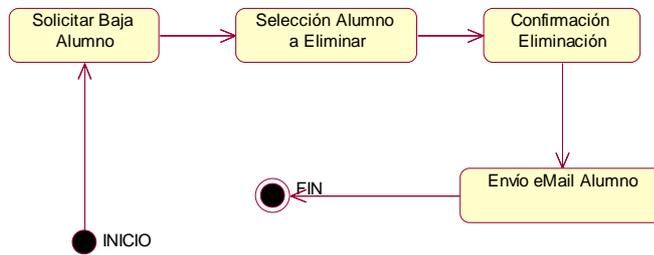


Figura 5.25: Diagrama de actividades.- Baja Usuario

5.3.1.8 USUA – 2 - Escenario “Relación Usuario/Email”

USUA-2	Relación Usuario/Email
Escenario	Relación Usuario/Email
Objetivo	Conocimiento de todos los usuarios con sus respectivos e-mails para la posibilidad de enviarles correos por algún motivo determinado.
Actor	Administrador
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador selecciona en la aplicación Relación Usuario/Email de la asignatura seleccionada. 2. Se abre el informe en .xls.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

USUA – 2 - Diagrama de secuencia

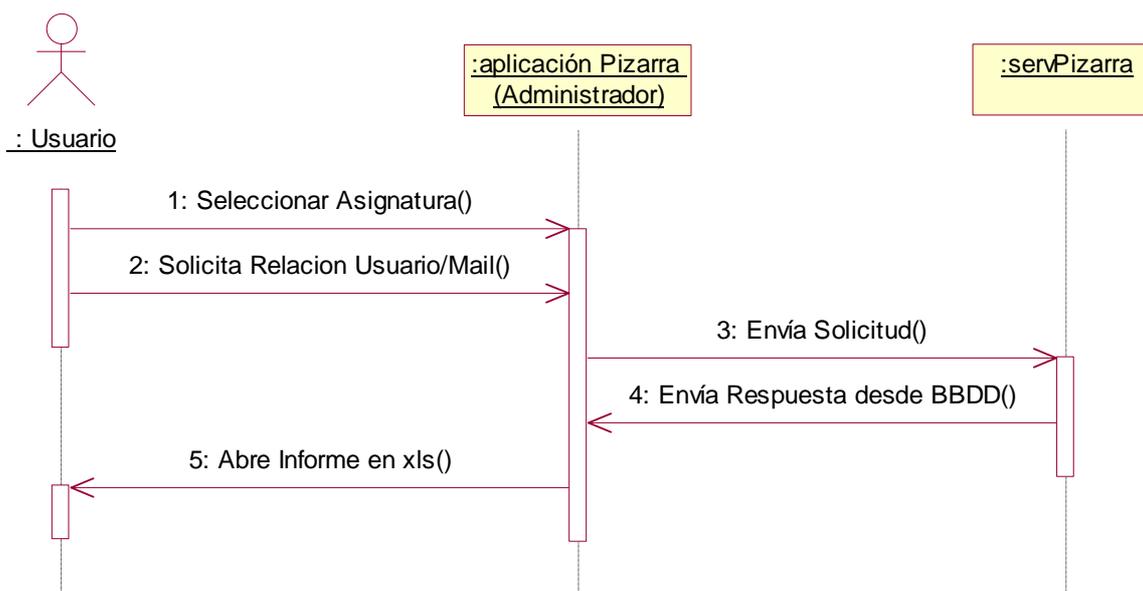


Figura 5.26: Diagrama de secuencia.- Relación Usuario/eMail

1: El Administrador selecciona en la aplicación Relación Usuario/Email de la asignatura seleccionada.

2: Abre informe en .xls con los datos solicitados.

USUA – 2 - Diagrama de Colaboración



Figura 5.27: Diagrama de colaboración.- Relación Usuario/eMail

USUA – 2 - Diagrama de Actividades

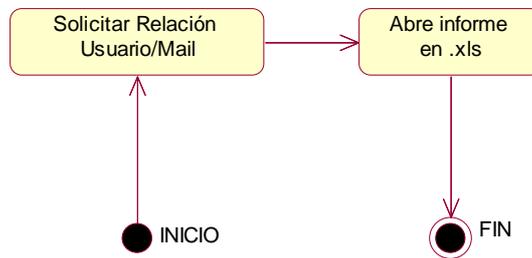


Figura 5.28: Diagrama de actividades.- Relación Asignatura/Profesor

5.3.1.9 USUA – 3 - Escenario “Envío Email”

USUA-3	Envío Email
Escenario	Envío Email
Objetivo	Envío mail a la dirección de correo introducida por el administrador. El texto que se enviará será el introducido en el área de texto de la aplicación
Actor	Administrador
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador escribe texto en el área de texto de la aplicación 2. Solicita enviar email. 3. Introduce una dirección válida de correo electrónico
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

USUA – 3 - Diagrama de secuencia

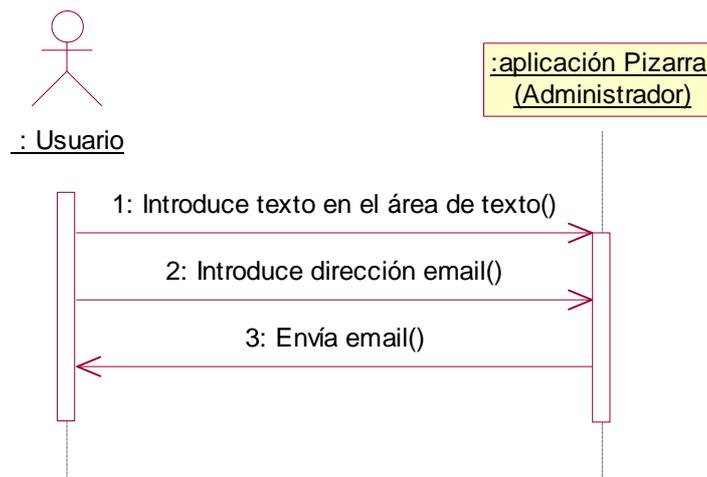


Figura 5.29: Diagrama de secuencia.- Envío eMail

1. El Administrador escribe texto en el área de texto de la aplicación
2. Solicita enviar email.
3. Introduce una dirección válida de correo electrónico

USUA – 3 - Diagrama de Colaboración

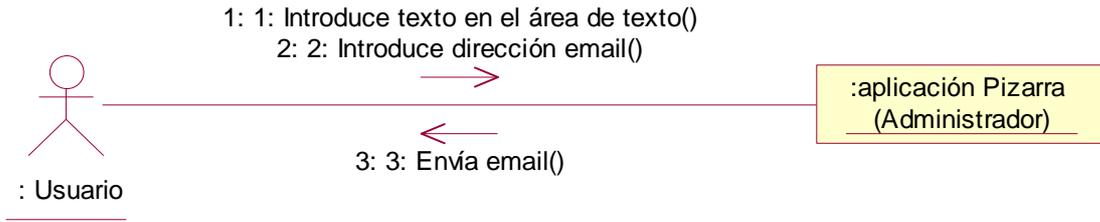


Figura 5.27: Diagrama de colaboración.- Envío eMail

USUA – 3 - Diagrama de Actividades

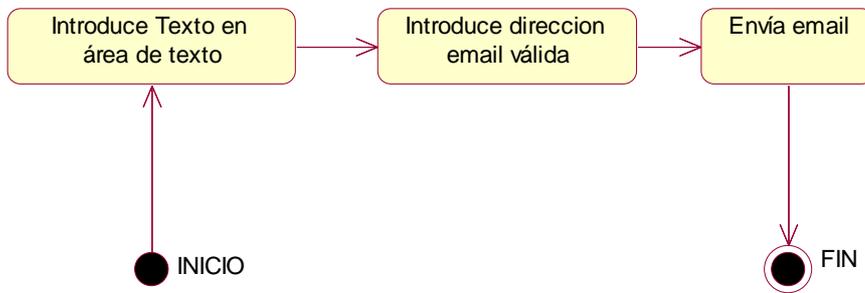


Figura 5.28: Diagrama de actividades.- Envío eMail

5.3.1.10 USUA – 4 - Escenario “Validar Profesores”

USUA-4	Validar Profesores
Escenario	Validar Profesores
Objetivo	Valida los profesores que se han registrado en la asignatura seleccionada
Actor	Administrador
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador solicita valida profesores que se han registrado en la asignatura. 2. Se obtienen los profesores registrados. 3. Se selecciona un profesor. 4. Se rechazan automáticamente demás profesores. 5. Envío respectivo email.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

USUA – 4 - Diagrama de secuencia

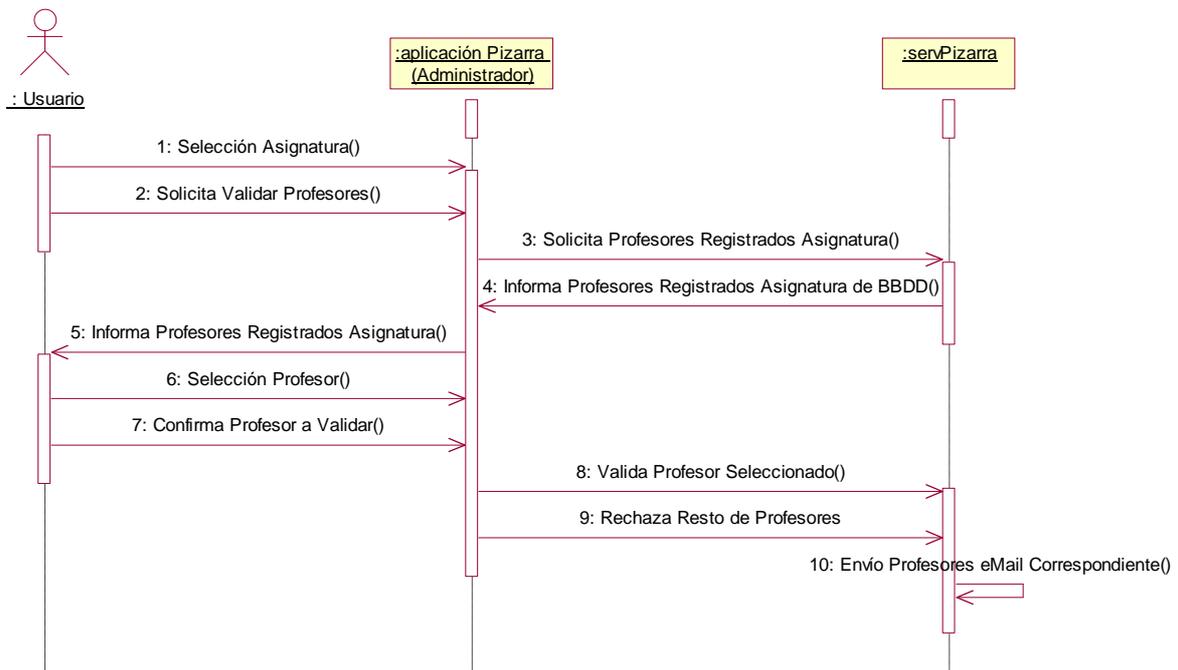


Figura 5.29: Diagrama de secuencia.- Validar Profesores

1. El Administrador solicita valida profesores que se han registrado en la asignatura.
2. Se obtienen los profesores registrados.

3. Se selecciona un profesor.
4. Se rechazan automáticamente demás profesores.
5. Envío respectivo email.

USUA – 4 - Diagrama de Colaboración



Figura 5.30: Diagrama de colaboración.- Validar Profesores

USUA – 4 - Diagrama de Actividades

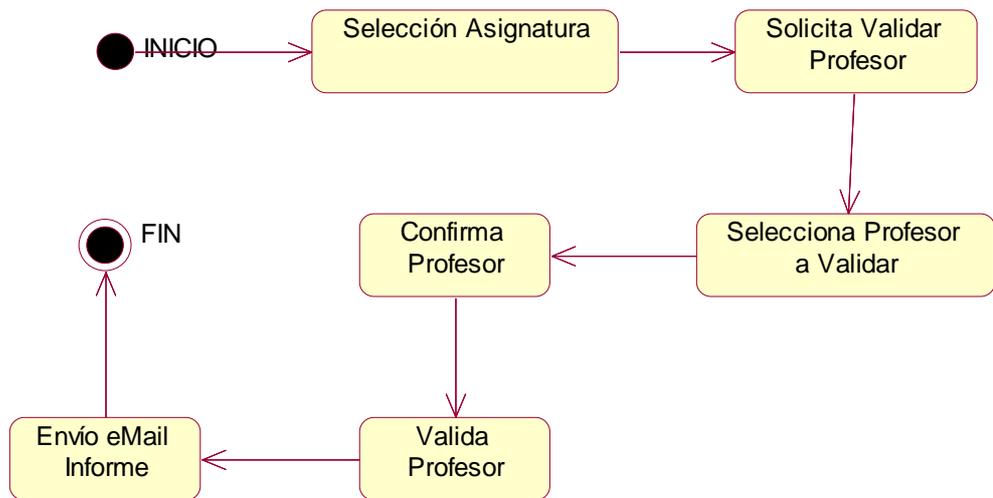


Figura 5.31: Diagrama de actividades.- Validar Profesores

5.3.1.11 INFO – 1 - Escenario “Informes Profesores”

INFO- 1	Informes Profesores
Escenario	Informes Profesores
Objetivo	Permite al usuario tener la posibilidad de obtener un informe de los profesores de la asignatura seleccionada.
Actor	Administrador
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador selecciona en la aplicación Informe de Profesores de asignatura seleccionada. 2. El Administrador establece los parámetros para realizar el informe (diario, mensual, anual) 3. Abre el informe en xls.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

INFO - 1 - Diagrama de secuencia

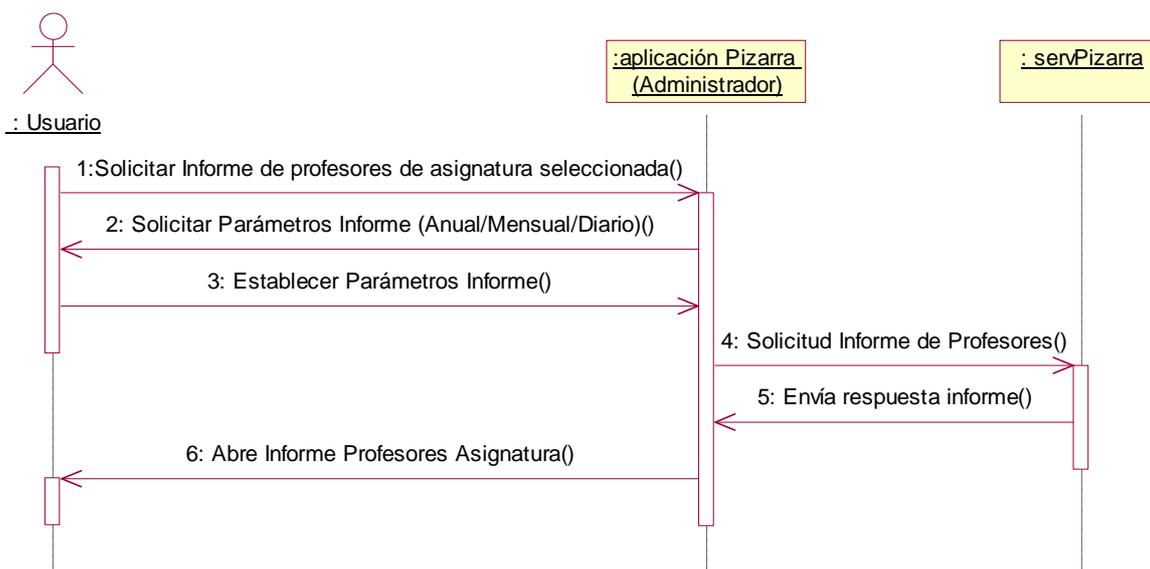


Figura 5.32: Diagrama de secuencia.- Informes Profesores

1. El Administrador selecciona en la aplicación Informe de Profesores de asignatura seleccionada.
2. El Administrador establece los parámetros para realizar el informe (diario, mensual, anual)
3. Abre el informe en xls.

INFO - 1 - Diagrama de Colaboración

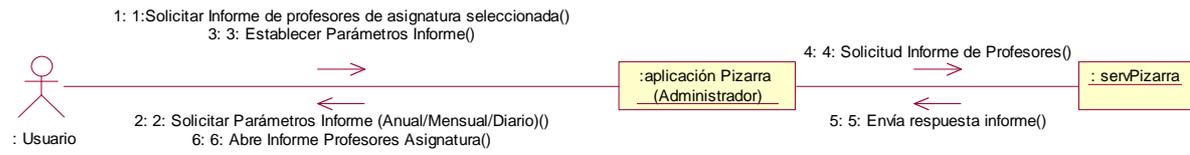


Figura 5.33: Diagrama de colaboración.- Informes Profesores

INFO - 1 - Diagrama de Actividades

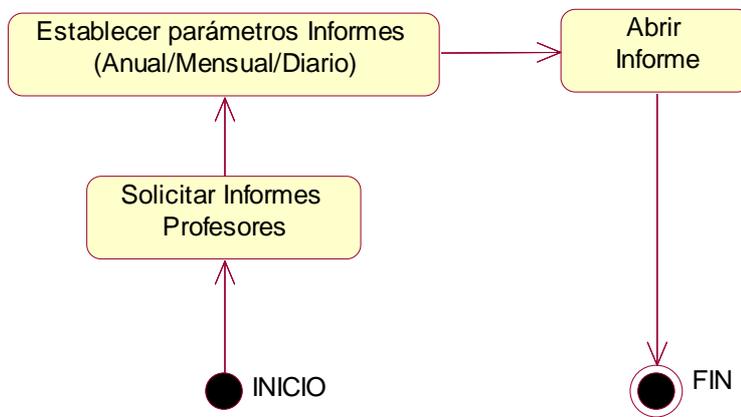


Figura 5.34: Diagrama de actividades.- Informes Profesores

5.3.1.12 INFO – 2 - Escenario “Informes Alumnos”

INFO- 2	Informes Alumnos
Escenario	Informes Alumnos
Objetivo	Permite al usuario tener la posibilidad de obtener un informe de los alumnos de la asignatura seleccionada.
Actor	Administrador
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador selecciona en la aplicación Informe de Alumnos de asignatura seleccionada. 2. El Administrador establece los parámetros para realizar el informe (diario, mensual, anual) 3. Abre el informe en xls.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

INFO - 2 - Diagrama de secuencia

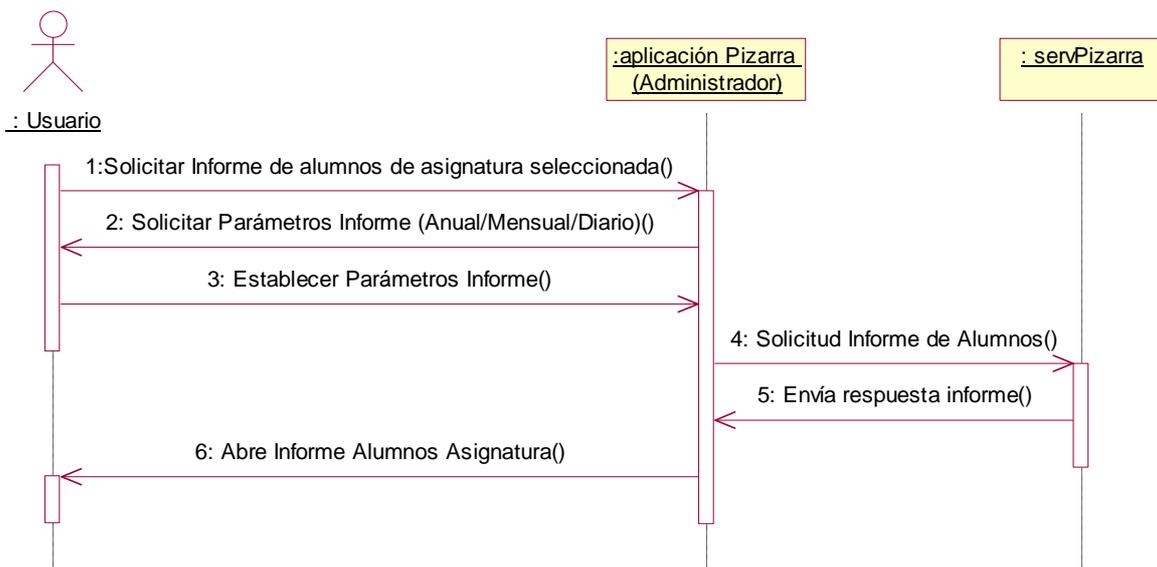


Figura 5.35: Diagrama de secuencia.- Informes Alumnos

4. El Administrador selecciona en la aplicación Informe de Alumnos de asignatura seleccionada.
5. El Administrador establece los parámetros para realizar el informe (diario, mensual, anual)
6. Abre el informe en xls.

INFO - 2 - Diagrama de Colaboración

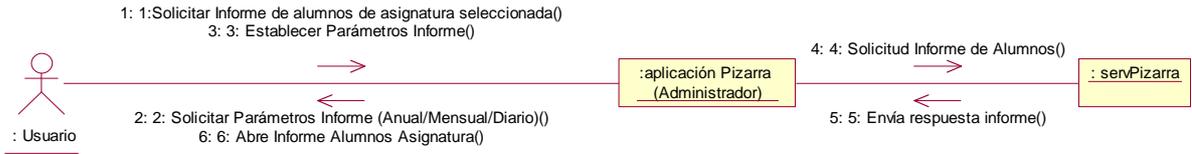


Figura 5.36: Diagrama de colaboración.- Informes Alumnos

INFO - 2 - Diagrama de Actividades

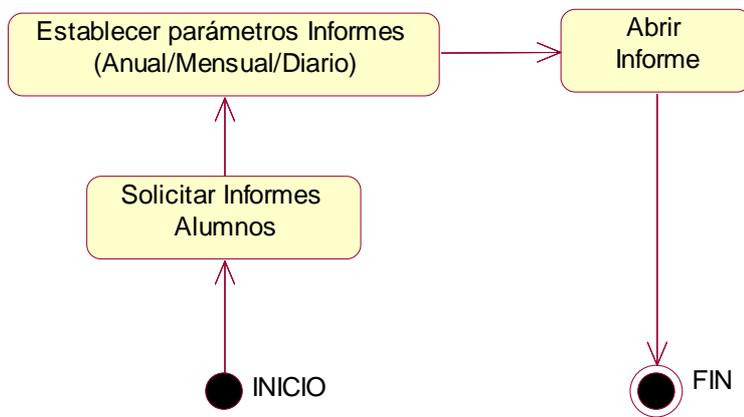


Figura 5.37: Diagrama de actividades.- Informes Alumnos

5.3.2 DIAGRAMA DE SECUENCIA Y COLABORACIÓN Y ACTIVIDADES (PROFESOR Y ALUMNO)

5.3.2.1 REGI - 1 - Escenario “Registro Usuario”

REGI- 1	Registro Usuario
Escenario	Registro Usuario
Objetivo	El usuario introduce sus datos personales, email, contraseña, rol con el que se va a registrar y la asignatura en la que se va a registrar, y espera validación por parte de la persona correspondiente. Cada asignatura tendrá un límite de alumnos, y un solo profesor.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario selecciona la opción Registrar Usuario. 2. Solicita Introducir datos Usuario. 3. Confirma registro Usuario. 4. Es registrado usuario en la BBDD. 5. Envío mail informando registro usuario.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

REGI - 1 - Diagrama de secuencia

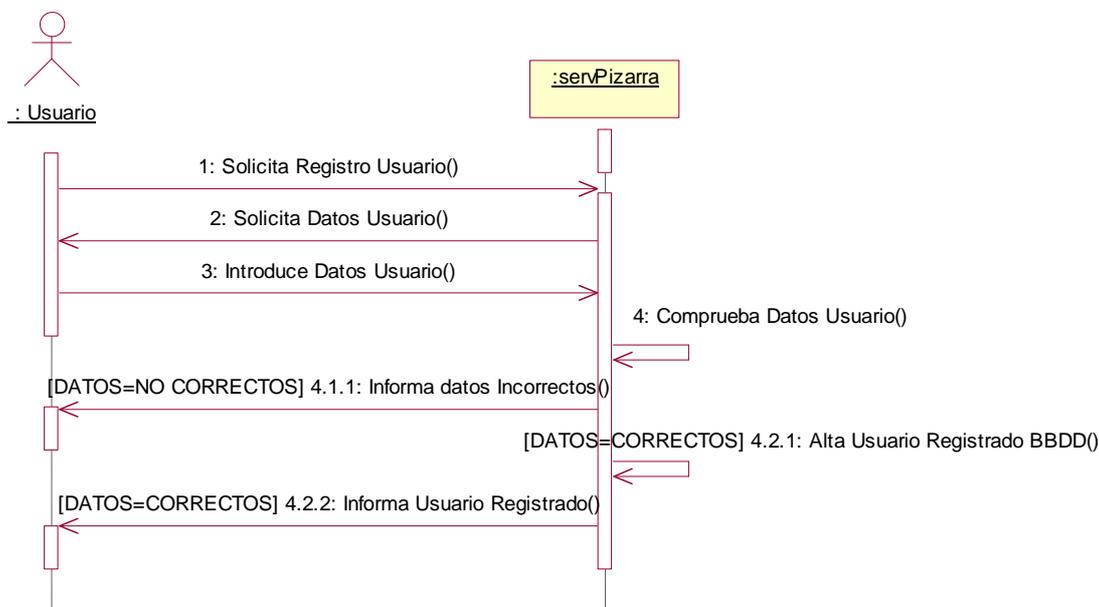


Figura 5.38: Diagrama de secuencia.- Registro Usuario

1. El Usuario selecciona la opción Registrar Asignatura.
2. Solicita Introducir datos Usuario.
3. Confirma registro Usuario.
4. Es registrado usuario en la BBDD.
5. Envío mail informando registro usuario.

REGI - 1 - Diagrama de Colaboración

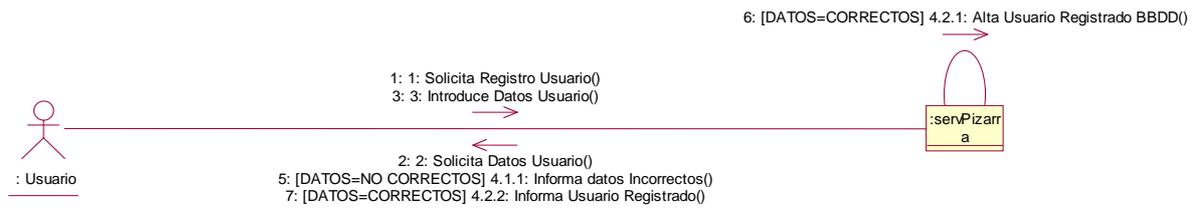


Figura 5.39: Diagrama de colaboración.- Registro Usuario

REGI - 1 - Diagrama de Actividades

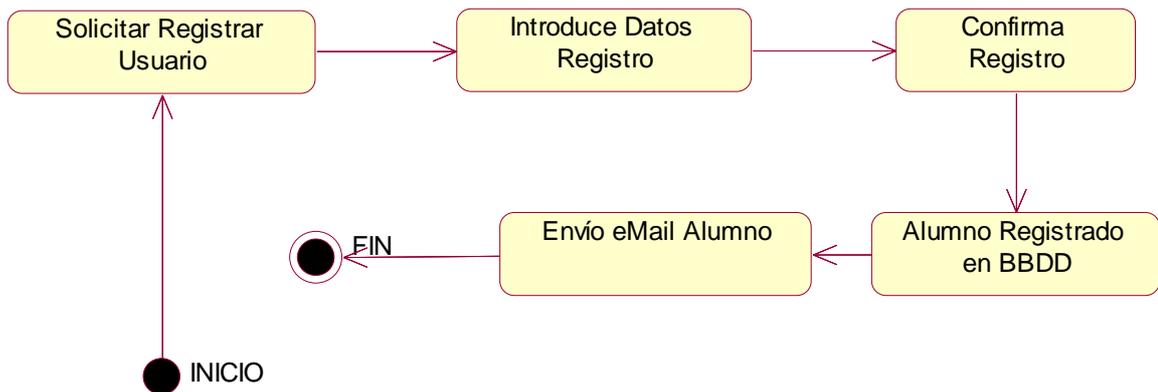


Figura 5.40: Diagrama de actividades.- Registro Usuario

5.3.2.2 REGI - 2 - Escenario “Identificar Usuario”

REGI- 2	Identificar Usuario
Escenario	Identificar Usuario
Objetivo	El usuario introduce su usuario, contraseña, rol y asignatura en la que se va a identificar, y en caso de que estos datos sean correctos y que el usuario haya sido previamente validado, entrará en la sesión de la asignatura.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario selecciona la opción Identificar Usuario. 2. Solicita Introducir datos Usuario. 3. Comprueba datos Usuario 4. Entra en sesión asignatura.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

REGI - 2 - Diagrama de secuencia

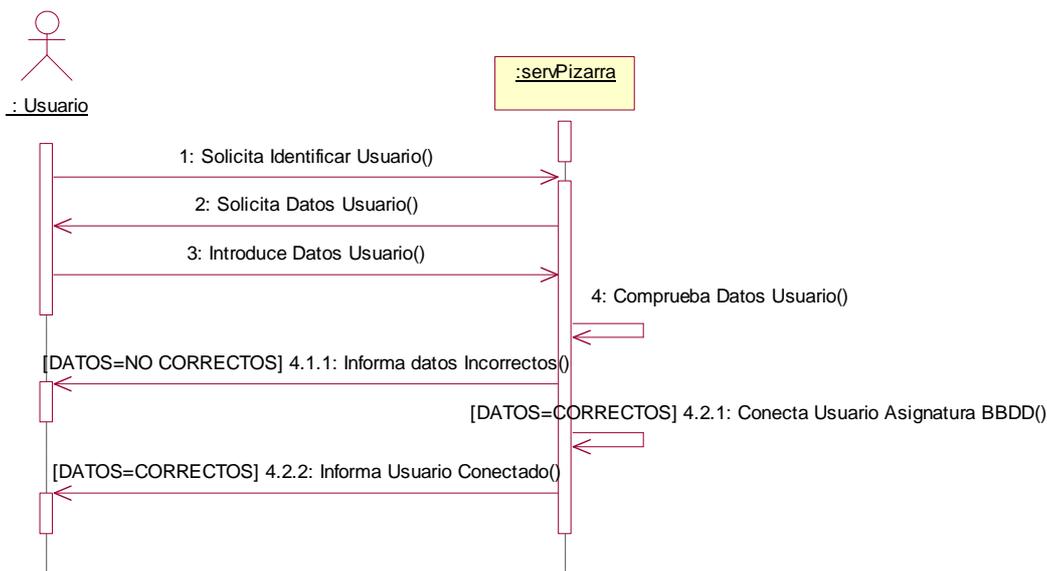


Figura 5.41: Diagrama de secuencia.- Identificar Usuario

1. El Usuario selecciona la opción Identificar Usuario.
2. Solicita Introducir datos Usuario.
3. Comprueba datos Usuario
4. Entra en sesión asignatura.

REGI - 2 - Diagrama de Colaboración

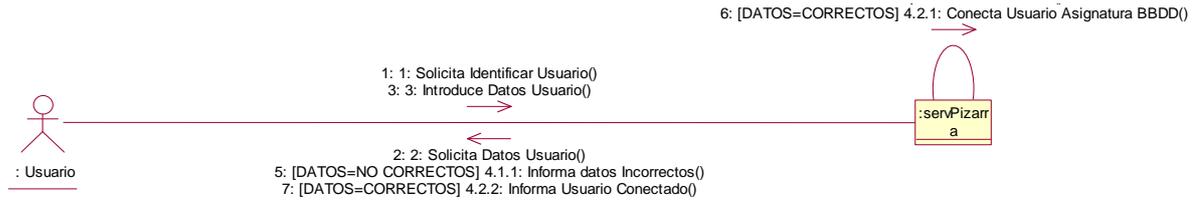


Figura 5.42: Diagrama de colaboración.- Identificar Usuario

REGI - 2 - Diagrama de Actividades

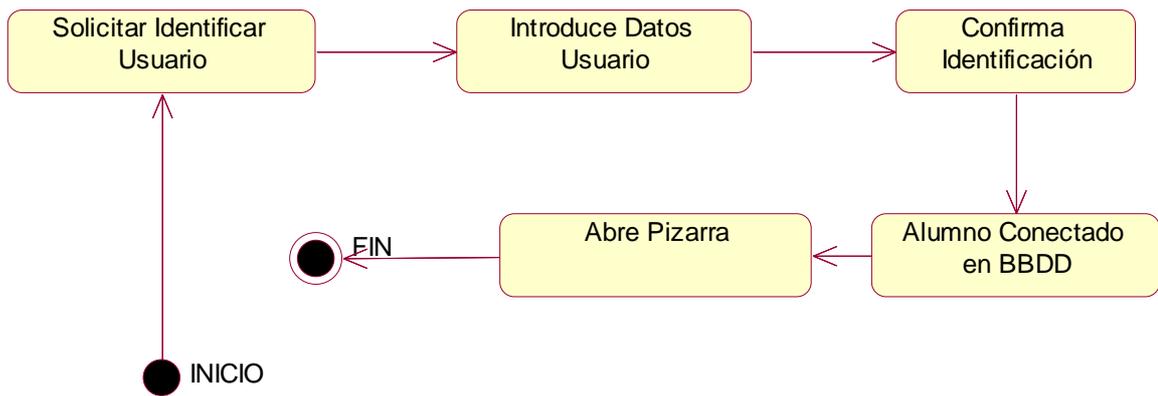


Figura 5.43: Diagrama de actividades.- Identificar Usuario

5.3.2.3 REGI - 3 - Escenario “Recordar Contraseña”

REGI- 3	Recordar Contraseña
Escenario	Recordar Contraseña
Objetivo	El usuario introduce su email, y en caso de que el email se encuentre en la BBDD, se le envía una nueva contraseña acompañado de su usuario.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario selecciona la opción Recordar Contraseña. 2. Solicita Introducir email Usuario. 3. Comprueba email Usuario 4. Envía datos Usuario.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

REGI - 3 - Diagrama de secuencia

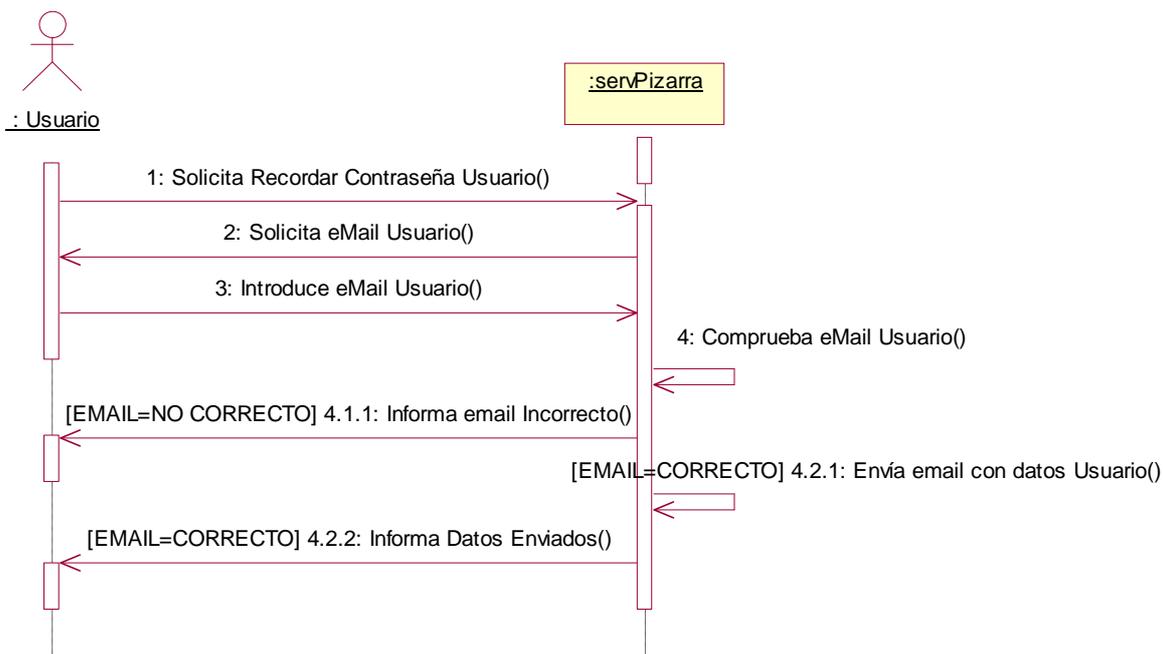


Figura 5.44: Diagrama de secuencia.- Recordar Contraseña

1. El Usuario selecciona la opción Recordar Contraseña.
2. Solicita Introducir email Usuario.
3. Comprueba email Usuario
4. Envía datos Usuario.

REGI - 3 - Diagrama de Colaboración

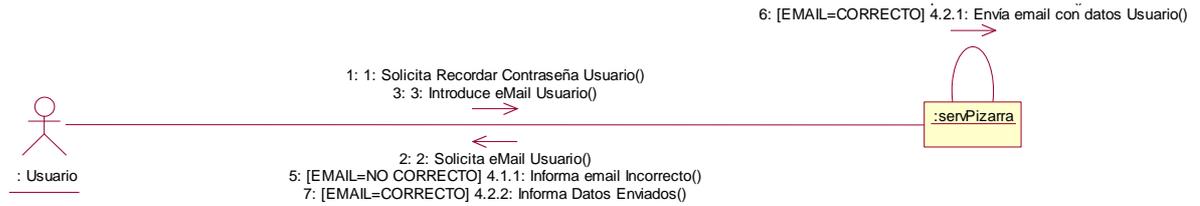


Figura 5.45: Diagrama de colaboración.- Identificar Usuario

REGI - 3 - Diagrama de Actividades

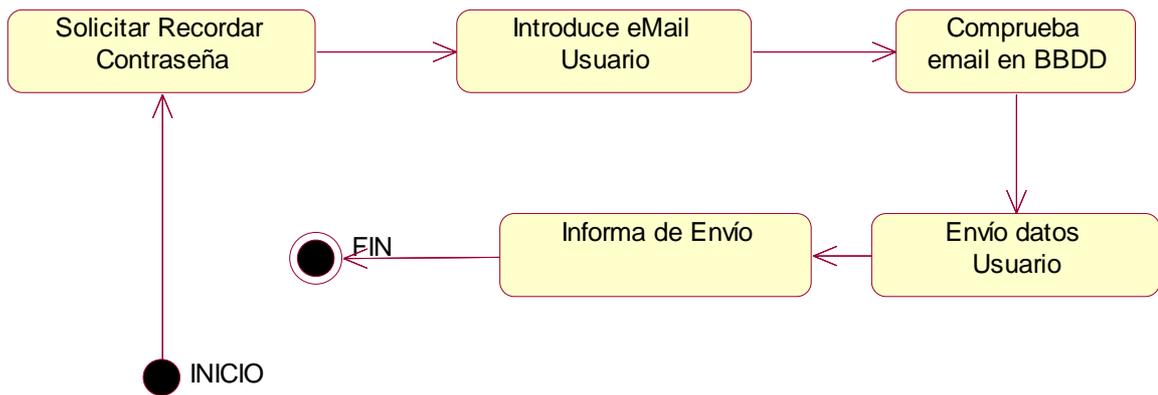


Figura 5.46: Diagrama de actividades.- Recordar Contraseña

5.3.2.4 **ARCH - 1 - Escenario “Nuevo Dibujo”**

ARCH – 1	Nuevo Dibujo
Escenario	Nuevo Dibujo
Objetivo	Permite al usuario abrir una Pizarra nueva totalmente limpia, al seleccionar esta opción, se ofrece al usuario la posibilidad de guardar los cambios tanto de texto como de imagen que no hayan sido guardados, para posteriormente abrir una nueva Pizarra para que el usuario realice sobre ella la función que desee.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita al sistema un nuevo dibujo. 2. El sistema avisa al usuario si desea guardar los cambios realizados en caso de que no los haya guardado. 3. El sistema si el usuario lo desea guarda los cambios y crea una nueva Pizarra.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ARCH - 1 - Diagrama de secuencia

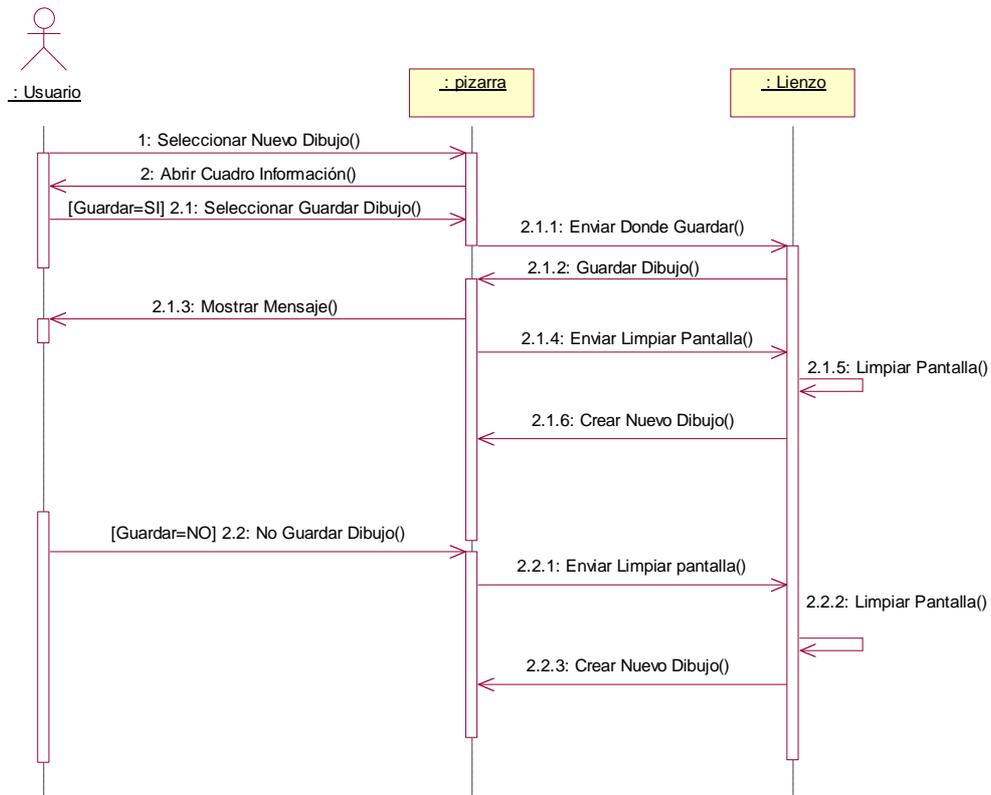


Figura 5.47: Diagrama de secuencia.- Nuevo Dibujo

- 1: El Usuario selecciona a la Pizarra la opción nuevo dibujo.
- 2: La Pizarra abre un cuadro de información para advertir al usuario si desea guardar los cambios.
- 2.1: Si al aparecer el cuadro de información, el usuario selecciona guardar los cambios, aparece un cuadro de diálogo para seleccionar el nombre y el lugar donde guardar el dibujo.
 - 2.1.1: Una vez que el usuario selecciona cómo guardar el dibujo, la Pizarra envía al lienzo la orden de guardar los cambios.
 - 2.1.2: El Lienzo guarda el dibujo y envía la información de cómo ha sido guardado al sistema (Pizarra).
 - 2.1.3: La Pizarra muestra un mensaje informando al usuario que el archivo ha sido guardado correctamente.
 - 2.1.4: Una vez guardado el archivo, la Pizarra envía al lienzo la orden de limpiar pantalla.
 - 2.1.5: El Lienzo limpia la pantalla dejándola para que el usuario realice un nuevo dibujo.
 - 2.1.6: El lienzo crea un nuevo dibujo y se lo indica al sistema (Pizarra).
- 2.2: Si al aparecer el cuadro de información, el usuario selecciona no guardar los cambios, éstos no se guardan y se pasa a limpiar la pantalla.
 - 2.2.1: El Usuario no quiere guardar los cambios, por lo que la Pizarra envía al lienzo la orden de limpiar la pantalla y se pierden los cambios realizados desde la última vez que se guardo.
 - 2.2.2: El Lienzo limpia la pantalla dejándola para que el usuario realice un nuevo dibujo.
 - 2.2.3: El lienzo crea un nuevo dibujo y se lo indica al sistema (Pizarra).

ARCH - 1 - Diagrama de Colaboración

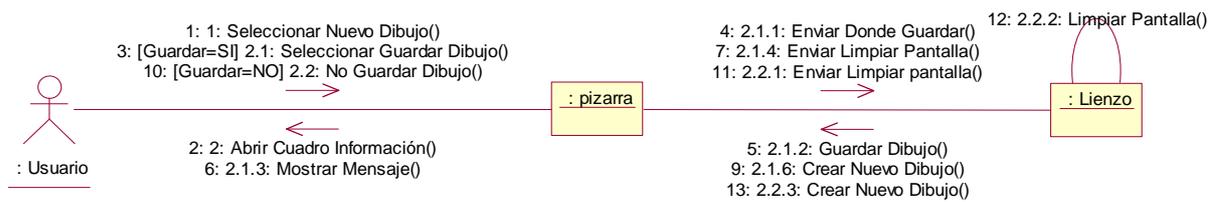


Figura 5.48: Diagrama de colaboración.- Nuevo Dibujo

ARCH - 1 - Diagrama de Actividades

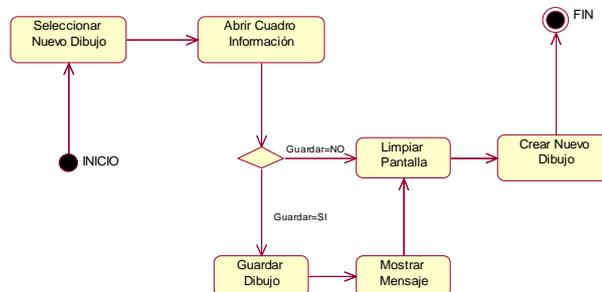


Figura 5.49: Diagrama de actividades.- Nuevo Dibujo

5.3.2.5 ARCH - 2 - Escenario “Abrir Texto”

ARCH – 2	Abrir Texto
Escenario	Abrir Texto
Objetivo	Permite al usuario abrir un texto mediante un cuadro de diálogo y visualizarlo en el área de la aplicación reservada para texto.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita al sistema que abra un texto. 2. El sistema abre un cuadro de diálogo para seleccionar el texto deseado. 3. El usuario selecciona el texto que desea abrir mediante el cuadro de diálogo. 4. El sistema visualiza el texto seleccionado por el usuario en la parte de la aplicación reservada para el texto.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ARCH - 2 - Diagrama de secuencia

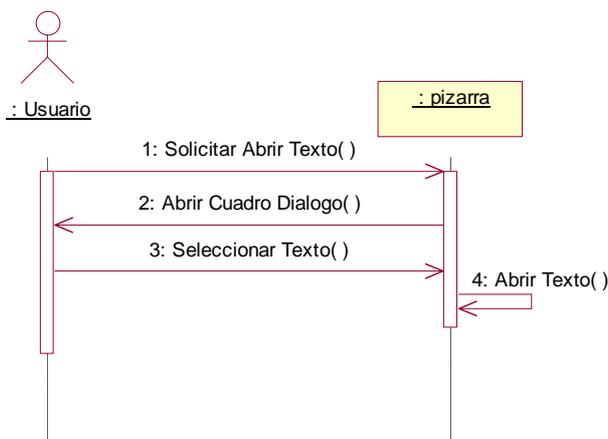


Figura 5.50: Diagrama de secuencia.- Abrir Texto

- 1: El usuario solicita a la Pizarra la opción de abrir texto.
- 2: La Pizarra abre un cuadro de diálogo al usuario que permite a este seleccionar el texto que desea abrir.
- 3: El usuario selecciona mediante el cuadro de dialogo el texto que desea abrir.
- 4: La Pizarra abre el texto seleccionado por el usuario en el área reservada para texto.

ARCH - 2 - Diagrama de Colaboración

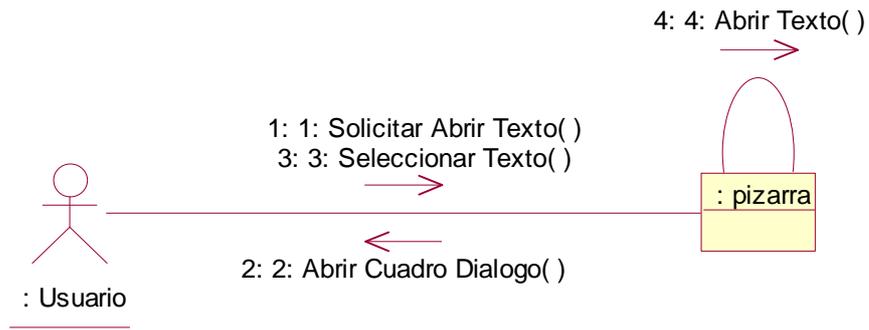


Figura 5.51: Diagrama de colaboración.- Abrir Texto

ARCH - 2 - Diagrama de Actividades



Figura 5.52: Diagrama de actividades.- Abrir Texto

5.3.2.6 ARCH - 3 - Escenario “Abrir Dibujo”

ARCH – 3	Abrir Dibujo
Escenario	Abrir Dibujo
Objetivo	Permite al usuario abrir una imagen mediante un cuadro de diálogo y visualizarlo en el área de la aplicación reservada para la imagen (lienzo de la Pizarra).
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1 El usuario solicita al sistema abrir una imagen 2 El sistema abre un cuadro de diálogo para seleccionar la imagen deseada. 3 El usuario selecciona la imagen que desea abrir mediante el cuadro de diálogo. 4 El sistema visualiza la imagen seleccionada por el usuario en la parte de la aplicación reservada para la imagen.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ARCH - 3 - Diagrama de secuencia

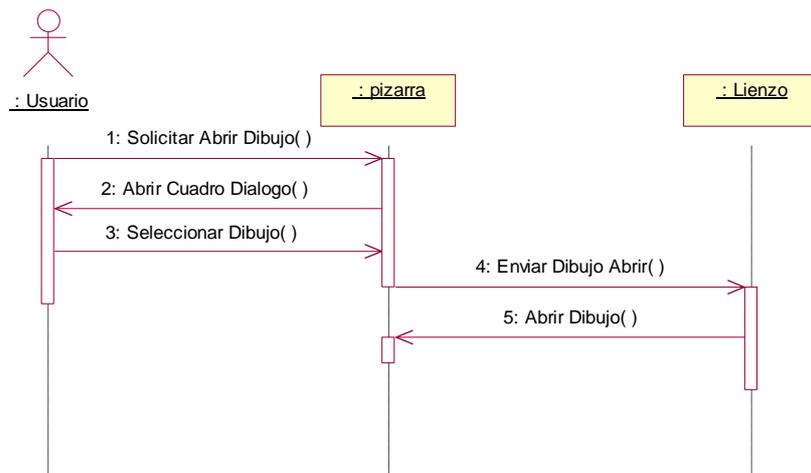


Figura 5.53: Diagrama de secuencia.- Abrir Dibujo

- 1: El usuario solicita a la Pizarra la opción de abrir una imagen.
- 2: La Pizarra abre un cuadro de dialogo para que el usuario seleccione la imagen a abrir.
- 3: El usuario selecciona la imagen que quiere abrir sobre la Pizarra.
- 4: La Pizarra envía al lienzo que dibujo se debe abrir.
- 5: El lienzo abre el dibujo y lo visualiza en el área de la Pizarra reservada para abrir imágenes.

ARCH - 3 - Diagrama de Colaboración

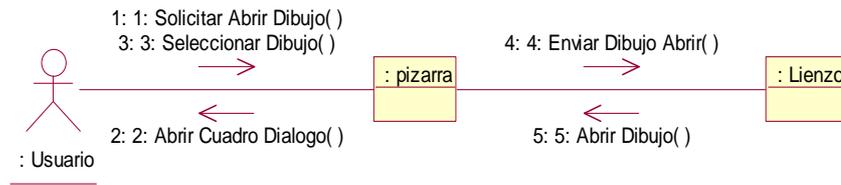


Figura 5.54: Diagrama de colaboración.- Abrir Dibujo

ARCH - 3 - Diagrama de Actividades

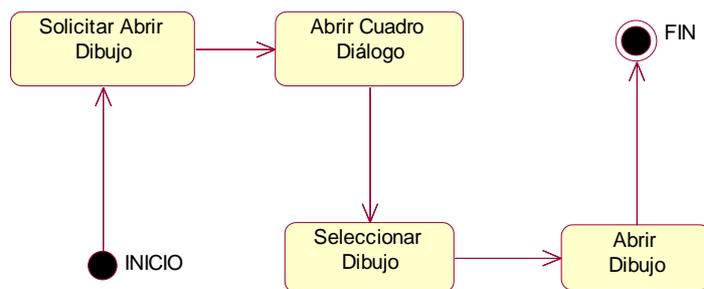


Figura 5.55: Diagrama de actividades.- Abrir Dibujo

5.3.2.7 ARCH - 4 - Escenario “Guardar Texto”

ARCH – 4	Guardar Texto
Escenario	Guardar Texto
Objetivo	Permite al usuario guardar un texto en un documento de texto, si es la primera vez que se guarda aparecerá un cuadro de dialogo (similar al guardar texto como) para indicar el nombre y lugar donde quieres que se guarde el texto. Si ya lo has guardado anteriormente, se actualizan los cambios sobre el documento ya creado.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al sistema guardar un texto. 2. Si es la primera que se guarda, el sistema muestra al usuario un cuadro de dialogo. 3. El Usuario selecciona lugar y da nombre al fichero de texto donde se guardara el texto deseado. 4. El fichero de texto se guardo donde el usuario indico. 5. Si ya se ha guardado anteriormente, se actualizan los cambios sobre el mismo fichero.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ARCH - 4 - Diagrama de secuencia

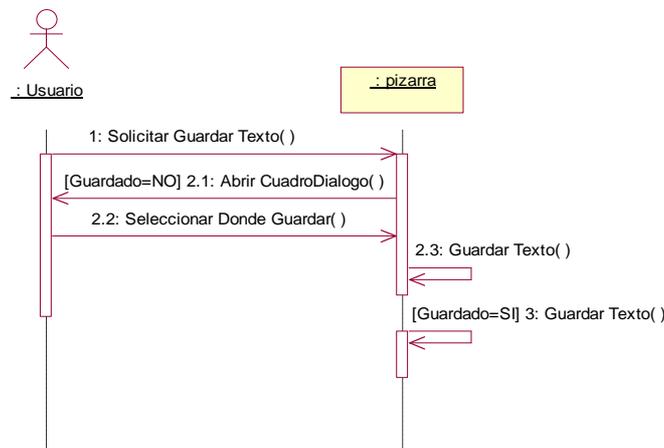


Figura 5.56: Diagrama de secuencia.- Guardar Texto

1: El Usuario solicita a la aplicación (Pizarra) guardar un texto.

2.1: Si es la primera vez que se guarda el texto, la aplicación abre un cuadro de dialogo para que el usuario seleccione donde y con qué nombre guardar el fichero de texto.

2.2 Si es la primera vez que se guarda, el usuario selecciona en un cuadro de dialogo donde quiere guardar el archivo de texto y con qué nombre.

2.3: La aplicación guarda el texto en un fichero de texto en el lugar y con el nombre indicado por el usuario.

3: Si ya se ha guardado anteriormente, se guardan los cambios realizados desde la última vez que se guardo el texto, en el mismo lugar que se indicó la primera vez.

ARCH - 4 - Diagrama de Colaboración

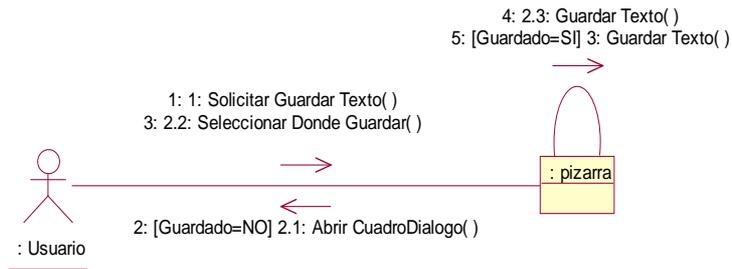


Figura 5.57: Diagrama de colaboración.- Guardar Texto

ARCH - 4 - Diagrama de Actividades



Figura 5.58: Diagrama de actividades.- Guardar Texto

5.3.2.8 ARCH - 5 - Escenario “Guardar Texto Como”

ARCH – 5	Guardar Texto Como
Escenario	Guardar Texto Como
Objetivo	El sistema permite al usuario guardar un texto eligiendo el nombre del fichero y el lugar donde se guardará mediante un cuadro de diálogo. Es una extensión del caso de uso Guardar Texto, ya que realiza la misma función pero considera que siempre es la primera vez que se guardar el documento de texto, es decir, crea un fichero nuevo cada vez que se ejecuta esta acción en vez de actualizar los cambios.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al sistema guardar un texto. 2. El sistema muestra al usuario un cuadro de dialogo. 3. El Usuario selecciona lugar y da nombre al fichero de texto donde se guardará el texto deseado. 4. El fichero de texto se guardó donde el usuario indicó.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ARCH - 5 - Diagrama de secuencia

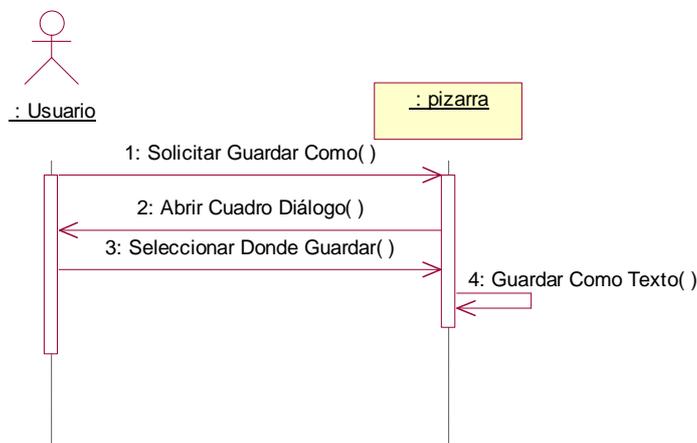


Figura 5.59: Diagrama de secuencia.- Guardar Texto Como

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra (sistema) guardar un texto como.
- 2: La aplicación abre un cuadro de dialogo para que el usuario seleccione dónde y con qué nombre guardar el fichero de texto.
- 3: El Usuario siempre selecciona el lugar y con qué nombre guardar el dibujo.
- 4: La aplicación guarda el texto en un fichero de texto en el lugar y con el nombre indicado por el usuario

ARCH - 5 - Diagrama de Colaboración

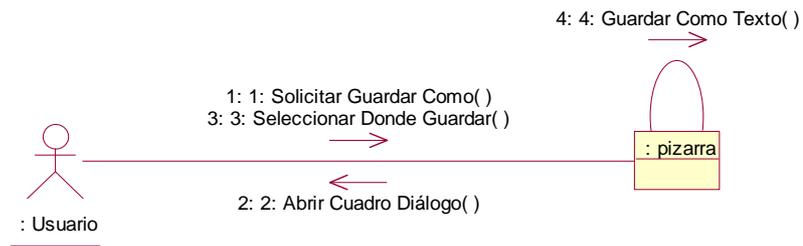


Figura 5.60: Diagrama de colaboración.- Guardar Texto Como

ARCH - 5 - Diagrama de Actividades

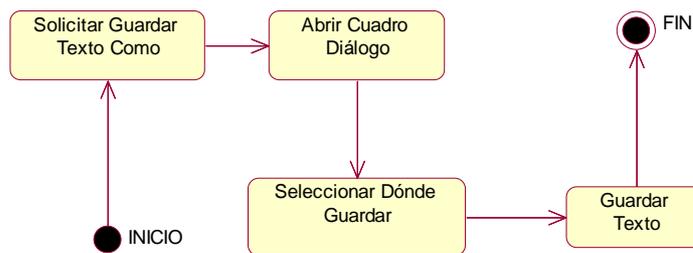


Figura 5.61: Diagrama de actividades.- Guardar Texto Como

5.3.2.9 ARCH - 6 - Escenario “Guardar Imagen”

ARCH – 6	Guardar Imagen
Escenario	Guardar Imagen
Objetivo	Permite al usuario guardar una imagen en un documento gráfico (BMP, JPG, JPEG,...), si es la primera vez que se guarda aparecerá un cuadro de diálogo (similar al guardar Imagen como) para indicar el nombre y lugar donde quieres que se guarde la imagen. Si ya lo has guardado anteriormente, se actualizan los cambios sobre el documento ya creado.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al sistema guardar una imagen 2. Si es la primera que se guarda, el sistema muestra al usuario un cuadro de dialogo. 3. El Usuario selecciona lugar y da nombre al fichero de gráfico donde se guardará la imagen deseada. 4. El fichero gráfico se guarda donde el usuario indica. 5. Si ya se ha guardado anteriormente, se actualizan los cambios sobre el mismo fichero.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ARCH - 6 - Diagrama de secuencia

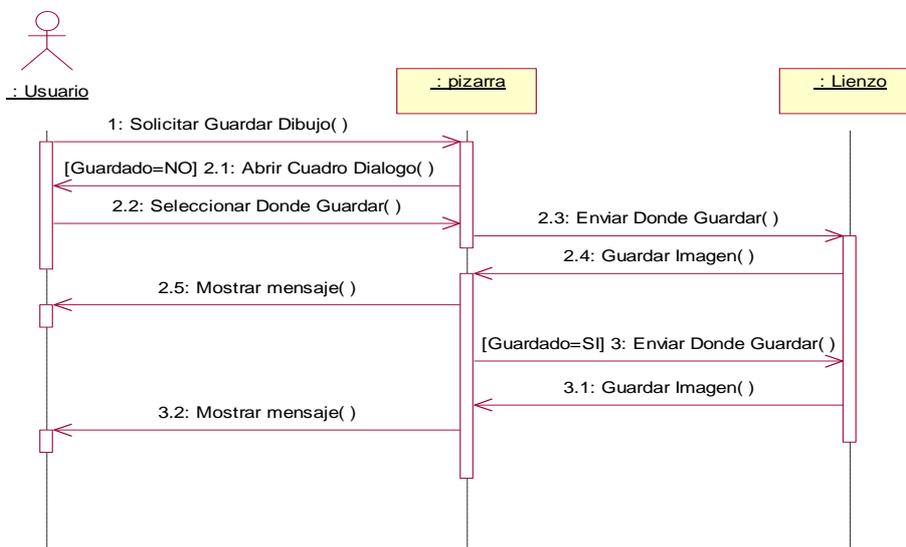


Figura 5.62: Diagrama de secuencia.- Guardar Imagen

1: El Usuario solicita Guardar una imagen al sistema (Pizarra).

2.1: Si es la primera vez que se guarda esta imagen, la Pizarra muestra un cuadro de diálogo para que el usuario elija dónde y con qué nombre guardar el dibujo.

2.2: Si la imagen no se ha guardado con anterioridad. El usuario selecciona dónde y con qué nombre guardar la imagen en un cuadro de dialogo que muestra la Pizarra.

2.3: La Pizarra envía al lienzo dónde guardar y con qué nombre guardar el dibujo.

2.4: El lienzo guarda la imagen en el lugar y con el nombre indicado por el usuario, y envía la información a la Pizarra. (Primera vez que se guarda la imagen).

2.5: La Pizarra muestra un mensaje al usuario de que ha sido guardado correctamente.

3: Si el dibujo ya ha sido guardado con anterioridad, directamente la Pizarra envía al lienzo dónde y con qué nombre se debe guardar la imagen (salvar los cambios sobre el guardado anteriormente).

3.1: El lienzo guarda la imagen en el lugar y con el nombre indicado por el usuario la primera vez que se guardó, y envía la información a la Pizarra. (Se ha guardado anteriormente).

3.2: La Pizarra muestra un mensaje al usuario de que ha sido guardado correctamente.

ARCH - 6 - Diagrama de Colaboración

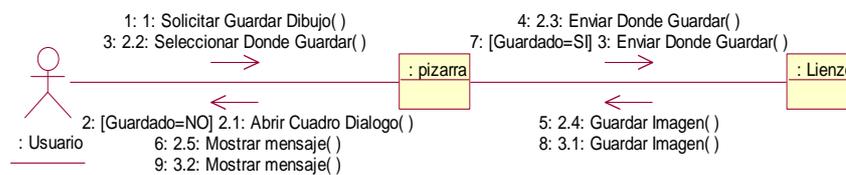


Figura 5.63: Diagrama de colaboración.- Guardar Imagen

ARCH - 6 - Diagrama de Actividades



Figura 5.64: Diagrama de actividades.- Guardar Imagen

5.3.2.10 ARCH - 7 - Escenario “Guardar Imagen Como”

ARCH – 7	Guardar Imagen Como
Escenario	Guardar Imagen Como
Objetivo	El sistema permite al usuario guardar una imagen eligiendo el nombre del fichero y el lugar donde se guardara mediante un cuadro de diálogo. Es una extensión del caso de uso Guardar Imagen, ya que realiza la misma función pero considera que siempre es la primera vez que se guardar el archivo gráfico, es decir, crea un fichero nuevo cada vez que se ejecuta esta acción en vez de actualizar los cambios.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al sistema guardar una imagen 2. El sistema muestra al usuario un cuadro de dialogo 3. El Usuario da nombre al fichero gráfico y selecciona el lugar donde se guardará la imagen deseada 4. El fichero gráfico se guarda donde el usuario indicó.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ARCH - 7 - Diagrama de secuencia

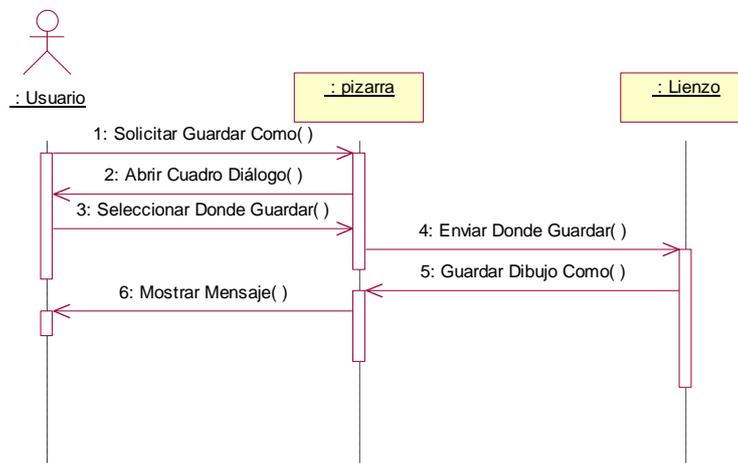


Figura 5.65: Diagrama de secuencia.- Guardar Imagen Como

- 1: El Usuario Solicita a la Pizarra guardar una imagen.
- 2: La Pizarra muestra al usuario un cuadro de diálogo para que este seleccione dónde y con qué nombre guardar la imagen.
- 3: El Usuario selecciona por medio de un cuadro de diálogo dónde y con qué nombre de archivo guardar la imagen.
- 4: La Pizarra envía al lienzo la información acerca de como guardar el dibujo según lo elegido por el usuario.
- 5: El lienzo guarda el dibujo y se lo indica el sistema (Pizarra).
- 6: La Pizarra muestra un mensaje al usuario de que ha sido guardado correctamente.

ARCH - 7 - Diagrama de Colaboración

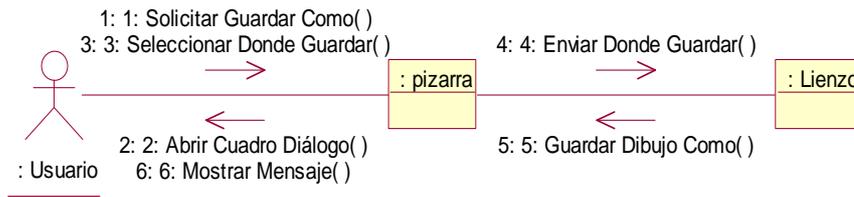


Figura 5.66: Diagrama de colaboración.- Guardar Imagen Como

ARCH - 7 - Diagrama de Actividades



Figura 5.67: Diagrama de actividades.- Guardar Imagen Como

5.3.2.11 ARCH - 8 - Escenario “Imprimir Imagen”

ARCH – 8	Imprimir Imagen
Escenario	Imprimir Imagen
Objetivo	Permite al usuario realizar la impresión de una imagen mediante un cuadro de impresión. Para realizar esto es necesario guardar anteriormente el fichero gráfico en el disco duro.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al sistema la impresión de una imagen. 2. El Sistema muestra al usuario un cuadro de dialogo para que guarde el archivo en el disco duro para que posteriormente sea impreso. 3. El Sistema manda la solicitud de impresión a la impresora. 4. La impresora imprime el archivo.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.
Flujo de eventos excepcional	<Archivo guardado en disco duro> Si el usuario no realiza antes esta operación, el documento no se imprimirá y dará un error de impresión.

ARCH - 8 - Diagrama de secuencia

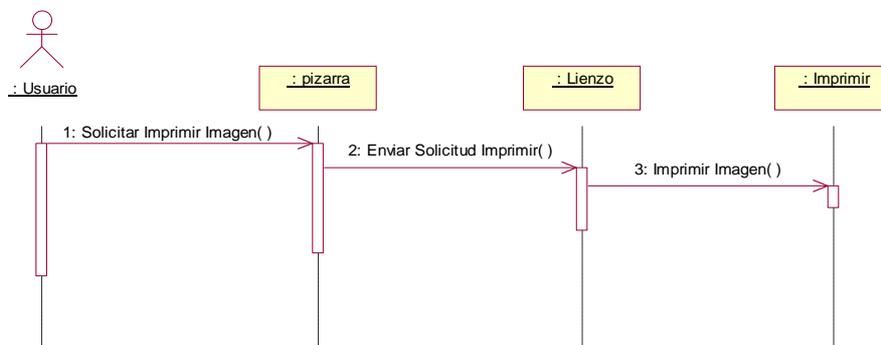


Figura 5.68: Diagrama de secuencia.- Imprimir Imagen

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra imprimir una Imagen.
- 2: La Pizarra envía al lienzo la solicitud de imprimir una imagen.
- 3: El Lienzo llama a la clase imprimir y realiza la impresión del documento que saldrá por impresora si el ordenador la posee.

ARCH - 8 - Diagrama de Colaboración

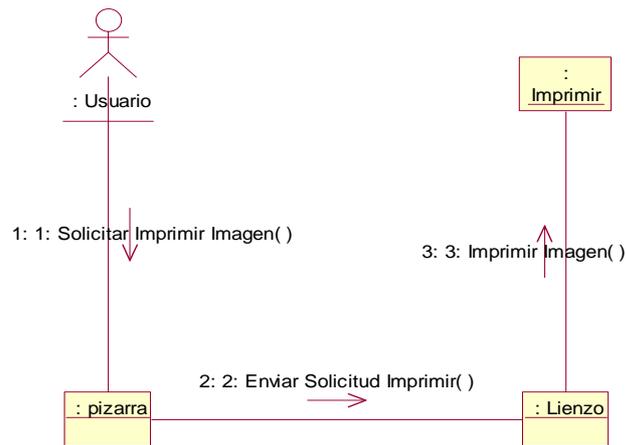


Figura 5.69: Diagrama de colaboración.- Imprimir Imagen

ARCH - 8 - Diagrama de Actividades

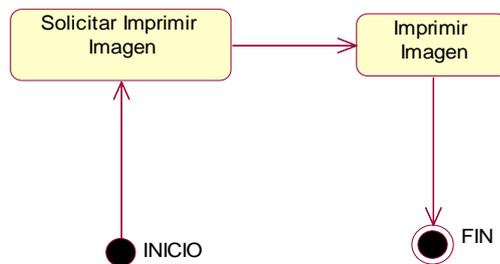


Figura 5.70: Diagrama de actividades.- Imprimir Imagen

5.3.2.12 ARCH - 9 - Escenario “Enviar Imagen”

ARCH – 9	Enviar Imagen
Escenario	Enviar Imagen
Objetivo	El profesor solicita al sistema el envío de una imagen, la cual se enviará a todos los alumnos por socket. El envío de dicha imagen se realizará mediante una arquitectura cliente/servidor por medio de socket.
Actor	Profesor
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario (profesor) solicita al sistema el envío de una imagen. 2. La imagen es enviada a los alumnos por socket, mostrándose la imagen en el lienzo de cada uno de estos. 3. Al enviar la imagen se le preguntará a los alumnos la posibilidad de guardar la imagen anterior en su disco duro.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ARCH - 9 - Diagrama de secuencia

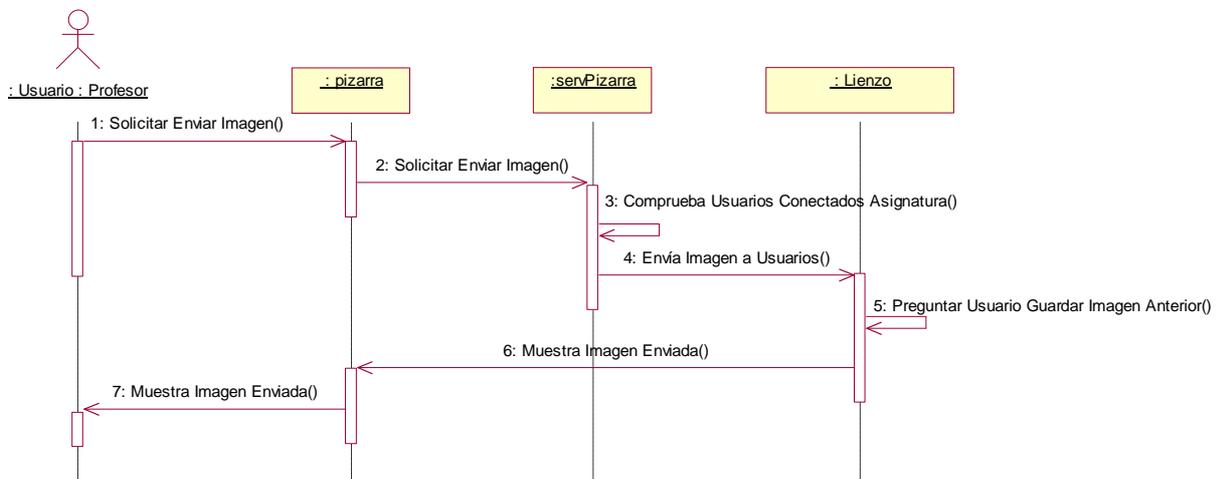


Figura 5.71: Diagrama de secuencia.- Enviar Imagen

- 1: El Usuario (profesor) solicita a la Pizarra la opción del menú Enviar Imagen.
- 2: Se envía la imagen a los alumnos conectados a la charla por medio de socket.
- 3: Al enviar la imagen se preguntará a los alumnos la posibilidad de guardar la imagen anterior en su disco duro.
- 4: La imagen se muestra en el lienzo de los alumnos.

ARCH - 9 - Diagrama de Colaboración

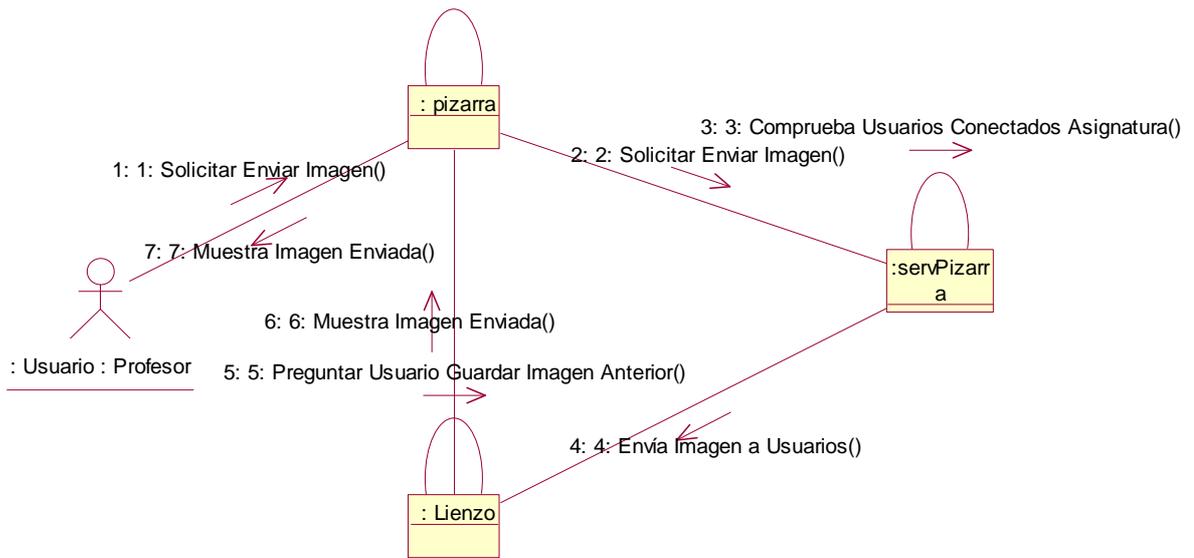


Figura 5.72: Diagrama de colaboración.- Enviar Imagen

ARCH - 9 - Diagrama de Actividades

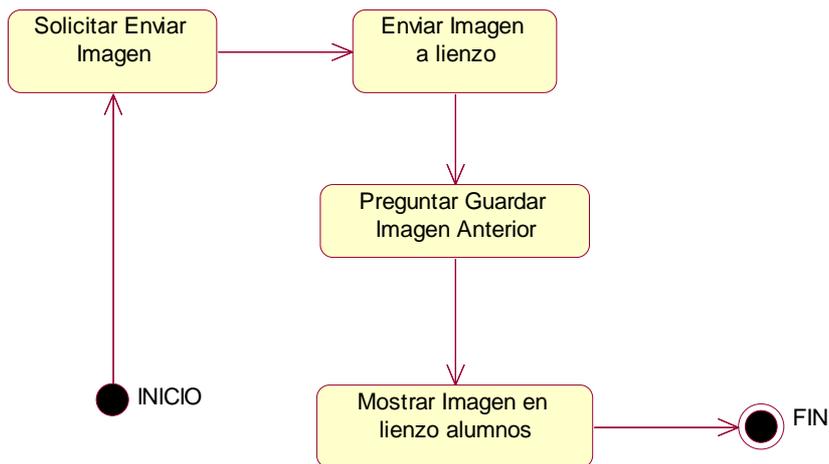


Figura 5.73: Diagrama de actividades.- Enviar Imagen

5.3.2.13 ARCH - 10 - Escenario “Enviar Texto”

ARCH – 10	Enviar Texto
Escenario	Enviar Texto
Objetivo	El Usuario solicita al sistema el envío de texto, mediante una conexión cliente/servidor. El texto se visualizará en un área de conversación que será visible para todos los usuarios.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al sistema el envío de texto. 2. El texto es enviado al área de conversación mediante una conexión cliente/servidor por medio de socket.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.
Observación	Aunque al desplegar el menú archivo de la aplicación Pizarra no aparezca la opción Enviar Texto se considera que este caso de uso pertenece al menú archivo ya que la funcionalidad es muy similar al enviar imagen con la diferencia de que ésta opción la tienen todos los miembros de la charla, por lo que todos pueden enviar texto.

ARCH - 10 - Diagrama de secuencia

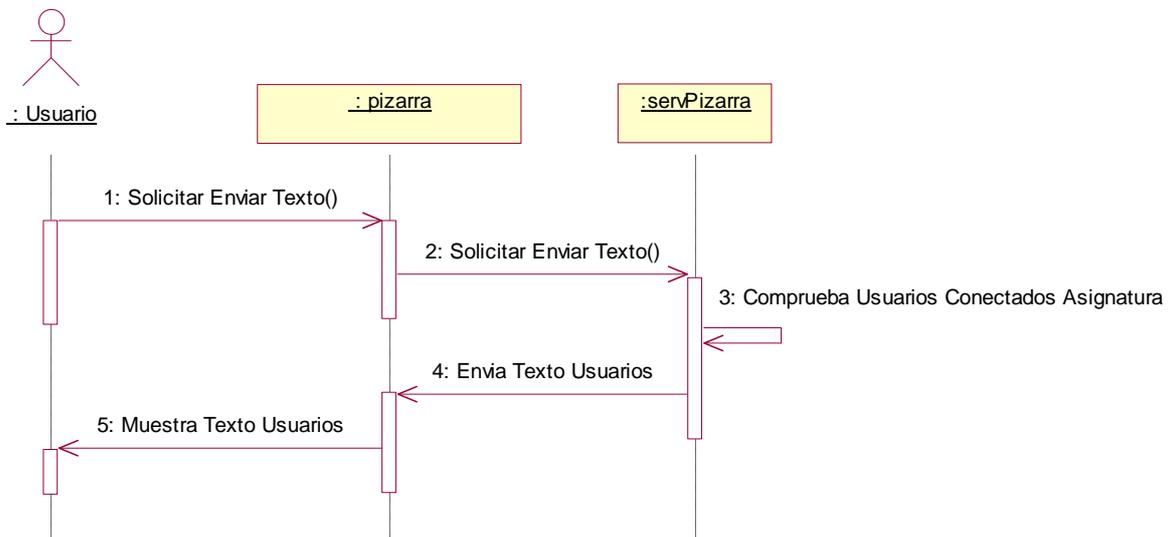


Figura 5.74: Diagrama de secuencia.- Enviar Texto

- 1: El Usuario solicita la opción enviar texto mediante el chat de la Pizarra.
- 2: Envía y muestra el texto en el área de conversación de todos los usuarios conectados a la asignatura.

ARCH - 10 - Diagrama de Colaboración

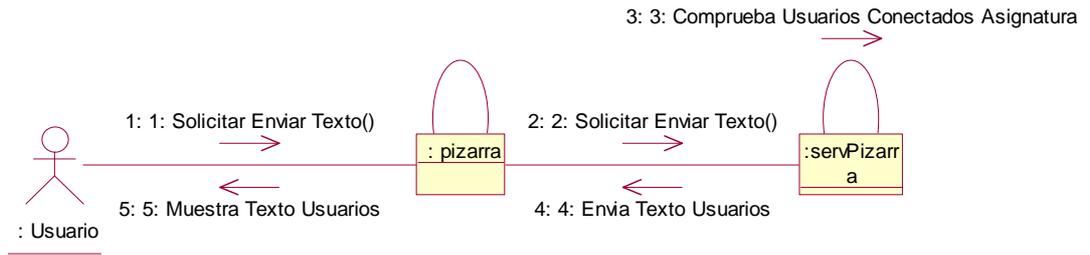


Figura 5.75: Diagrama de colaboración.- Enviar Texto

ARCH - 10 - Diagrama de Actividades

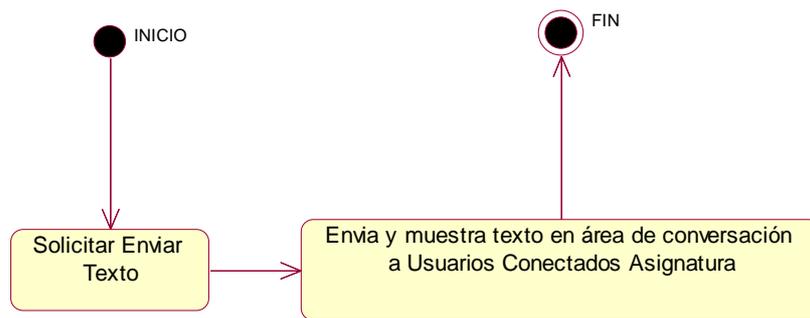


Figura 5.76: Diagrama de actividades.- Enviar Texto

5.3.2.14 **ARCH - 11** - Escenario “Enviar Correo Texto”

ARCH – 11	Enviar Correo Texto
Escenario	Enviar Correo Texto
Objetivo	<p>El Usuario solicita al sistema el envío de un correo electrónico con el texto seleccionado que se encuentre en la parte de la Pizarra reservada para texto.</p> <p>La dirección de correo electrónico a donde se desea enviar se introducirá en un cuadro de información creado con este propósito.</p> <p>Todos los correos electrónicos se envían desde la misma dirección: PizarraVirtualTIC@gmail.com creada como dirección de correo de envío de mensajes de esta aplicación.</p>
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al sistema el envío de un correo electrónico con texto. 2. El sistema muestra al usuario un cuadro de información para que se introduzca la dirección de correo a donde se quiere enviar el correo electrónico (con el texto seleccionado). 3. El Sistema envía el correo electrónico a la dirección introducida por el usuario desde la dirección creada para el envío de correos de la aplicación.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.
Flujo de evento excepcional	<Obligatorio indicar dirección destino> Si en el cuadro de información no se indica dirección de destino, el correo no se envía.
Observación	<p>Para la realización del envío a través del correo electrónico son necesarios los paquetes llamados: java.mail y java.activation, que actúan como servidor de correo electrónico en java.</p> <p>Es necesario disponer de conexión a Internet para que el correo se envíe correctamente.</p>

ARCH - 11 - Diagrama de secuencia

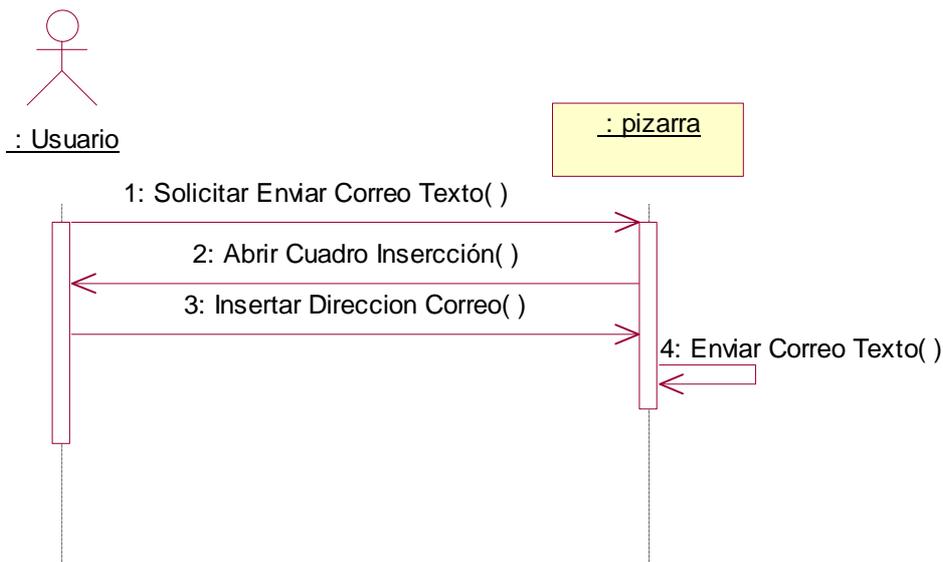


Figura 5.77: Diagrama de secuencia.- Enviar Correo Texto

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra enviar el texto escrito en el área de texto por correo electrónico.
- 2: La Pizarra muestra un cuadro de inserción, para que el usuario inserte la dirección de correo donde quiere enviar el archivo de texto.
- 3: El Usuario tiene que insertar en el cuadro de inserción la dirección de correo electrónico donde quiere que se mande el archivo.
- 4: La Pizarra envía el correo a la dirección que indicó el usuario.

ARCH - 11 - Diagrama de Colaboración

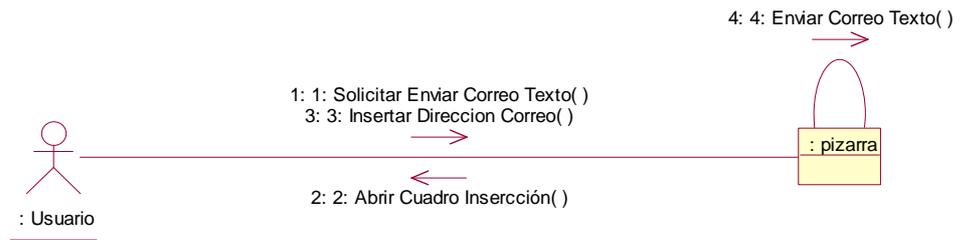


Figura 5.78: Diagrama de colaboración.- Enviar Correo Texto

ARCH - 11 - Diagrama de Actividades

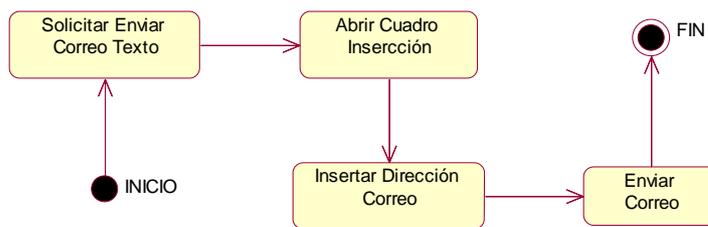


Figura 5.79: Diagrama de actividades.- Enviar Correo Texto

5.3.2.15 ARCH - 12 - Escenario “Enviar Correo Imagen”

ARCH – 12	Enviar Correo Imagen
Escenario	Enviar Correo Imagen
Objetivo	<p>El Usuario solicita al sistema el envío de un correo electrónico con la imagen deseada, anteriormente esta imagen se debe guardar en el disco duro mediante un cuadro de diálogo para que el envío se realice satisfactoriamente.</p> <p>La dirección de correo electrónico a donde se desea enviar se introducirá en un cuadro de información creado con este propósito.</p> <p>Todos los correos electrónicos se envían desde la misma dirección: PizarraVirtualTIC@gmail.com creada como dirección de correo de envío de mensajes de esta aplicación.</p>
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al sistema el envío de un correo electrónico con la imagen deseada. 2. El sistema muestra al usuario un cuadro de diálogo para que guarde la imagen que desea enviar en un fichero en el disco duro. 3. El sistema muestra al usuario un cuadro de información para que se introduzca la dirección de correo a donde se quiere enviar el correo electrónico (con la imagen deseada). 4. El Sistema envía el correo electrónico a la dirección introducida por el usuario desde la dirección creada para el envío de correos de la aplicación.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.
Flujo de evento excepcional	<p><Obligatorio guardar el fichero con la imagen deseada en el disco duro> Si no se guarda el fichero en el disco duro no se podrá enviar el correo.</p> <p><Obligatorio indicar dirección destino> Si en el cuadro de información no se indica la dirección de destino, el correo no se envía.</p>
Observación	<p>Para la realización del envío a través del correo electrónico son necesarios los paquetes llamados: java.mail y java.activation, que actúan como servidor de correo electrónico en java.</p> <p>Es necesario disponer de conexión a Internet para que el correo se envíe correctamente.</p>

ARCH - 12 - Diagrama de secuencia

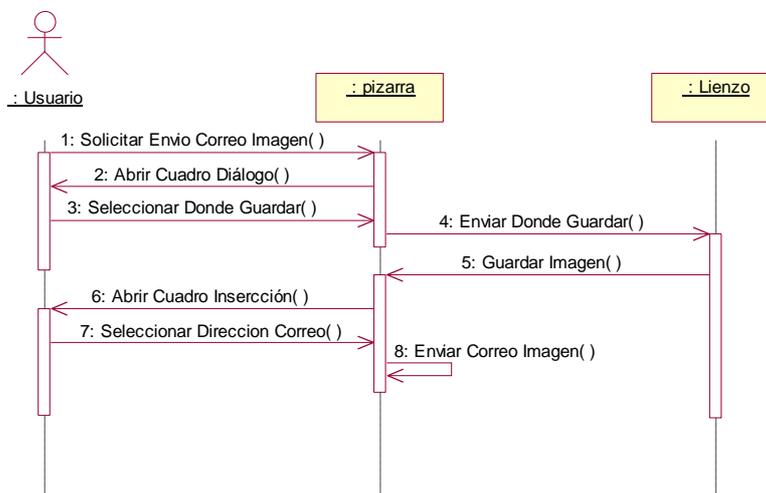


Figura 5.80: Diagrama de secuencia.- Enviar Correo Imagen

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra el envío de un imagen por correo electrónico.
- 2: La Pizarra abre un cuadro de diálogo para que el usuario seleccione dónde y con qué nombre guardar la imagen.
- 3: El Usuario selecciona por medio de un cuadro de diálogo dónde y con qué nombre guardar la imagen, ya que para enviar la imagen por correo es necesario tenerla antes guardada.
- 4: La Pizarra envía al lienzo donde guardar la imagen según lo indicado por el usuario.
- 5: El lienzo guarda la imagen según lo indicado por el usuario, y se lo indica al sistema.
- 6: La Pizarra abre un cuadro de inserción para que el usuario indique la dirección a dónde tiene que ir el correo.
- 7: El Usuario una vez guardada la imagen inserta la dirección de correo a donde irá dirigida la imagen.
- 8: El sistema (Pizarra envía el correo a la dirección indicada por el usuario).

ARCH - 12 - Diagrama de Colaboración

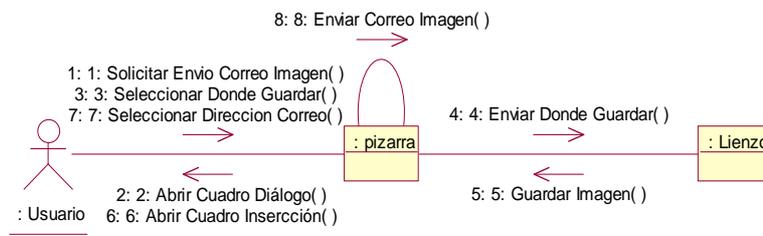


Figura 5.81: Diagrama de colaboración.- Enviar Correo Imagen

ARCH - 12 - Diagrama de Actividades

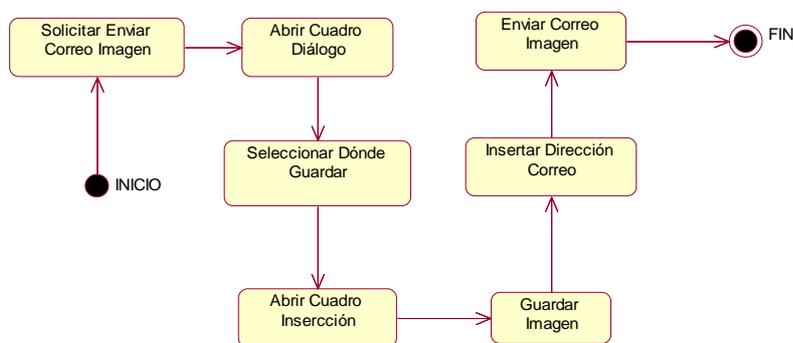


Figura 5.82: Diagrama de actividades.- Enviar Correo Imagen

5.3.2.16 **ARCH - 13** - Escenario “Enviar Correo Archivo”

ARCH – 13	Enviar Correo Archivo
Escenario	Enviar Correo Archivo
Objetivo	<p>El Usuario solicita al sistema el envío de un correo electrónico con el archivo completo que desee, es decir, tanto el texto como la imagen, anteriormente este archivo se debe guardar en el disco duro mediante un cuadro de diálogo, para que el envío se realice satisfactoriamente.</p> <p>La dirección de correo electrónico a donde se desea enviar se introducirá en un cuadro de información creado con este propósito.</p> <p>Todos los correos electrónicos se envían desde la misma dirección: PizarraVirtualTIC@gmail.com creada como dirección de correo de envío de mensajes de esta aplicación.</p>
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al sistema el envío de un correo electrónico con el archivo deseado (tanto texto como imagen). 2. El sistema muestra al usuario un cuadro de diálogo para que guarde el archivo que desea enviar en un fichero en el disco duro. 3. El sistema muestra al usuario un cuadro de información para que se introduzca la dirección de correo a donde se quiere enviar el correo electrónico (con la imagen deseada). 4. El Sistema envía el correo electrónico a la dirección introducida por el usuario desde la dirección creada para el envío de correos de la aplicación.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.
Flujo de evento excepcional	<p><Obligatorio guardar el fichero con el archivo deseado en el disco duro> Si no se guarda el fichero en el disco duro no se podrá enviar el correo.</p> <p><Obligatorio indicar dirección destino> Si en el cuadro de información no se indica la dirección de destino, el correo no se envía.</p>
Observación	<p>Para la realización del envío a través del correo electrónico son necesarios los paquetes llamados: java.mail y java.activation, que actúan como servidor de correo electrónico en java.</p> <p>Es necesario disponer de conexión a Internet para que el correo se envíe correctamente.</p>

ARCH - 13 - Diagrama de secuencia

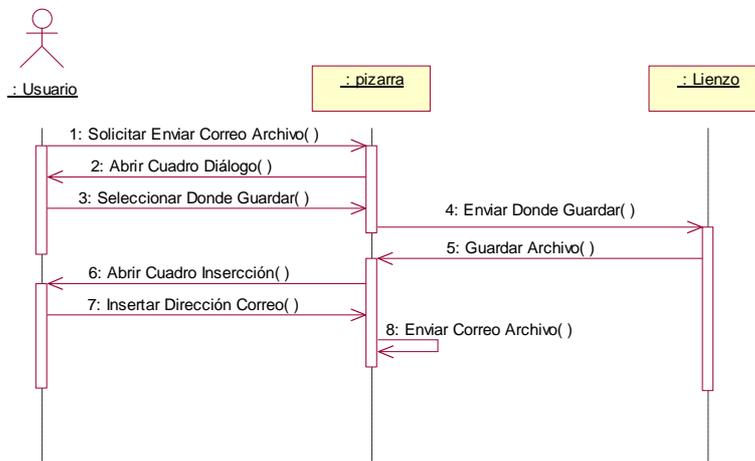


Figura 5.83: Diagrama de secuencia.- Enviar Correo Archivo

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra realizar la operación de enviar un correo con el archivo completo (Texto e imagen).
- 2: La Pizarra muestra un cuadro de diálogo al usuario para que indique el lugar y el nombre de guardar el archivo, para que posteriormente se envíe el correo.
- 3: El Usuario debe indicar el lugar y el nombre con el que desea guardar el archivo, ya que para enviar por correo electrónico un archivo, antes debe estar guardado.
- 4: La Pizarra envía al lienzo como se debe guardar el archivo, según lo indicado por el usuario anteriormente.
- 5: El lienzo guarda el archivo donde indicó el usuario y envía la información a la Pizarra.
- 6: Una vez que el archivo ha sido guardado, la Pizarra muestra un cuadro de inserción para que el usuario inserte la dirección de correo electrónico donde quiere que vaya dirigido el correo.
- 7: El Usuario una vez que ha sido guardado el fichero, debe insertar en un cuadro de inserción la dirección de correo electrónico a dónde será enviado el archivo.
- 8: La Pizarra envía el correo electrónico a la dirección indicada por el usuario.

ARCH - 13 - Diagrama de Colaboración

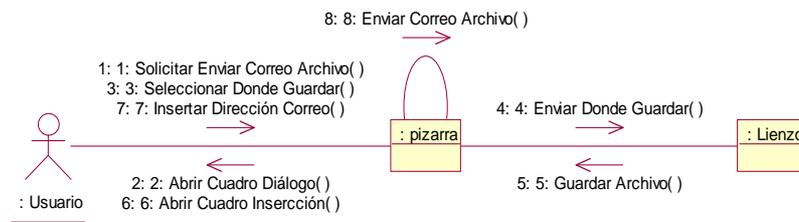


Figura 5.84: Diagrama de colaboración.- Enviar Correo Archivo

ARCH - 13 - Diagrama de Actividades

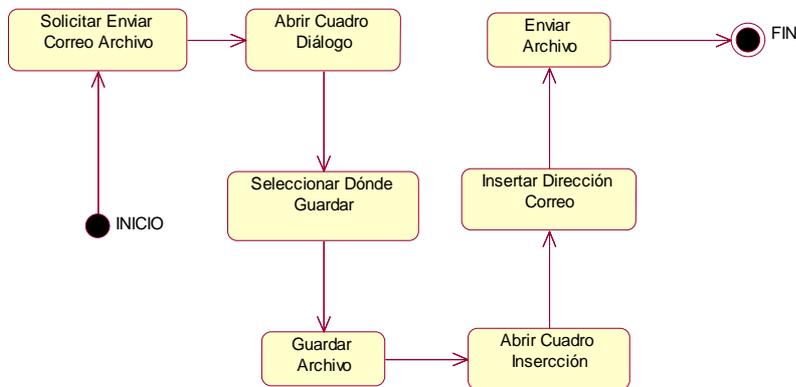


Figura 5.85: Diagrama de actividades.- Enviar Correo Archivo

5.3.2.17 **ARCH - 14 - Escenario “Salir”**

ARCH – 14	Salir
Escenario	Salir
Objetivo	El usuario solicita al sistema abandonar la aplicación, el sistema muestra un aviso de si se desean guardar los cambios y si el usuario acepta, se guardan los cambios y posteriormente se cierra la aplicación. En caso de que no se quieran guardar estos cambios, la aplicación se cierra automáticamente perdiéndose esa información.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al sistema salir de la aplicación. 2. El sistema muestra al usuario un mensaje para que guarde los cambios realizados si lo desea. 3. Si el usuario acepta guardar los cambios, aparece un cuadro de diálogo para elegir dónde guardarlo y con qué nombre. 4. El sistema guarda el archivo y abandona la aplicación. 5. Si el usuario no desea guardar los cambios, se sale de la aplicación perdiéndose la información.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ARCH - 14 - Diagrama de secuencia

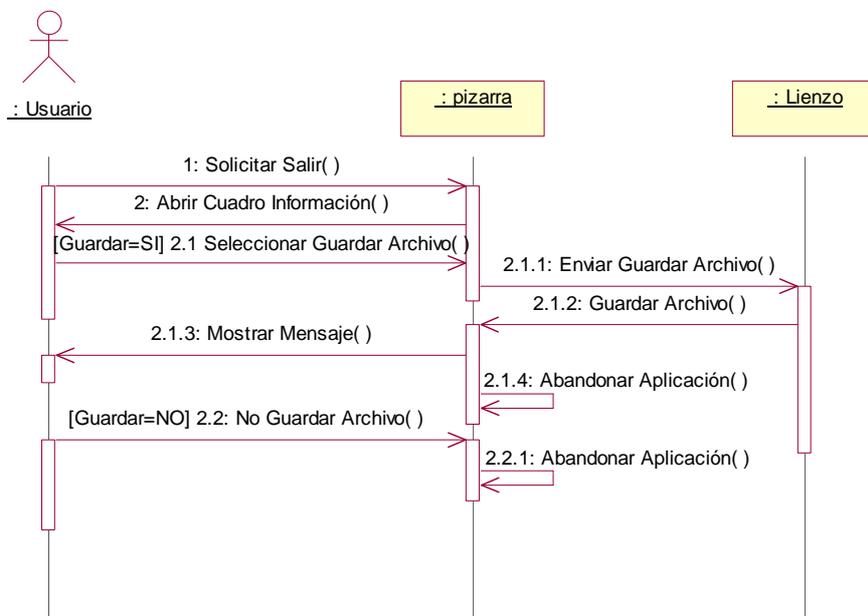


Figura 5.86: Diagrama de secuencia.- Salir

- 1: El Usuario Solicita a la Pizarra abandonar la aplicación.
- 2: La Pizarra muestra un cuadro de información indicando al usuario si desea guardar los cambios realizados.
- 2.1: Si el Usuario en el cuadro de información acepta guardar los cambios, aparecerá un cuadro de diálogo y el usuario seleccionara donde y como guardar el dibujo.
- 2.1.1: La Pizarra envía al lienzo como se debe guardar el dibujo, según lo indicado por el usuario en el cuadro de diálogo.
- 2.1.2: El Lienzo guarda el dibujo según lo indicado por el usuario y le manda la información de cómo ha sido guardado a la Pizarra.
- 2.1.3: Una vez que el dibujo se ha terminado de guardar, la Pizarra muestra un mensaje informativo al usuario.
- 2.1.4: La Pizarra ejecuta la orden de abandono de la aplicación saliéndose del sistema.
- 2.2: Si el Usuario en el cuadro de información no acepta guardar los cambios, abandonará la aplicación sin guardar lo realizado desde la última vez que guardo.
- 2.2.1: La Pizarra ejecuta la orden de abandono de la aplicación saliéndose del sistema.

ARCH - 14 - Diagrama de Colaboración

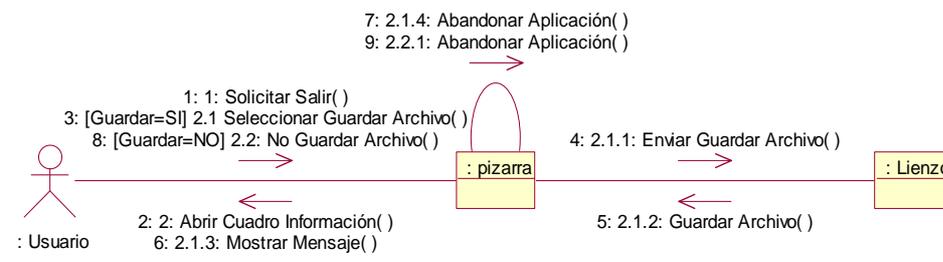


Figura 5.87: Diagrama de colaboración.- Salir

ARCH - 14 - Diagrama de Actividades



Figura 5.88: Diagrama de actividades.- Salir

5.3.2.18 EDIC - 1 - Escenario “Cortar Imagen”

EDIC – 1	Cortar Imagen
Escenario	Cortar Imagen
Objetivo	Permite al usuario cortar una imagen que se encuentre en la Pizarra.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al sistema cortar la imagen que se encuentra en la Pizarra. 2. El sistema copia la imagen que se encuentra en la Pizarra y la almacena en el buffer. 3. Borra la pantalla (llamada al limpiar pantalla).
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.
Flujo de evento excepcional	<Obligatorio imagen en la Pizarra> Si no hay una imagen en la Pizarra no corta nada.

EDIC - 1 - Diagrama de secuencia

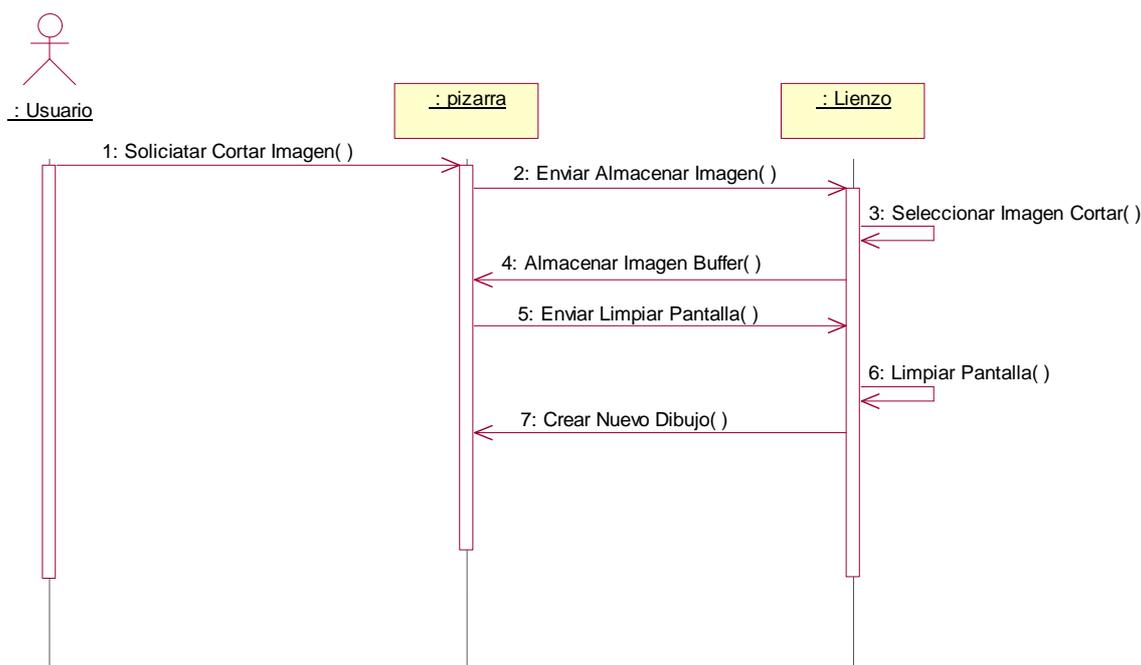


Figura 5.89: Diagrama de secuencia.- Cortar Imagen

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra la opción cortar imagen.
- 2: La Pizarra envía al lienzo la orden de almacenar la imagen en el buffer.
- 3: El lienzo selecciona la imagen a cortar.

- 4: El lienzo almacena la imagen que se deseado cortar en el Buffer y le envía la información de dónde está almacenado al sistema (a la Pizarra).
- 5: La Pizarra envía al lienzo la orden de Limpiar la pantalla.
- 6: El lienzo limpia la pantalla.
- 7: El lienzo crea un nuevo dibujo, la Pizarra estará igual que al inicio para que el usuario realice lo que desee.

EDIC - 1 - Diagrama de Colaboración

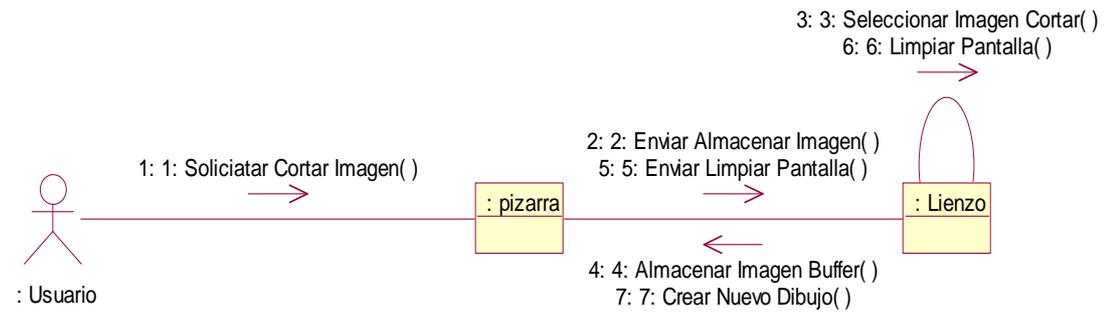


Figura 5.90: Diagrama de colaboración.- Cortar Imagen

EDIC - 1 - Diagrama de Actividades

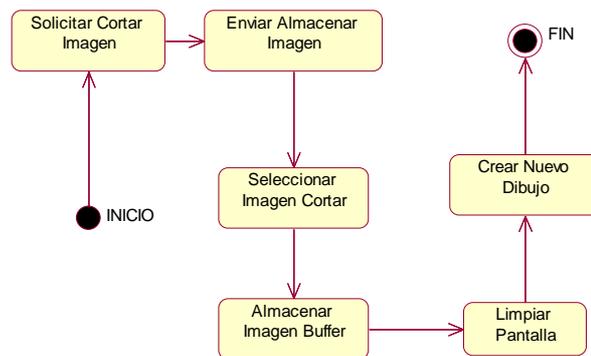


Figura 5.91: Diagrama de actividades.- Cortar Imagen

5.3.2.19 EDIC - 2 - Escenario “Copiar Imagen”

EDIC – 2	Copiar Imagen
Escenario	Copiar Imagen
Objetivo	Permite al usuario copiar una imagen que se encuentre en la Pizarra.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	1. El Usuario solicita al sistema copiar la imagen que se encuentra en la Pizarra. 2. El sistema copia la imagen que se encuentra en la Pizarra y la almacena en el buffer.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.
Flujo de evento excepcional	<Obligatorio imagen en la Pizarra> Si no hay una imagen en la Pizarra no copia nada.

EDIC - 2 - Diagrama de secuencia

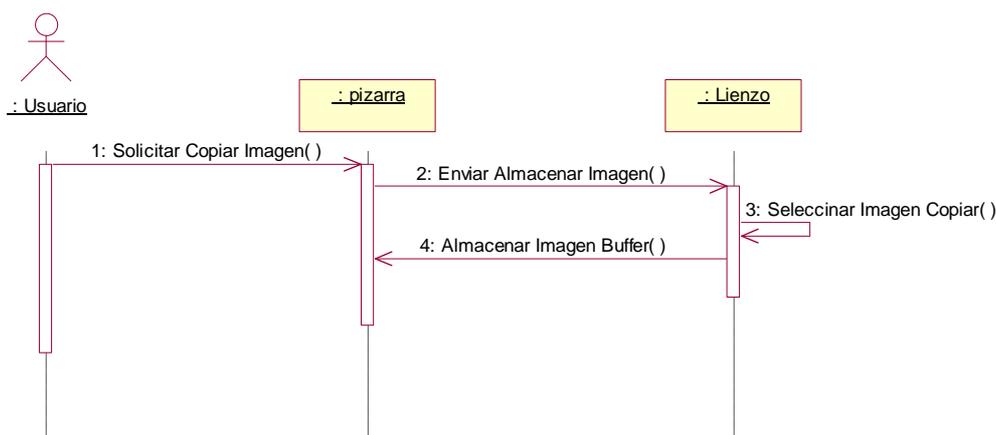


Figura 5.92: Diagrama de secuencia.- Copiar Imagen

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra copiar la imagen.
- 2: La Pizarra (sistema) envía al lienzo la orden de almacenar la Pizarra que el usuario quiere copiar.
- 3: El lienzo selecciona la imagen a copiar.
- 4: El lienzo almacena la imagen la imagen en el buffer y le envía la información de almacenamiento al sistema (Pizarra).

EDIC - 2 - Diagrama de Colaboración

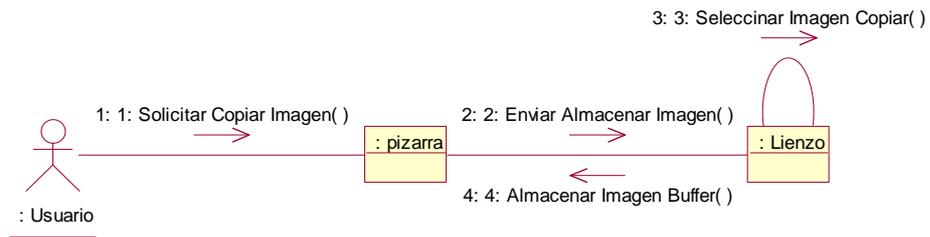


Figura 5.93: Diagrama de colaboración.- Copiar Imagen

EDIC - 2 - Diagrama de Actividades

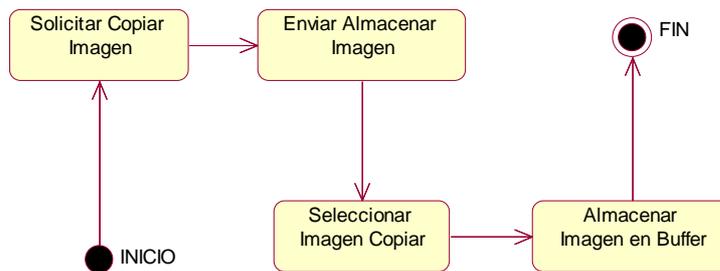


Figura 5.94: Diagrama de actividades.- Copiar Imagen

5.3.2.20 EDIC - 3 - Escenario “Pegar Imagen”

EDIC – 3	Pegar Imagen
Escenario	Pegar Imagen
Objetivo	Permite al usuario pegar una imagen en la Pizarra que antes habrá sido cortada o copiada bien en esta aplicación o en otro programa.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al sistema pegar una imagen en la Pizarra. 2. El sistema pega la imagen que se encuentra en el buffer debido a que anteriormente ha sido cortada o copiada y la visualiza sobre la Pizarra.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.
Flujo de evento excepcional	<Obligatorio imagen copiada o cortada> Es necesario que para realizar el caso de uso Pegar Imagen anteriormente se haya cortado o copiado la imagen que se quiere pegar, de lo contrario no se pegara nada.

EDIC - 3 - Diagrama de secuencia

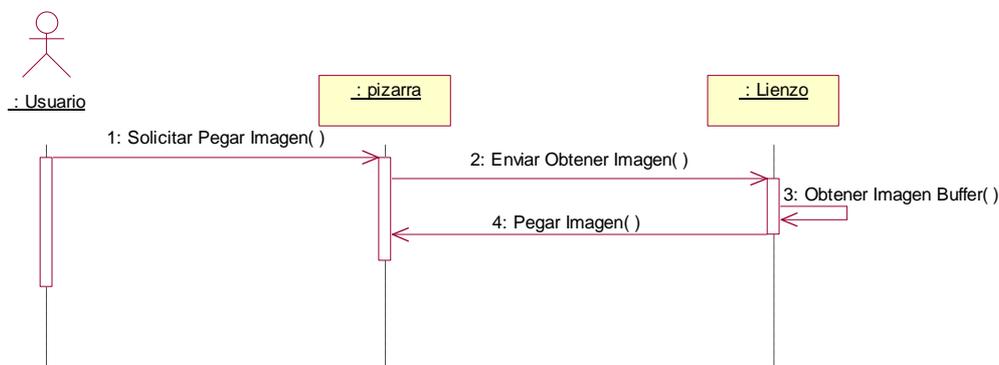


Figura 5.95: Diagrama de secuencia.- Pegar Imagen

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra la opción de pegar una imagen.
- 2: La Pizarra envía al lienzo la orden de pegar la imagen que esta almacenada en el buffer.
- 3: El lienzo obtiene la imagen que está en el buffer (imagen que hay que pegar).
- 4: El lienzo pega la imagen que ha obtenido del buffer en la Pizarra, exactamente en el lugar de la Pizarra reservado para dibujar.

EDIC - 3 - Diagrama de Colaboración

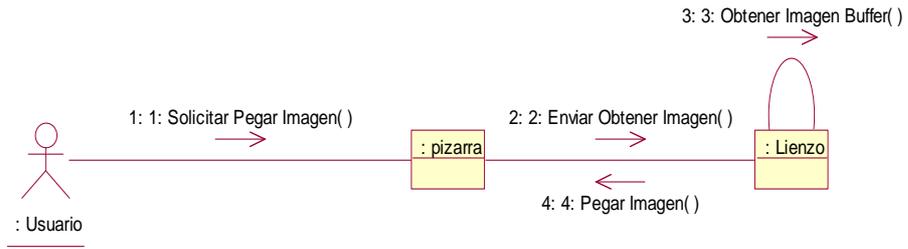


Figura 5.96: Diagrama de colaboración.- Pegar Imagen

EDIC - 3 - Diagrama de Actividades

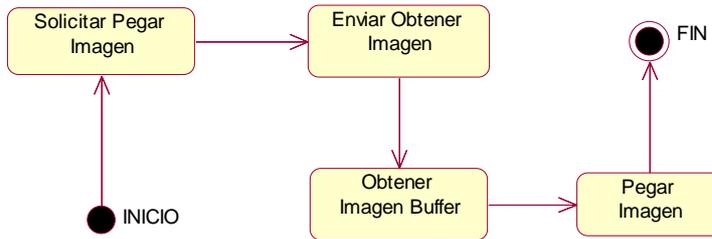


Figura 5.97: Diagrama de actividades.- Pegar Imagen

5.3.2.21 EDIC - 4 - Escenario “Deshacer”

EDIC – 4	Deshacer
Escenario	Deshacer
Objetivo	El sistema permite al usuario deshacer el último movimiento realizado en la Pizarra.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al sistema deshacer el último movimiento realizado. 2. El sistema borra el último movimiento realizado.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.
Flujo de evento excepcional	<Obligatorio haber realizado algún movimiento en la Pizarra> Para poder deshacer un dibujo se tiene haber realizado previamente algún movimiento, de lo contrario mostrara un mensaje de error.

EDIC - 4 - Diagrama de secuencia

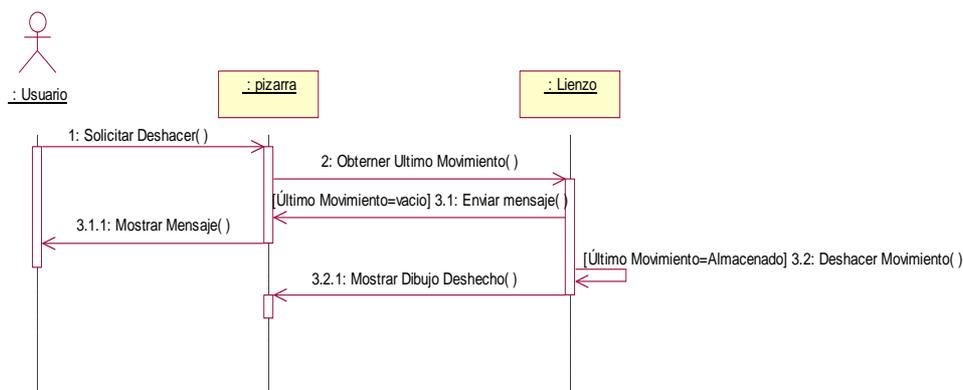


Figura 5.98: Diagrama de secuencia- Deshacer

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra la opción deshacer.
- 2: La Pizarra obtiene el último movimiento almacenado y se lo envía al lienzo que es el que se encarga de deshacer el movimiento en el dibujo.
- 3.1: Si no hay último movimiento almacenado, el lienzo envía a la Pizarra la orden de que muestre un mensaje al usuario.
- 3.1.1: La Pizarra muestra un mensaje al usuario de que no se puede deshacer ningún movimiento.
- 3.2: Si hay último movimiento almacenado, el lienzo deshace este movimiento.
- 3.2.1: El Lienzo envía a la Pizarra el dibujo con el último movimiento deshecho y lo muestra en el área reservada para dibujar.

EDIC - 4 - Diagrama de Colaboración

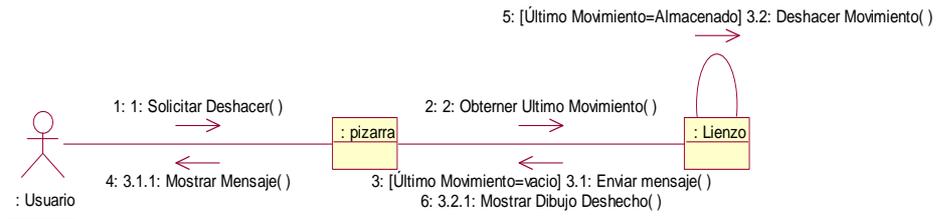


Figura 5.99: Diagrama de colaboración - Deshacer

EDIC - 4 - Diagrama de Actividades

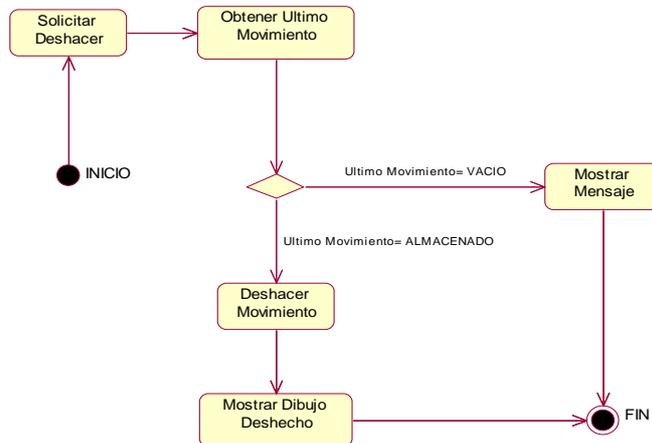


Figura 5.100: Diagrama de actividades – Deshacer

5.3.2.22 EDIC - 5 - Escenario “Rehacer”

EDIC – 5	Rehacer
Escenario	Rehacer
Objetivo	El sistema permite al usuario rehacer el último movimiento realizado en la Pizarra.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al sistema rehacer el último movimiento realizado. 2. El sistema visualiza el último movimiento realizado.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.
Flujo de evento excepcional	<Obligatorio haber deshecho algún movimiento en la Pizarra> Para poder rehacer un dibujo se tiene que haber deshecho anteriormente algún movimiento para poder rehacerlo, de lo contrario mostrará un mensaje de error.

EDIC - 5 - Diagrama de secuencia

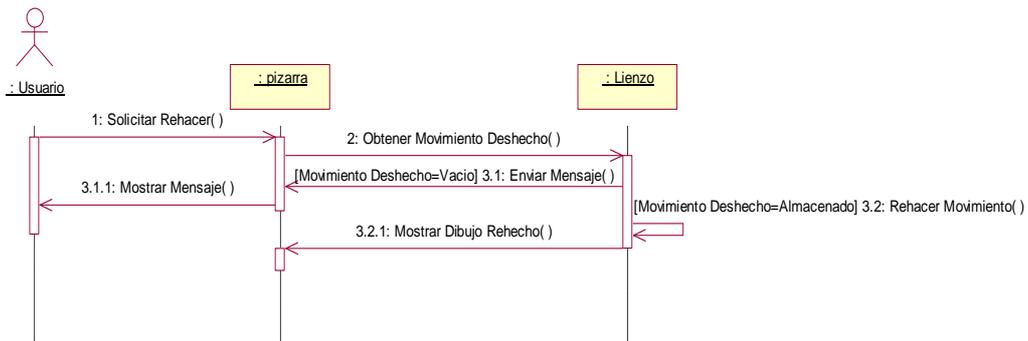


Figura 5.101: Diagrama de secuencia.- Rehacer

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra la opción de rehacer un movimiento deshecho anteriormente.
- 2: La Pizarra obtiene el movimiento deshecho anteriormente y se lo envía al lienzo.
- 3.1: Si no hay movimiento deshecho, el lienzo envía a la Pizarra la orden de que muestre un mensaje al usuario indicando esto.
- 3.1.1: La Pizarra muestra un mensaje al usuario informando que no puede rehacer ningún movimiento.
- 3.2: Si hay movimiento deshecho, el lienzo rehace este movimiento.
- 3.2.1: El lienzo envía a la Pizarra el dibujo con el movimiento deshecho y esta le muestra en el área reservado para dibujar.

EDIC - 5 - Diagrama de Colaboración

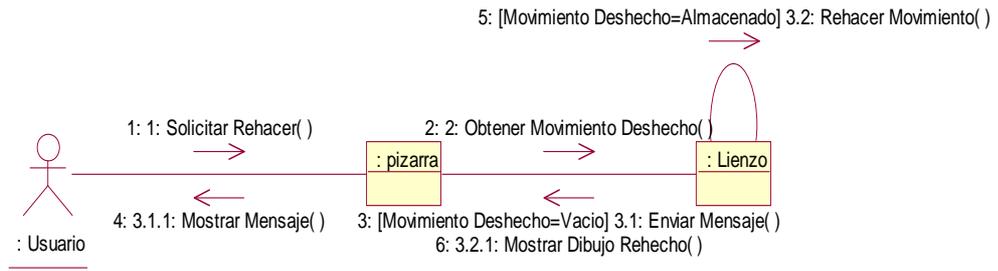


Figura 5.102: Diagrama de colaboración.- Rehacer

EDIC - 5 - Diagrama de Actividades

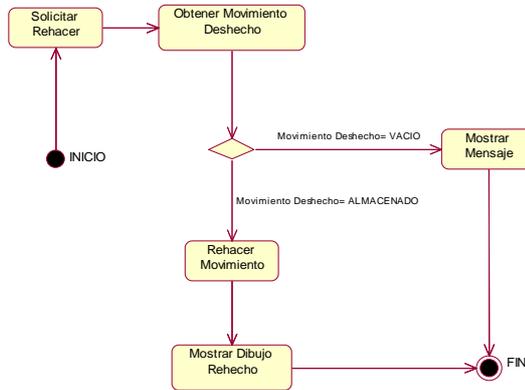


Figura 5.103: Diagrama de actividades.- Rehacer

5.3.2.23 EDIC - 6 - Escenario “Color Lápiz”

EDIC – 6	Color Lápiz
Escenario	Color Lápiz
Objetivo	Permite al Usuario cambia el color del lápiz eligiendo el color que desee con una tableta de colores.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita al sistema cambia de color de lápiz. 2. El sistema muestra una paleta con los diferentes colores de lápiz a seleccionar. 3. El Usuario selecciona color y ya realizará las operaciones de dibujo con ese color de lápiz.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

EDIC - 7 - Diagrama de secuencia

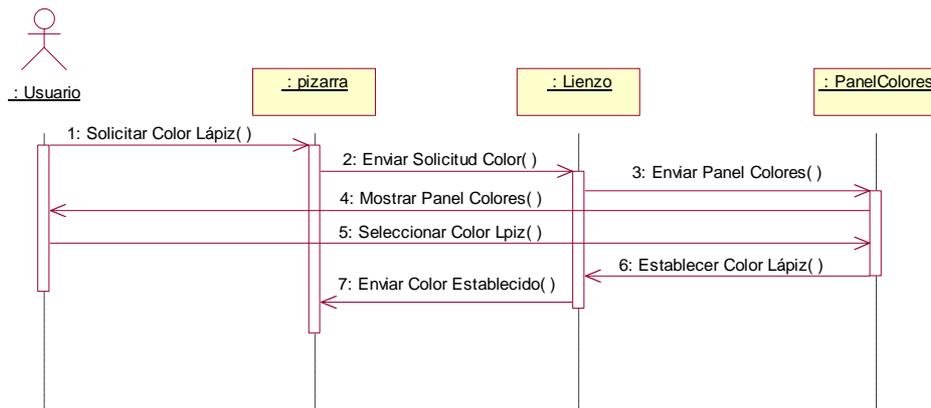


Figura 5.104: Diagrama de secuencia.- Color Lápiz

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra la opción de cambiar el color del lápiz.
- 2: La Pizarra envía al lienzo la orden de solicitar el color del lápiz.
- 3: El lienzo envía a la clase panel de colores la orden de que esta clase muestre al usuario la paleta con los distintos colores del lápiz que puede seleccionar.
- 4: La clase panel de colores muestra al usuario la paleta con los distintos colores a elegir.
- 5: El Usuario selecciona de entre todos los colores del panel de colores el que desea escoger.
- 6: La clase panel de colores establece el color del lápiz en el lienzo.
- 7: El Lienzo envía a la Pizarra (sistema) el color de lápiz que se ha establecido según lo seleccionado por el usuario.

EDIC - 6 - Diagrama de Colaboración

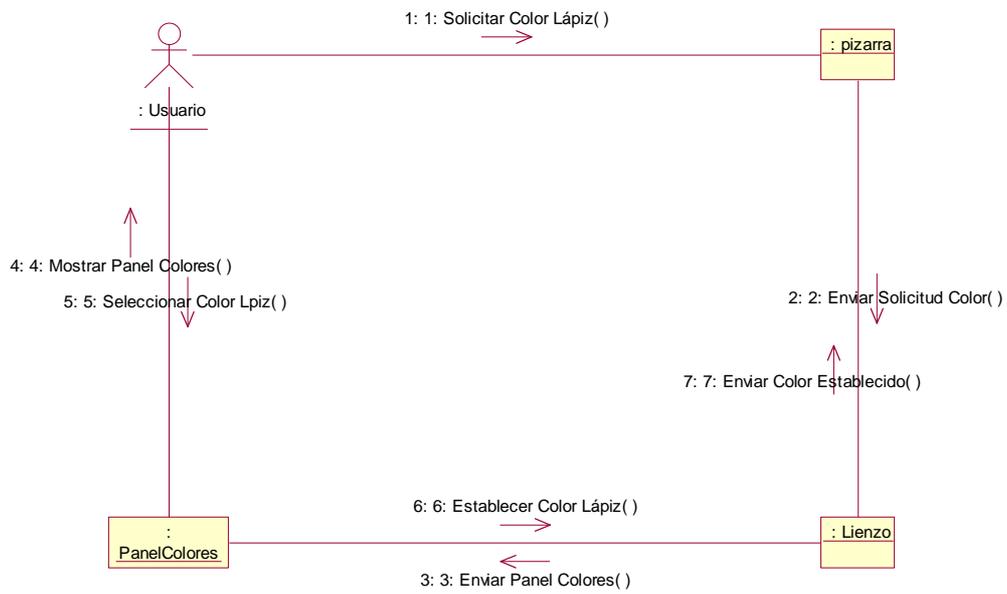


Figura 5.105: Diagrama de colaboración.- Color Lápiz

EDIC - 6 - Diagrama de Actividades

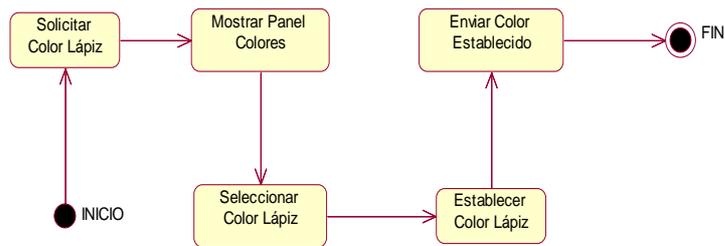


Figura 5.106: Diagrama de actividades.- Color Lápiz

5.3.2.24 EDIC - 7 - Escenario “Color Fondo”

EDIC – 7	Color Fondo
Escenario	Color Fondo
Objetivo	Permite al Usuario cambia el color del fondo eligiendo el color que desee con una tableta de colores.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita al sistema cambia de color del fondo. 2. El sistema muestra una paleta con los diferentes colores de fondo a seleccionar. 3. El Usuario selecciona el color y este se pondrá como color de fondo de la Pizarra.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

EDIC - 7 - Diagrama de secuencia

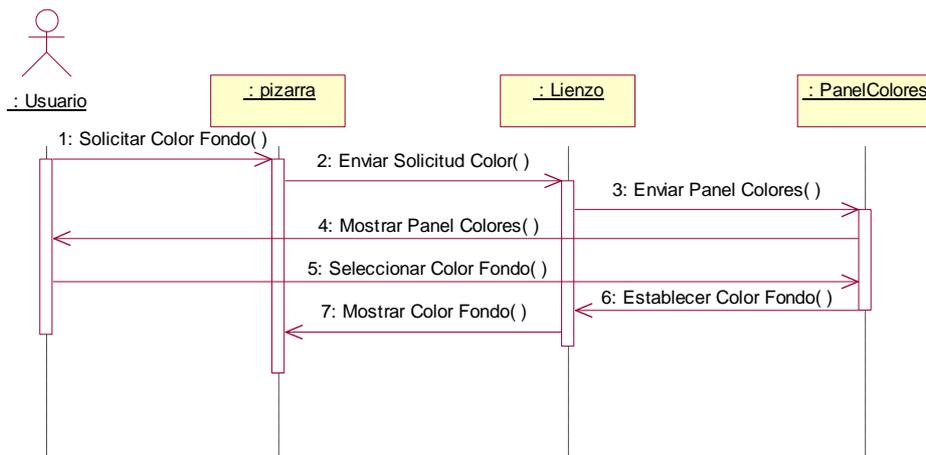


Figura 5.107: Diagrama de secuencia.- Color Fondo

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra la opción de cambiar el color del fondo.
- 2: La Pizarra envía al lienzo la orden de solicitar el color del fondo.
- 3: El lienzo envía a la clase panel de colores la orden de que esta clase muestre al usuario la paleta con los distintos colores del fondo que puede seleccionar.
- 4: La clase panel de colares muestra al usuario la paleta con los distintos colores de fondo a elegir.
- 5: El Usuario selecciona de entre todos los colores del panel de colores el que desea escoger como fondo.
- 6: La clase panel de colares establece el color del fondo en el lienzo.
- 7: El Lienzo envía a la Pizarra una nueva Pizarra con color de fondo el seleccionado por el usuario y se muestra para que el usuario siga haciendo lo que desee.

EDIC - 7 - Diagrama de Colaboración

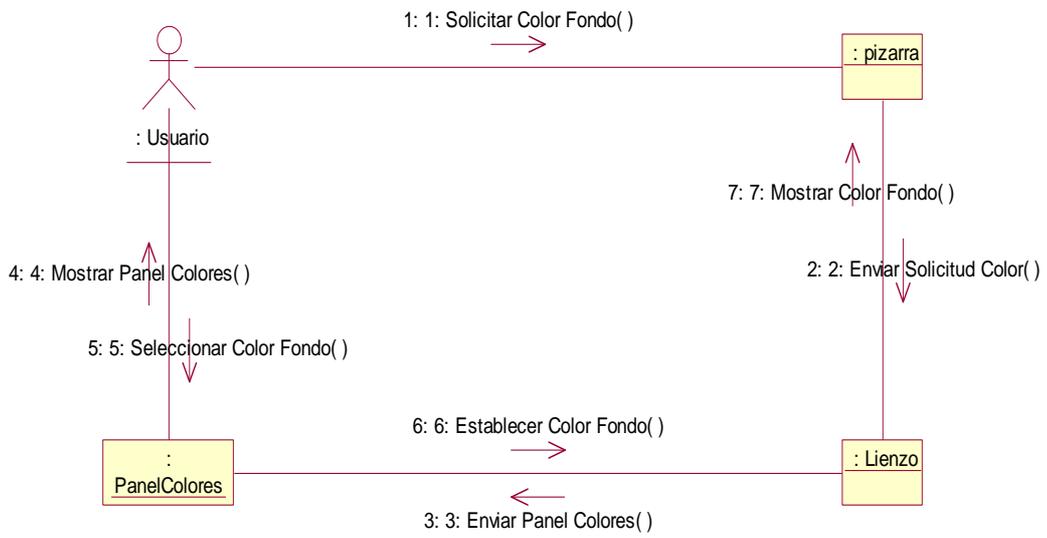


Figura 5.108: Diagrama de colaboración.- Color Fondo

EDIC - 7 - Diagrama de Actividades

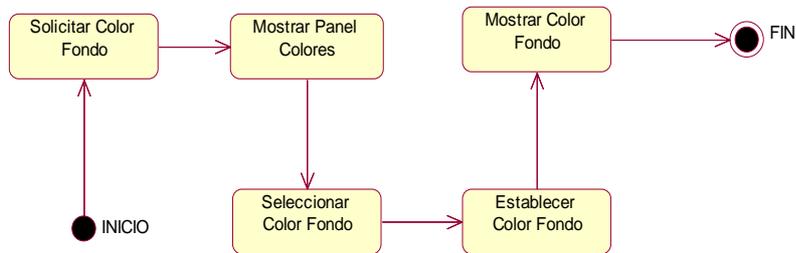


Figura 5.109: Diagrama de actividades.- Color Fondo

5.3.2.25 HERR - 1 - Escenario “Modo Relleno”

HERR – 1	Modo Relleno
Escenario	Modo Relleno
Objetivo	Permite al usuario activando esta pestaña dibujar las figuras sobre la Pizarra rellenas (rectángulo, óvalo, rectángulo ovalado y polígono).
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario activa la pestaña modo relleno 2. El sistema en caso de que el usuario dibuje figuras (rectángulo, óvalo, rectángulo ovalado y polígono) lo hará de forma rellena.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

HERR - 1 - Diagrama de secuencia

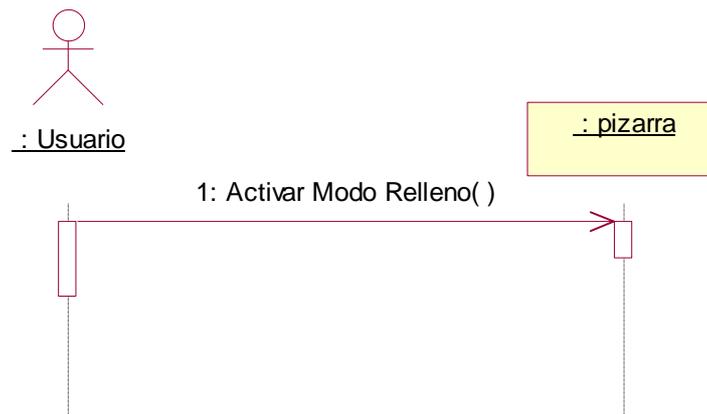


Figura 5.110: Diagrama de secuencia.- Modo Relleno

1: El Usuario activa el modo relleno para que las figuras dibujadas posteriormente sean sólidas.

HERR - 1 - Diagrama de Colaboración

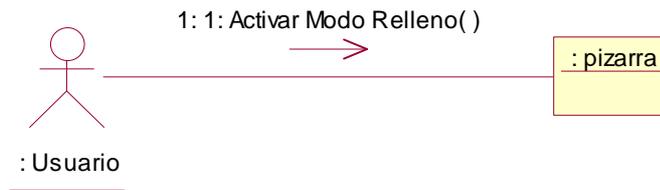


Figura 5.111: Diagrama de colaboración.- Modo Relleno

HERR - 1 - Diagrama de Actividades

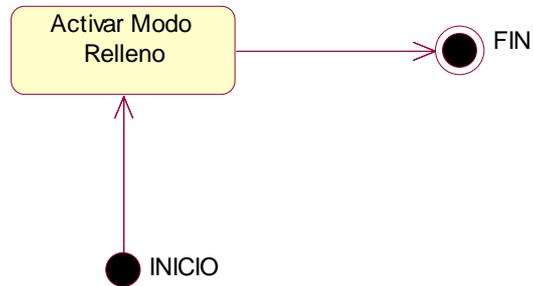


Figura 5.112: Diagrama de actividades.- Modo Relleno

5.3.2.26 HERR - 2 - Escenario “Línea”

HERR – 2	Línea
Escenario	Línea
Objetivo	Permite al usuario la opción de dibujar líneas sobre la Pizarra.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al sistema dibujar en modo línea 2. El sistema proporciona al usuario esta opción
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

HERR - 2 - Diagrama de secuencia

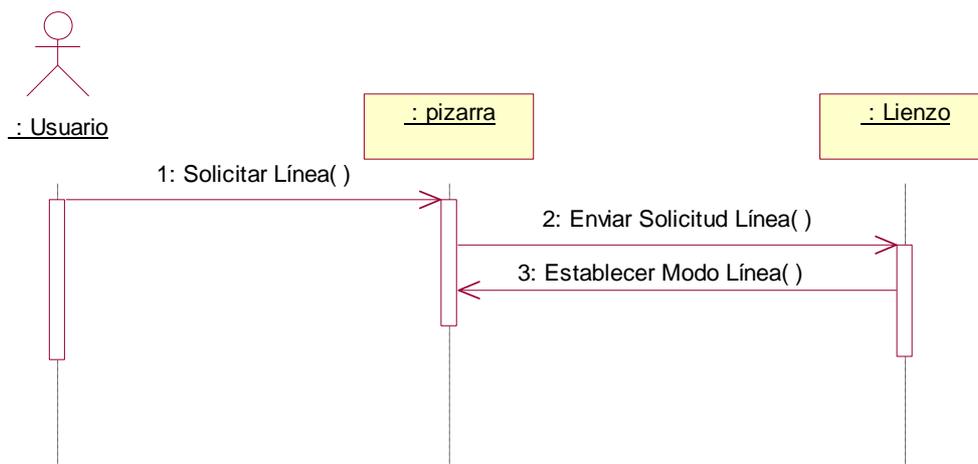


Figura 5.113: Diagrama de secuencia.- Línea

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra la opción dibujar una línea sobre la Pizarra.
- 2: La Pizarra envía al lienzo a la solicitud hecha por el usuario de dibujar una línea.
- 3: El Lienzo permite al usuario dibujar una línea sobre la Pizarra.

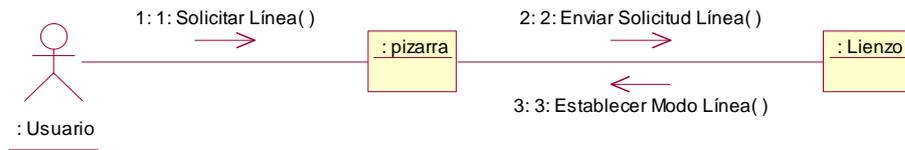
HERR - 2 - Diagrama de Colaboración

Figura 5.114: Diagrama de colaboración.- Línea

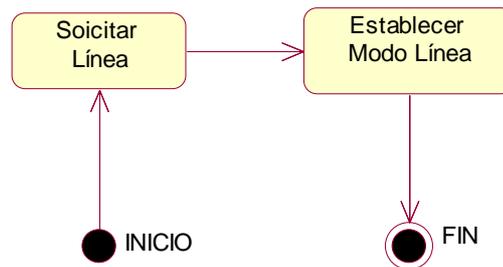
HERR - 2 - Diagrama de Actividades

Figura 5.115: Diagrama de actividades.- Línea

5.3.2.27 HERR - 3 - Escenario “Rectángulo”

HERR – 3	Rectángulo
Escenario	Rectángulo
Objetivo	Permite al usuario la opción de dibujar rectángulos sobre la Pizarra.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	1. El Usuario solicita al sistema dibujar en modo rectángulo. 2. El sistema proporciona al usuario esta opción
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

HERR - 3 - Diagrama de secuencia

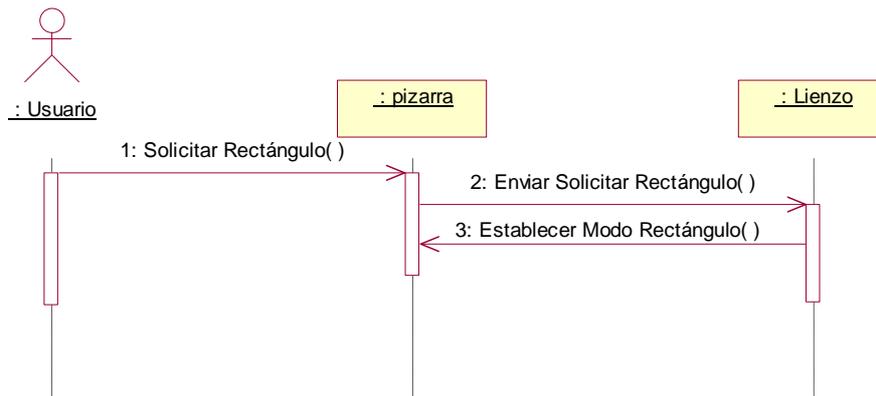


Figura 5.116: Diagrama de secuencia.- Rectángulo

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra la opción dibujar un rectángulo.
- 2: La Pizarra envía al lienzo la solicitud realizada por el usuario de dibujar un rectángulo.
- 3: El Lienzo permite al usuario dibujar un rectángulo sobre la Pizarra.

HERR - 3 - Diagrama de Colaboración

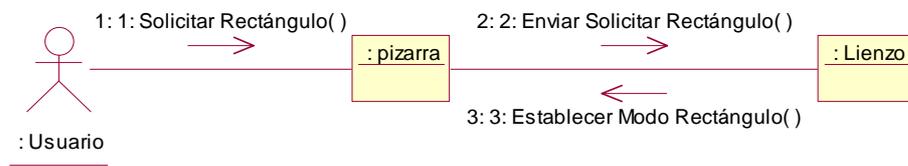


Figura 5.117: Diagrama de colaboración.- Rectángulo

HERR - 3 - Diagrama de Actividades

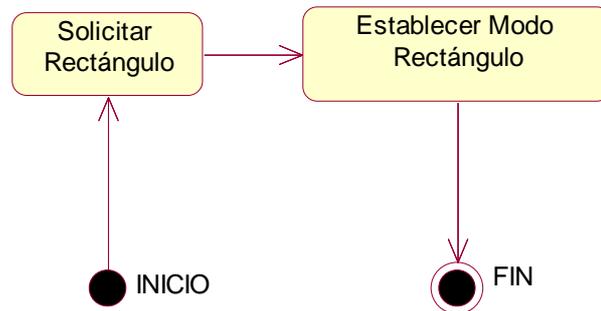


Figura 5.118: Diagrama de actividades.- Rectángulo

5.3.2.28 HERR - 4 - Escenario “Ovalado”

HERR – 4	Ovalado
Escenario	Ovalado
Objetivo	Permite al usuario la opción de dibujar óvalos sobre la Pizarra.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	1. El Usuario solicita al sistema dibujar en modo ovalado. 2. El sistema proporciona al usuario esta opción
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

HERR - 4 - Diagrama de secuencia

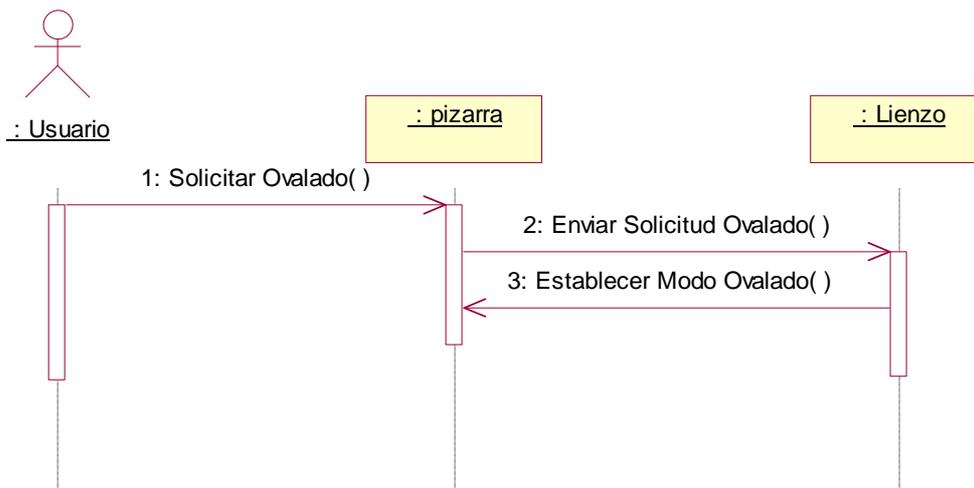


Figura 5.119: Diagrama de secuencia.- Ovalado

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra la opción de dibujar un óvalo.
- 2: La Pizarra envía al lienzo la solicitud hecha por el usuario de dibujar sobre la Pizarra un óvalo.
- 3: El Lienzo permite al usuario dibujar un óvalo sobre la Pizarra.

HERR - 4 - Diagrama de Colaboración

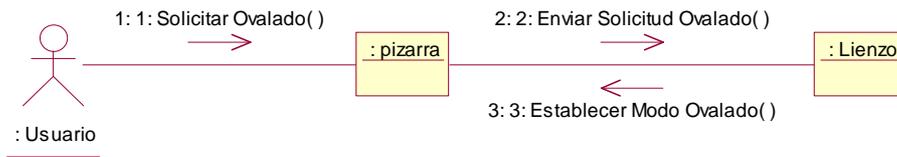


Figura 5.120: Diagrama de colaboración.- Ovalado

HERR - 4 - Diagrama de Actividades

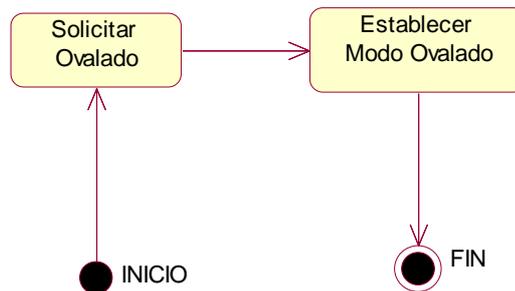


Figura 5.121: Diagrama de actividades.- Ovalado

5.3.2.29 HERR - 5 - Escenario “Rectángulo Ovalado”

HERR – 5	Rectángulo Ovalado
Escenario	Rectángulo Ovalado
Objetivo	Permite al usuario la opción de dibujar rectángulos ovalados sobre la Pizarra.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al sistema dibujar en modo rectángulo ovalado. 2. El sistema proporciona al usuario esta opción
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

HERR - 5 - Diagrama de secuencia

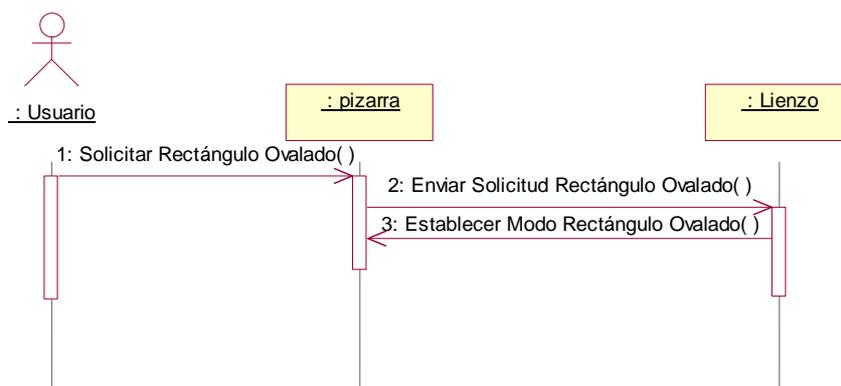


Figura 5.122: Diagrama de secuencia.- Rectángulo ovalado

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra la opción de dibujar un rectángulo ovalado.
- 2: La Pizarra envía al lienzo la solicitud hecha por el usuario de dibujar un rectángulo ovalado.
- 3: El Lienzo permite al usuario dibujar un rectángulo ovalado sobre la Pizarra.

HERR - 5 - Diagrama de Colaboración

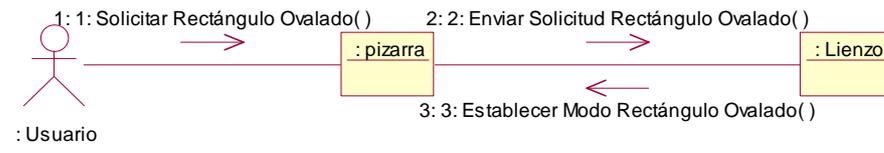


Figura 5.123: Diagrama de colaboración.- Rectángulo ovalado

HERR - 5 - Diagrama de Actividades

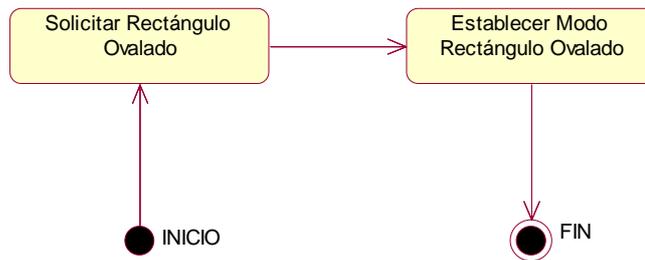


Figura 5.124: Diagrama de actividades.- Rectángulo ovalado

5.3.2.30 HERR - 6 - Escenario “Rectángulo Ovalado”

HERR – 6	Polígono
Escenario	Polígono
Objetivo	Permite al usuario la opción de dibujar polígonos sobre la Pizarra.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	3. El Usuario solicita al sistema dibujar en modo polígono. 4. El sistema proporciona al usuario esta opción
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

HERR - 6 - Diagrama de secuencia

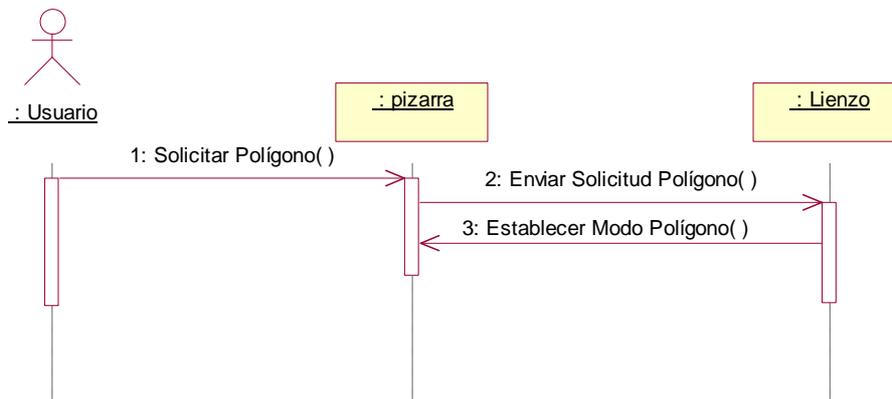


Figura 5.125: Diagrama de secuencia.- Polígono

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra la opción de dibujar un polígono.
- 2: La Pizarra envía al lienzo la solicitud hecha por el usuario de dibujar un polígono sobre la Pizarra.
- 3: El Lienzo permite al usuario dibujar un polígono sobre la Pizarra.

HERR - 6 - Diagrama de Colaboración

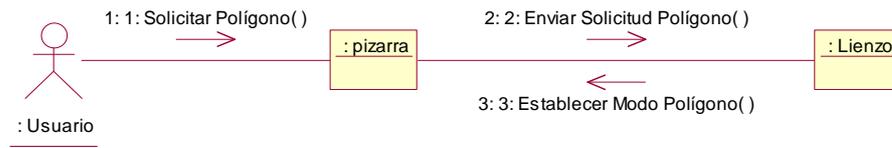


Figura 5.126: Diagrama de colaboración.- Polígono

HERR - 6 - Diagrama de Actividades

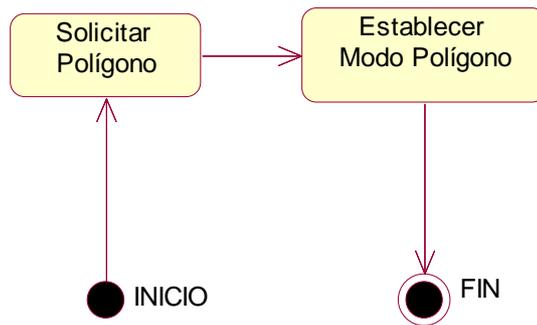


Figura 5.127: Diagrama de actividades.- Polígono

5.3.2.31 HERR - 7 - Escenario “Escribir a Mano”

HERR - 7	Escribir a Mano
Escenario	Escribir a Mano
Objetivo	Permite al Usuario escribir de manera manual en la Pizarra utilizando un dispositivo externo que se conecta por USB (Tableta Digital) simulando la escritura con lápiz y papel. Esta opción es la que esta asignada por defecto en la Pizarra, es decir, antes de seleccionar otra opción esta se puede realizar.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> Si no se ha elegido otra opción antes el sistema tiene por defecto escribir a mano. Si se ha solicitado antes otra opción y el usuario quiere escribir a mano, este solicita al sistema escribir a mano. Es sistema proporciona al usuario la posibilidad de escribir a mano.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

HERR - 7 - Diagrama de secuencia

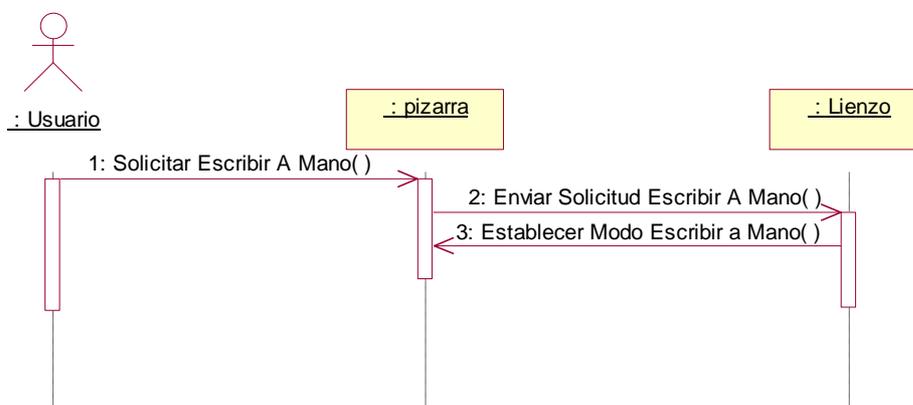


Figura 5.128: Diagrama de secuencia.- Escribir a mano

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra la opción de escribir a mano.
- 2: La Pizarra envía al lienzo la solicitud de escribir a mano para que sea ejecutada por este.
- 3: El Lienzo permite al usuario escribir a mano sobre la Pizarra.

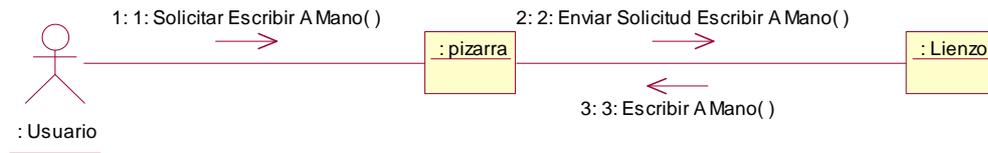
HERR - 7 - Diagrama de Colaboración

Figura 5.129: Diagrama de colaboración.- Escribir a mano

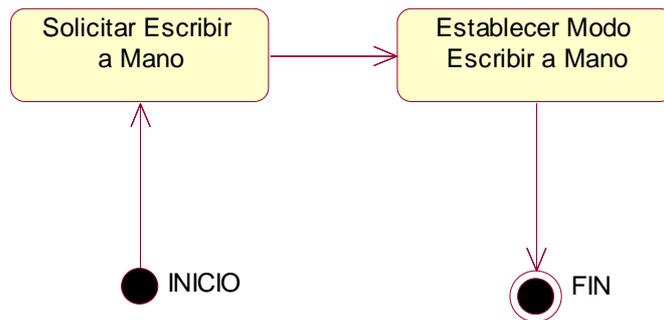
HERR - 7 - Diagrama de Actividades

Figura 5.130: Diagrama de actividades.- Escribir a mano

5.3.2.32 GEST - 1 - Escenario “Guardar Imagen en BBDD”

GEST- 1	Guardar Imagen en BBDD
Escenario	Guardar Imagen en BBDD
Objetivo	Permite al usuario la posibilidad de guardar la imagen en BBDD.
Actor	Profesor
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario selecciona a la Pizarra la opción guardar imagen en BBDD. 2. La Pizarra abre un cuadro de información para introducir el nombre de la imagen. 3. Guarda la imagen en la BBDD.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

GEST - 1 - Diagrama de secuencia

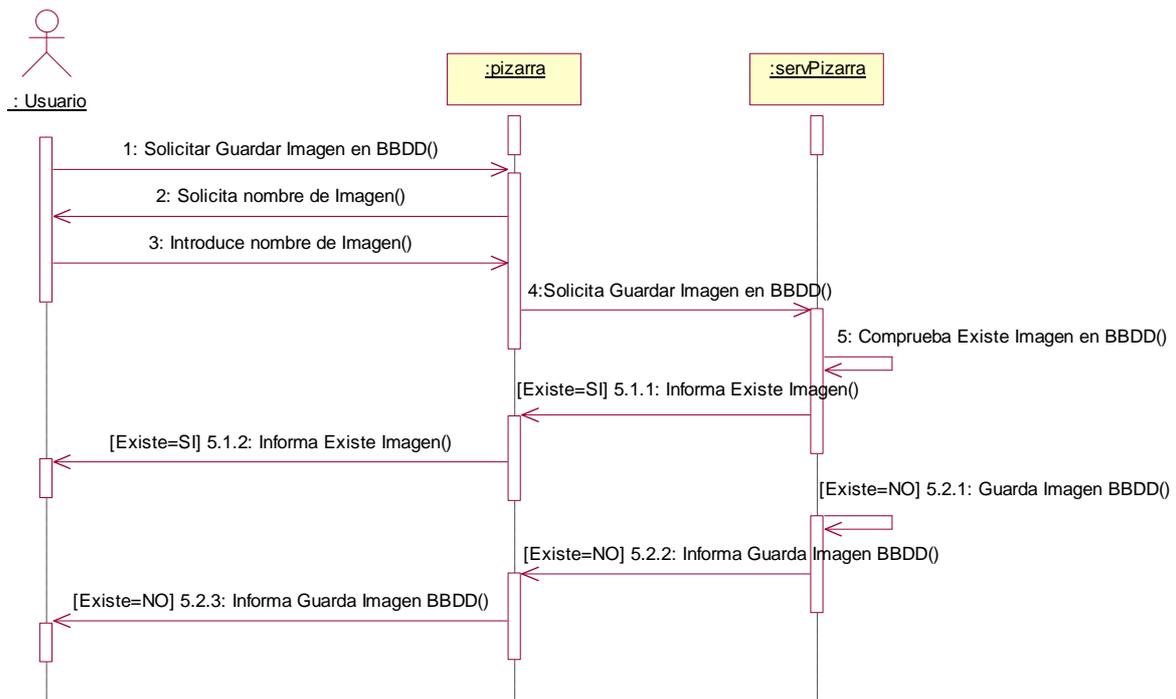


Figura 5.131: Diagrama de secuencia.- Guardar Imagen en BBDD

- 1: El Usuario selecciona a la Pizarra la opción guardar imagen en BBDD.
- 2: La Pizarra abre un cuadro de información para introducir el nombre de la imagen.
- 3: Guarda la imagen en la BBDD, en caso de que no exista con ese nombre.

GEST - 1 - Diagrama de Colaboración

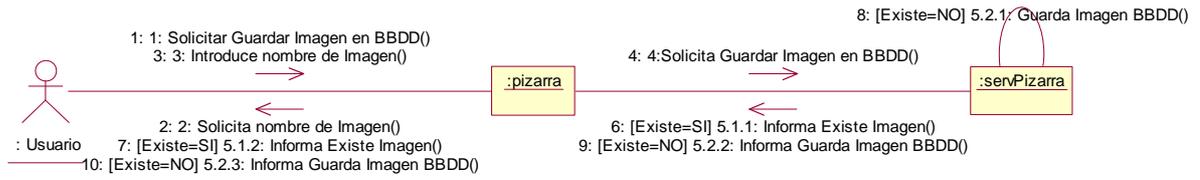


Figura 5.132: Diagrama de colaboración.- Guardar Imagen en BBDD

GEST - 1 - Diagrama de Actividades

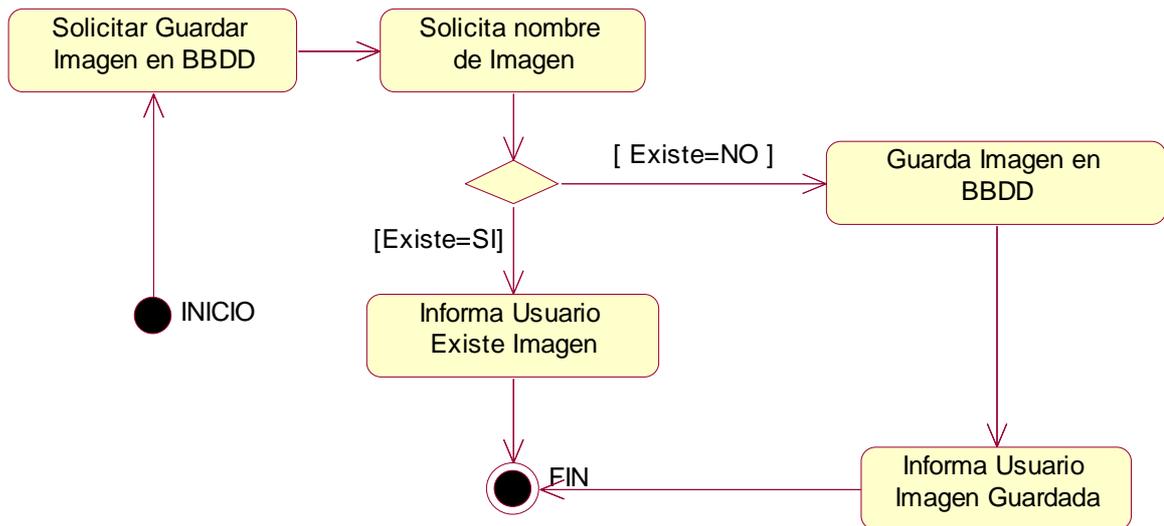


Figura 5.133: Diagrama de actividades.- Guardar Imagen en BBDD

5.3.2.33 GEST - 2 - Escenario “Encriptar Imagen BBDD”

GEST- 2	Encriptar Imagen en BBDD
Escenario	Encriptar Imagen en BBDD
Objetivo	Permite al usuario la posibilidad de encriptar una imagen que ha sido guardada en la BBDD.
Actor	Profesor
Flujo de eventos principal	El Usuario selecciona a la Pizarra la opción encriptar imagen en BBDD. La Pizarra abre un cuadro de información para introducir el nombre y la contraseña de la imagen. Guarda la imagen con su clave en la BBDD.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

GEST - 2 - Diagrama de secuencia

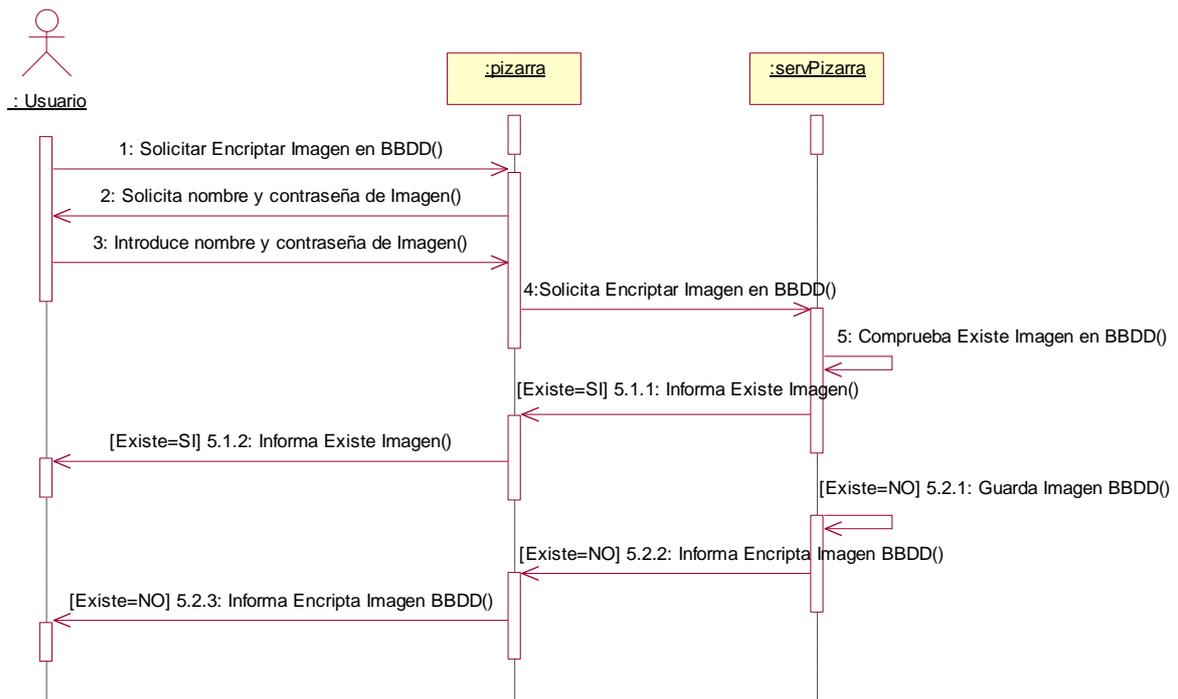


Figura 5.134: Diagrama de secuencia.- Encriptar Imagen BBDD

- 1: El Usuario selecciona a la Pizarra la opción encriptar imagen en BBDD.
- 2: La Pizarra abre un cuadro de información para introducir el nombre y la contraseña de la imagen.
- 3: Guarda la imagen con su clave en la BBDD.

GEST - 2 - Diagrama de Colaboración

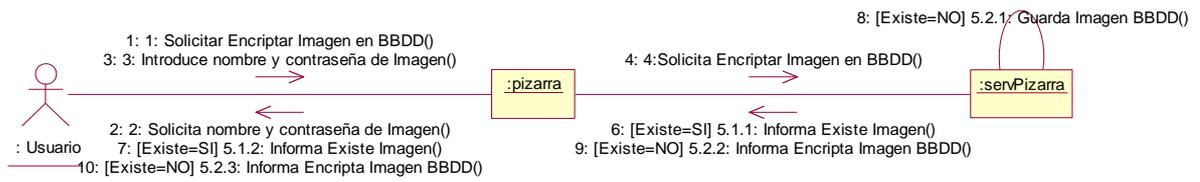


Figura 5.135: Diagrama de colaboración.- Encriptar Imagen BBDD

GEST - 2 - Diagrama de Actividades

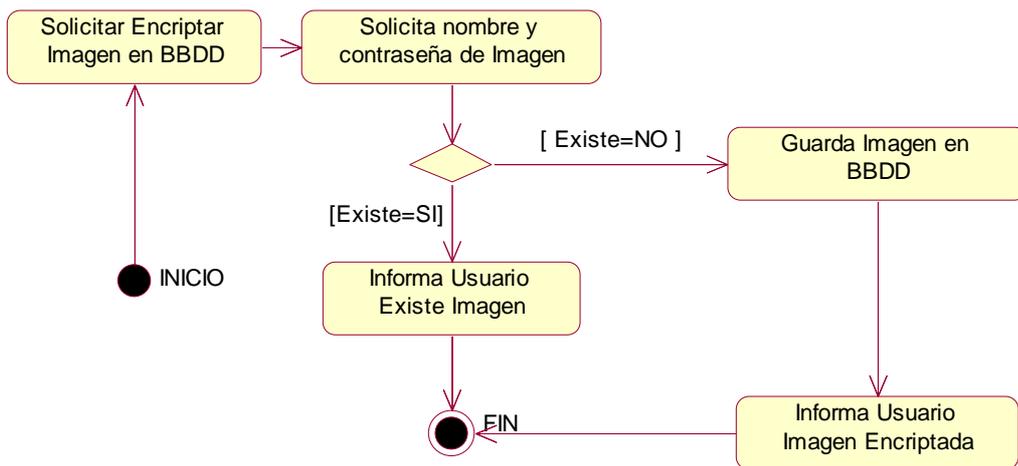


Figura 5.136: Diagrama de actividades.- Encriptar Imagen BBDD

5.3.2.34 GEST - 3 - Escenario “Descargar Imagen de BBDD”

GEST- 3	Descargar Imagen de BBDD
Escenario	Descargar Imagen de BBDD
Objetivo	Permite al usuario la posibilidad de descargar una imagen de la BBDD.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario selecciona a la Pizarra la opción descargar imagen de BBDD. 2. La Pizarra abre un cuadro de información para introducir la contraseña de la imagen en caso de que esté encriptada. 3. La Pizarra abre un cuadro de información para introducir la ruta en la que se guardará la imagen. 4. Descarga la imagen.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

GEST - 3 - Diagrama de secuencia

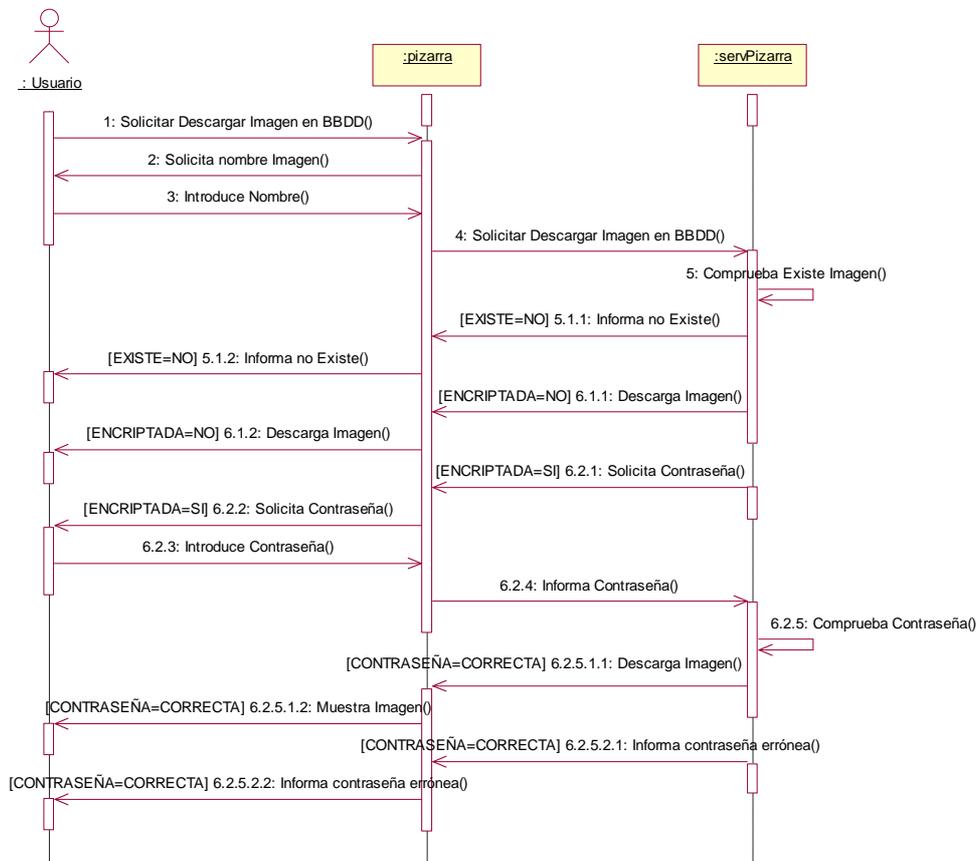


Figura 5.137: Diagrama de secuencia.- Descargar Imagen de BBDD

- 1: El Usuario selecciona a la Pizarra la opción descargar imagen de BBDD.
- 2.1: La Pizarra abre un cuadro de información para introducir la contraseña de la imagen en caso de que esté encriptada.
- 3: La Pizarra abre un cuadro de información para introducir la ruta en la que se guardará la imagen.
- 4: Descarga la imagen.

GEST - 3 - Diagrama de Colaboración

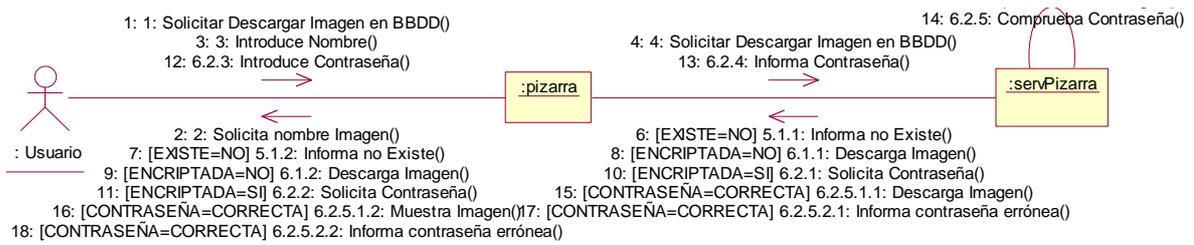


Figura 5.138: Diagrama de colaboración.- Descargar Imagen de BBDD

GEST - 3 - Diagrama de Actividades

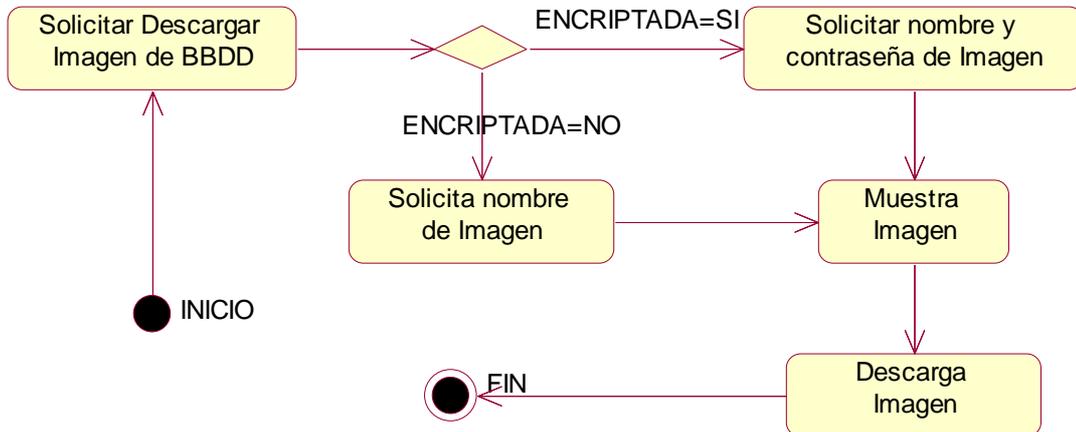


Figura 5.139: Diagrama de actividades.- Descargar Imagen de BBDD

5.3.2.35 ASIG - 1 - Escenario “Realizar Informes de la Asignatura”

ASIG- 1	Realizar Informes Asignatura
Escenario	Realizar Informes Asignatura
Objetivo	Permite al usuario la posibilidad de de realizar informes de alumnos de la asignatura en la que se ha registrado (diarios, mensuales, anuales...).
Actor	Profesor
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Profesor selecciona en la aplicación Informe de Alumnos. 2. El Profesor establece los parámetros para realizar el informe (diario, mensual, anual). 3. Abre el informe de los alumnos.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ASIG - 1 - Diagrama de secuencia

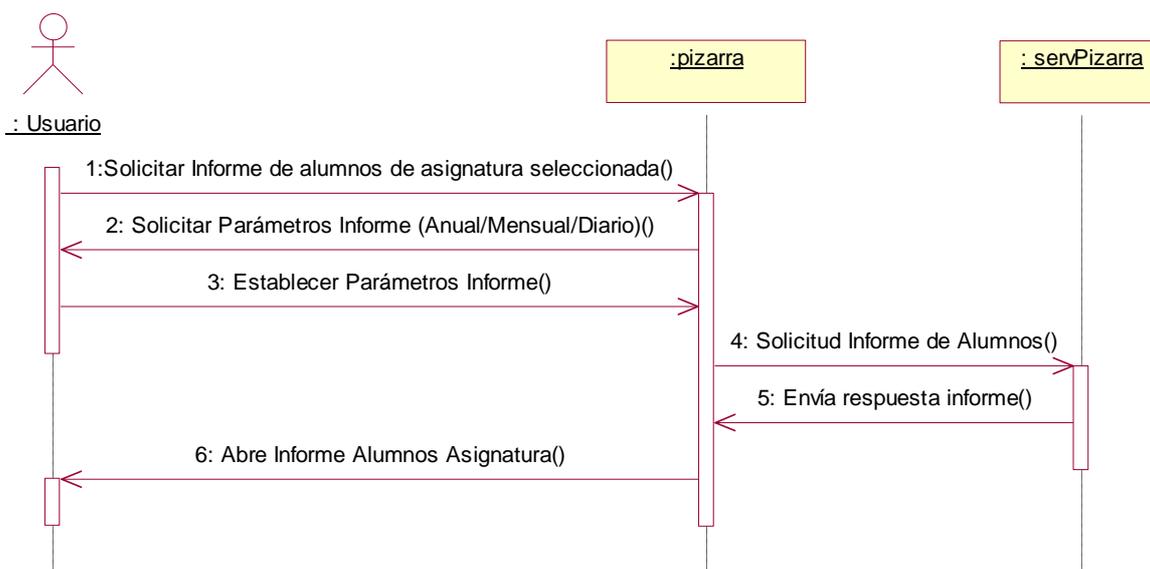


Figura 5.140: Diagrama de secuencia.- Realizar Informes de la Asignaturas

- 1: El Profesor selecciona en la aplicación Informe de Alumnos.
- 2: El Profesor establece los parámetros para realizar el informe (diario, mensual, anual).
- 3: Abre el informe en formato xls.

ASIG - 1 - Diagrama de Colaboración

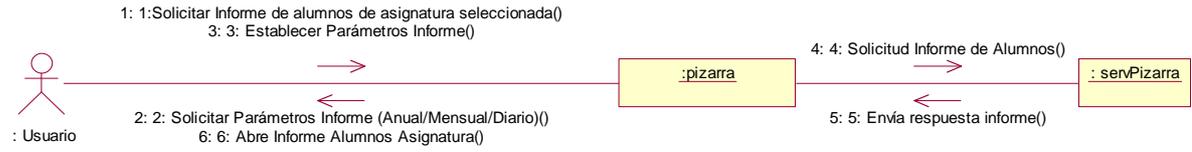


Figura 5.141: Diagrama de colaboración.- Realizar Informes de la Asignaturas

ASIG - 1 - Diagrama de Actividades

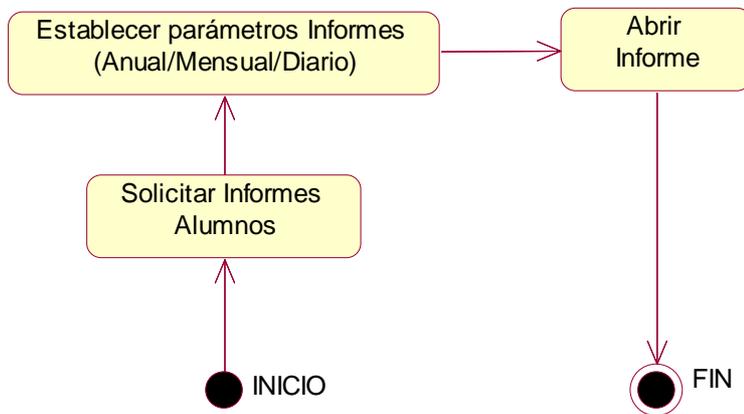


Figura 5.142: Diagrama de actividades.- Realizar Informes de la Asignaturas

5.3.2.36 ASIG - 2 - Escenario “Baja Alumnos Asignatura”

ASIG- 2	Baja Alumnos Asignatura
Escenario	Baja Alumnos Asignatura
Objetivo	El profesor podrá dar de baja un alumno de la asignatura por un motivo específico.
Actor	Profesor
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Profesor selecciona “Baja Alumnos Asignaturas”. 2. Selecciona el alumno a eliminar. 3. Confirma eliminación. 4. Manda correo a usuario eliminado.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ASIG - 2 - Diagrama de secuencia

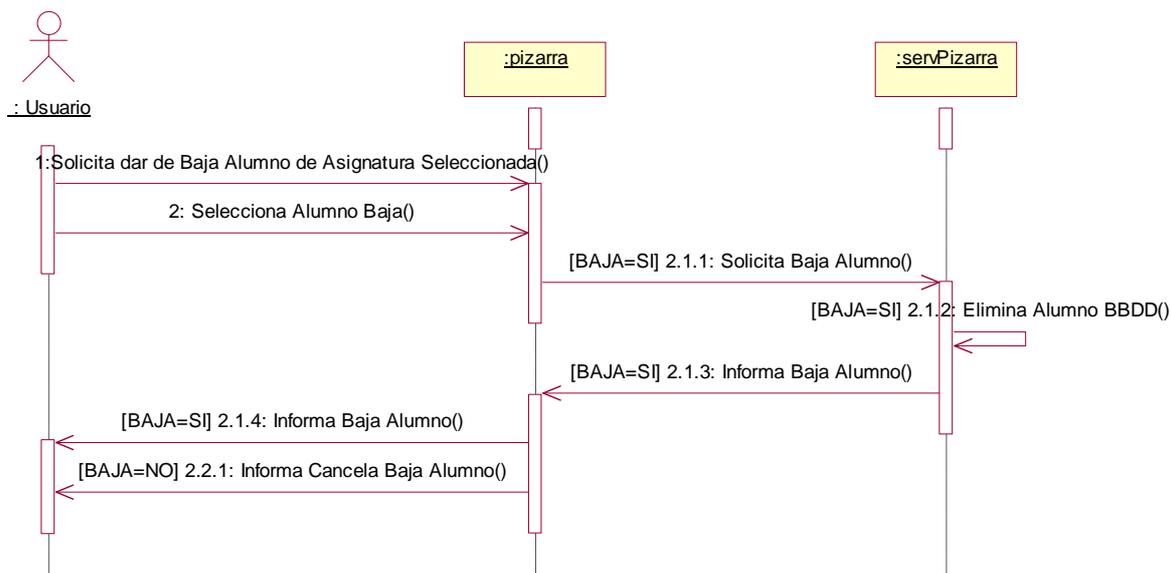


Figura 5.143: Diagrama de secuencia.- Baja Alumnos Asignaturas

- 1: El Profesor selecciona “Baja Alumnos Asignaturas”.
- 2: Selecciona el alumno a eliminar.
- 3: Confirma eliminación.
- 4: Manda correo a usuario eliminado.

ASIG - 2 - Diagrama de Colaboración

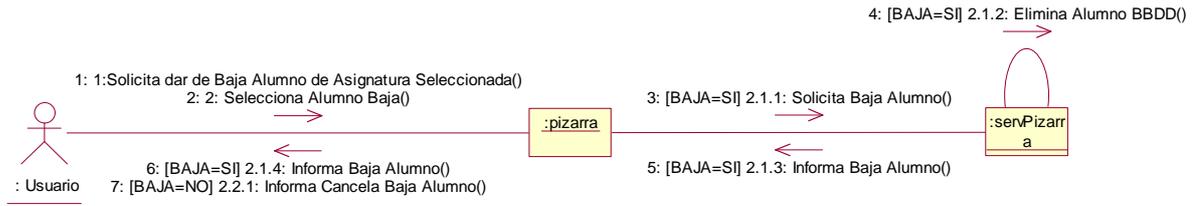


Figura 5.144: Diagrama de colaboración.- Baja Alumnos Asignaturas

ASIG - 2 - Diagrama de Actividades

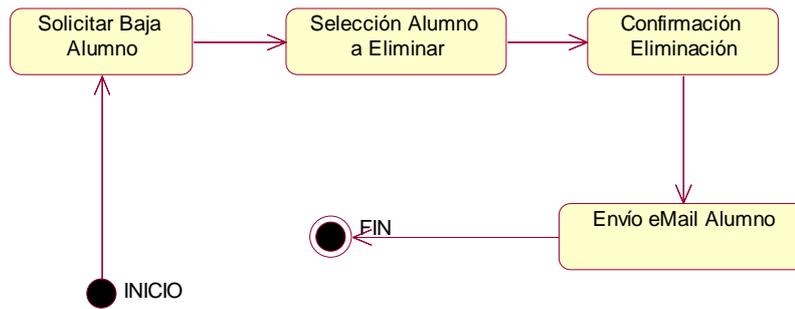


Figura 5.145: Diagrama de actividades.- Baja Alumnos Asignaturas

5.3.2.37 ASIG - 3 - Escenario “Baja Asignatura”

ASIG- 3	Baja Asignatura
Escenario	Baja Asignatura
Objetivo	Posibilidad de darse de baja en la asignatura.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador selecciona la opción Baja Asignatura. 2. Confirma la baja de la aplicación. 3. Es borrado de la BBDD como Usuario.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ASIG - 3 - Diagrama de secuencia

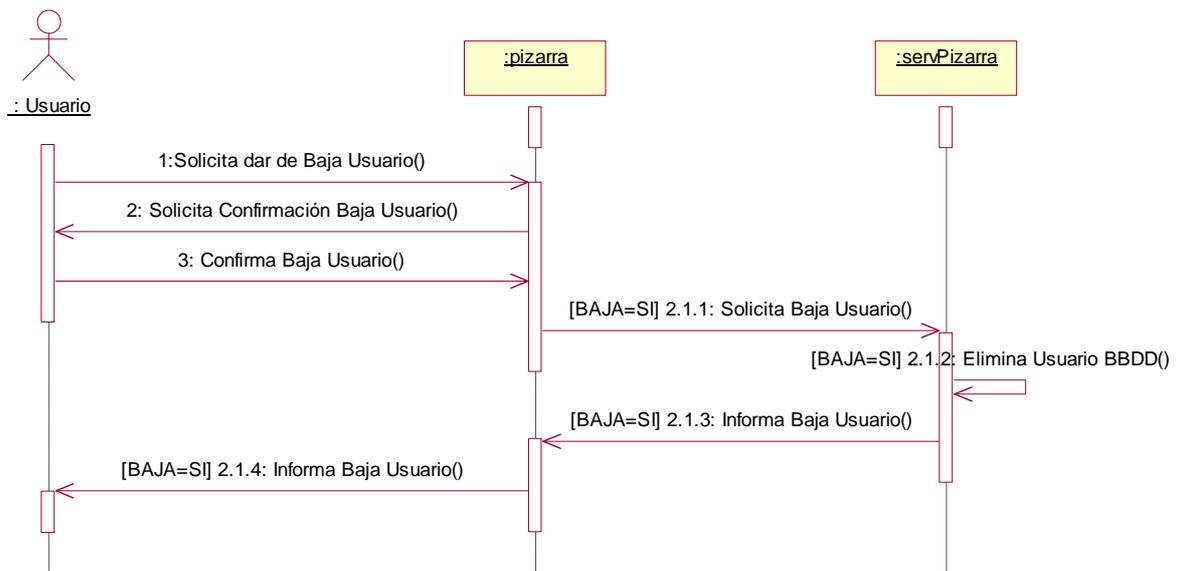


Figura 5.146: Diagrama de secuencia.- Baja Asignatura

- 1: El Usuario selecciona la opción Baja Asignatura.
- 2: Confirma la baja de la aplicación como Usuario.
- 3: Es borrado de la BBDD como Usuario.

ASIG - 3 - Diagrama de Colaboración

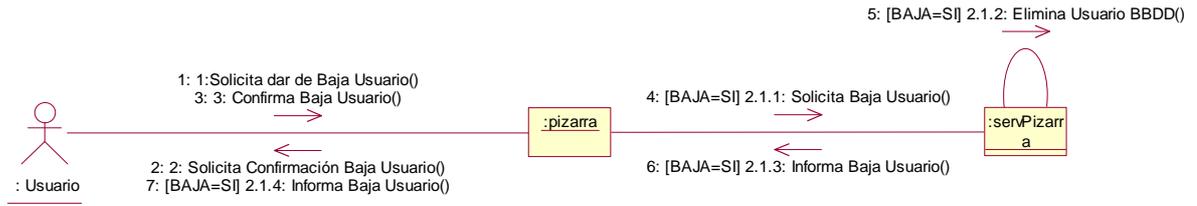


Figura 5.147: Diagrama de colaboración.- Baja Asignatura

ASIG - 3 - Diagrama de Actividades

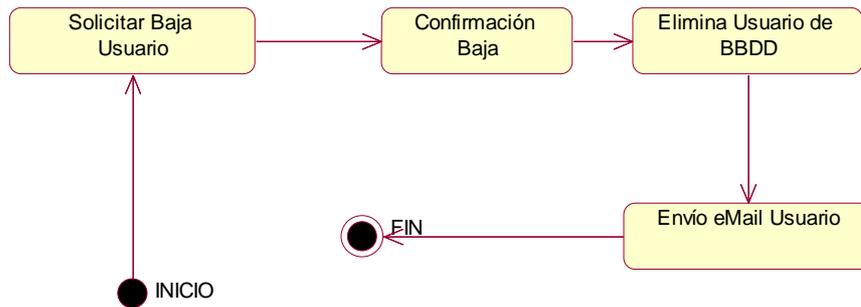


Figura 5.148: Diagrama de actividades.- Baja Asignatura

5.3.2.38 ASIG - 4 - Escenario “Actualizar Usuario Asignatura”

ASIG- 4	Actualizar Usuario Asignatura
Escenario	Actualizar Usuario Asignatura
Objetivo	Posibilidad de actualizar al usuario en la asignatura.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	6. El Usuario selecciona la opción Actualizar Usuario Asignatura. 7. Solicita Introducir datos nuevos Usuario. 8. Confirma actualización Usuario. 9. Es actualizado en la BBDD. 10. Envío mail informando actualización usuario.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ASIG - 4 - Diagrama de secuencia

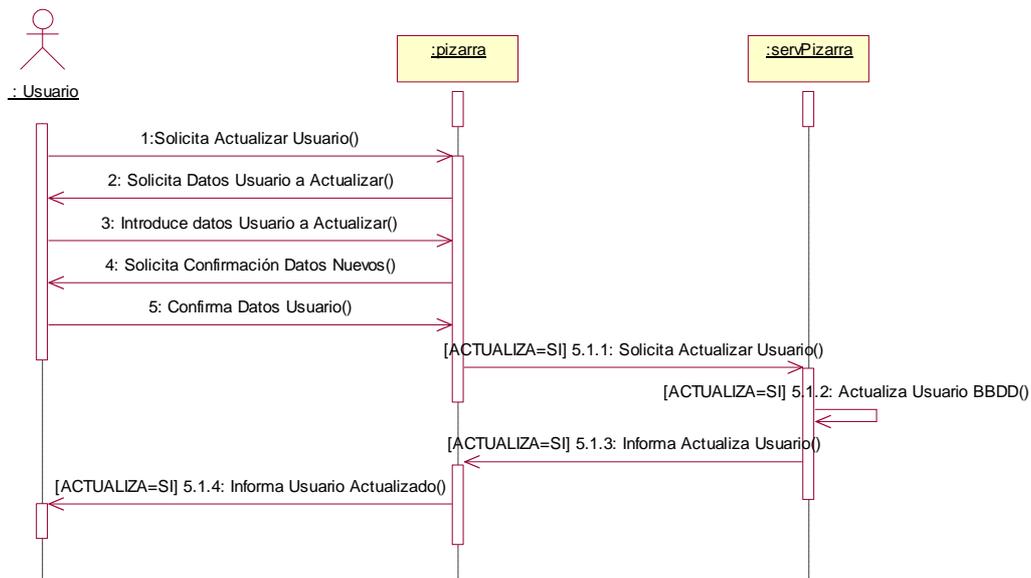


Figura 5.149: Diagrama de secuencia.- Actualizar Usuario Asignatura

1. El Usuario selecciona la opción Actualizar Usuario Asignatura.
2. Solicita Introducir datos nuevos Usuario.
3. Confirma actualización Usuario.
4. Es actualizado en la BBDD.
5. Envío mail informando actualización usuario.

ASIG - 4 - Diagrama de Colaboración

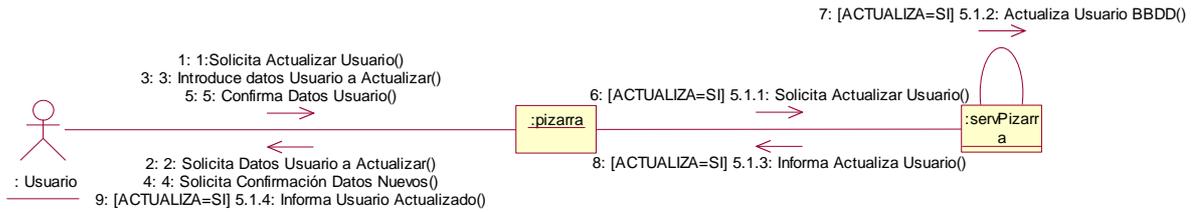


Figura 5.150: Diagrama de colaboración.- Actualizar Usuario Asignatura

ASIG - 4 - Diagrama de Actividades

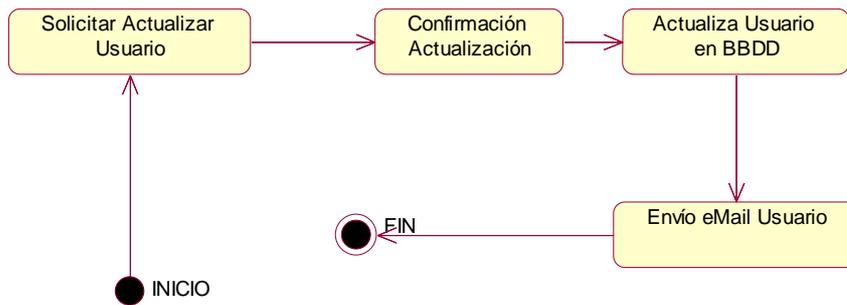


Figura 5.151: Diagrama de actividades.- Actualizar Usuario Asignatura

5.3.2.39 ASIG - 5 - Escenario “Validar Alumno Asignatura”

ASIG- 5	Validar Alumno Asignatura
Escenario	Validar Alumno Asignatura
Objetivo	Posibilidad del profesor de validar alumnos registrados en la asignatura.
Actor	Profesor
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario selecciona la opción Validar Alumno Asignatura. 2. Muestra los alumnos que se encuentran registrados en la asignatura sin validar. 3. Selecciona Alumno. 4. El alumno pasa a estar Validado en la Asignatura. 5. Envío mail informando validación alumno en Asignatura.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ASIG - 5 - Diagrama de secuencia

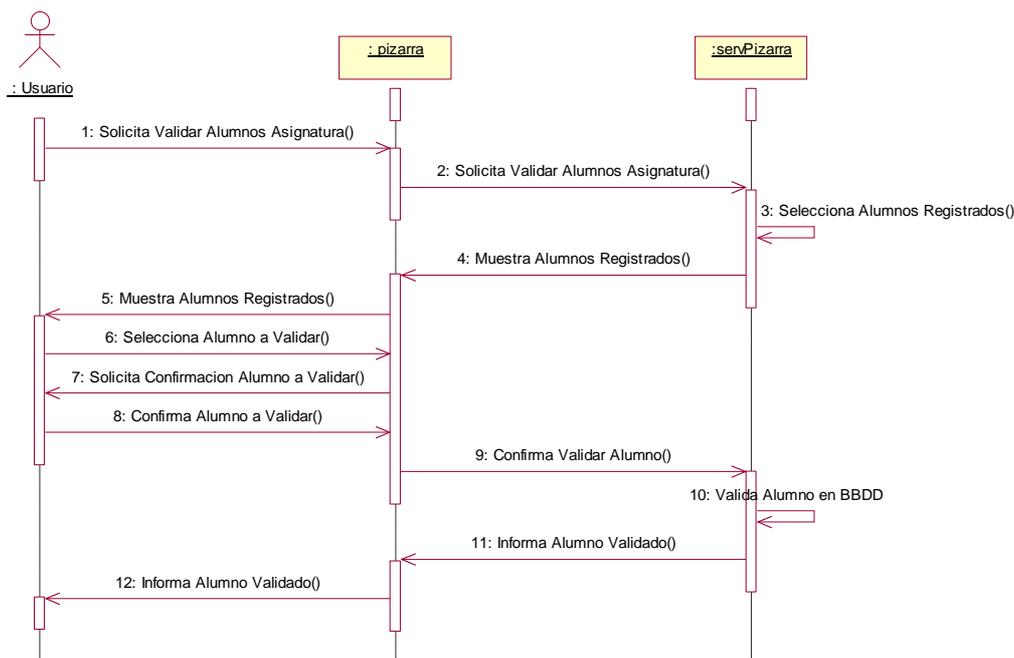


Figura 5.152: Diagrama de secuencia.- Validar Alumno Asignatura

1. El Usuario selecciona la opción Validar Alumno Asignatura.
2. Muestra los alumnos que se encuentran registrados en la asignatura sin validar.
3. Selecciona Alumno.
4. El alumno pasa a estar Validado en la Asignatura.
5. Envío mail informando validación alumno en Asignatura.

ASIG - 5 - Diagrama de Colaboración

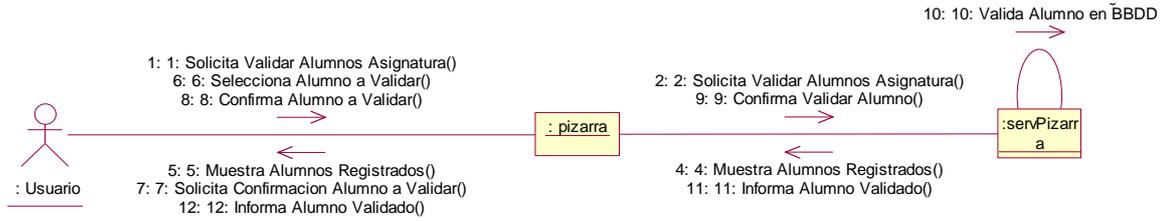


Figura 5.153: Diagrama de colaboración.- Validar Alumno Asignatura

ASIG - 5 - Diagrama de Actividades

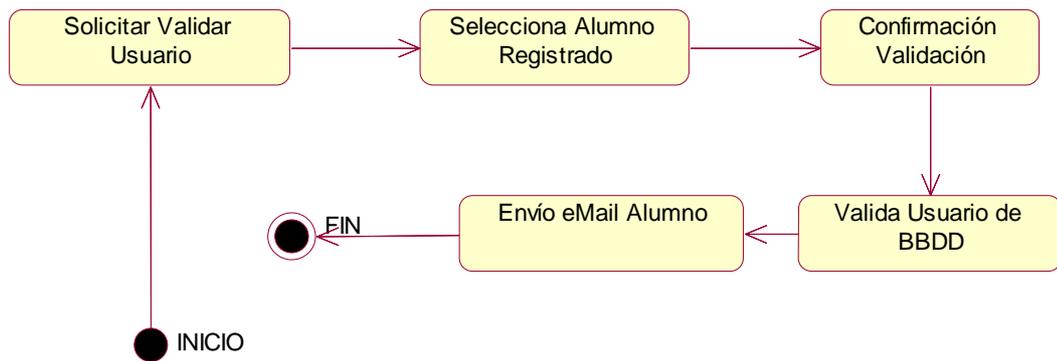


Figura 5.154: Diagrama de actividades.- Validar Alumno Asignatura

5.3.2.40 ASIG - 6 - Escenario “Rechazar Alumno Asignatura”

ASIG- 6	Rechazar Alumno Asignatura
Escenario	Rechazar Alumno Asignatura
Objetivo	Posibilidad del profesor de rechazar alumnos registrados en la asignatura.
Actor	Profesor
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario selecciona la opción Rechazar Alumno Asignatura. 2. Muestra los alumnos que se encuentran registrados en la asignatura sin validar. 3. Selecciona Alumno. 4. El alumno se elimina de la BBDD. 5. Envío mail informando el rechazo del alumno en Asignatura.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ASIG - 6 - Diagrama de secuencia

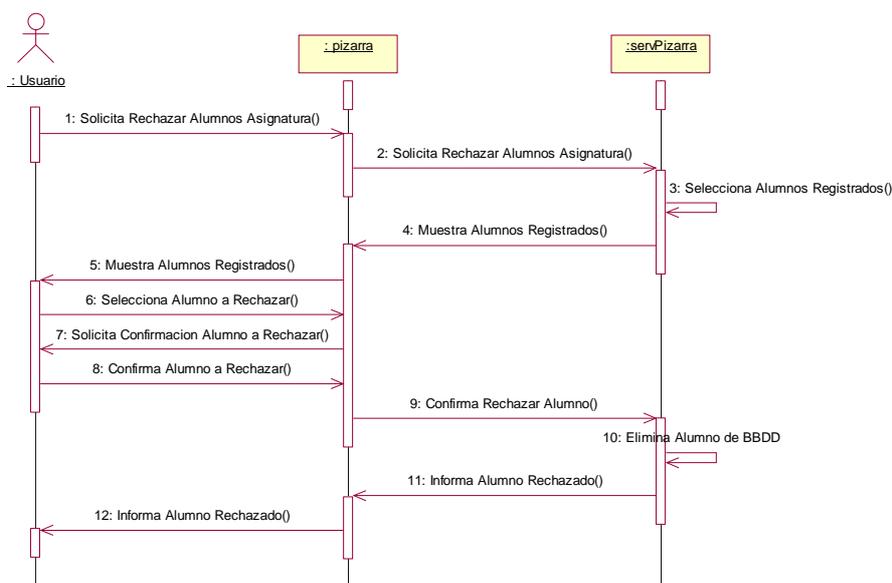


Figura 5.155: Diagrama de secuencia.- Rechazar Alumno Asignatura

1. El Usuario selecciona la opción Rechazar Alumno Asignatura.
2. Muestra los alumnos que se encuentran registrados en la asignatura sin validar.
3. Selecciona Alumno.
4. El alumno se elimina de la BBDD.
5. Envío mail informando el rechazo del alumno en Asignatura.

ASIG - 6 - Diagrama de Colaboración

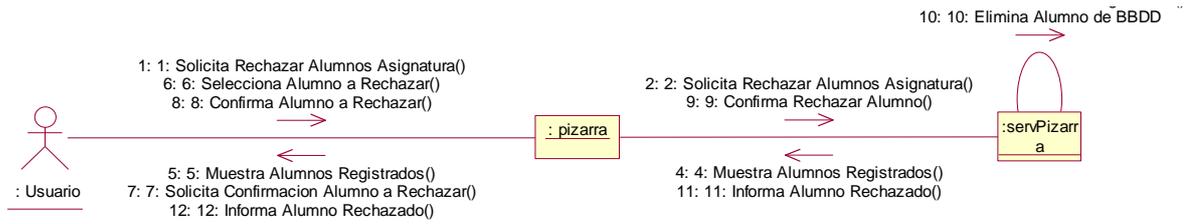


Figura 5.156: Diagrama de colaboración.- Rechazar Alumno Asignatura

ASIG - 6 - Diagrama de Actividades

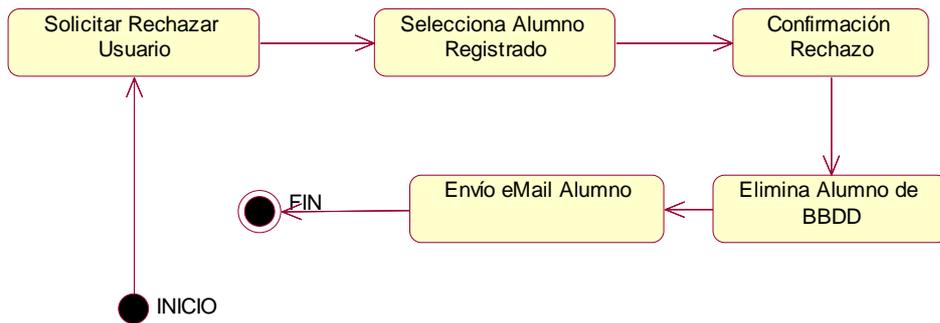


Figura 5.157: Diagrama de actividades.- Rechazar Alumno Asignatura

5.3.2.41 ASIG - 7 - Escenario “Expulsar Alumno Sesión Asignatura”

ASIG- 7	Expulsar Alumno Sesión Asignatura
Escenario	Expulsar Alumno Sesión Asignatura
Objetivo	Posibilidad del profesor de expulsar alumnos conectados de la sesión de la asignatura.
Actor	Profesor
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario selecciona la opción Expulsar Alumno Sesión Asignatura. 2. Muestra los alumnos que se encuentran conectados en la asignatura. 3. Selecciona Alumno. 4. El alumno pasa a estar Expulsado en la sesión de la asignatura. 5. Envío mail informando la expulsión del alumno en la sesión de la Asignatura.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ASIG - 7 - Diagrama de secuencia

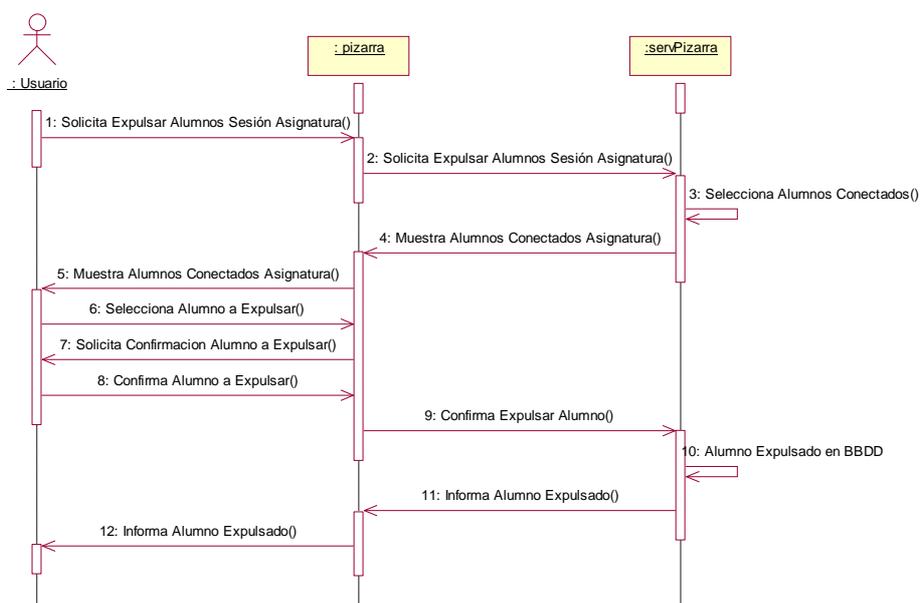


Figura 5.158: Diagrama de secuencia.- Expulsar Alumno Sesión Asignatura

1. El Usuario selecciona la opción Expulsar Alumno Sesión Asignatura.
2. Muestra los alumnos que se encuentran conectados en la asignatura.
3. Selecciona Alumno.
4. El alumno pasa a estar Expulsado en la sesión de la asignatura.
5. Envío mail informando la expulsión del alumno en la sesión de la Asignatura.

ASIG - 7 - Diagrama de Colaboración

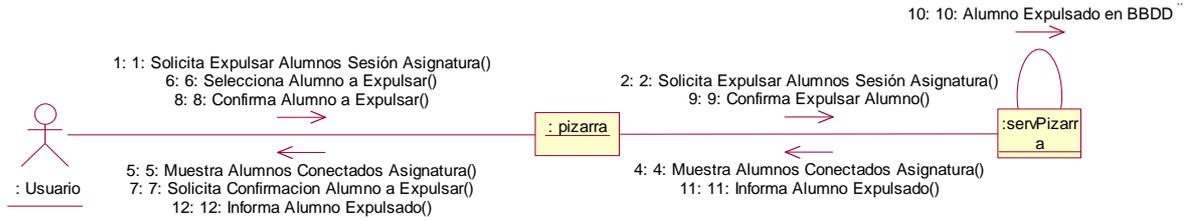


Figura 5.159: Diagrama de colaboración.- Expulsar Alumno Sesión Asignatura

ASIG - 7 - Diagrama de Actividades

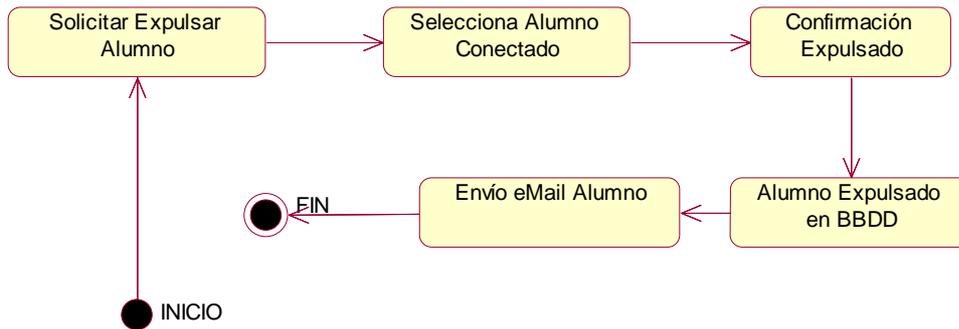


Figura 5.160: Diagrama de actividades.- Expulsar Alumno Sesión Asignatura

5.3.2.42 ASIG - 8 - Escenario “Readmitir Alumno Sesión Asignatura”

ASIG- 8	Readmitir Alumno Sesión Asignatura
Escenario	Readmitir Alumno Sesión Asignatura
Objetivo	Posibilidad del profesor de readmitir alumnos expulsados de la sesión de la asignatura.
Actor	Profesor
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario selecciona la opción Readmitir Alumno Sesión Asignatura. 2. Muestra los alumnos que se encuentran expulsados en la asignatura. 3. Selecciona Alumno. 4. El alumno pasa a estar Readmitido en la sesión de la asignatura. 5. Envío mail informando la readmisión del alumno en la sesión de la Asignatura.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ASIG - 8 - Diagrama de secuencia

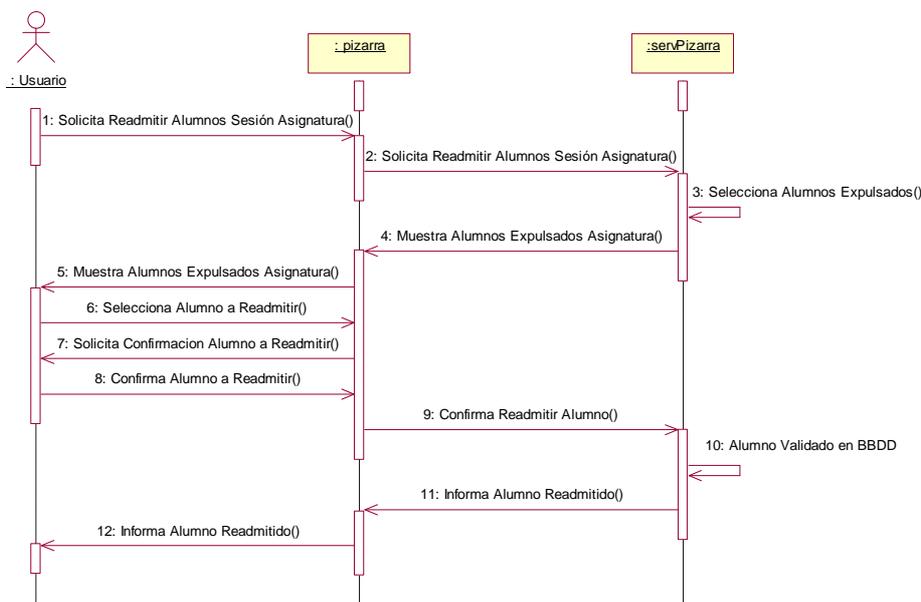


Figura 5.161: Diagrama de secuencia.- Readmitir Alumno Sesión Asignatura

1. El Usuario selecciona la opción Readmitir Alumno Sesión Asignatura.
2. Muestra los alumnos que se encuentran expulsados en la asignatura.
3. Selecciona Alumno.
4. El alumno pasa a estar Readmitido en la sesión de la asignatura.
5. Envío mail informando la readmisión del alumno en la sesión de la Asignatura.

ASIG - 8 - Diagrama de Colaboración

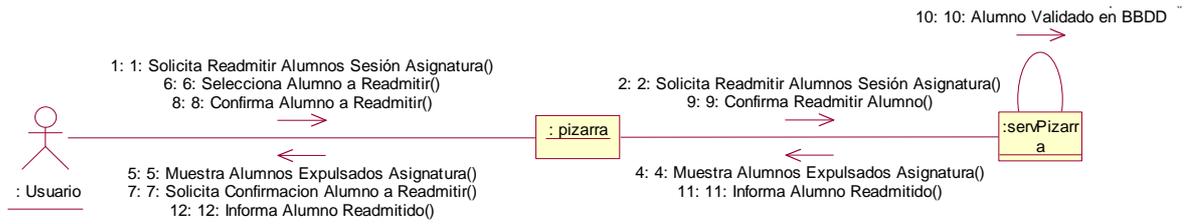


Figura 5.162: Diagrama de colaboración.- Readmitir Alumno Sesión Asignatura

ASIG - 8 - Diagrama de Actividades

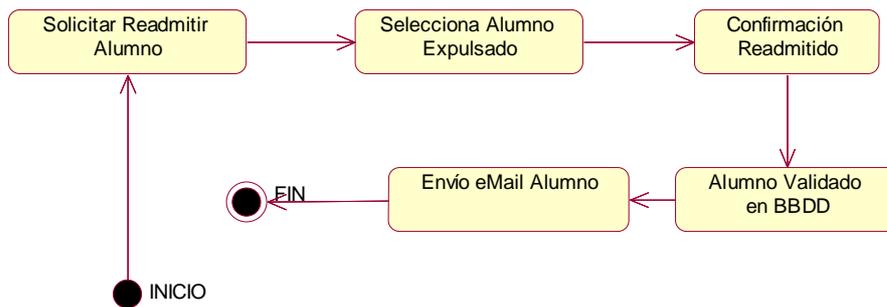


Figura 5.163: Diagrama de actividades.- Readmitir Alumno Sesión Asignatura

5.3.2.43 AYUD - 1 - Escenario “Autores”

AYUD - 1	Autores
Escenario	Autores
Objetivo	Permite al usuario conocer quiénes son los autores de la aplicación, esto aparece en un cuadro de información que se activa al elegir la opción.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita la opción Autores 2. El sistema muestra un cuadro con la información requerida por el usuario.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

AYUD - 1 - Diagrama de secuencia

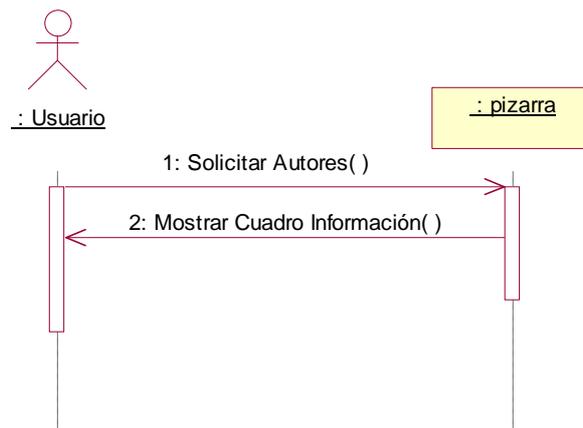


Figura 5.164: Diagrama de secuencia.- Autores

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra ver como se llama la aplicación y las personas que han realizado la Pizarra Virtual.
- 2: La Pizarra muestra al usuario un cuadro informativo con los autores de la aplicación y el título de esta.

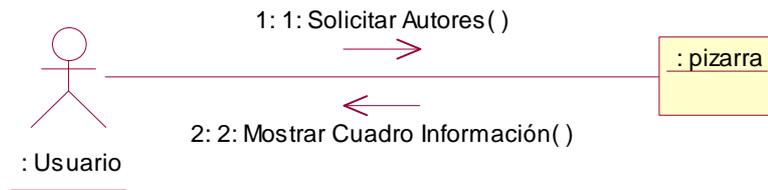
AYUD - 1 - Diagrama de Colaboración

Figura 5.165: Diagrama de colaboración.- Autores

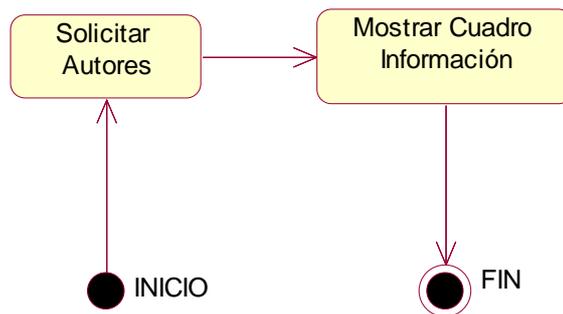
AYUD - 1 - Diagrama de Actividades

Figura 5.166: Diagrama de actividades.- Autores

5.3.2.44 AYUD - 2 - Escenario “Acerca Pizarra...”

AYUD – 2	Acerca Pizarra...
Escenario	Acerca Pizarra...
Objetivo	Permite al usuario conocer información sobre la aplicación, esto aparece en un cuadro de información que se activa al elegir la opción.
Actor	Profesor y alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita la opción Acerca de Pizarra... 2. El sistema muestra un cuadro con la información requerida por el usuario.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

AYUD - 2 - Diagrama de secuencia

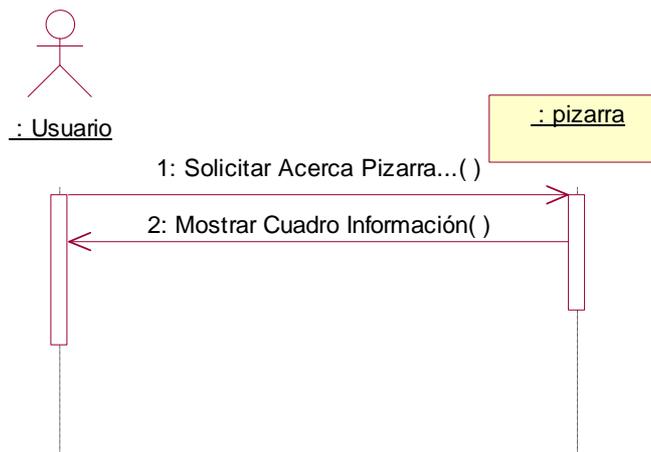


Figura 5.167: Diagrama de secuencia.- Acerca Pizarra...

- 1: El Usuario solicita a la Pizarra la opción de una ayuda aclaratoria acerca de esta aplicación.
- 2: La Pizarra muestra un cuadro informativo al usuario explicando en qué consiste la aplicación y su manejo.

AYUD - 2 - Diagrama de Colaboración

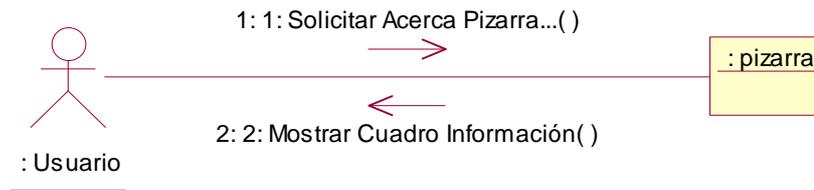


Figura 5.168: Diagrama de colaboración.- Acerca Pizarra...

AYUD - 2 - Diagrama de Actividades

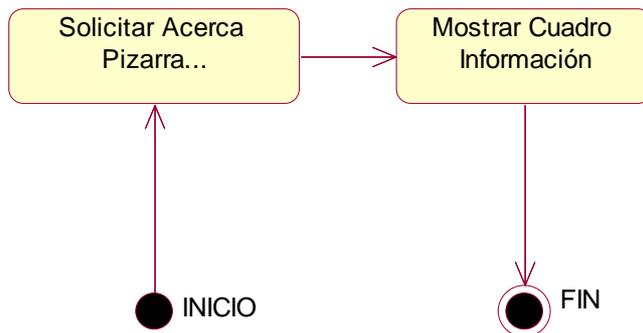


Figura 5.169: Diagrama de actividades.- Acerca Pizarra...

5.3.2.45 **ALPI - 1** - Escenario “Solicitar Salir a Pizarra”

ASIG- 1	Solicitar Salir a Pizarra
Escenario	Solicitar Salir a Pizarra
Objetivo	Posibilidad del alumno de tener el privilegio de enviar imágenes a sus compañeros.
Actor	Alumno
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El alumno solicita salir a Pizarra 2. Comprueba que el profesor esté conectado a la sesión. 3. Espera respuesta de Profesor de asignatura.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ALPI - 1 - Diagrama de secuencia

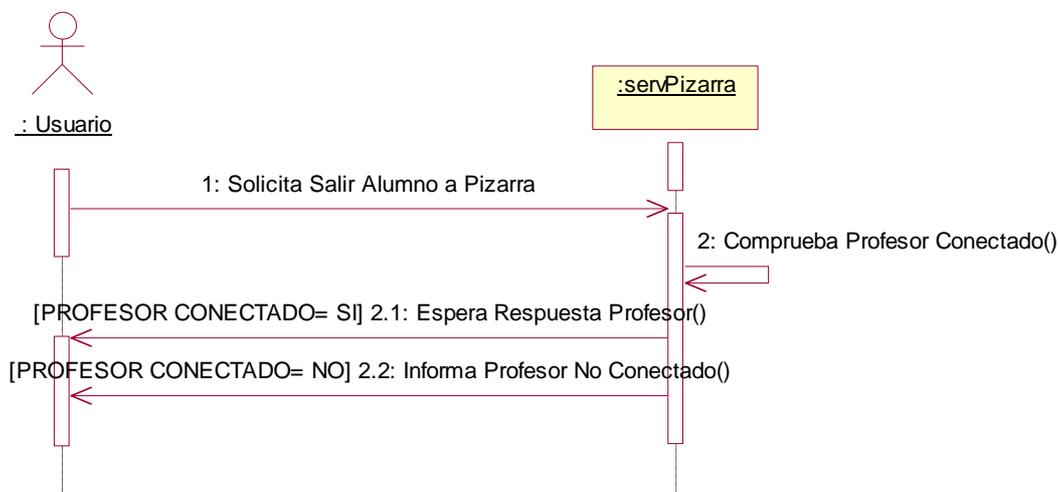


Figura 5.170: Diagrama de secuencia.- Solicitar Salir Alumno a Pizarra

1. El alumno solicita salir a Pizarra
2. Comprueba que el profesor esté conectado a la sesión.
3. Espera respuesta de Profesor de asignatura.

ALPI - 1 - Diagrama de Colaboración

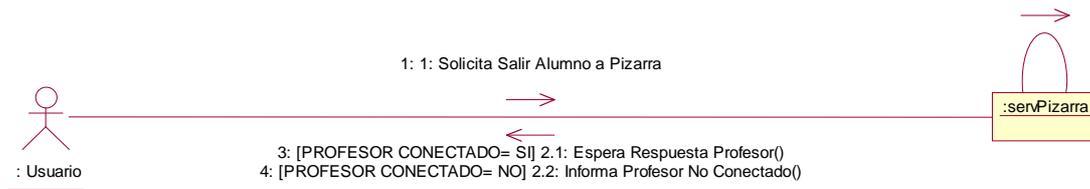


Figura 5.171: Diagrama de colaboración.- Solicitar Salir Alumno a Pizarra

ALPI - 1 - Diagrama de Actividades

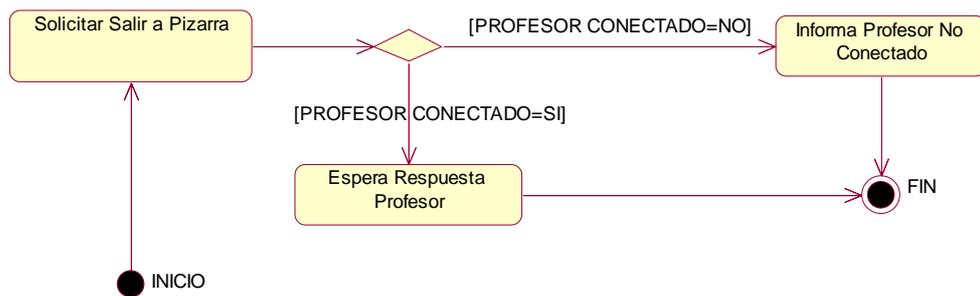


Figura 5.172: Diagrama de actividades.- Solicitar Salir Alumno a Pizarra

5.3.2.46 ALPI - 2 - Escenario “Aceptar/Rechazar Solicitud Alumno Salir a Pizarra”

ASIG- 2	Aceptar/Rechazar Solicitud Alumno Salir a Pizarra
Escenario	Aceptar/Rechazar Solicitud Alumno Salir a Pizarra
Objetivo	El profesor acepta/rechaza la solicitud del alumno de salir a Pizarra.
Actor	Profesor
Flujo de eventos principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El profesor acepta/rechaza la solicitud del alumno 2. Si el profesor acepta, el alumno tendrá el privilegio de enviar imágenes 3. Informa de alumno en Pizarra.
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ALPI - 2 - Diagrama de secuencia

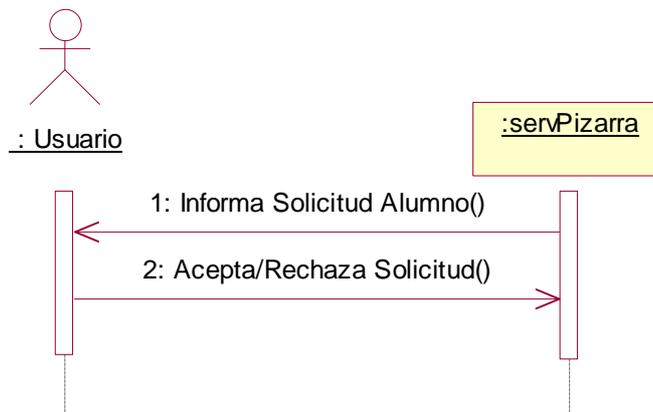


Figura 5.173: Diagrama de secuencia.- Aceptar/Rechazar Solicitud Alumno Salir a Pizarra

1. El profesor acepta/rechaza la solicitud del alumno
2. Si el profesor acepta, el alumno tendrá el privilegio de enviar imágenes
3. Informa de alumno en Pizarra

ALPI - 2 - Diagrama de Colaboración

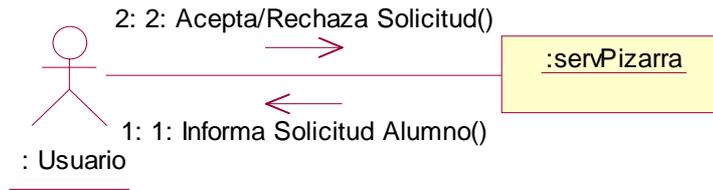


Figura 5.174: Diagrama de colaboración.- Aceptar/Rechazar Solicitud Alumno Salir a Pizarra

ALPI - 2 - Diagrama de Actividades

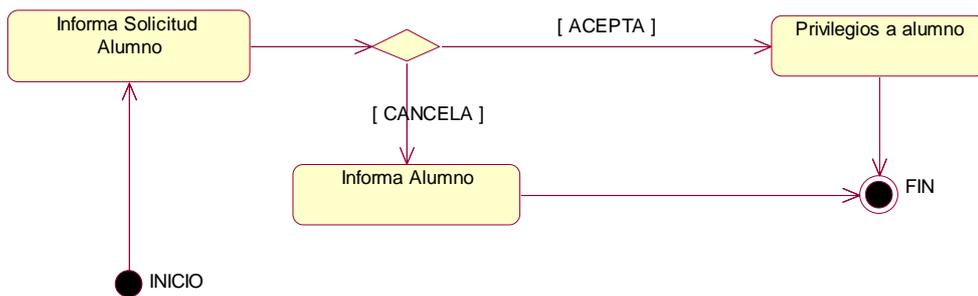


Figura 5.175: Diagrama de actividades.- Aceptar/Rechazar Solicitud Alumno Salir a Pizarra

5.3.2.47 ALPI - 3 - Escenario “Retirar Alumno de Pizarra”

ASIG- 3	Retirar Alumno de Pizarra
Escenario	Retirar Alumno de Pizarra
Objetivo	El profesor retira al alumno que se encuentra en la Pizarra.
Actor	Profesor
Flujo de eventos principal	1. El profesor retira al alumno que está en la Pizarra
Flujo de evento alternativo	<Cancelación del proceso> El Usuario si lo desea puede cancelar el proceso.

ALPI - 3 - Diagrama de secuencia

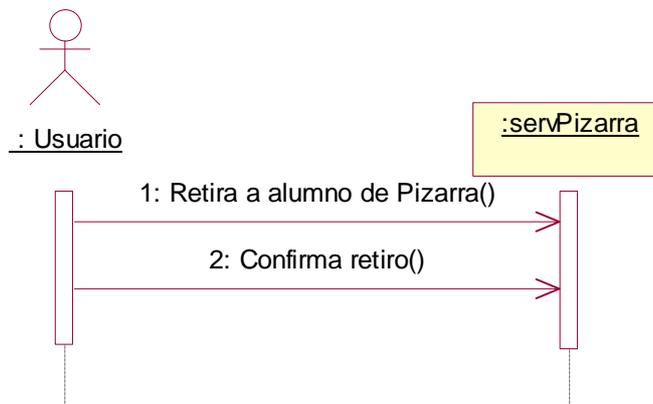


Figura 5.176: Diagrama de secuencia.- Retirar Alumno de Pizarra

1. El profesor retira al alumno que está en la Pizarra

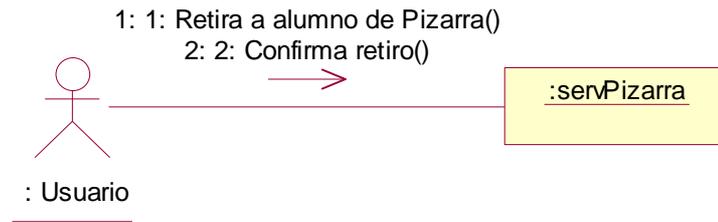
ALPI - 3 - Diagrama de Colaboración

Figura 5.177: Diagrama de colaboración.- Retirar Alumno de Pizarra

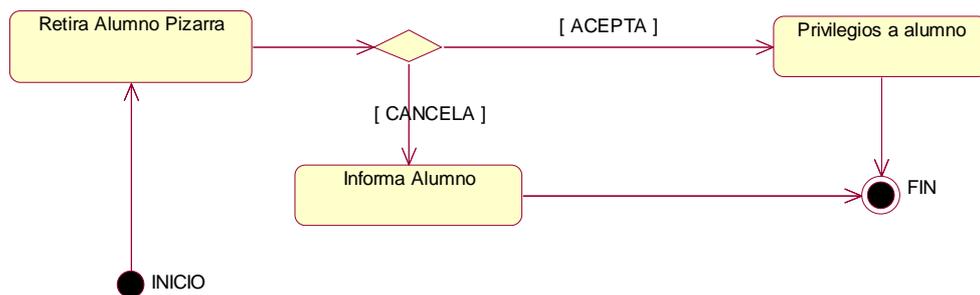
ALPI - 3 - Diagrama de Actividades

Figura 5.178: Diagrama de actividades.- Retirar Alumno de Pizarra

5.4 DIAGRAMA DE ESTADO

5.4.1 Diagrama de estados del Applet Pizarra

A continuación se mostrará el diagrama de estados de la Applet Pizarra.

En este se diferencian tres estados que serán explicados posteriormente, y las acciones que llevan a un cambio de estado en la Pizarra.

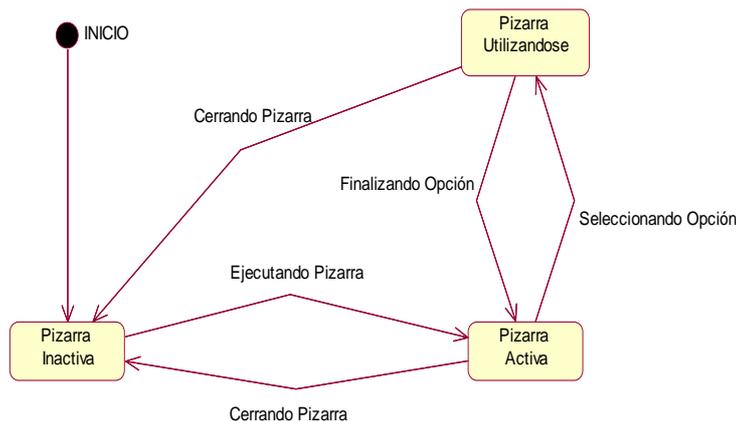


Figura 5.179: Diagrama de estados de la Applet Pizarra

Estado Pizarra Inactiva

La Pizarra está inactiva esperando a que sea ejecutada por un usuario.

Estado Pizarra Activa

La Pizarra ha sido ejecutada en el navegador y está esperando a que el usuario seleccione una de las opciones mostradas en los menús, o a que sea cerrada y vuelva al estado de Pizarra inactiva.

Estado Pizarra Utilizándose

La Pizarra está ejecutando la opción elegida por el profesor, o alumno en caso de que se envíe solicitudes al servidor. Después puede volver al estado de Pizarra activa, o se cierra la aplicación y se vuelve al estado de Pizarra inactiva.

5.4.2 Diagrama de estados del servidor

A continuación se mostrará el diagrama de estados del servidor.

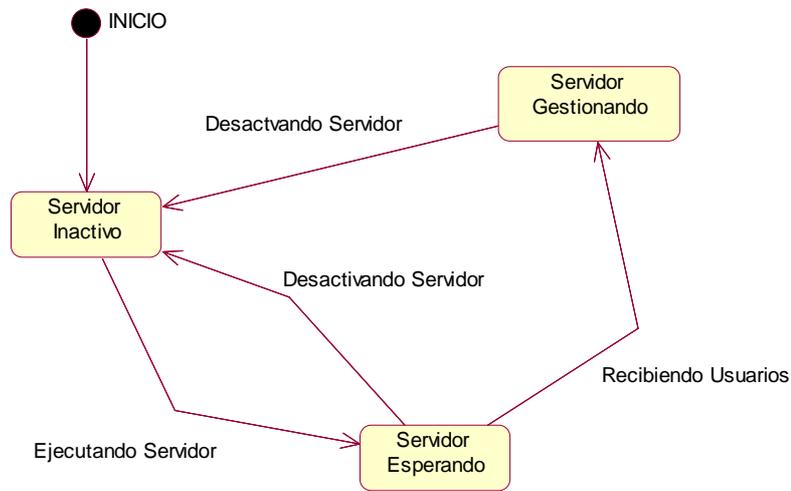


Figura 5.180: Diagrama de estados del Servidor

Estado Servidor Inactivo

El servidor está inactivo esperando a que sea ejecutado.

Estado Servidor Esperando

El servidor está en un estado de espera, esperando en el puerto establecido a que se registren los usuarios.

Estado Servidor Gestionando

El servidor está gestionando las peticiones de los distintos usuarios conectados a la aplicación.

5.5 EXCEPCIONES

A continuación se mostrarán el conjunto de excepciones más importantes que han sido utilizadas en la aplicación Pizarra T.I.C..

Estas excepciones son unas estructuras de control que los lenguajes de programación diseñan para manejar condiciones anómalas que pueden ser tratadas por el mismo programa que se desarrolla.

Las excepciones, al igual que el resto de objetos también admiten la herencia, pudiendo formar jerarquía de errores. Esto es útil porque se pueden agrupar y tipificar los errores para poder dar distintas soluciones en función del grupo al que pertenezca el error que se ha generado.

Las excepciones utilizadas en la aplicación son las siguientes.

- **UnsupportedFlavorException:** Controla que el dato solicitado no está soportado en este entorno.
- **IOException:** Controla que ha ocurrido un error de entrada/salida.
- **InterruptedException:** Controla que no se produzca ninguna interrupción en el envío.
- **ClassNotFoundException:** Controla que no existe la clase requerida.
- **UnknownHostException:** Controla que el host especificado es desconocido.
- **FileNotFoundException:** Controla que el fichero que se requiere es desconocido
- **MessagingException:** Controla que el mail se ha enviado.
- **SQLException:** Controla que no se produzca ninguna interrupción en el acceso a la BBDD.

4.5.1- Diagrama de excepciones de la aplicación

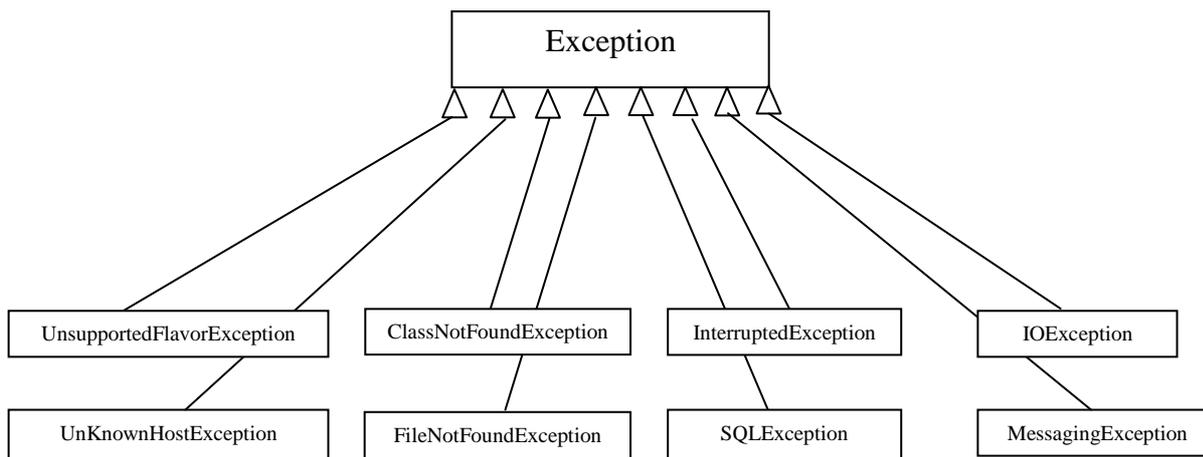


Figura 5.181: Diagrama de excepciones de la aplicación

CAPÍTULO 6:

MODELO DE DATOS

6.1.- MODELO ENTIDAD RELACIÓN

6.2.- MODELO RELACIONAL

6.3.- DICCIONARIO DE DATOS

6.1 MODELO ENTIDAD RELACIÓN

Este modelo expresa entidades relevantes para el sistema de información Pizarra, así como sus interrelaciones y propiedades.

En el diagrama se puede observar las entidades que se van a almacenar en la BBDD, así como sus campos identificativos y atributos.

En un principio, la BBDD de la Pizarra T.I.C., será bastante sencilla, en la que se va a guardar los distintos usuarios que participan, cada una de las asignaturas a las que pertenecen, y en caso de que un usuario opte por guardar una imagen para que posteriormente la pueda descargar otro usuario, se almacenaran las imágenes indicando el usuario que la guardó, así como la asignatura a la que pertenece.

Además, se guardarán las fechas con su respectiva hora de conexión y desconexión de cada usuario para que se puedan obtener los informes entre dos fechas que se pasan como parámetros.

Por último existirá una tabla más volátil en la que se informará de los usuarios que se encuentran conectados en ese momento, con su respectiva IP.

El diagrama E/R que se obtiene es el siguiente:

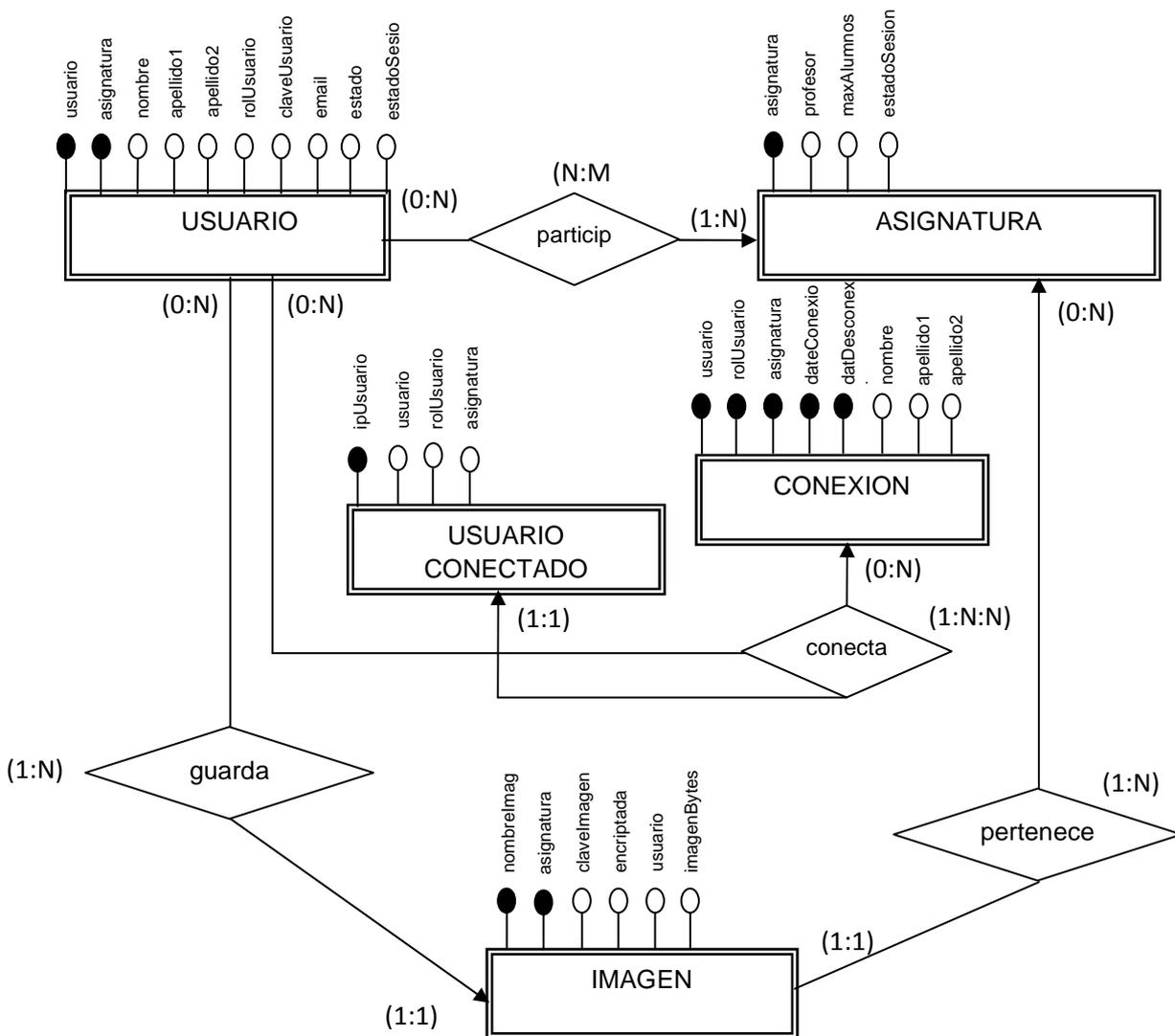


Figura 6.1: Diagrama E/R

6.2 MODELO RELACIONAL

El **modelo relacional** para la gestión de una base de datos es un modelo de datos basado en la lógica de predicados y en la teoría de conjuntos. Es el modelo más utilizado en la actualidad para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente.

Su idea fundamental es el uso de «relaciones». Estas relaciones podrían considerarse en forma lógica como conjuntos de datos llamados «tuplas».

En la Pizarra T.I.C., se encuentran las siguientes tuplas, que son las mismas que se explican en el punto anterior: Usuarios, Asignaturas, Conexiones, Usuarios Conectados e Imágenes:

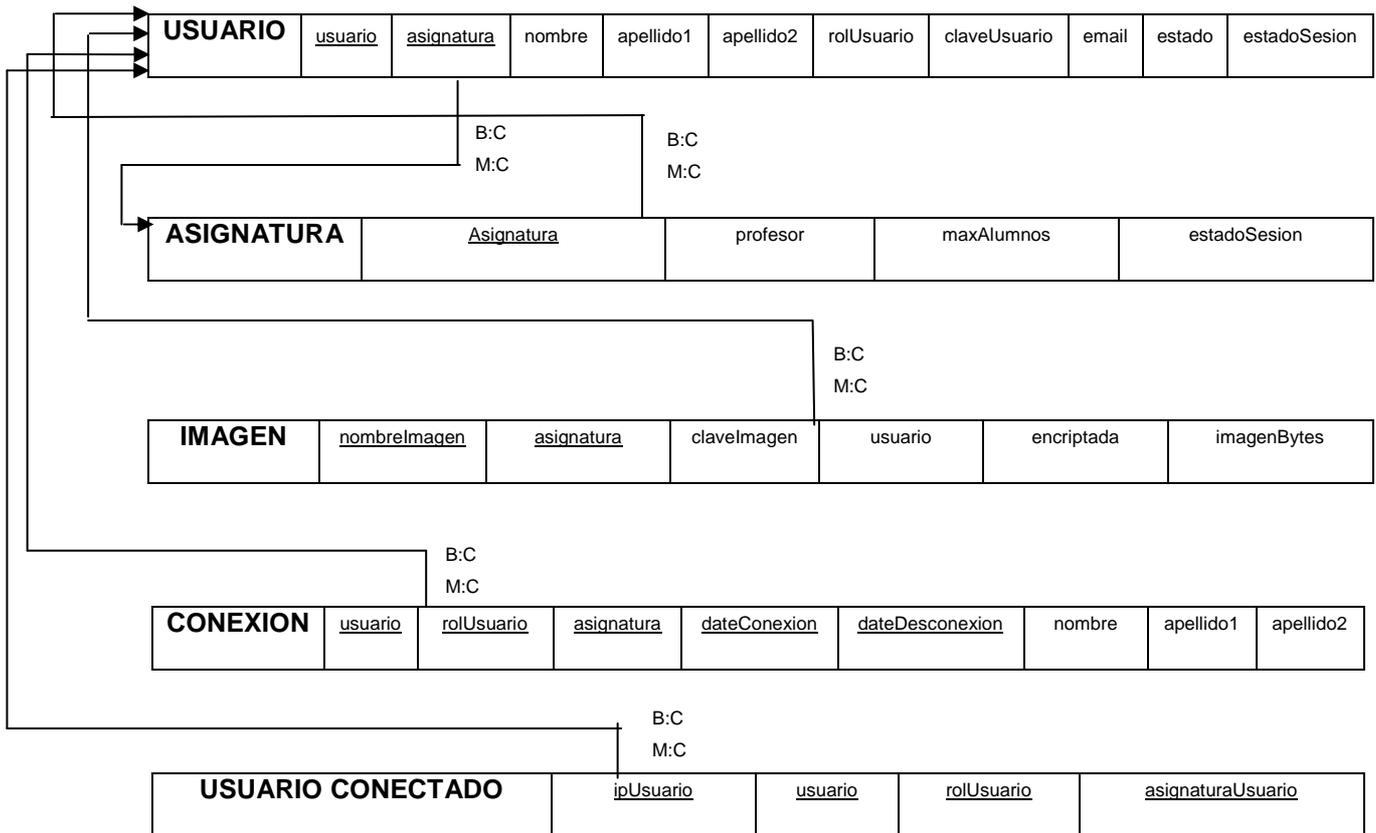


Figura 6.2: Modelo Relacional

6.3 DICCIONARIO DE DATOS

A continuación se mencionan las tablas involucradas en el desarrollo de la Pizarra T.I.C.:

Tabla Usuarios: Esta tabla contiene los usuarios que se encuentran registrados en la aplicación Pizarra T.I.C. en cualquier asignatura:

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
usuario	VARCHAR	30	Usuario para identificarse en la aplicación
asignatura	VARCHAR	30	Asignatura del usuario
nombre	VARCHAR	30	Nombre del usuario
apellido1	VARCHAR	45	Primer apellido del usuario
apellido2	VARCHAR	45	Segundo apellido del usuario
rolUsuario	VARCHAR	25	Rol del usuario
claveUsuario	VARCHAR	60	Clave del usuario para identificarse en la asignatura
email	VARCHAR	80	Email del usuario
estado	VARCHAR	15	Estado actual del usuario en la Pizarra (Conectado/Desconectado)
estadoSesion	VARCHAR	15	Estado en la sesión de la asignatura del usuario en la Pizarra (Registrado/Validado/Expulsado)

Tabla Asignatura: Esta tabla contiene las diferentes asignaturas que se encuentran dadas de alta en la aplicación Pizarra T.I.C.:

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
asignatura	VARCHAR	30	Asignatura dada de alta.
profesor	VARCHAR	95	Nombre del profesor de la asignatura.
maxAlumnos	INTEGER		Número máximo de alumnos que se pueden registrar en la asignatura
estadoSesion	VARCHAR	15	Estado actual de la asignatura (Activada/Desactivada)

Tabla Imagen: Esta tabla contiene las imágenes guardadas por los diferentes usuarios en la aplicación Pizarra T.I.C.:

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
nombreImagen	VARCHAR	40	Nombre de la imagen guardada
asignatura	VARCHAR	30	Asignatura en la que se puede visualizar la imagen.
claveImagen	VARCHAR	60	Clave de la imagen guardada en caso de que esté encriptada.
usuario	BOOLEAN	1	Usuario que guarda la imagen.
encriptada	VARCHAR	30	Establece si la imagen está encriptada o no.
imagenBytes	BLOB		Imagen guardada.

Tabla Conexión: Esta tabla contiene el detalle de las conexiones de todos los usuarios que se han identificado en la aplicación:

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
usuario	VARCHAR	30	Nombre del usuario identificado
rolUsuario	VARCHAR	25	Rol del usuario identificado
asignatura	VARCHAR	30	Asignatura del usuario identificado
dateConexion	DATETIME		Fecha/Hora conexión del usuario.
dateDesconexion	DATETIME		Fecha/Hora desconexión del usuario.
nombre	VARCHAR	30	Nombre del usuario identificado.
apellido1	VARCHAR	30	Primer apellido del usuario identificado.
apellido2	VARCHAR	30	Segundo apellido del usuario identificado.

Tabla Usuario Conectado: Esta tabla contiene las ips de los usuarios que se encuentran conectados a la aplicación Pizarra T.I.C.:

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
ipUsuario	VARCHAR	15	Ip del usuario conectado en la aplicación
usuario	VARCHAR	25	Usuario conectado.
rolUsuario	VARCHAR	30	Rol del usuario conectado.
asignaturaUsuario	VARCHAR	30	Asignatura del usuario conectado.

CAPÍTULO 7:

CONCLUSIONES, IMPACTO Y POSIBLES AMPLIACIONES

7.1.- CONCLUSIONES

7.2.- IMPACTO

7.3.- POSIBLES AMPLIACIONES

7.1 CONCLUSIONES

Una vez terminada la aplicación Pizarra Virtual T.I.C., se puede sacar como conclusión que se han cumplido correcta y satisfactoriamente todos los objetivos marcados para la creación de un Trabajo Fin de Grado. Los resultados obtenidos una vez finalizada la aplicación se puede decir incluso que han superado lo especificado en un principio, antes de meterse de lleno en la creación del producto software.

Además ha servido para aprender a solucionar situaciones muy complicadas y que en algunos casos ni se ha visto a lo largo de los estudios, y se ha tenido una experiencia, que se considera muy importante en el desarrollo de un producto software complejo y largo, ya que en un futuro puede que en la vida profesional sea realizar o participar en la creación de proyectos de gran envergadura.

Como se pretendía en un principio, la interfaz con el usuario es clara y sencilla, pudiendo utilizar la aplicación cualquier personal que lo desee sin necesidad de tener conocimientos informáticos.

Esta aplicación ha supuesto una formación mayor a parte de la obtenida en la carrera, ya que nos hemos visto obligados a aprender el lenguaje de programación Java, la utilización de programas nuevos para nosotros como son el Argo UML, OpenProj, etc.

La parte distribuida del proyecto para realizar el envío de imágenes y texto entre usuarios por medio de socket nos ha costado en cuanto a su programación, pero una vez realizado el trabajo se está muy satisfecho del resultado.

Por último, decir que el tiempo estimado no se ha cumplido dentro de los plazos previstos debido a la situación de cada uno de los desarrolladores del proyecto, que han hecho que se alarguen los plazos previstos en la estimación temporal, pero esto no ha influido en el resultado final ya que los objetivos especificados en un principio se han logrado satisfactoriamente.

7.2 IMPACTO

BENEFICIOS PARA LOS DOCENTES

- Es un recurso flexible y adaptable a cualquier modalidad de enseñanza, reforzando la estrategia con la clase completa.
- Fomenta la flexibilidad y la espontaneidad de los docentes, ya que estos pueden realizar anotaciones en el momento para reforzar sus explicaciones.
- Posibilidad de innovarse en las TICs de una manera atractiva y de fácil uso.
- La Pizarra Virtual TIC es un recurso que despertará el interés en los docentes y los animará a su desarrollo profesional y a comprender el cambio pedagógico que puede suponer este cambio en la enseñanza, así como fomentará su creatividad.
- El docente puede centrarse en observar y atender a los alumnos y no tener que estar pendiente constantemente del ordenador.
- El docente podrá preparar clases mucho más vistosas y atractivas por lo que despertará el interés del alumnado y podrá adaptar el temario a lo largo de los años ya que estará guardado en archivos.
- El docente podrá imprimir, grabar y utilizar las explicaciones impartidas en clase, reduciendo su esfuerzo y facilitando la revisión de lo impartido.
- Una de las mayores ventajas que tienen los docentes con la con la aplicación Pizarra Virtual TIC es que les permite aclarar conceptos a los alumnos sin necesidad de desplazamientos, en tiempo real y de una forma similar a una clase presencial. El uso del chat favorece la interacción en el proceso de enseñanza para aclarar ideas, permitiendo que el docente intercambie respuestas inmediatas con los alumnos, con lo que se produce un útil proceso de retroalimentación.

BENEFICIOS PARA LOS ALUMNOS

- Aumenta su motivación y aprendizaje gracias a la posibilidad de disfrutar de clases más llamativas en las que se favorece el trabajo colectivo, los debates y la presentación de trabajos de forma vistosa con sus compañeros, favoreciendo la confianza en si mismo.
- Favorecerá la comprensión entre los alumnos de los temas que se están impartiendo ya que se podrá completar con imágenes, fórmulas, esquemas, etc.
- Los alumnos podrán repasar los conceptos impartidos en la clase ya que el docente podrá enviar mediante correo electrónico el temario que ha impartido.
- Fomentará la participación del alumnado de forma muy activa, ya que permitirá presentar los trabajos realizados, dando un papel más activo en la clase virtual.
- Una de las mayores ventajas que tienen los alumnos con la aplicación Pizarra Virtual TIC pueden enviar consultas a su profesor sin necesidad de desplazamientos, en tiempo real y de una forma similar a una clase presencial. El uso del chat favorece la interacción en el proceso de enseñanza para aclarar ideas, permitiendo que el alumno intercambie respuestas inmediatas con su profesor, con lo que se produce un útil proceso de retroalimentación.

7.3 POSIBLES AMPLIACIONES

- MÓDULO EN PLATAFORMA VIRTUAL

En un principio, el proyecto está pensado para ser integrado como un recurso de una plataforma virtual, es decir, que sea una Pizarra Virtual T.I.C. para que el profesor pueda dar clase a los alumnos que estén apuntados a ese curso de manera más ágil y ofreciendo tanto al alumno como al profesor nuevas posibilidades.

Una de las plataformas virtuales más conocidas es Moodle.

El administrador de Moodle es el encargado de llevar a cabo todas las modificaciones que sean necesarias en la instalación de Moodle, así que es fácil que en cualquier momento, un usuario del sistema le pida la instalación de un módulo de actividades que no pertenece al conjunto de módulos proporcionados por Moodle. El administrador deberá conocer los pasos a dar para que estos módulos sean completamente operativos.

Desde el punto de vista de un administrador, **un módulo de actividades es un conjunto de ficheros**, contenidos en un directorio con una estructura determinada, que aporta cierta funcionalidad al sitio Moodle.

Para instalar un módulo de actividades, el desarrollador debe copiar el directorio que contiene el módulo de actividades dentro del directorio */mod* de Moodle y acto seguido ir a la sección *notificaciones* del panel de *administración del sitio*, el cuál le informará de que la instalación del módulo se ha llevado a cabo.



El módulo de tablas reinforcementwork se instaló correctamente

Un mensaje como el anterior es mostrado por cada módulo instalado

Los pasos para instalar un nuevo módulo en Moodle, como el de la Pizarra T.I.C., son los siguientes:

1. Descargar el archivo zip en tu directorio *moodle/mod* y descomprimirlo ahí.
2. Siempre es una buena idea (aunque no esencial) el conseguir el último paquete del lenguaje inglés así como el último paquete del lenguaje de tu idioma, ponerlo en el directorio *moodle/lang* (Moodle 1.5) y descomprimirlo ahí.
3. Algunos módulos contienen sus propios archivos de lenguaje: si es así, sólo con dejarlos ahí, serán encontrados por Moodle automáticamente.
4. Visitar la página de administración de Moodle para completar la instalación.

El administrador otorgará permisos a los usuarios que desee para posteriormente utilizar el módulo instalado.

Posteriormente, los pasos para eliminar un módulo en Moodle, como el de la Pizarra T.I.C., son los siguientes:

1. Click en el botón Delete situado junto al módulo que desea eliminar. Necesitará usar entonces un administrador de archivos para eliminar/borrar el directorio actual del módulo que se encuentra en *moodle/mods*; si no es así, Moodle lo reinstalará la siguiente vez que visite la página de administración.

- **POLINOMIOS DE BEZIER**

Otras mejoras que se tienen pensado hacer es añadir funciones matemáticas a la parte de escritura a mano, para que la escritura sobre la Tableta digital sea lo más parecido posible a la escritura sobre lápiz y papel, sin que se produzcan grafías difíciles de entender si la escritura sobre el periférico es demasiado rápida. Estas funciones matemáticas se ha pensado que sean los **polinomios de Bezier**, consiguiendo con esto lo que buscamos.

Con el tiempo, la Pizarra como aplicación puede ser también mejorada en nuevos aspectos como puede ser añadiendo nuevas opciones en el menú, mejorando la fiabilidad y el rendimiento de ésta o simplemente evolucionando y mejorando la aplicación con el paso del tiempo para que no se quede anticuada y en desuso.

- **SUBIDA DE VARIOS ALUMNOS A LA PIZARRA**

Por último, una de las mejoras que se ha pensado es dar la posibilidad a varios alumnos de salir a la pizarra y coincidan en ella con el rol de alumnos en pizarra.

Esta ampliación, podría conllevar dividir el lienzo en un número de partes iguales al número de alumnos que existen en la pizarra en el mismo momento.

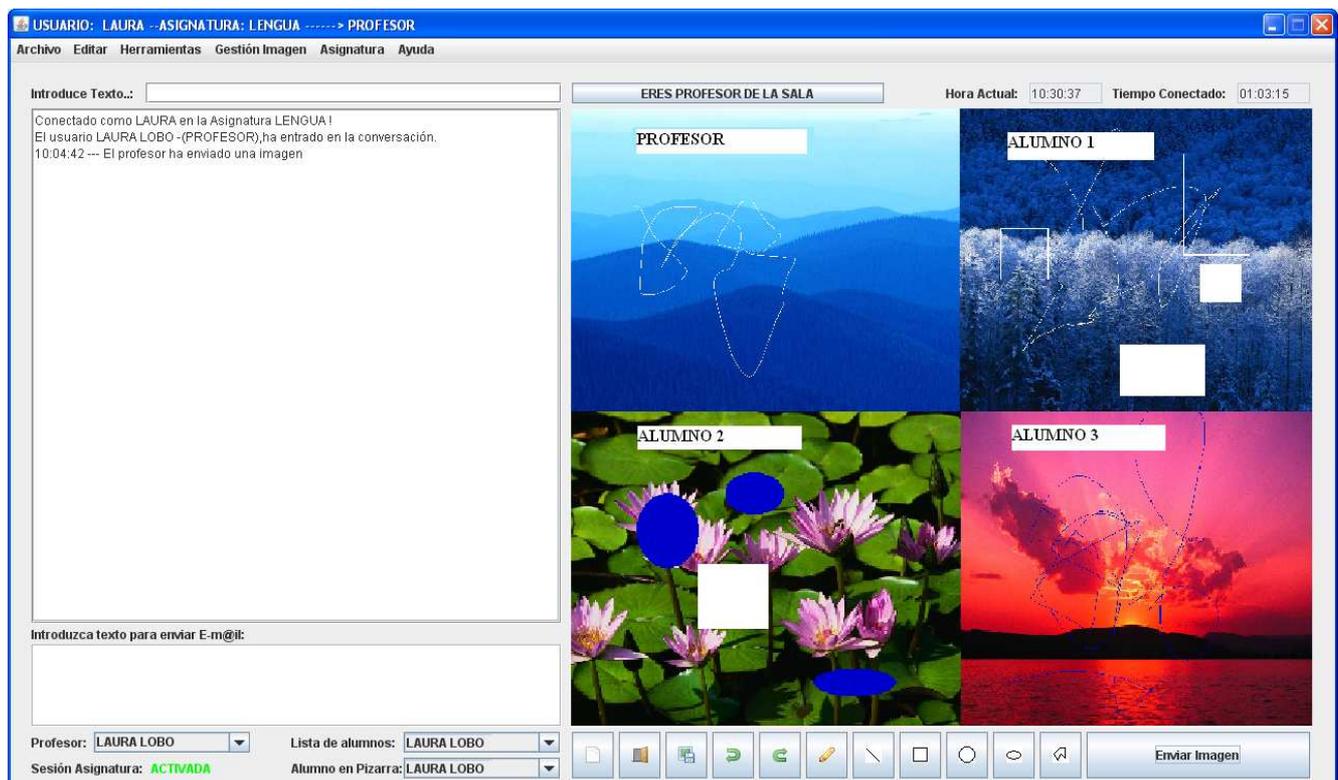


Figura 7.1: Varios alumnos en Pizarra

CAPÍTULO 8: BIBLIOGRAFÍA

8.1.- BIBLIOGRAFÍA

8.1 BIBLIOGRAFÍA

En este apartado se describirán los libros y las fuentes de información consultadas y utilizadas para desarrollar la aplicación y la documentación del proyecto fin de carrera. Los documentos utilizados son:

- **Ingeniería del software: Una perspectiva orientada a Objetos. (J. Braude.):** Este libro se ha utilizado para tener una orientación de cómo debía seguirse la parte de la Ingeniería del Software, y la notación UML para el desarrollo de los diagramas del análisis y del diseño.
- **Piensa en Java 2/E (Bruce Eckel, Ed. Prentice Hall) :** Este manual trata desde la sintaxis básica de Java, hasta sus características y temas más avanzados como son: la programación en red, las cualidades de la orientación avanzada a objetos, los multihilos o el funcionamiento de la máquina virtual. Se ha utilizado para aprender y familiarizarse con el lenguaje de programación Java.
- **Programación en Java para Internet (Ball, Donald Patel, Patrick Thomas, Mike. Ed. Thomas Paraninfo):** Basado en la especificación final de Java 1.0, el presente libro, utiliza la Web como plataforma de programación. Construye aplicaciones reales totalmente funcionales a medida que avanza por los cuatro niveles de la guía práctica. Se ha utilizado para realizar todo lo relacionado de java en la Web (como subir la applet a un navegador...).
- **Como programar en java (Deitel, Ed. PHH):** Se ha utilizado para aprender a realizar applet.

Páginas Web consultadas:

<http://java.sun.com/j2se/1.4.2/docs/api/>

<http://www.wikipedia.org/>

<http://www.trucoswindows.net/foro/topico-45754-convertir-aplicacion-a-applet--xd.html>

Además de las referencias a páginas Web mencionadas se han consultado otras pero menos importantes y que han aportado una información menor, como pueden ser los precios de las herramientas utilizadas para el desarrollo de la aplicación...

CAPÍTULO 9:

MANUAL DE USUARIO

9.1.- INTRODUCCIÓN

9.2.- REQUISITOS MÍNIMOS DEL SISTEMA

9.3.- FIRMA DEL APPLET

9.4.- MANUAL DE USO DE LA PIZARRA

9.5.- INSTALACIÓN DE LA PIZARRA

9.6.- DESINSTALACIÓN DE LA PIZARRA

9.1 INTRODUCCIÓN

Una vez terminada la Pizarra T.I.C., el objetivo es que los usuarios sean capaces de conocer a fondo el funcionamiento de la aplicación, ya que éstos serán los encargados de utilizarla.

Para que sea más fácil su uso, se aporta un manual en el que se explica con detalle su funcionamiento, puesto que aunque se piensa que la aplicación es sencilla de utilizar, se considera necesario para su buen uso.

La Pizarra T.I.C. es un editor de imágenes y texto que tiene como principal objetivo que el profesor pueda realizar diferentes dibujos, diagramas, etc...y mandárselos al resto de alumnos, llevando una gestión de una asignatura (registro, comunicación, validación, expulsión, readmisión...). La realización de los dibujos se hace mediante la utilización de una tableta digital que va conectada a través de USB y que pretende simular de manera electrónica la escritura tradicional con lápiz y papel.

Con esta aplicación se pueden tratar imágenes de muchas formas, ya sea modificar imágenes ya creadas, realizar dibujos, guardar dibujos en formatos JPG, y también incluye en algunos casos el tratamiento de texto con el fin de aclarar los dibujos realizados.

Esta aplicación tiene el objetivo futuro de ser integrado como un bloque más en las plataformas de aprendizaje, ya que muchas carecen de algo similar a lo descrito anteriormente, y proporcionaría una mayor agilidad y comodidad para que a la hora de impartir las clases, éstas sean más óptimas.

9.2 REQUISITOS MÍNIMOS DEL SISTEMA

9.2.1 Requisitos hardware.

Los requerimientos hardware para la aplicación son los siguientes:

- Tableta digital que se conecte a través de USB.
- Cualquier ordenador con conexión a Internet.
- Utiliza un mínimo de 64 MB de RAM, para ejecutar la aplicación.
- La aplicación requiere aproximadamente un mínimo de 5MB de espacio en disco duro en el ordenador que se utilizará como servidor.
- En caso de que se quiera imprimir un dibujo o diagrama de la Pizarra Virtual, se requiere una impresora conectada al ordenador.
- Si se desea realizar una red simple para probar la aplicación es necesario cables de red, tantos como ordenadores se quieran conectar y un switch o router.

9.2.2 Requisitos software.

Los requerimientos software para la aplicación son los siguientes:

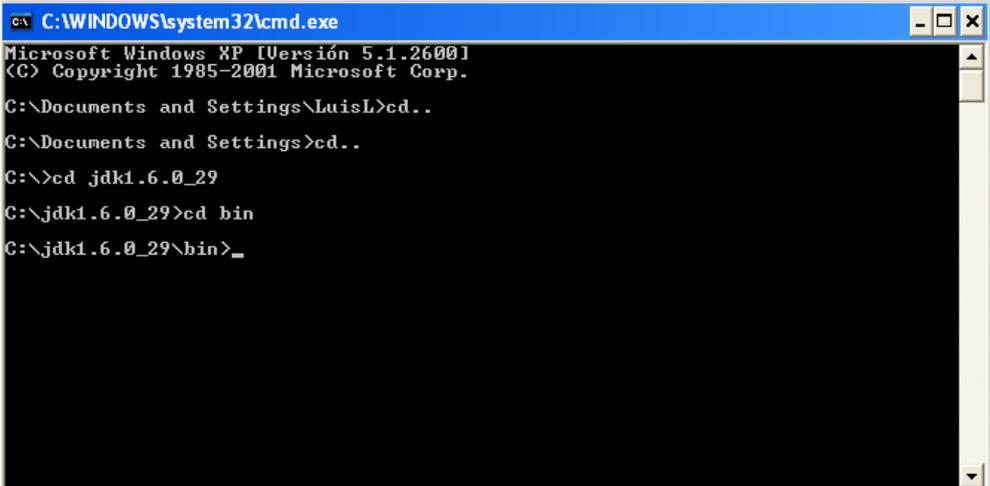
- Sistema Operativo Linux ó Sistema Operativo Windows. Se recomienda usar Windows XP o Windows 7. La aplicación se puede ejecutar sobre cualquiera de los dos sistemas operativos.
- Tener instalado un navegador Web, ya sea Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome....
- Tener instalado en el ordenador la JRE (Java Runtime Environment- conjunto de utilidades que permite la ejecución de programas JAVA) para poder compilar y ejecutar la aplicación de forma correcta (en nuestro caso hemos utilizado la versión 6 actualización 1). La ruta donde se encuentre la JRE (Java Runtime Environment- conjunto de utilidades que permite la ejecución de programas JAVA) debe añadirse en el PATH y CLASSPATH, en variables de entorno.
- En el ordenador que vaya a utilizarse como servidor, tener instalado tanto el servidor Web Apache, como una BBDD MySQL con la BBDD llamada "pizarrabdd".

9.3 FIRMA DEL APPLLET

Por motivos de seguridad y debido a las restricciones impuestas por las applets , además del fichero java.policy, se ha considerado que es conveniente y recomendable aunque no estrictamente necesario para el correcto funcionamiento de la aplicación que el usuario realice la firma de la applet en la máquina que se registre. Dicha firma es necesaria únicamente realizarla una sola vez en dicha máquina. De esta manera quedará perfectamente definida y registrada la applet que se ha realizado, evitando así posibles problemas y conflictos por motivos de seguridad.

El procedimiento para firmar la applet es muy sencillo y se explica a continuación:

- 1- Generar un jar empaquetando las clases necesarias.



```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\LuisL>cd..
C:\Documents and Settings>cd..
C:\>cd jdk1.6.0_29
C:\jdk1.6.0_29>cd bin
C:\jdk1.6.0_29\bin>_
  
```

Figura 9.1: Firma del applet.

- 2- Utilizar **keytool** para generar un certificado, éste se almacena en un archivo keystore.

```
keytool -genkey -alias signerPizarra -keypass kpi135 -keystore pizarra -storepass ab987c
```

Al momento de generar el archivo de certificado se nos preguntará algunos datos, en el caso que nos ocupa éstos se llenaron con la siguiente información:

Cuáles son su nombre y su apellido?
[Unknown]: PizarraTIC
Cuál es el nombre de su unidad de organización?
[Unknown]: PizarraTIC
Cuál es el nombre de su organización?
[Unknown]: PizarraTIC
Cuál es el nombre de su ciudad o localidad?
[Unknown]: PizarraTIC
Cuál es el nombre de su estado o provincia?
[Unknown]: PizarraTIC
Cuál es el código de país de dos letras de la unidad?
[Unknown]: SP
Es correcto CN=Prueba Ecuador, OU=Prueba, O=Prueba, L=Quito, ST=Pichincha, C=EC?
[no]: Y

Donde:

keystore	Especifica el URL (Path/Ubicación) del archivo keystore (certificado)
storepass	Especifica la clave que es requerida para acceder al keystore.
keypass	Especifica la clave usada para proteger la clave privada del archivo keystore especificado en la línea de comandos
alias	Alias para el archivo de certificado

3- Utilizar la herramienta **jarsigner** para firmar el applet.

```
jarsigner -keystore C:\j2sdk1.4.2_07\bin\pizarra pizarra.jar signerPizarra -storepass ab987c -keypass kpi135 -signedjar
```

Enter Passphrase for keystore: ab987c
 Enter key password for signFilesPrueba: kpi135

Donde:

keystore	Especifica el URL (Path/Ubicación) del archivo keystore (certificado)
storepass	Especifica la clave que es requerida para acceder al keystore.
keypass	Especifica la clave usada para proteger la clave privada del archivo keystore especificado en la línea de comandos
signedjar	Especifica el nombre usado para firmar el archivo JAR.

4- Probando el applet

Insertamos el applet en una página de prueba.

Una pantalla con información de nuestro certificado se desplegará.

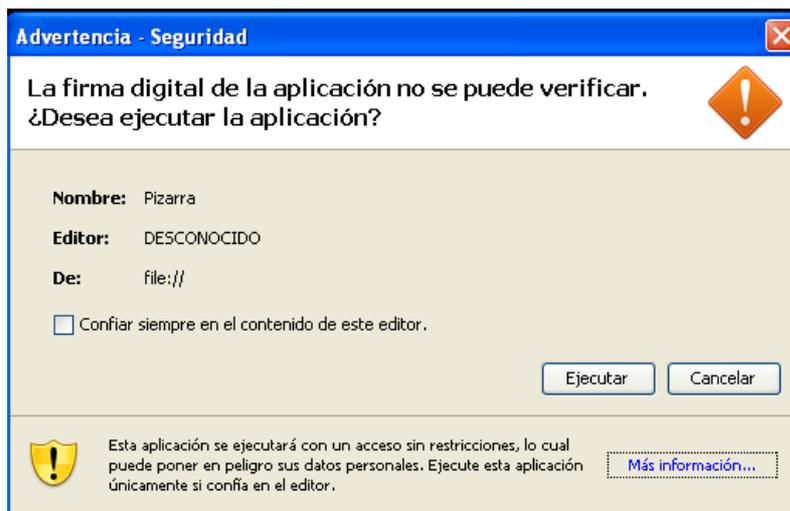


Figura 9.2: Seguridad del applet.

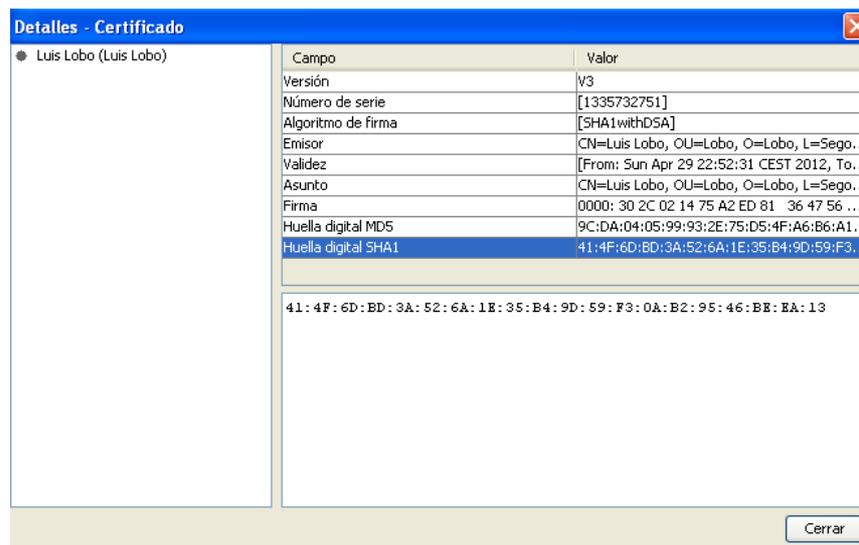


Figura 9.3: Certificado del applet.

5- Invocación al applet

Para invocar al applet se deben incluir líneas dentro de la página HTML en la que se lo utilizará.

```
<applet code="Pizarra.class" archive="pizarra.jar" name="Pizarra"> </applet>
```

9.4 MANUAL DE USO DE LA PIZARRA (SERVIDOR)

Antes de empezar a ejecutar la aplicación, hay que seguir una serie de pasos para que esta funcione correctamente:

1.- En los ordenadores donde se vaya a ejecutar la aplicación, es necesario que esté instalada la máquina virtual de java (JRE (Java Runtime Environment- conjunto de utilidades que permite la ejecución de programas JAVA)) que permite la ejecución de programas java.

2.- En el ordenador que se ejecute el servidor hay que instalar el Servidor Web Apache, y poner el servidor en ejecución.

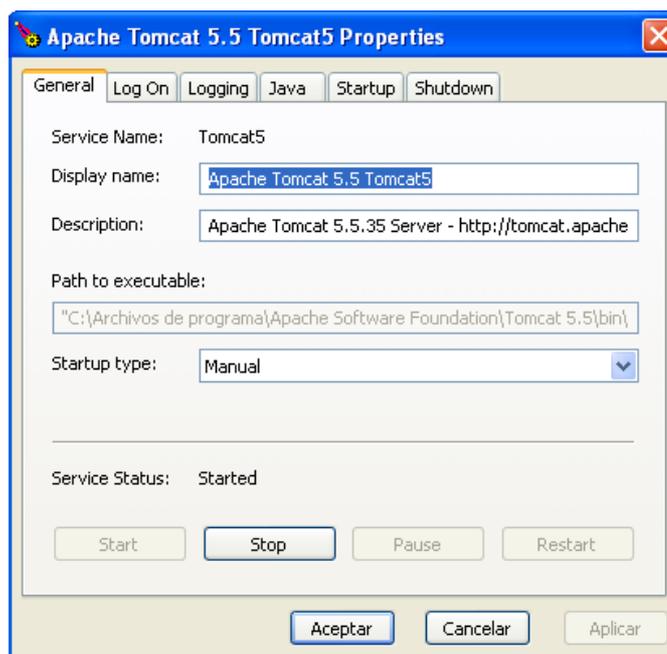


Figura 9.4: Apache en ejecución.

3.- En el ordenador también debe ejecutarse el Servidor de Aplicaciones.

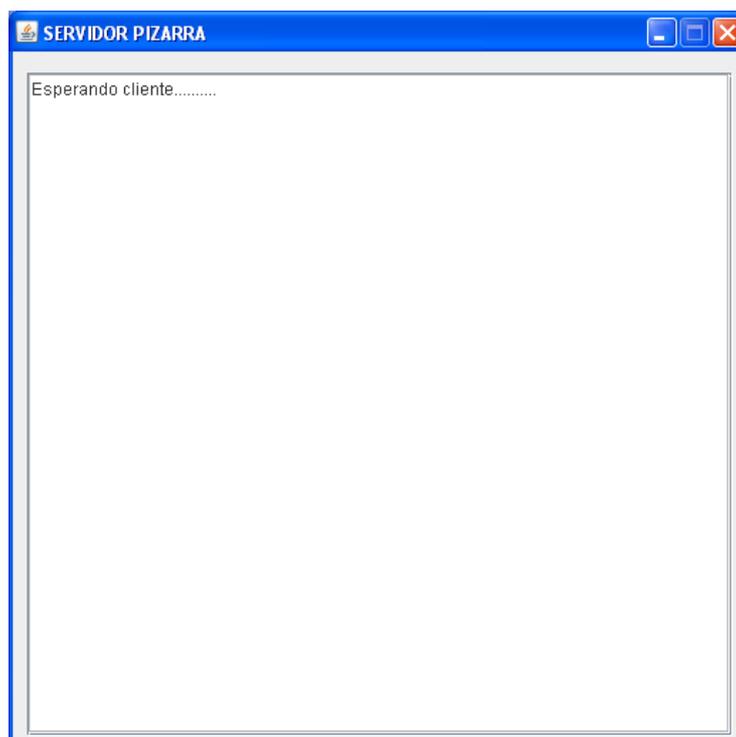


Figura 9.5: Ejecución del servidor.

El servidor permanecerá en espera para que se conecten los usuarios de la aplicación Pizarra T.I.C.

9.5 MANUAL DE USO DE LA PIZARRA ADMINISTRADOR

El administrador, abrirá en su ordenador un navegador y ejecutará la aplicación tecleando la dirección ip del ordenador servidor y a continuación la ruta del fichero Pizarra.html.

Ejemplo:

<http://172.26.0.1:8080/PizarraTIC/PizarraAdmin/Pizarra.html>.

Así se ejecuta el fichero PizarraAdmin, el cual sirve para inicializar la aplicación del administrador.



Figura 9.6: Ejecución de la applet PizarraAdmin.

En la imagen anterior, se observa el interfaz que tendrá la herramienta, la cual contiene:

- Menú con sus diferentes opciones (Asignaturas, Usuarios, Informes...) y que se explicarán a continuación (1 en la imagen).
- Asignatura seleccionada para la cual se realizarán las acciones (sacar informes, baja usuarios...)(2).
- Botón actualizar asignaturas (3), para tener actualizadas las asignaturas en caso de baja de asignatura, alta de asignatura, modificación....
- Hora actual (4).
- Área de texto utilizada para enviar emails (5).

9.5.1 Asignaturas Pizarra T.I.C.:

En esta parte del menú, el administrador gestiona las asignaturas (alta, bajas y modificación de asignaturas). Comprende las siguientes opciones:

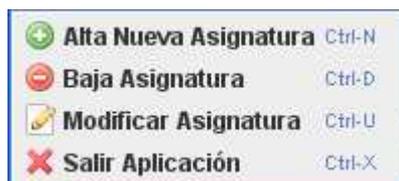


Figura 9.7: Menú "Asignaturas Pizarra T.I.C."

9.5.1.1 Alta Nueva Asignatura:

El administrador podrá dar de alta una asignatura, estableciendo el nombre de la asignatura, y el número de alumnos que tiene como límite cada asignatura.



Figura 9.8: Alta Nueva Asignatura

9.5.1.2 Baja Asignatura:

El administrador también podrá dar de baja una asignatura (la seleccionada actualmente) con la totalidad de sus usuarios. Se enviará un e-mail a los usuarios que pertenecían a la asignatura que ha sido dada de baja.

9.5.1.3 Modificación Asignatura:

El administrador podrá modificar una asignatura (la seleccionada actualmente) (en caso de que no exista ningún usuario conectado a ella en ese momento), estableciendo el nombre de la asignatura, y el número de alumnos que tiene como límite cada asignatura (el límite se modificará, siendo siempre superior al número de alumnos que hay actualmente registrados). Se enviará un e-mail a los usuarios que pertenecían a la asignatura que ha sido modificada.

9.5.1.4 Salir Aplicación:

Salir de la aplicación externa habilitada para el administrador

9.5.2 Usuarios Asignaturas:

En esta parte del menú, el administrador gestiona los usuarios de las asignaturas (baja, validar profesores...). Comprende las siguientes opciones:



Figura 9.9: Menú "Usuarios Asignaturas"

9.5.2.1 Baja Usuario Asignatura:

El administrador podrá dar de baja un usuario de una asignatura (la seleccionada actualmente), independientemente de su rol. Al usuario se le enviará un email en el momento de la baja.

9.5.2.2 Usuarios/Email Asignatura:

Permite al administrador tener conocimiento de todos los usuarios (de la asignatura seleccionada) con sus respectivos e-mails para la posibilidad de enviarles correos por algún motivo determinado.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	USUARIO	NOMBRE	APELLIDO1	APELLIDO2	ROL	EMAIL	ASIGNATURA			
2	JUAN	JUAN	GONZÁLEZ	PÉREZ	ALUMNO	ALUMNO@HOTMAIL.COM	LENGUA			
3	LAURA	LAURA	LOBO	OLMO	PROFESOR	ALUMNO@HOTMAIL.COM	LENGUA			
4	LUIS	LUIS	LOBO	OLMO	ALUMNO	ALUMNO@HOTMAIL.COM	LENGUA			
5										

Figura 9.10: Usuarios/Email Asignatura

9.5.2.3 Enviar Mail Usuario:

El administrador podrá enviar un mail a una dirección de correo determinada.

9.5.2.4 Validar Profesor Asignatura:

Permite al administrador validar al profesor que desee de los que se hayan registrado en la asignatura seleccionada.

Posteriormente, se enviará un mail de validación al profesor que se ha seleccionado, y un mail de rechazo a los que han sido rechazados.

9.5.3 Informes Asignatura:

En esta parte del menú, el administrador podrá obtener informes de la asignatura seleccionada.

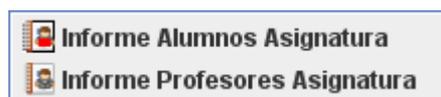


Figura 9.11: Menú "Informes Asignatura"

9.5.3.1 Informes Profesores:

Permite al administrador obtener informes de las conexiones de los profesores de la asignatura seleccionada en la que está registrado. Este informe se obtiene en formato .xls.

El administrador introduce un intervalo de fechas, y obtiene los profesores y el tiempo que han estado conectados el intervalo de fechas introducido.

9.5.3.2 Informes Alumnos:

Permite al administrador obtener informes de las conexiones de los alumnos de la asignatura en la que está registrado. Este informe se obtiene en formato .xls.

El administrador introduce un intervalo de fechas, y obtiene los alumnos y el tiempo que han estado conectados el intervalo de fechas introducido.



Figura 9.12: Informes Asignaturas

9.6 MANUAL DE USO DE LA PIZARRA (PROFESOR)

Cada uno de los profesores de la asignatura, abrirá en su ordenador un navegador y ejecutará la aplicación tecleando la dirección ip del ordenador servidor y a continuación la ruta del fichero Pizarra.html.

Ejemplo:

<http://172.26.0.1:8080/PizarraTIC/Pizarra/Pizarra.html>.

Así se ejecuta el fichero Pizarra, el cual sirve para registrarse con un nombre y un rol (en este caso profesor).

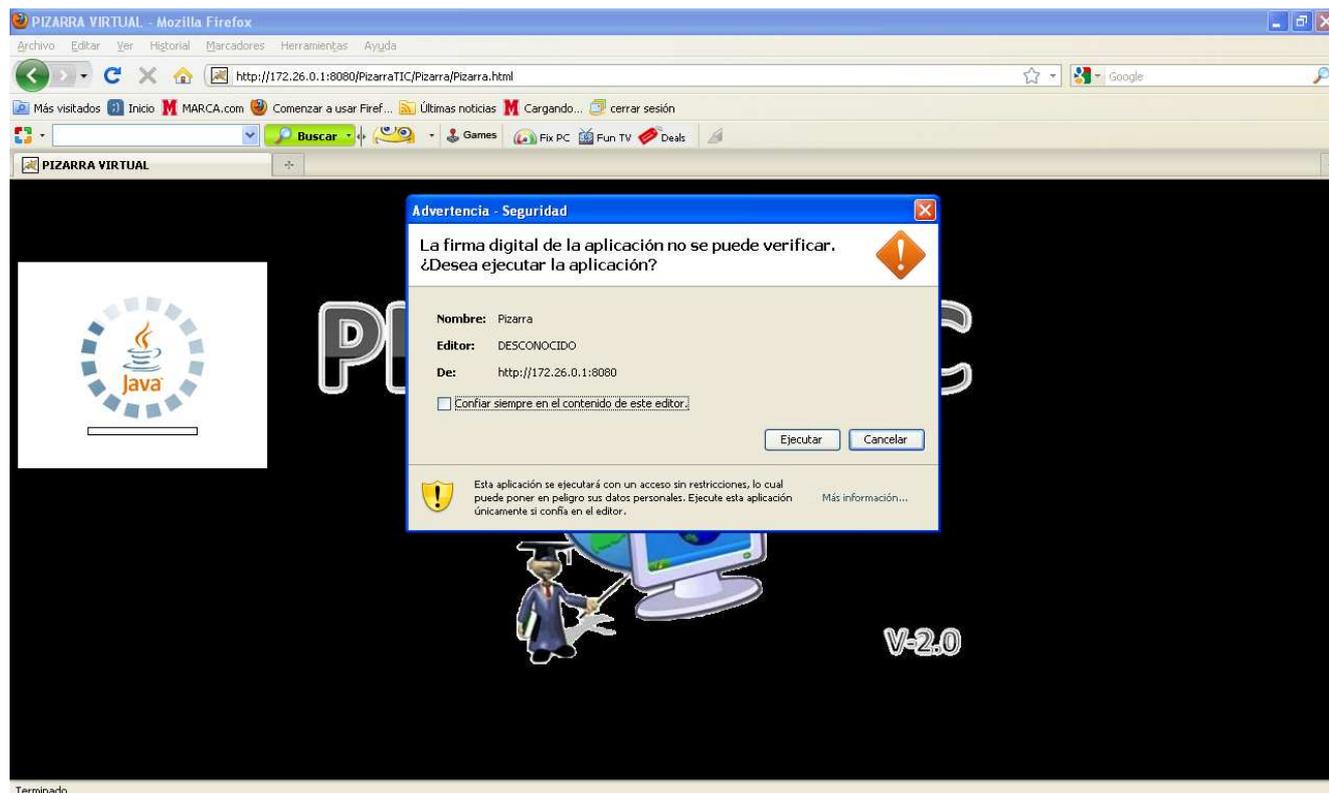


Figura 9.13: Ejecución de la applet Pizarra.

Debido a que el applet Pizarra está firmado, la aplicación pregunta si desea ejecutar dicha aplicación sin ningún tipo de restricciones, y por lo tanto todo usuario que desee identificarse pulsará en el botón ejecutar.



Figura 9.14: Identificación del Profesor en Pizarra T.I.C.

En este paso, tenemos tres opciones:

9.6.1 Registro:

El usuario introduce sus datos personales, email, contraseña, rol con el que se va a registrar y la asignatura en la que se va a registrar, y espera validación por parte de la persona correspondiente (En el caso del Profesor, espera validación por parte del administrador).

Cada asignatura tendrá un límite de alumnos, y un solo profesor.

Una vez registrado, el usuario confirmará los datos, y se le enviará un e-mail con los datos con los que se va a registrar en el que el remitente del correo es:

pizarravirtualfg@gmail.com

The image shows a registration window titled 'REGISTRO'. On the left side, there is a vertical logo for 'PIZARRA TIC' with a small graphic above it. The main area contains several input fields: 'USUARIO:', 'NOMBRE:', 'PRIMER APELLIDO:', 'SEGUNDO APELLIDO:', 'EMAIL:', 'CONTRASEÑA:', and 'REPETIR CONTRASEÑA:'. Below these is a dropdown menu for 'ROL USUARIO:' with 'ALUMNO' selected. At the bottom, there are two buttons: 'Aceptar' and 'Cancelar'.

Figura 9.15: Registro del Profesor en Pizarra T.I.C.

En el registro se introducirán los siguientes datos:

- **Usuario:** Nombre de usuario para identificarse en la asignatura como profesor.
- **Nombre:** Nombre del profesor que se identifica.
- **Primer apellido:** Primer apellido del profesor que se identifica.
- **Segundo apellido:** Segundo apellido del profesor que se identifica.
- **Email:** Correo electrónico al que le llegará el registro y la posterior validación, además de las correspondientes acciones que requieran envío de email. El email debe tener un formato válido. Ej: profesor@dominio.es
- **Contraseña:** Contraseña, la cual tiene que estar formada por al menos 8 caracteres, tener al menos 1 dígito, y no utilizar caracteres especiales (&,\$,@,...)

- **Repetir Contraseña:** Repetir la contraseña exacta introducida anteriormente. Distingue entre mayúsculas y minúsculas.
- **Rol Usuario:** El profesor seleccionará el rol de profesor.



Figura 9.16: Asignaturas del Registro del Profesor en Pizarra T.I.C.

- **Asignaturas:** El profesor seleccionará la asignatura en la que desea registrarse. Aparecerá un listado con todas las asignaturas disponibles.

Una vez introducidos todos estos datos, el profesor confirmará registro y en caso de que no exista ningún profesor validado en la asignatura seleccionada, este usuario esperará a que el administrador le valide en la asignatura con el rol deseado.

En caso de que ya existan profesores validados en esta asignatura, la aplicación mostrará un mensaje de información y el registro quedará anulado.

9.6.2 Identificación:

Una vez que el profesor ha sido validado por el administrador, este usuario se puede identificar en la asignatura, introduciendo el usuario y la contraseña que informó en el registro.



Figura 9.17: Identificación del Profesor en Pizarra T.I.C.

En caso de que estos datos sean correctos y que el profesor haya sido previamente validado, entrará en la sesión de la asignatura y esta sesión pasará a estar ACTIVA.

9.6.3 Recordar Contraseña:

En caso de que el usuario haya olvidado su contraseña, el profesor introduce su email, y en caso de que el email se encuentre en la BBDD, se le envía una nueva contraseña acompañado de su usuario.

Una vez registrado en la aplicación como profesor, se accederá a la Pizarra, para realizar el envío de imágenes, y otras opciones que posea la aplicación y que explicaremos a continuación.

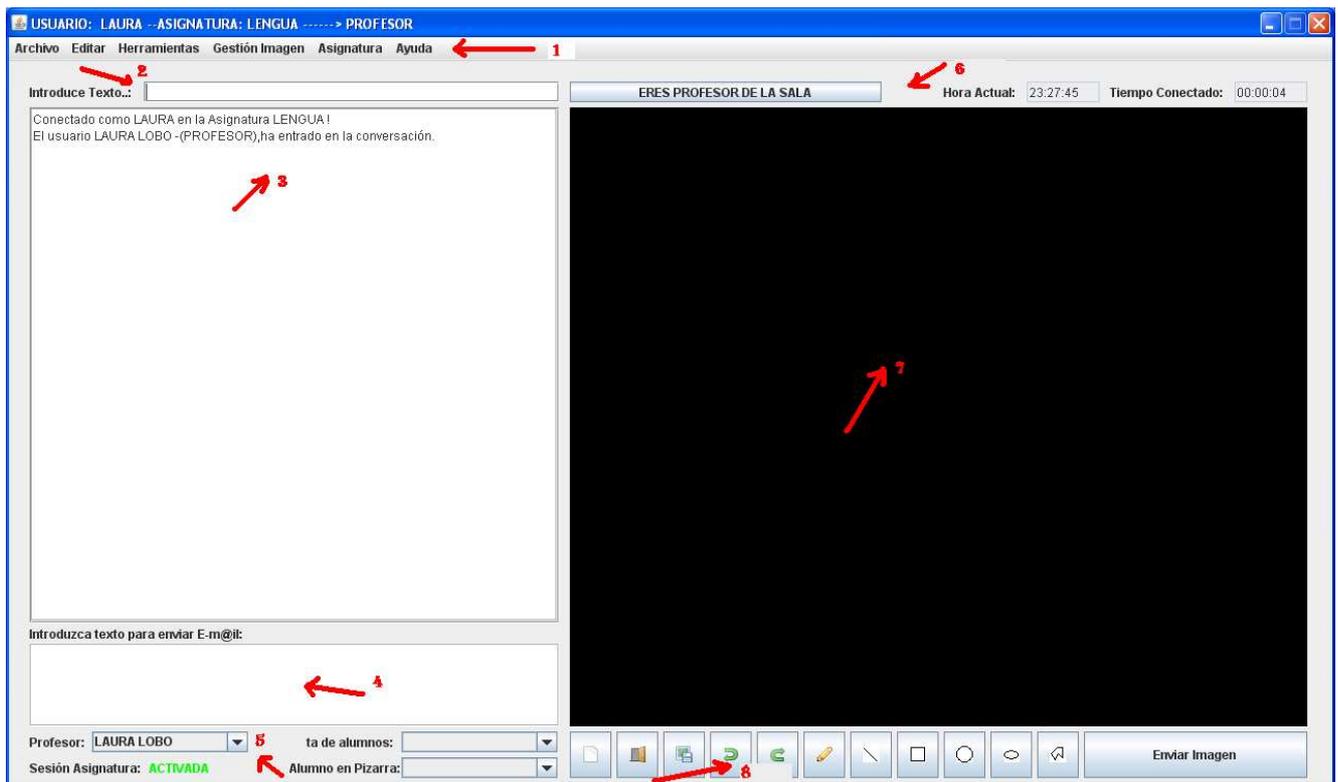


Figura 9.18: Ejecución de la Pizarra con el rol de Profesor.

En la imagen anterior, se observa el interfaz que tendrá la herramienta, la cual contiene:

- Menú con sus diferentes opciones (Archivo, Editar, Herramientas...) y que se explicarán a continuación (1 en la imagen).
- Dos áreas de texto en la que el profesor podrá comunicarse con los diferentes alumnos de la asignatura. Una de las áreas será de entrada de texto (2), y la más grande, de salida (3).
- Área de texto para enviar emails (4).
- Información de los usuarios conectados a la asignatura (profesores y alumnos) y del estado de la sesión de la asignatura (5).
- Información del rol, hora actual y tiempo conectado a la aplicación (6).
- Lienzo en el que se editarán las imágenes (7).
- Botones de edición de imágenes (8).

9.6.4 Archivo:

Esta parte del menú, se basa tanto en el tratamiento de ficheros de imagen como el tratamiento de ficheros de texto. Es decir, permite al profesor realizar todas las opciones relacionadas con la gestión de archivos con los que trabaja la aplicación. Comprende las siguientes opciones:



Figura 9.19: Menú "Archivo"

9.6.4.1 Nuevo Dibujo:

Crea una nueva Pizarra totalmente limpia. Al hacer clic en esta opción, se limpian todos los elementos existentes sobre el lienzo dejando el fondo completamente vacío, de color negro.

De esta forma se puede empezar un dibujo completamente nuevo y realizar los gráficos que deseemos sobre el lienzo.

9.6.4.2 Abrir Texto:

Abre un texto mediante un cuadro de diálogo y lo muestra en la parte reservada para escribir texto y su posterior envío de email.

Con esta opción se otorga la posibilidad de abrir un archivo de texto que ha sido guardado con anterioridad, o incluso un archivo de texto que el usuario ha creado independientemente de la aplicación Pizarra. Los archivos de texto que se pueden abrir, deben de tener la extensión ".txt".

9.6.4.3 Abrir Imagen:

Abre una imagen en formato JPEG, JPG,... mediante un cuadro de diálogo y lo muestra en el lienzo.

El cuadro de diálogo da la opción de seleccionar cualquier imagen que se haya sido guardada anteriormente con la Pizarra o que se ha creado independientemente del módulo Pizarra.

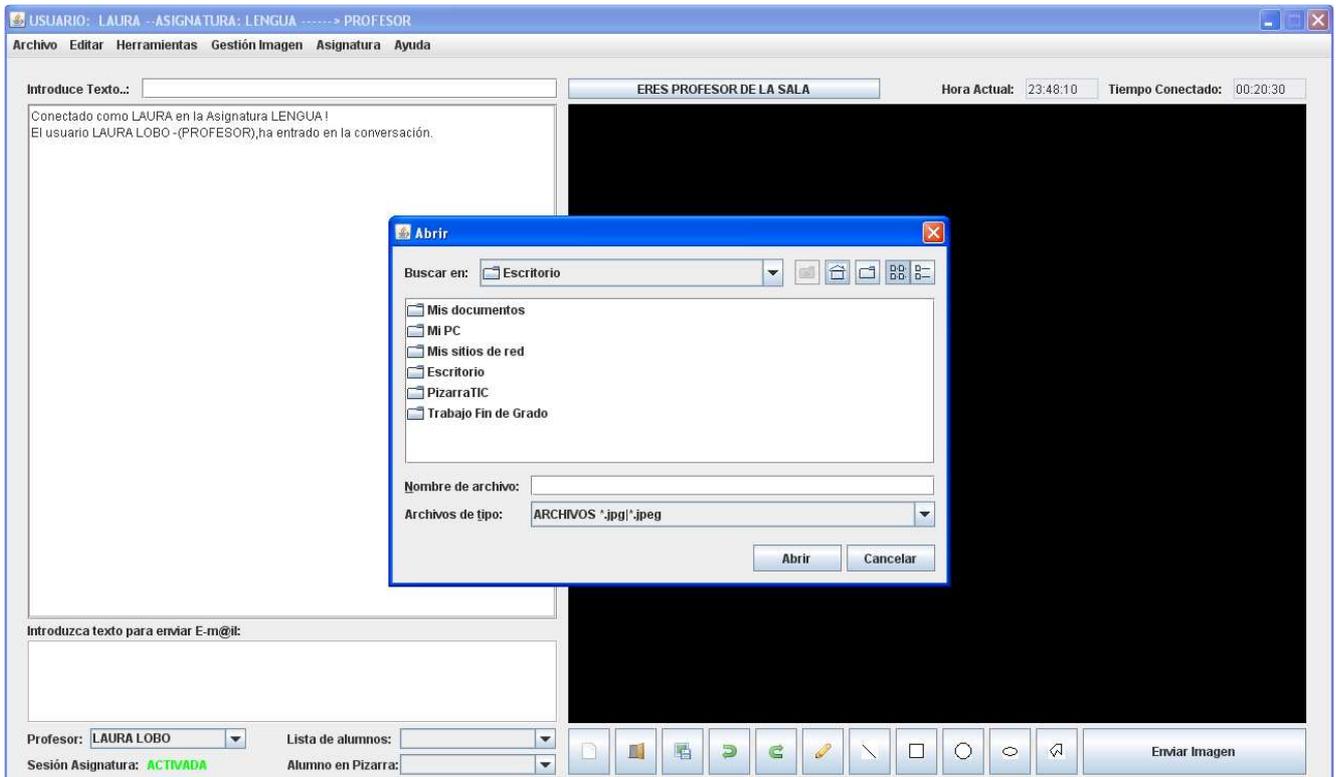


Figura 9.20: Abrir Imagen

9.6.4.4 Guardar Imagen:

Guarda una imagen en un fichero con formato gráfico. Se mostrará un cuadro de diálogo al usuario si es la primera vez que se guarda dicha imagen, si ya se ha guardado anteriormente, la imagen se sobrescribe en el fichero ya creado.

El cuadro de diálogo da la opción de guardar la imagen en cualquier parte del disco duro.

9.6.4.5 Guardar Imagen Como:

Guarda una imagen en un fichero con formato gráfico mediante un cuadro de diálogo. El cuadro de diálogo da la opción de guardar la imagen en cualquier parte del disco duro. Después de guardar la imagen con éxito, la aplicación mostrará un mensaje por pantalla.

9.6.4.6 Guardar Texto:

Guarda el texto introducido en el área de texto para enviar mails en un documento mediante un cuadro de diálogo.

El cuadro de diálogo da la opción de guardar el texto en cualquier parte del disco duro. La extensión del texto a guardar es “.txt”.

Siempre que se elija esta opción, se mostrará este cuadro de diálogo, es decir, no se sobrescribirá sobre un texto guardado anteriormente.

Después de guardar el texto con éxito, la aplicación mostrará un mensaje por pantalla.

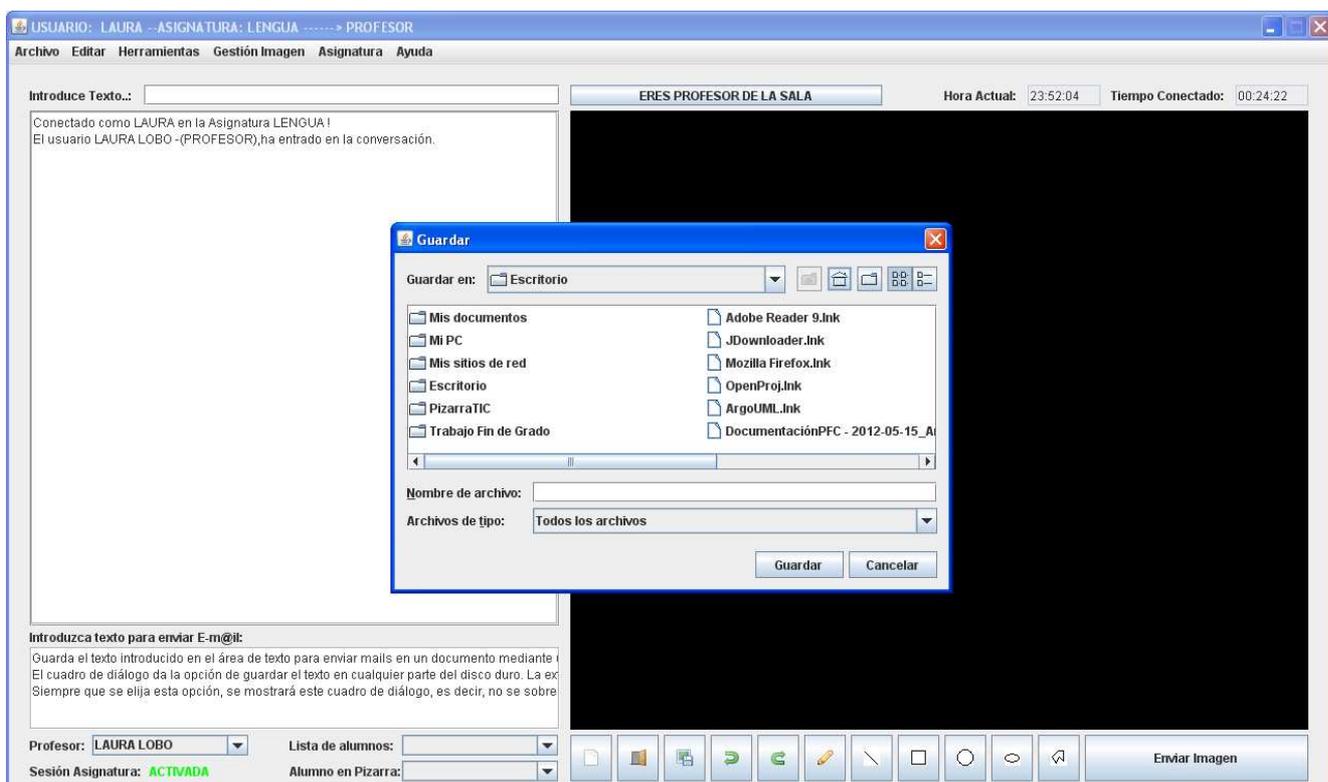


Figura 9.21: Guardar Texto.

9.6.4.7 Imprimir Imagen:

Imprime la imagen que se encuentra sobre el lienzo. Al hacer clic en esta opción se imprimirá directamente en un folio la imagen que se observa en el lienzo, y ésta quedará impresa en la parte superior del papel.

9.6.4.8 Enviar Imagen:

Permite el envío de una imagen desde el profesor al resto de alumnos que estén conectados a la aplicación. Esto se realiza a través de una arquitectura cliente/servidor por medio de socket. Estos podrán ver la imagen enviada por el profesor en el lienzo de su applet a tiempo real, preguntando a cada alumno si desea guardar la imagen anterior, en caso de que éste haya realizado anotaciones y las desee conservar.

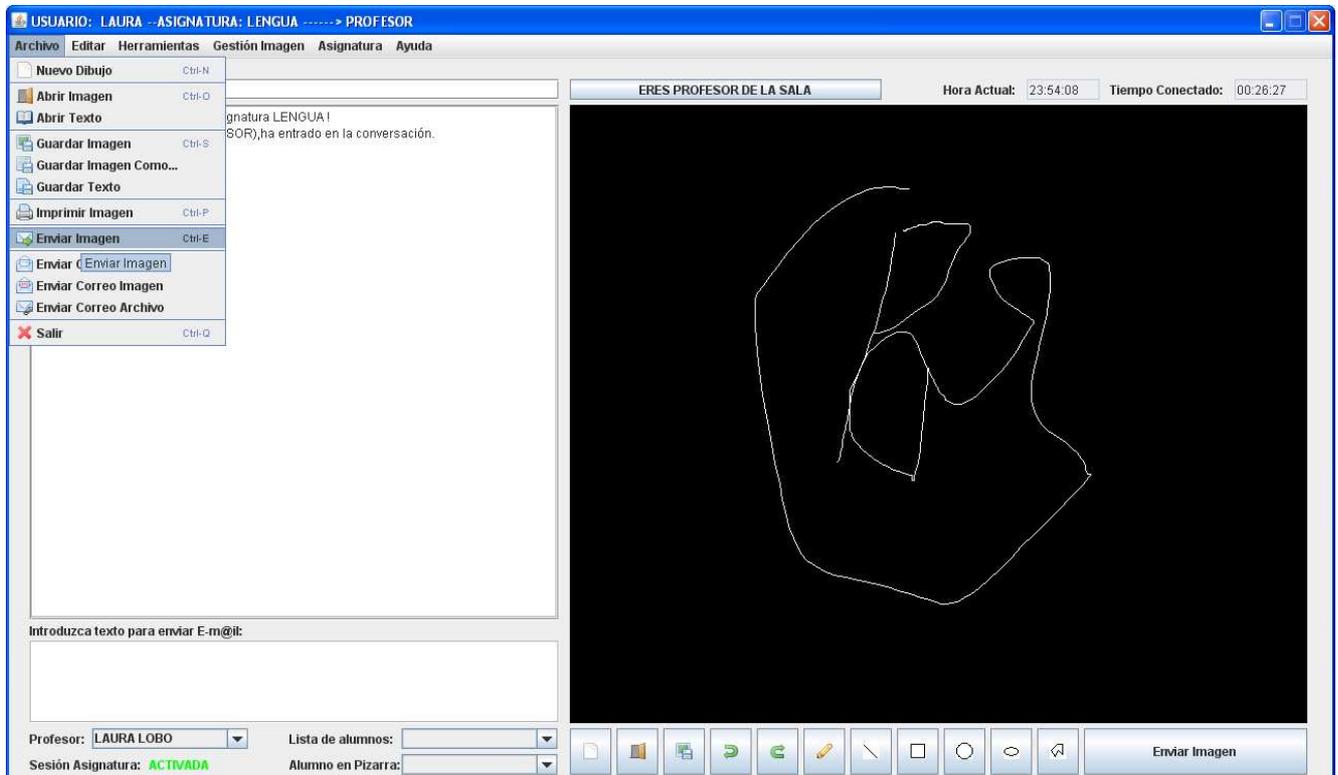


Figura 9.22: Enviar Imagen.

9.6.4.9 Enviar Texto:

Permite el envío de texto desde el área de texto entre usuarios que estén conectados a la aplicación. Esto se realiza a través de una arquitectura cliente/servidor por medio de socket muy similar al envío de imágenes.

9.6.4.10 Enviar Correo Texto:

Envía un correo electrónico con el texto que aparece en el área de texto de la Pizarra, desde una dirección de correo especificada, a la dirección de correos que selecciones en un cuadro de texto.

Para poder ejecutar esta opción, es necesario que en el área de texto existan caracteres, ya que de no ser así, no se llevará a cabo ninguna acción.

El email debe introducido tener un formato válido. Ej: alumno@dominio.es

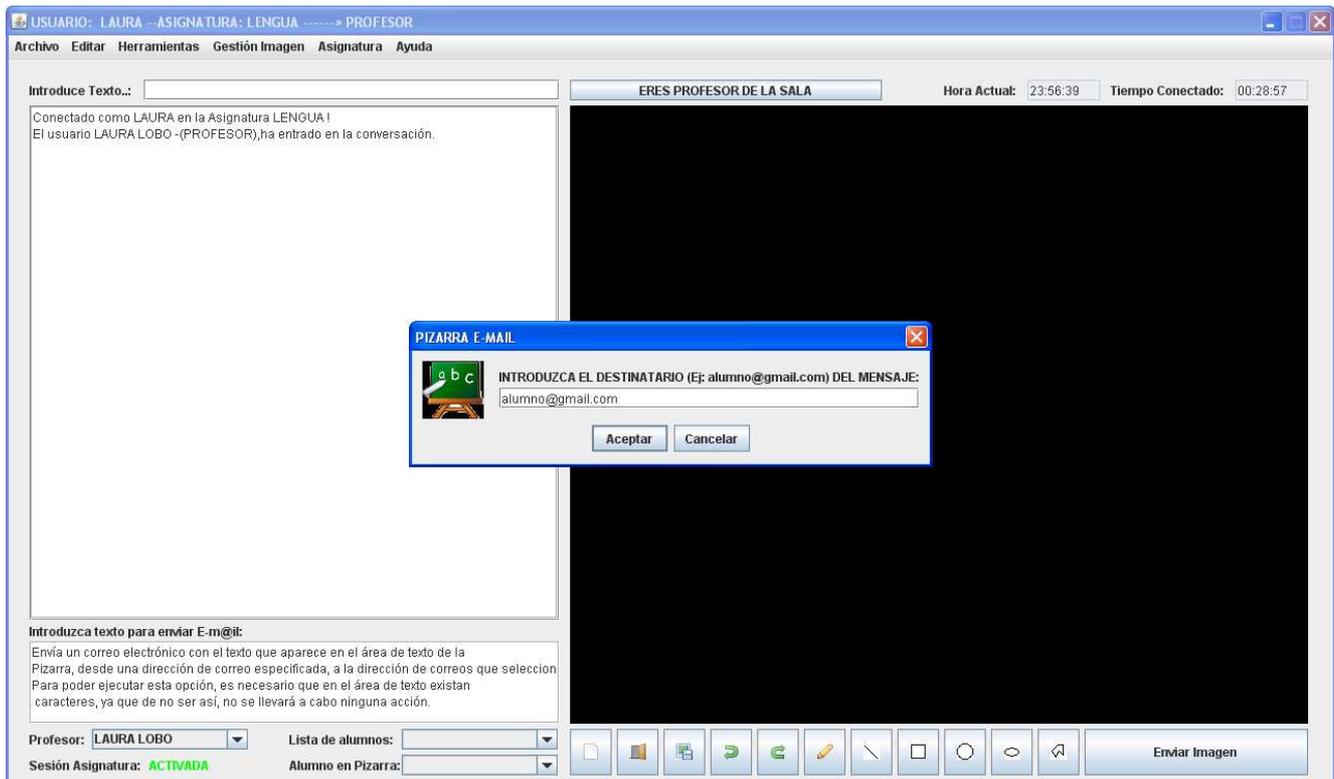


Figura 9.23: Enviar correo Texto.

9.6.4.11 Enviar Correo Imagen:

Envía un correo electrónico con la imagen que aparece en la Pizarra, desde una dirección de correo especificada, a la dirección de correos que selecciones en un cuadro de texto.

Para que esta opción tenga éxito, antes de enviar la imagen al destinatario deseado, es necesario guardar dicha imagen en el disco duro del usuario que quiere enviar el archivo. Por ello, al hacer clic en esta opción se mostrará un cuadro de diálogo que tiene las mismas características que al elegir la opción "Guardar Imagen Como".

El email debe introducido tener un formato válido. Ej: alumno@dominio.es

9.6.4.12 Enviar Correo Archivo:

Envía un correo electrónico con el archivo (texto e imagen) que aparece en la Pizarra, desde una dirección de correo especificada, a la dirección de correos que selecciones en un cuadro de texto.

Para que esta opción tenga éxito, antes de enviar la imagen al destinatario deseado, es necesario guardar dicha imagen en el disco duro del usuario que quiere enviar el archivo. Por ello, al hacer clic en esta opción se mostrará un cuadro de diálogo que tiene las mismas características que al elegir la opción "Guardar Imagen Como".

El texto se enviará solamente si existen caracteres en el área de texto, pues de lo contrario, únicamente se enviará la imagen.

El email debe introducido tener un formato válido. Ej: alumno@dominio.es

9.6.4.13 Salir:

Abandona la aplicación permitiendo al usuario guardar de nuevo todos los datos que no hayan sido guardados desde la última vez.

9.6.5 Edición:

Esta parte del menú, aborda el tratamiento de la imagen que se encuentra sobre el lienzo de la aplicación. Es decir, permite al usuario realizar todas las opciones realizadas con la gestión de imágenes con los que trabaja la aplicación de la Pizarra. Comprende las siguientes opciones:



Figura 9.24: Menú "Edición"

9.6.5.1 Copiar Imagen:

Copia la imagen que está abierta en la Pizarra. La imagen es guardada en el buffer del ordenador y podrá ser utilizada por otros programas.

La operación implica copiar la imagen completa en el buffer.

9.6.5.2 Cortar Imagen:

Corta la imagen que está abierta en la Pizarra. Básicamente realiza la misma función que el copiar imagen, excepto que después de guardar la imagen en el buffer, el lienzo estará completamente limpio.

Se guardará la imagen completa que se puede ver sobre el lienzo, es decir, un vez que se hace clic en la opción cortar imagen, todos los dibujos y los manuscritos que se han realizado sobre el lienzo, podrán ser modificados en otro programa o incluso con la Pizarra, eligiendo la opción pegar. A continuación aparecerá el lienzo con fondo de color negro, como si no se hubiera hecho nada sobre él.

9.6.5.3 Pegar Imagen:

Pega la imagen en la Pizarra. Cualquier imagen que haya sido copiada podrá ser sobrepuesta sobre el lienzo de la Pizarra. Una vez pegada la imagen, se podrá escribir sobre ella como si de un fondo de imagen se tratará.

Esta es una ventaja ya que se puede hacer algo sobre un dibujo, y poner comentarios o realizar diagramas sobre él.

La imagen se pegará a partir de la esquina superior izquierda.

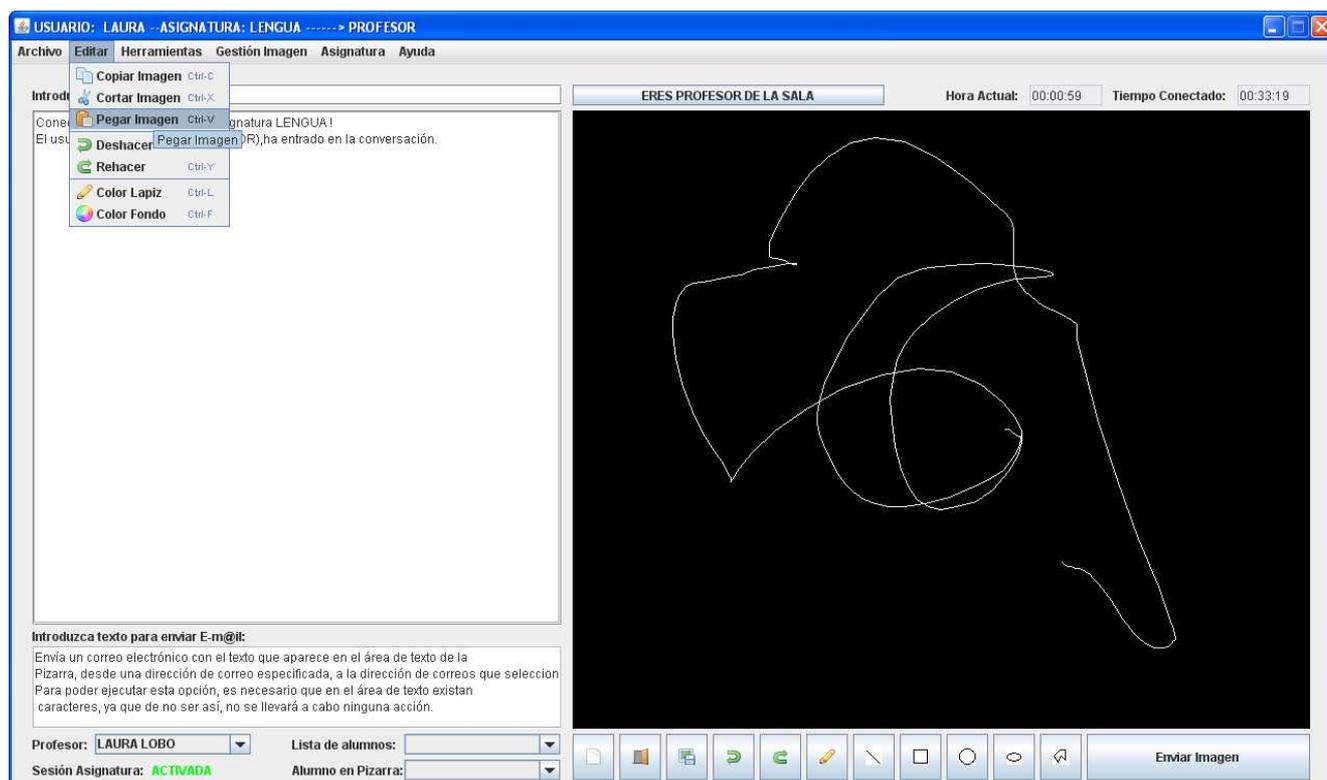


Figura 9.25: Pegar Imagen

9.6.5.4 Deshacer:

Deshace el último movimiento que se ha realizado en el dibujo con el lápiz de la tableta digital. Esto se lleva a cabo de tal forma que si se realiza un rectángulo, una línea, un polígono o un óvalo, cualquiera de los dibujos anteriores se borrará por completo. En cambio, si la opción que estaba elegida en la Pizarra es la de escribir a mano, y posteriormente se pulsa el botón deshacer, este manuscrito se irá deshaciendo punto por punto.

En el caso de que no se haya realizado ninguna traza sobre el lienzo anteriormente, se mostrará un mensaje en la pantalla en el que se visualizará que no se puede deshacer.

9.6.5.5 Rehacer:

Rehace el último movimiento que se ha deshecho en el dibujo con el lápiz de la tableta digital.

Esto se lleva a cabo de tal forma que si se ha deshecho un rectángulo, una línea, un polígono o un óvalo, si posteriormente realiza un clic sobre esta opción, cualquiera de los dibujos anteriores volverá a aparecer en el lienzo por completo. En cambio, si la opción que estaba elegida en la Pizarra es la de escribir a mano, y posteriormente se pulsa el botón rehacer, este manuscrito se irá rehaciendo punto por punto.

En el caso de que no se haya realizado ninguna traza sobre el lienzo anteriormente, se mostrará un mensaje en la pantalla en el que se visualizará que no se puede rehacer.

9.6.5.6 Color Lápiz:

Estable el color del lápiz mediante una paleta donde aparecen los distintos colores a escoger.

Se considera esta opción porque tanto los profesores como los alumnos, pueden dar más importancia a algunas anotaciones que a otras.

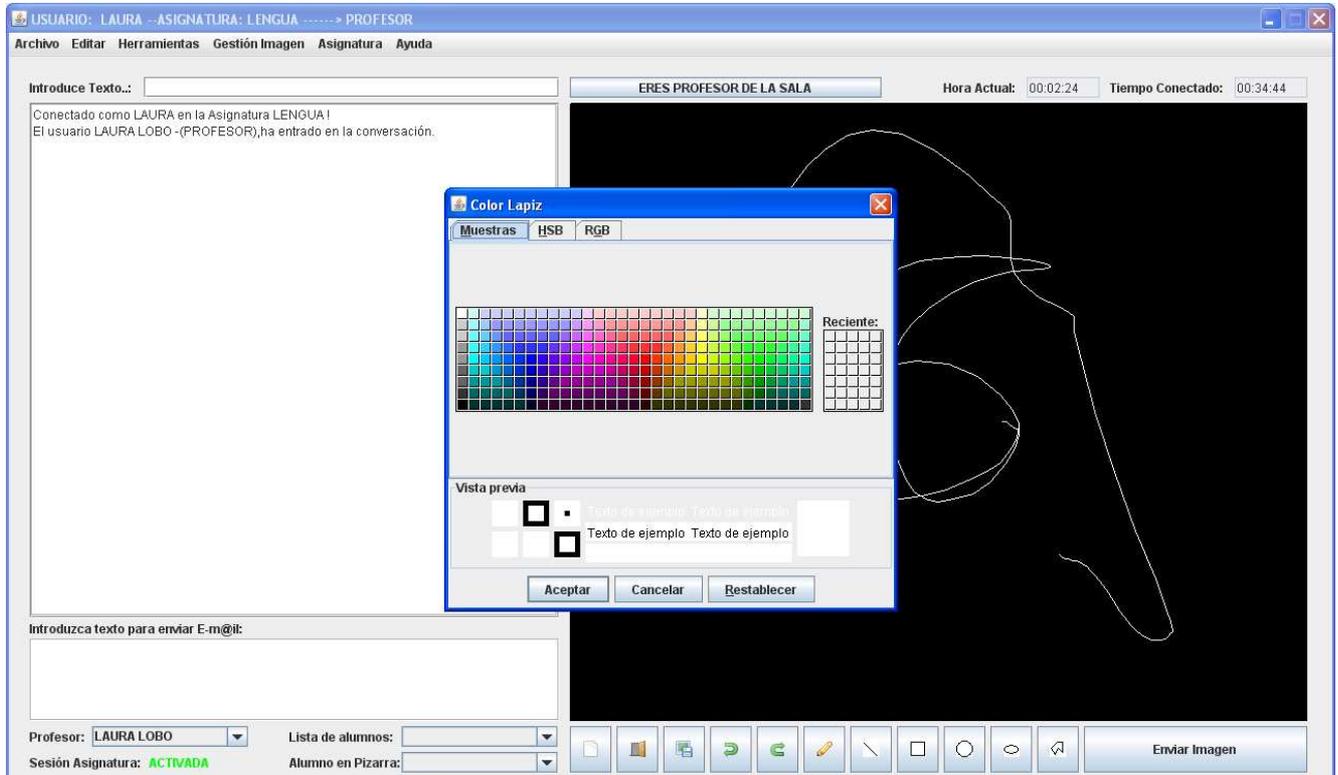


Figura 9.26: Color Lápiz

9.6.5.7 Color Fondo:

Establece el color del fondo de la Pizarra mediante una paleta donde aparecen los distintos colores a escoger.

Hay que tener en cuenta que este fondo de color es sólo temporal, pues a la hora de guardar, copiar, pegar, imprimir y enviar imágenes, este color no se visualizará.

9.6.6 Herramientas:

Esta parte del menú permite al usuario realizar todas las opciones relacionadas con la gestión de imágenes. Comprende las siguientes opciones:

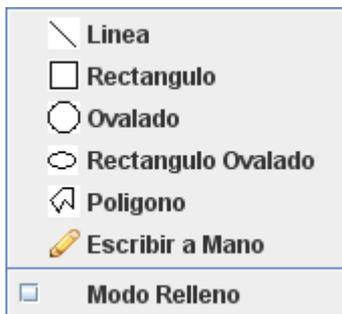


Figura 9.27: Menú "Herramientas"

9.6.6.1 Modo Relleno:

Esta opción viene representada mediante una pestaña, la cual, una vez que es pulsada, permite que la figuras que se dibujen a continuación sobre la Pizarra sean en de modo sólido (con color en su interior).

Esta opción puede estar activada o no. Resulta útil para realizar distintos diagramas de diferentes colores, recalcando los que sean más importantes.

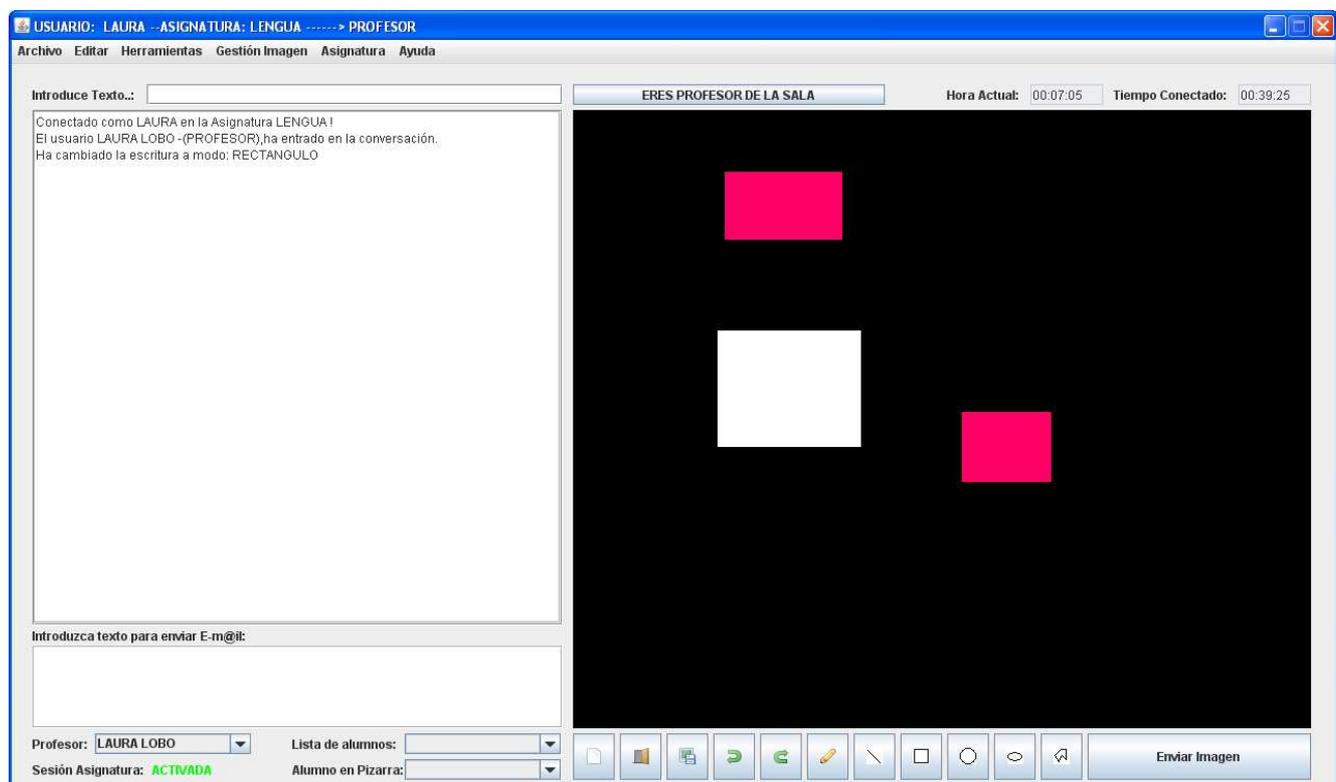


Figura 9.28: Modo Relleno

9.6.6.2 Línea:

Permite la opción de dibujar sobre la Pizarra líneas del tamaño que se desee, arrastrando el lápiz sobre la tableta. Las líneas pueden tener también el color que se desee.

En caso de que se haga clic sobre esta opción, únicamente se dibujarán líneas sobre el lienzo, hasta el momento en que se seleccione otro modo de dibujo que hay en el menú de las herramientas.

9.6.6.3 Rectángulo:

Dibuja sobre la Pizarra un rectángulo del tamaño y el color que desee el usuario, arrastrando el lápiz digital sobre la tableta.

En caso de que se active esta opción, únicamente se dibujarán rectángulos sobre el lienzo, hasta el momento en que se selecciona otro modo de dibujo que hay en el menú de las herramientas.

9.6.6.4 Ovalado:

Dibuja sobre la Pizarra un óvalo del tamaño y el color que desee el usuario, arrastrando el lápiz digital sobre la tableta.

En caso de que se active esta opción, únicamente se dibujarán óvalos sobre el lienzo, hasta el momento en que se seleccione otro modo de dibujo que hay en el menú de las herramientas.

9.6.6.5 Rectángulo Ovalado:

Dibuja sobre la Pizarra un rectángulo con las esquinas redondeadas del tamaño y el color que desee el usuario, arrastrando el lápiz digital sobre la tableta.

En caso de que se active esta opción, únicamente se dibujarán rectángulo con las esquinas redondeadas sobre el lienzo, hasta el momento en que se seleccione otro modo de dibujo que hay en el menú de las herramientas.

9.6.6.6 Polígono:

Dibuja sobre la Pizarra un polígono del tamaño y el color que desee el usuario, arrastrando el lápiz digital sobre la tableta.

La realización del polígono se efectuará uniendo líneas rectas de tal manera que si se pincha sobre la pantalla, se establecerá el punto donde se encuentra el vértice, y finalmente, realizando líneas de forma consecutiva, se establecerá el polígono deseado.

En caso de que se active esta opción, únicamente se dibujarán polígonos, hasta el momento en que se seleccione otro modo de dibujo que hay en el menú de las herramientas.

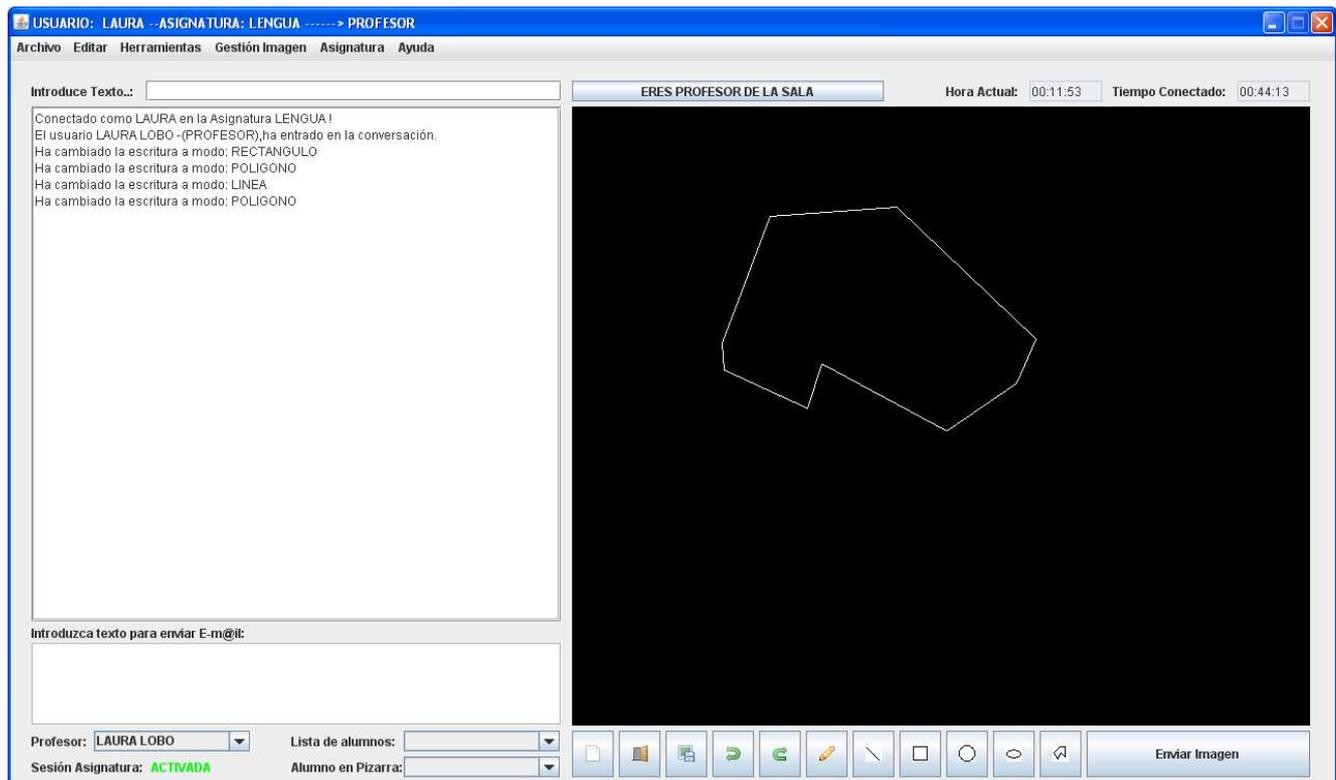


Figura 9.29: Polígono

9.6.6.7 Escribir a mano:

Esta es la característica principal de nuestra aplicación, ya que permite realizar manuscritos que se muestren en la pantalla de la Pizarra a tiempo real.

Es conveniente escribir de forma lenta, para que la Pizarra pueda reconocer bien los puntos por los que pasa el lápiz sobre la tableta digital.

En caso de que se active esta opción, únicamente se podrá realizar un manuscrito sobre el lienzo, hasta el momento en que se seleccione otro modo de dibujo que hay en el menú de las herramientas.

9.6.7 Gestión Imagen:

Esta parte del menú permite al usuario realizar todas las opciones relacionadas con la gestión de imágenes con la BBDD. Comprende las siguientes opciones:

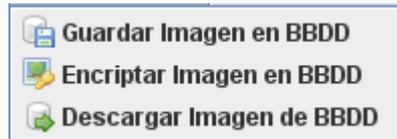


Figura 9.30: Menú "Gestión Imagen"

9.6.7.1 Guardar Imagen en BBDD:

Permite al profesor guardar la imagen del lienzo en la BBDD para poder ser descargada de la BBDD por el resto de alumnos, o ser descargada en otra sesión de la asignatura sin necesidad de guardarla en el Disco Duro.

9.6.7.2 Encriptar Imagen en BBDD:

Permite al profesor guardar la imagen del lienzo en la BBDD, pero introduciendo una contraseña a la imagen. Dicha imagen podrá ser descargada de la BBDD por el resto de alumnos, o ser descargada en otra sesión de la asignatura sin necesidad de guardarla en el Disco Duro.

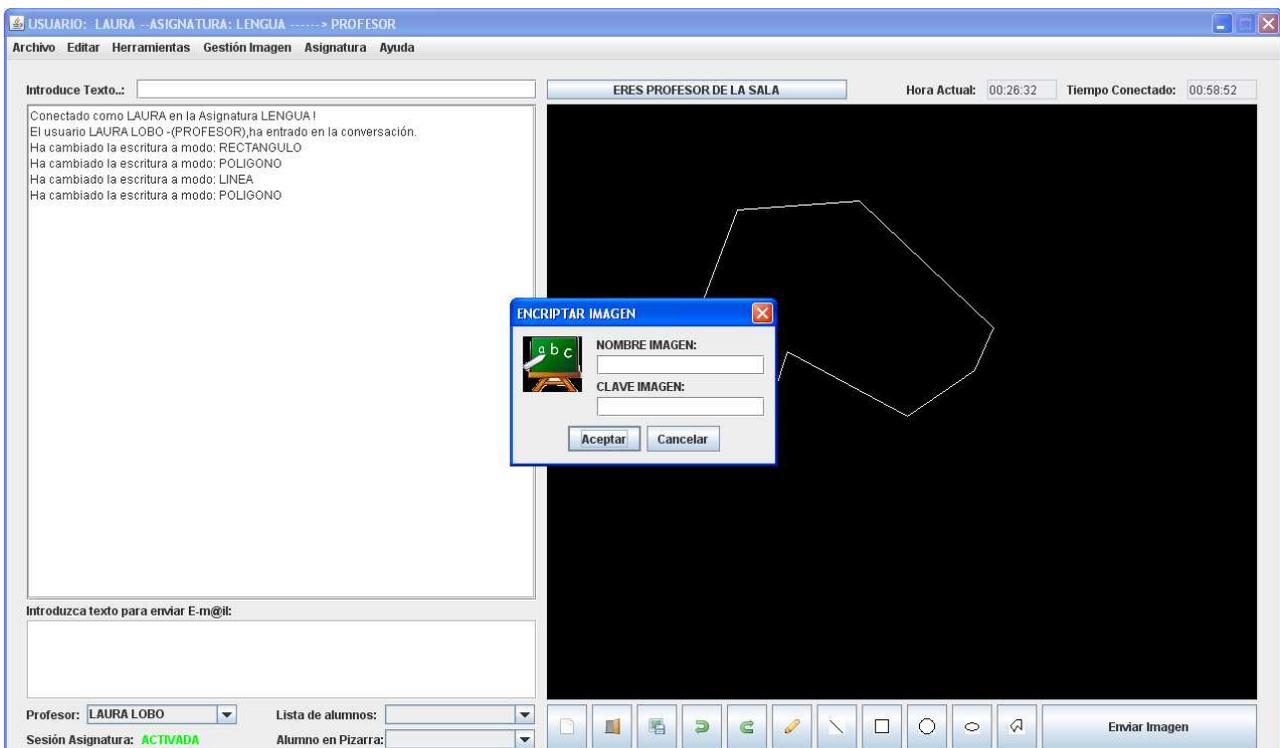


Figura 9.31: Encriptar Imagen.

9.6.7.3 Descargar Imagen de BBDD:

Esta opción viene representada mediante una pestaña, la cual, una vez que es pulsada, permite al profesor descargar una imagen que ha sido guardada previamente en la BBDD para que se muestre en el lienzo.

9.6.8 Asignatura:

Esta parte del menú permite al usuario realizar todas las opciones relacionadas con la gestión del usuario en la asignatura y los alumnos. Comprende las siguientes opciones:



Figura 9.32: Menú "Asignatura"

9.6.8.1 Informes Asignatura:

Permite al profesor obtener informes de las conexiones de los alumnos de la asignatura en la que está registrado. Este informe se obtiene en formato .xls.

El profesor introduce un intervalo de fechas, y obtiene los alumnos y el tiempo que han estado conectados el intervalo de fechas introducido.

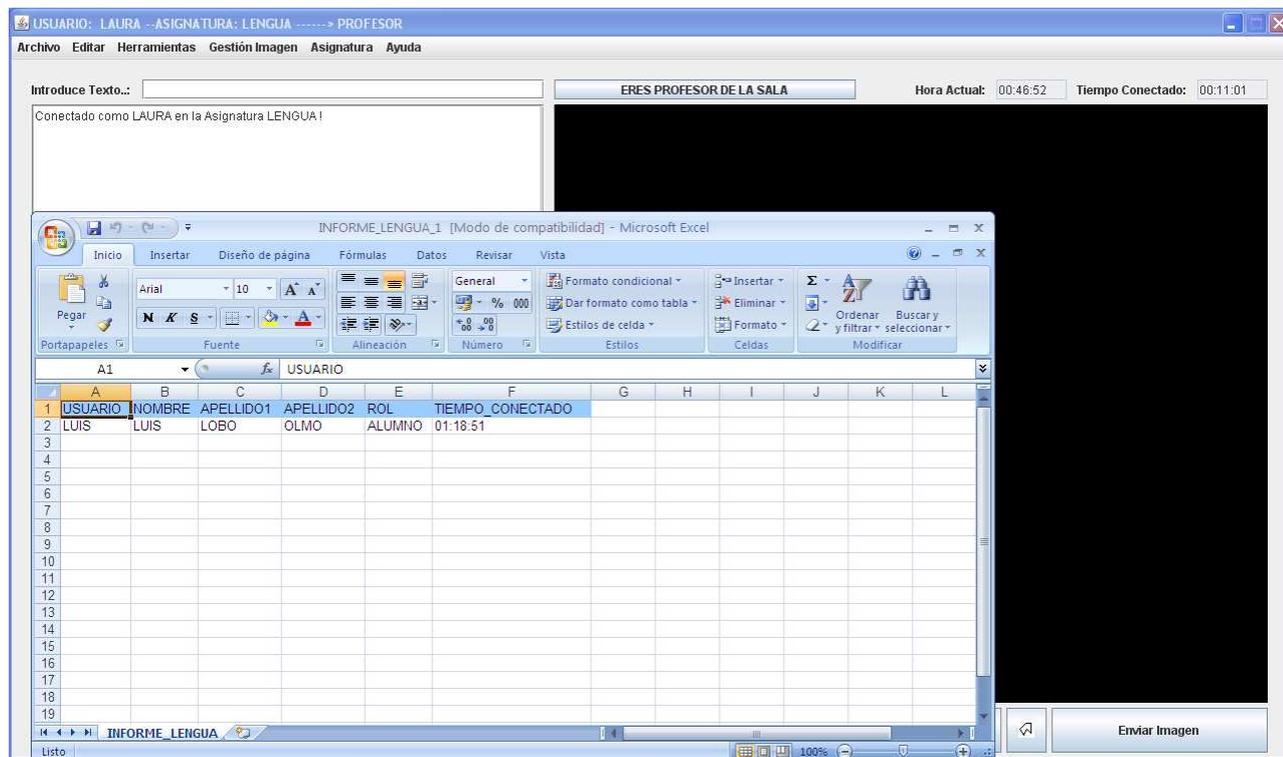


Figura 9.33: Informe Asignatura

9.6.8.2 Dar de baja alumno:

El profesor podrá dar de baja un alumno de la asignatura. En el momento de la baja, se enviará un mail al alumno, notificando que ha sido dado de baja por el profesor de la asignatura.

9.6.8.3 Baja usuario asignatura:

Posibilidad de darse de baja en la asignatura. Debido a que el usuario que se da de baja tiene el rol de profesor, se notificará a todos los alumnos conectados y la sesión pasará a tener el estado de 'DESACTIVADA'

9.6.8.4 Actualizar usuario asignatura:

Posibilidad de modificar el usuario en la asignatura. Después de que el profesor introduzca los nuevos datos, se solicitará confirmación de la modificación, y posteriormente se actualizará en la BBDD.

9.6.8.5 Validar Alumno Asignatura:

Permite a un profesor validar a un alumno que se ha registrado en la asignatura. Una vez que el profesor selecciona a un alumno, se informa a dicho alumno mediante e-mail de que su registro ha sido validado.

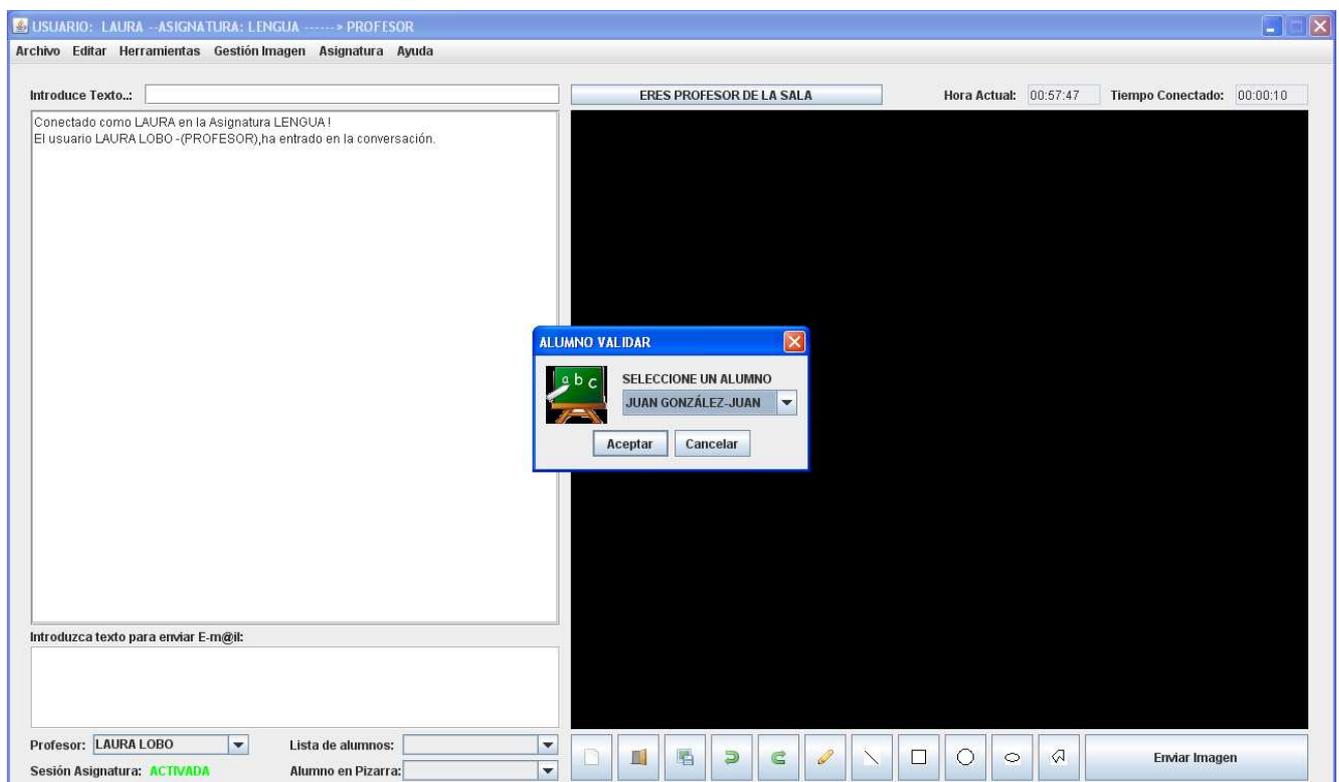


Figura 9.34: Validar alumno

9.6.8.6 Rechazar Alumno Asignatura:

Permite a un profesor rechazar a un alumno que se ha registrado en la asignatura. Una vez que el profesor selecciona a un alumno, se informa a dicho alumno mediante e-mail de que su registro ha sido rechazado.

9.6.8.7 Expulsar Alumno Asignatura:

Permite a un profesor expulsar a los alumnos con actitud negativa durante la sesión de una asignatura. Únicamente se pueden expulsar a alumnos que estén conectados en ese momento. Se informa a dicho alumno mediante e-mail de que su registro ha sido expulsado.

9.6.8.8 Readmitir Alumno Asignatura:

Permite a un profesor readmitir a los alumnos que han sido expulsados durante la sesión de una asignatura. Se informa a dicho alumno mediante e-mail de que su registro ha sido readmitido en la sesión.

9.6.9 Ayuda:

Esta parte del menú, aborda en el tratamiento de la ayuda acerca de la Pizarra T.I.C.. Comprende las siguientes opciones:



Figura 9.35: Menú "Ayuda"

9.6.9.1 Autores:

Muestra un cuadro de mensaje en el que visualiza el título del proyecto y el nombre de los autores que lo han realizado.

9.6.9.2 Acerca de Pizarra...:

Muestra un cuadro de mensaje en el que se visualiza una breve descripción de la Pizarra T.I.C. y su funcionamiento.

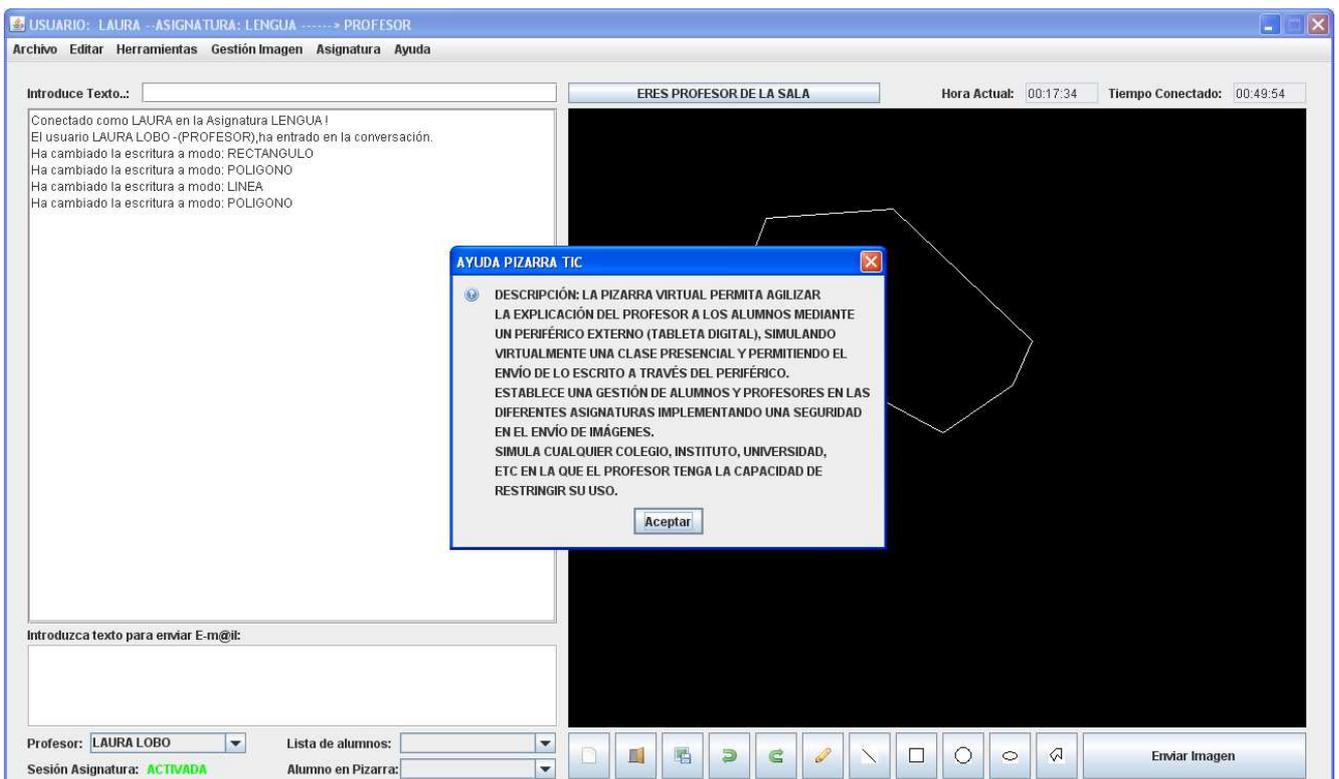


Figura 9.36: Acerca de Pizarra...

9.6.10 Opciones del Lienzo:

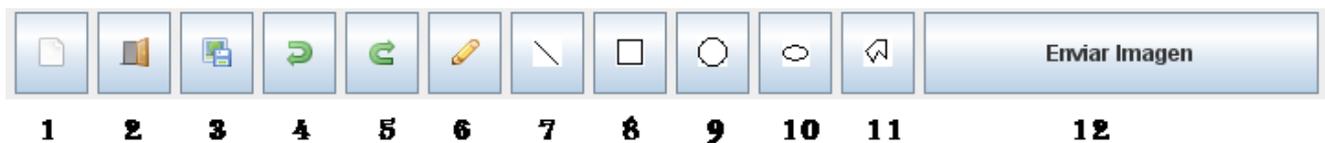


Figura 9.37: Opciones del lienzo

Las opciones que existen en la parte inferior al lienzo, permiten realizar las siguientes funciones sin necesidad de acceder al menú de la pizarra.

1. Nuevo Dibujo.
2. Abrir Imagen.
3. Guardar Imagen
4. Deshacer.
5. Rehacer.
6. Escribir a Mano.
7. Línea.
8. Rectángulo.
9. Ovalado.
10. Rectángulo Ovalado.
11. Polígono.
12. Enviar Imagen.

9.6.11 Retirar a alumno de Pizarra:

En el momento que se encuentra un alumno en la Pizarra (con el consentimiento del profesor), el profesor de la asignatura tiene la posibilidad de retirarle de la Pizarra y quitarle los privilegios que disponía para enviar imágenes al resto de sus compañeros.

9.7 MANUAL DE USO DE LA PIZARRA (ALUMNO)

Cada uno de los alumnos de la asignatura, abrirá en su ordenador un navegador y ejecutará la aplicación tecleando la dirección ip del ordenador servidor y a continuación la ruta del fichero Pizarra.html.

Ejemplo:

<http://172.26.0.1:8080/PizarraTIC/Pizarra/Pizarra.html>.

Así se ejecuta el fichero Pizarra, el cual sirve para registrarse con un nombre y un rol (en este caso alumno).

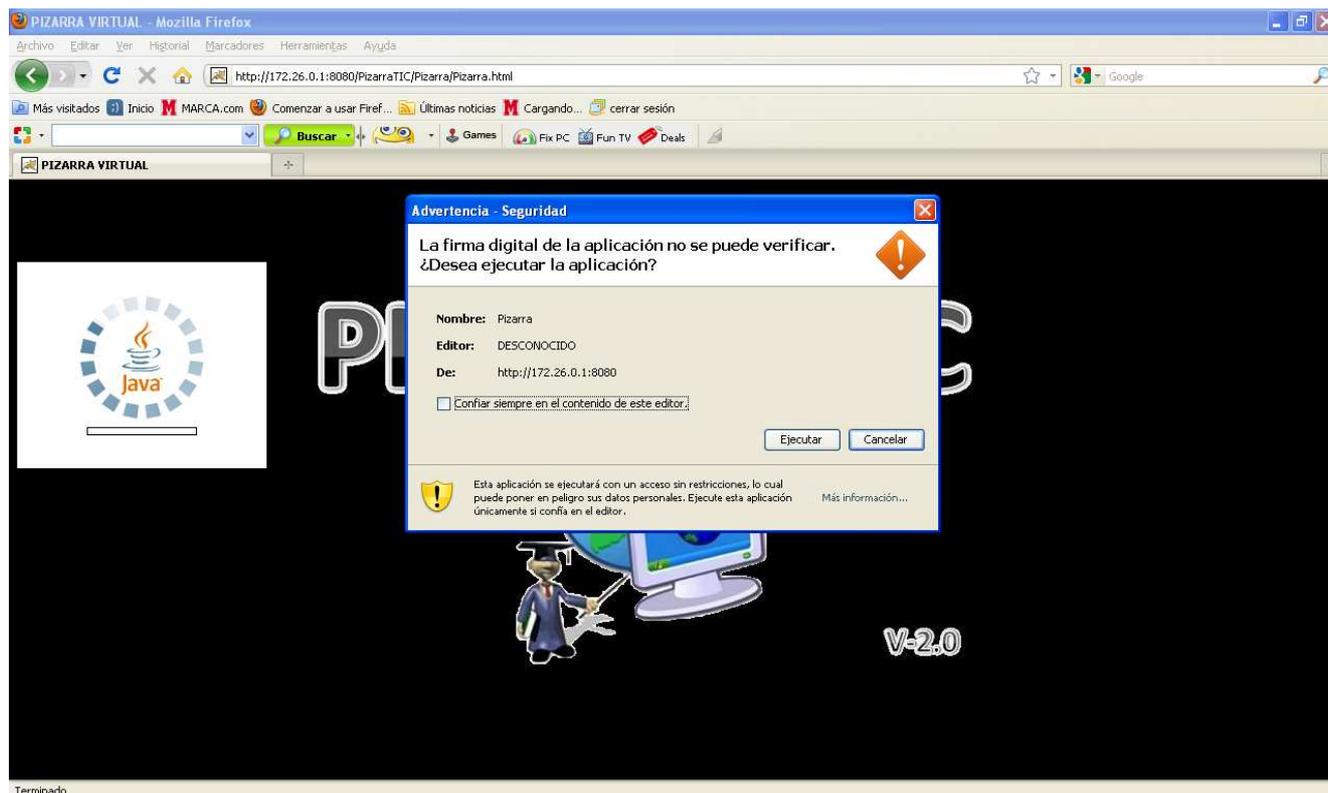


Figura 9.38: Ejecución de la Pizarra.

Debido a que el applet Pizarra está firmado, la aplicación pregunta si desea ejecutar dicha aplicación sin ningún tipo de restricciones, y por lo tanto todo usuario que desee identificarse pulsará en el botón ejecutar.



Figura 9.39: Identificación del Alumno en Pizarra T.I.C.

En este paso, tenemos tres opciones:

9.7.1 Registro:

El usuario introduce sus datos personales, email, contraseña, rol con el que se va a registrar y la asignatura en la que se va a registrar, y espera validación por parte de la persona correspondiente (En el caso del Alumno, espera validación por parte del Profesor de la Asignatura en la que se ha registrado).

Cada asignatura tendrá un límite de alumnos, y un solo profesor.

Una vez registrado, el usuario confirmará los datos, y se le enviará un e-mail con los datos con los que se va a registrar en el que el remitente del correo es:

pizarravirtualfg@gmail.com



Figura 9.40: Registro del Alumno en Pizarra T.I.C.

En el registro se introducirán los siguientes datos:

- **Usuario:** Nombre de usuario para identificarse en la asignatura como alumno.
- **Nombre:** Nombre del alumno que se identifica.
- **Primer apellido:** Primer apellido del alumno que se identifica.
- **Segundo apellido:** Segundo apellido del alumno que se identifica.
- **Email:** Correo electrónico al que le llegará el registro y la posterior validación, además de las correspondientes acciones que requieran envío de email. El email debe tener un formato válido. Ej: alumno@dominio.es
- **Contraseña:** Contraseña, la cual tiene que estar formada por al menos 8 caracteres, tener al menos 1 dígito, y no utilizar caracteres especiales (&,\$,@,...)

- **Repetir Contraseña:** Repetir la contraseña exacta introducida anteriormente. Distingue entre mayúsculas y minúsculas.
- **Rol Usuario:** El alumno seleccionará el rol de alumno.



Figura 9.41: Asignaturas del Registro del Alumno en Pizarra T.I.C.

- **Asignaturas:** El alumno seleccionará la asignatura en la que desea registrarse. Aparecerá un listado con todas las asignaturas disponibles.

Una vez introducidos todos estos datos, el alumno confirmará registro, este usuario esperará a que el profesor le valide en la asignatura con el rol deseado.

En caso de que el número de alumnos validados sea igual al número máximo de alumnos permitidos en esta asignatura, la aplicación mostrará un mensaje de información y el registro quedará anulado.

9.7.2 Identificación:

Una vez que el alumno ha sido validado por el profesor, este usuario se puede identificar en la asignatura, introduciendo el usuario y la contraseña que informó en el registro.



Figura 9.42: Identificación del Alumno en Pizarra T.I.C.

9.7.3 Recordar Contraseña:

En caso de que el usuario haya olvidado su contraseña, el alumno introduce su email, y en caso de que el email se encuentre en la BBDD, se le envía una nueva contraseña acompañado de su usuario.

Una vez registrado en la aplicación como alumno, se accederá a la Pizarra, para realizar el envío de imágenes, y otras opciones que posea la aplicación y que explicaremos a continuación.

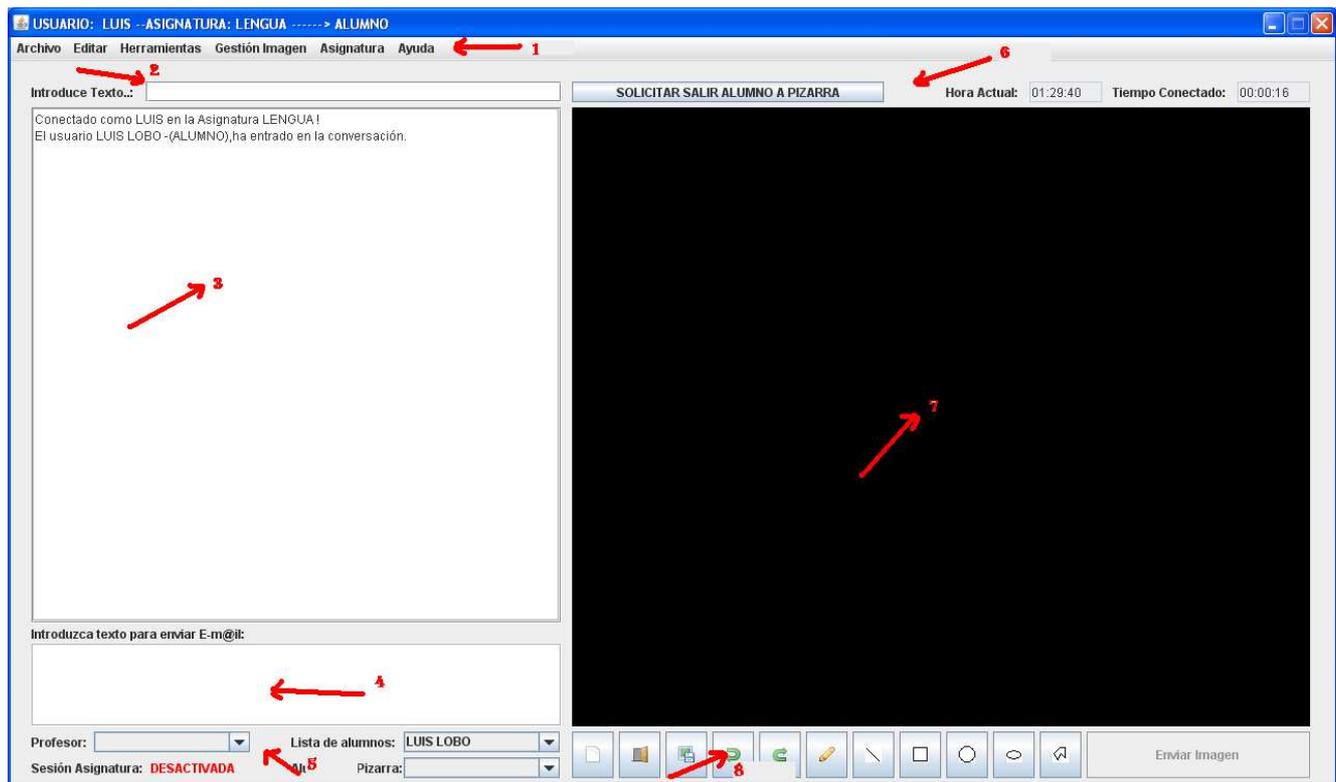


Figura 9.43: Ejecución de la Pizarra con el rol de Alumno.

En la imagen anterior, se observa el interfaz que tendrá la herramienta, la cual contiene:

- Menú con sus diferentes opciones (Archivo, Editar, Herramientas...) y que se explicarán a continuación (1 en la imagen).
- Dos áreas de texto en la que el alumno podrá comunicarse con los diferentes compañeros de la asignatura. Una de las áreas será de entrada de texto (2), y la más grande, de salida (3).
- Área de texto para enviar emails (4).
- Información de los usuarios conectados a la asignatura (profesores y alumnos) y del estado de la sesión de la asignatura (5).
- Información del rol, hora actual y tiempo conectado a la aplicación (6).
- Lienzo en el que se editarán las imágenes (7).
- Botones de edición de imágenes (8).

9.7.4 Archivo:

Esta parte del menú, se basa tanto en el tratamiento de ficheros de imagen como el tratamiento de ficheros de texto. Es decir, permite al alumno realizar todas las opciones relacionadas con la gestión de archivos con los que trabaja la aplicación. Comprende las siguientes opciones:



Figura 9.44: Menú "Archivo"

9.7.4.1 Nuevo Dibujo:

Crea una nueva Pizarra totalmente limpia. Al hacer clic en esta opción, se limpian todos los elementos existentes sobre el lienzo dejando el fondo completamente vacío, de color negro. De esta forma se puede empezar un dibujo completamente nuevo y realizar los gráficos que deseemos sobre el lienzo.

9.7.4.2 Abrir Texto:

Abre un texto mediante un cuadro de diálogo y lo muestra en la parte reservada para escribir texto y su posterior envío de email.

Con esta opción se otorga la posibilidad de abrir un archivo de texto que ha sido guardado con anterioridad, o incluso un archivo de texto que el usuario ha creado independientemente de la aplicación Pizarra. Los archivos de texto que se pueden abrir, deben de tener la extensión ".txt".

9.7.4.3 Abrir Imagen:

Abre una imagen en formato JPEG, JPG,... mediante un cuadro de diálogo y lo muestra en el lienzo. El cuadro de diálogo da la opción de seleccionar cualquier imagen que se haya sido guardada anteriormente con la Pizarra o que se ha creado independientemente del módulo Pizarra.

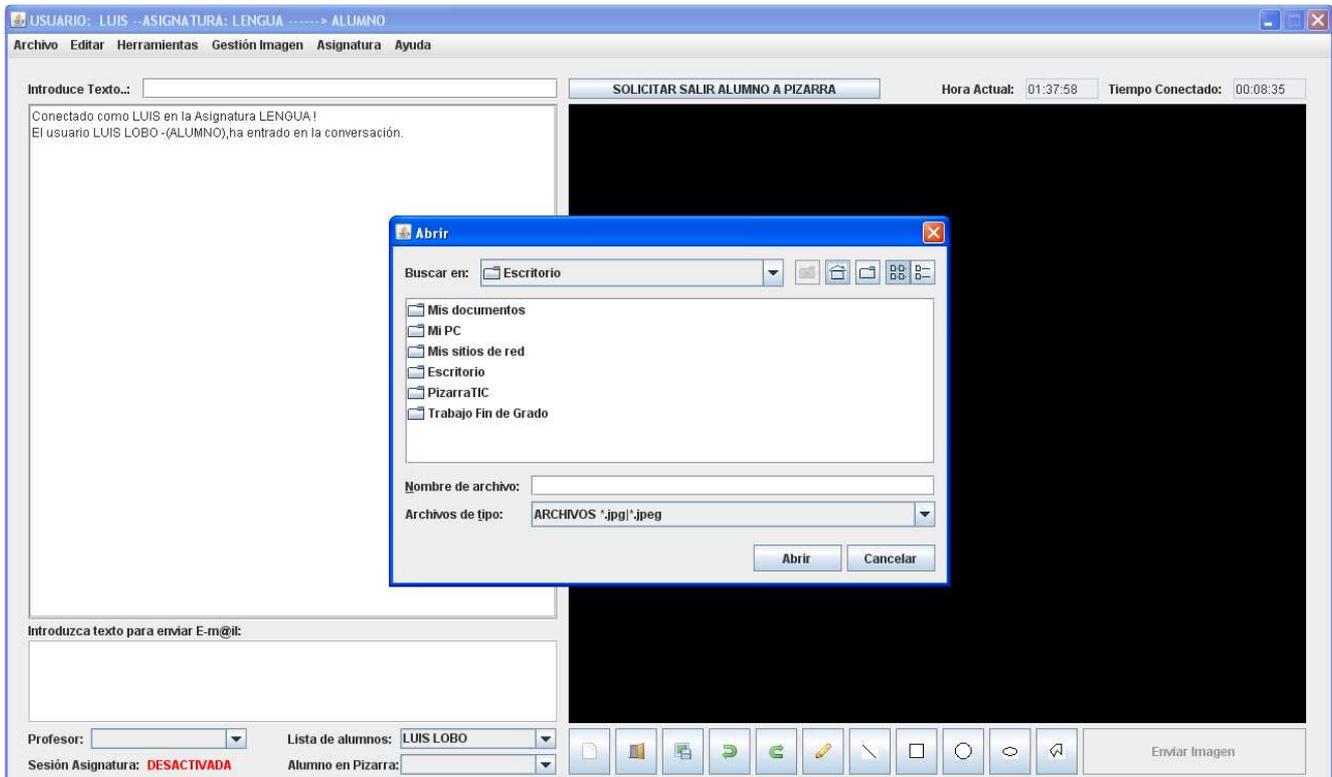


Figura 9.45: Abrir Imagen

9.7.4.4 Guardar Imagen:

Guarda una imagen en un fichero con formato gráfico. Se mostrará un cuadro de diálogo al usuario si es la primera vez que se guarda dicha imagen, si ya se ha guardado anteriormente, la imagen se sobrescribe en el fichero ya creado.

El cuadro de diálogo da la opción de guardar la imagen en cualquier parte del disco duro.

9.7.4.5 Guardar Imagen Como:

Guarda una imagen en un fichero con formato gráfico mediante un cuadro de diálogo. El cuadro de diálogo da la opción de guardar la imagen en cualquier parte del disco duro.

Después de guardar la imagen con éxito, la aplicación mostrará un mensaje por pantalla.

9.7.4.6 Guardar Texto:

Guarda el texto introducido en el área de texto para enviar mails en un documento mediante un cuadro de diálogo.

El cuadro de diálogo da la opción de guardar el texto en cualquier parte del disco duro. La extensión del texto a guardar es “.txt”.

Siempre que se elija esta opción, se mostrará este cuadro de diálogo, es decir, no se sobrescribirá sobre un texto guardado anteriormente.

Después de guardar el texto con éxito, la aplicación mostrará un mensaje por pantalla.

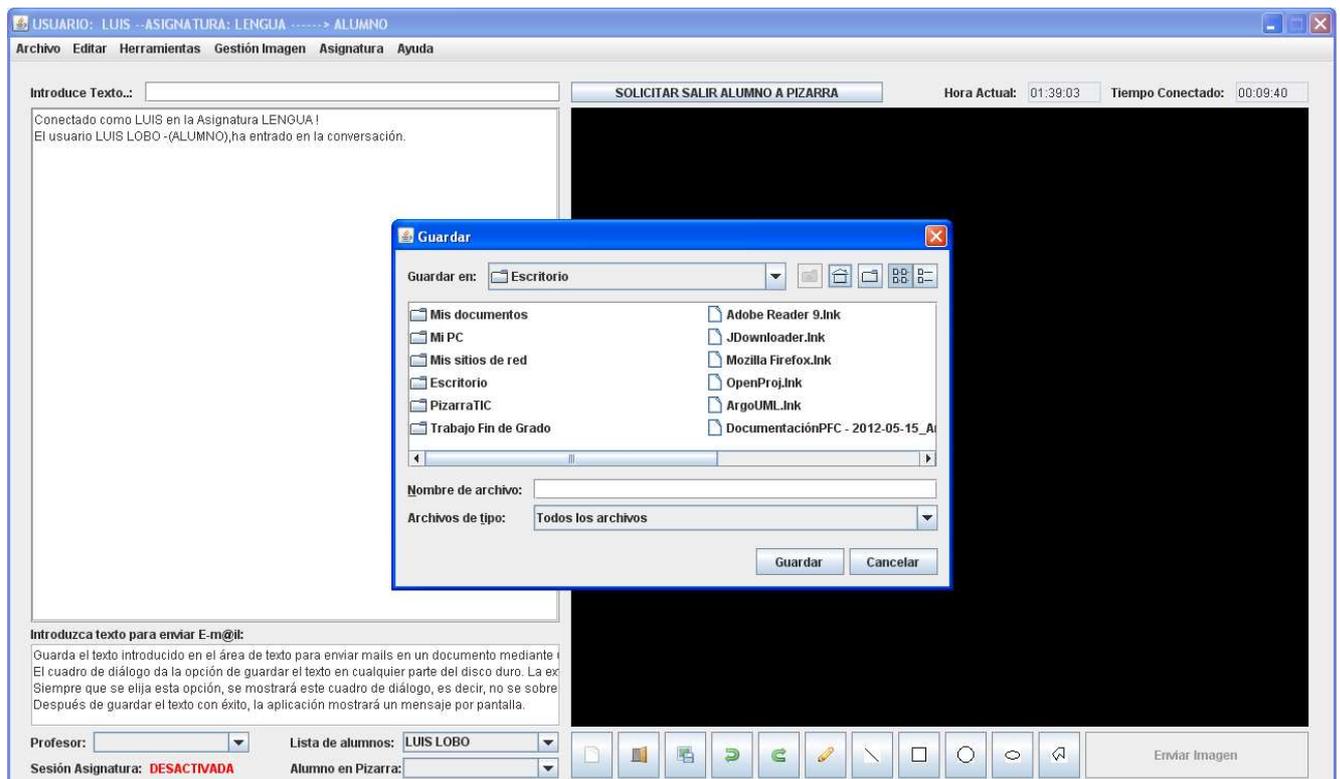


Figura 9.46: Guardar Texto.

9.7.4.7 Imprimir Imagen:

Imprime la imagen que se encuentra sobre el lienzo. Al hacer clic en esta opción se imprimirá directamente en un folio la imagen que se observa en el lienzo, y ésta quedará impresa en la parte superior del papel.

9.7.4.8 Enviar Texto:

Permite el envío de texto desde el área de texto entre usuarios que estén conectados a la aplicación. Esto se realiza a través de una arquitectura cliente/servidor por medio de socket muy similar al envío de imágenes.

9.7.4.9 Enviar Correo Texto:

Envía un correo electrónico con el texto que aparece en el área de texto de la Pizarra, desde una dirección de correo especificada, a la dirección de correos que selecciones en un cuadro de texto.

Para poder ejecutar esta opción, es necesario que en el área de texto existan caracteres, ya que de no ser así, no se llevará a cabo ninguna acción.

El email debe introducido tener un formato válido. Ej: alumno@dominio.es

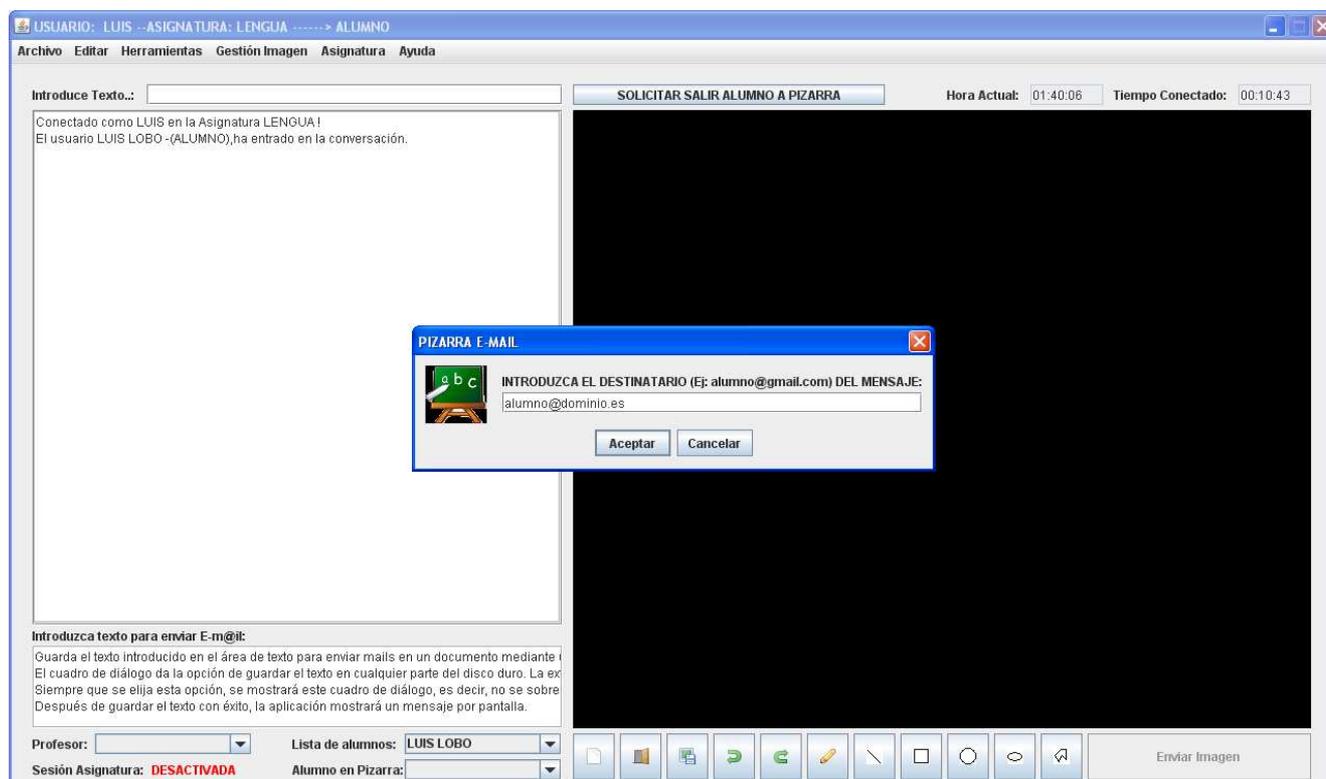


Figura 9.47: Enviar correo Texto.

9.7.4.10 Enviar Correo Imagen:

Envía un correo electrónico con la imagen que aparece en la Pizarra, desde una dirección de correo especificada, a la dirección de correos que selecciones en un cuadro de texto.

Para que esta opción tenga éxito, antes de enviar la imagen al destinatario deseado, es necesario guardar dicha imagen en el disco duro del usuario que quiere enviar el archivo. Por ello, al hacer clic en esta opción se mostrará un cuadro de diálogo que tiene las mismas características que al elegir la opción "Guardar Imagen Como".

El email debe introducido tener un formato válido. Ej: alumno@dominio.es

9.7.4.11 Enviar Correo Archivo:

Envía un correo electrónico con el archivo (texto e imagen) que aparece en la Pizarra, desde una dirección de correo especificada, a la dirección de correos que selecciones en un cuadro de texto.

Para que esta opción tenga éxito, antes de enviar la imagen al destinatario deseado, es necesario guardar dicha imagen en el disco duro del usuario que quiere enviar el archivo. Por ello, al hacer clic en esta opción se mostrará un cuadro de diálogo que tiene las mismas características que al elegir la opción “Guardar Imagen Como”.

El texto se enviará solamente si existen caracteres en el área de texto, pues de lo contrario, únicamente se enviará la imagen.

El email debe introducirse tener un formato válido. Ej: alumno@dominio.es

9.7.4.12 Salir:

Abandona la aplicación permitiendo al usuario guardar de nuevo todos los datos que no hayan sido guardados desde la última vez.

9.7.5 Edición:

Esta parte del menú, aborda el tratamiento de la imagen que se encuentra sobre el lienzo de la aplicación. Es decir, permite al alumno realizar todas las opciones realizadas con la gestión de imágenes con los que trabaja la aplicación de la Pizarra. Comprende las siguientes opciones:



Figura 9.48: Menú "Edición"

9.7.5.1 Copiar Imagen:

Copia la imagen que está abierta en la Pizarra. La imagen es guardada en el buffer del ordenador y podrá ser utilizada por otros programas.

La operación implica copiar la imagen completa en el buffer.

9.7.5.2 Cortar Imagen:

Corta la imagen que está abierta en la Pizarra. Básicamente realiza la misma función que el copiar imagen, excepto que después de guardar la imagen en el buffer, el lienzo estará completamente limpio.

Se guardará la imagen completa que se puede ver sobre el lienzo, es decir, un vez que se hace clic en la opción cortar imagen, todos los dibujos y los manuscritos que se han realizado sobre el lienzo, podrán ser modificados en otro programa o incluso con la Pizarra T.I.C., eligiendo la opción pegar. A continuación aparecerá el lienzo con fondo de color negro, como si no se hubiera hecho nada sobre él.

9.7.5.3 Pegar Imagen:

Pega la imagen en la Pizarra. Cualquier imagen que haya sido copiada podrá ser sobrepuesta sobre el lienzo de la Pizarra. Una vez pegada la imagen, se podrá escribir sobre ella como si de un fondo de imagen se tratará.

Esta es una ventaja ya que se puede hacer algo sobre un dibujo, y poner comentarios o realizar diagramas sobre él.

La imagen se pegará a partir de la esquina superior izquierda.

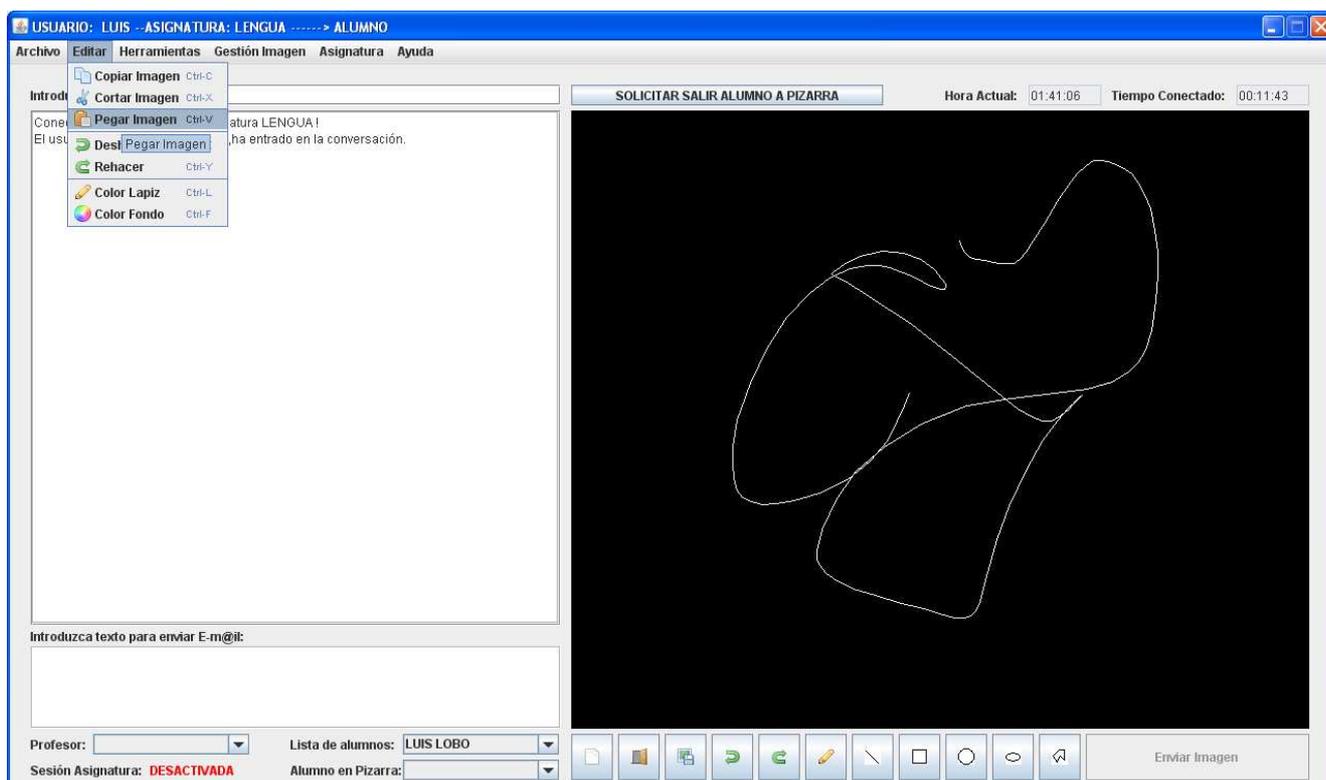


Figura 9.49: Pegar Imagen

9.7.5.4 Deshacer:

Deshace el último movimiento que se ha realizado en el dibujo con el lápiz de la tableta digital. Esto se lleva a cabo de tal forma que si se realiza un rectángulo, una línea, un polígono o un óvalo, cualquiera de los dibujos anteriores se borrará por completo. En cambio, si la opción que estaba elegida en la Pizarra es la de escribir a mano, y posteriormente se pulsa el botón deshacer, este manuscrito se irá deshaciendo punto por punto.

En el caso de que no se haya realizado ninguna traza sobre el lienzo anteriormente, se mostrará un mensaje en la pantalla en el que se visualizará que no se puede deshacer.

9.7.5.5 Rehacer:

Rehace el último movimiento que se ha deshecho en el dibujo con el lápiz de la tableta digital.

Esto se lleva a cabo de tal forma que si se ha deshecho un rectángulo, una línea, un polígono o un óvalo, si posteriormente realiza un clic sobre esta opción, cualquiera de los dibujos anteriores volverá a aparecer en el lienzo por completo. En cambio, si la opción que estaba elegida en la Pizarra es la de escribir a mano, y posteriormente se pulsa el botón rehacer, este manuscrito se irá rehaciendo punto por punto.

En el caso de que no se haya realizado ninguna traza sobre el lienzo anteriormente, se mostrará un mensaje en la pantalla en el que se visualizará que no se puede rehacer.

9.7.5.6 Color Lápiz:

Estable el color del lápiz mediante una paleta donde aparecen los distintos colores a escoger.

Se considera esta opción porque tanto los profesores como los alumnos, pueden dar más importancia a algunas anotaciones que a otras.

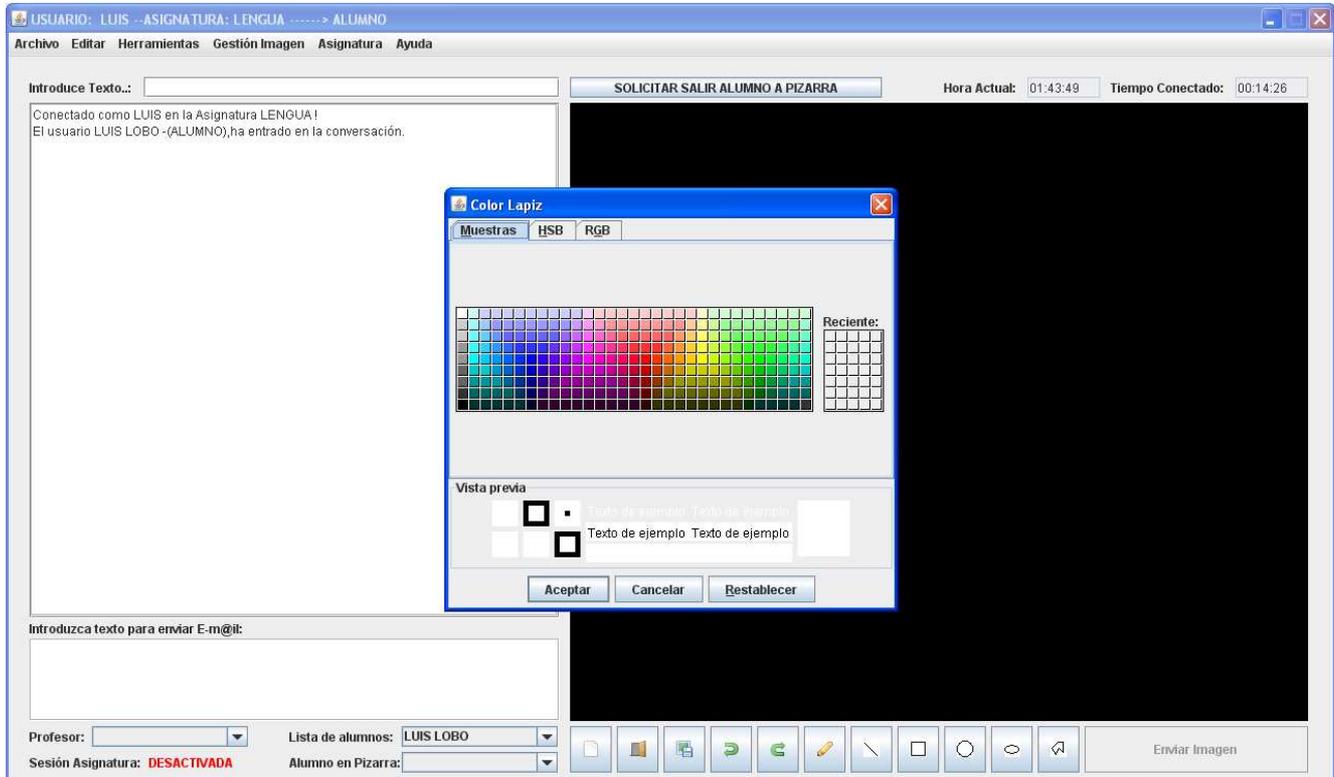


Figura 9.50: Color Lápiz

9.7.5.7 Color Fondo:

Establece el color del fondo de la Pizarra mediante una paleta donde aparecen los distintos colores a escoger.

Hay que tener en cuenta que este fondo de color es sólo temporal, pues a la hora de guardar, copiar, pegar, imprimir y enviar imágenes, este color no se visualizará.

9.7.6 Herramientas:

Esta parte del menú permite al usuario realizar todas las opciones relacionadas con la gestión de imágenes. Comprende las siguientes opciones:



Figura 9.51: Menú "Herramientas"

9.7.6.1 Modo Relleno:

Esta opción viene representada mediante una pestaña, la cual, una vez que es pulsada, permite que la figuras que se dibujen a continuación sobre la Pizarra sean en de modo sólido (con color en su interior).

Esta opción puede estar activada o no. Resulta útil para realizar distintos diagramas de diferentes colores, recalcando los que sean más importantes.

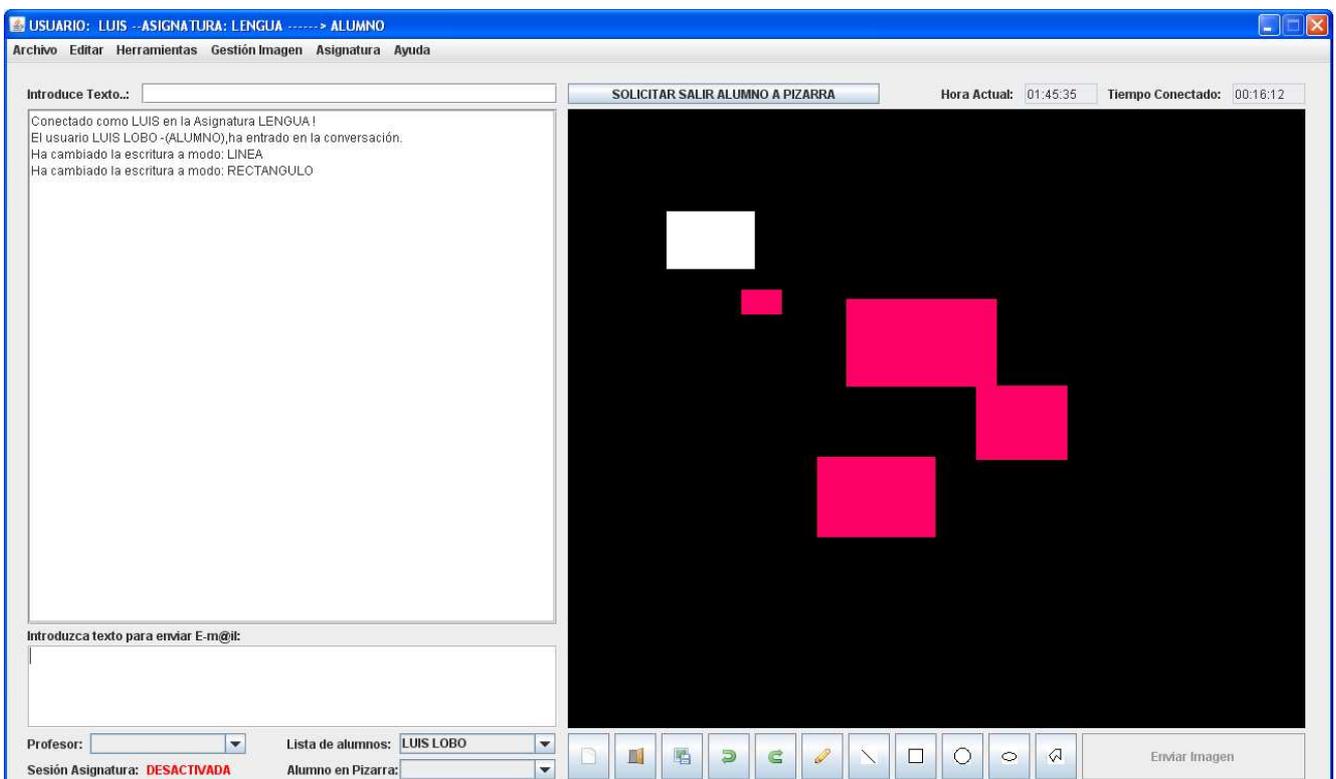


Figura 9.52: Modo Relleno

9.7.6.2 Línea:

Permite la opción de dibujar sobre la Pizarra líneas del tamaño que se desee, arrastrando el lápiz sobre la tableta. Las líneas pueden tener también el color que se desee.

En caso de que se haga clic sobre esta opción, únicamente se dibujarán líneas sobre el lienzo, hasta el momento en que se seleccione otro modo de dibujo que hay en el menú de las herramientas.

9.7.6.3 Rectángulo:

Dibuja sobre la Pizarra un rectángulo del tamaño y el color que desee el usuario, arrastrando el lápiz digital sobre la tableta.

En caso de que se active esta opción, únicamente se dibujarán rectángulos sobre el lienzo, hasta el momento en que se selecciona otro modo de dibujo que hay en el menú de las herramientas.

9.7.6.4 Ovalado:

Dibuja sobre la Pizarra un óvalo del tamaño y el color que desee el usuario, arrastrando el lápiz digital sobre la tableta.

En caso de que se active esta opción, únicamente se dibujarán óvalos sobre el lienzo, hasta el momento en que se seleccione otro modo de dibujo que hay en el menú de las herramientas.

9.7.6.5 Rectángulo Ovalado:

Dibuja sobre la Pizarra un rectángulo con las esquinas redondeadas del tamaño y el color que desee el usuario, arrastrando el lápiz digital sobre la tableta.

En caso de que se active esta opción, únicamente se dibujarán rectángulo con las esquinas redondeadas sobre el lienzo, hasta el momento en que se seleccione otro modo de dibujo que hay en el menú de las herramientas.

9.7.6.6 Polígono:

Dibuja sobre la Pizarra un polígono del tamaño y el color que desee el usuario, arrastrando el lápiz digital sobre la tableta.

La realización del polígono se efectuará uniendo líneas rectas de tal manera que si se pincha sobre la pantalla, se establecerá el punto donde se encuentra el vértice, y finalmente, realizando líneas de forma consecutiva, se establecerá el polígono deseado.

En caso de que se active esta opción, únicamente se dibujarán polígonos, hasta el momento en que se seleccione otro modo de dibujo que hay en el menú de las herramientas.

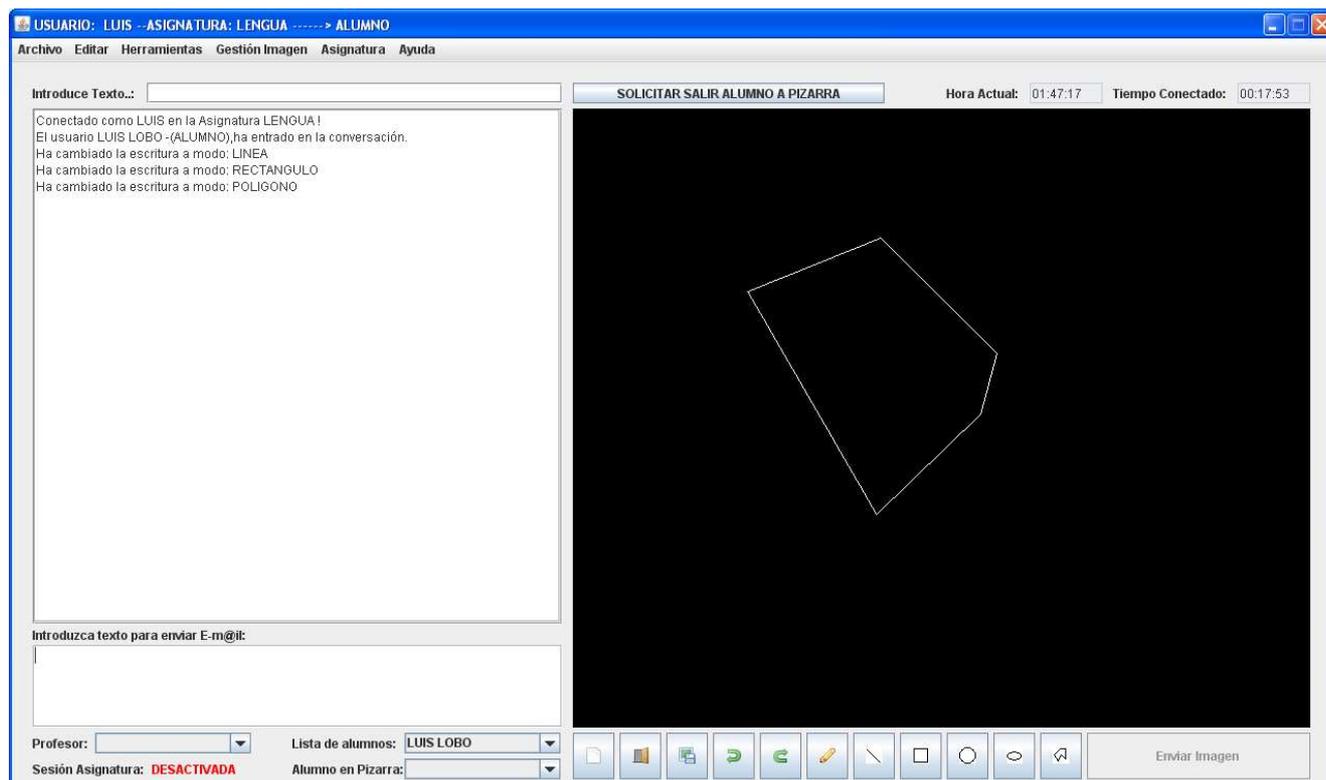


Figura 9.53: Polígono

9.7.6.7 Escribir a mano:

Esta es la característica principal de nuestra aplicación, ya que permite realizar manuscritos que se muestren en la pantalla de la Pizarra a tiempo real.

Es conveniente escribir de forma lenta, para que la Pizarra pueda reconocer bien los puntos por los que pasa el lápiz sobre la tableta digital.

En caso de que se active esta opción, únicamente se podrá realizar un manuscrito sobre el lienzo, hasta el momento en que se seleccione otro modo de dibujo que hay en el menú de las herramientas.

9.7.7 Gestión Imagen:

Esta parte del menú permite al usuario realizar todas las opciones relacionadas con la gestión de imágenes con la BBDD. Comprende las siguientes opciones:



Figura 9.54: Menú "Gestión Imagen"

9.7.7.1 Descargar Imagen de BBDD:

Esta opción viene representada mediante una pestaña, la cual, una vez que es pulsada, permite al alumno descargar una imagen que ha sido guardada previamente en la BBDD para que se muestre en el lienzo.

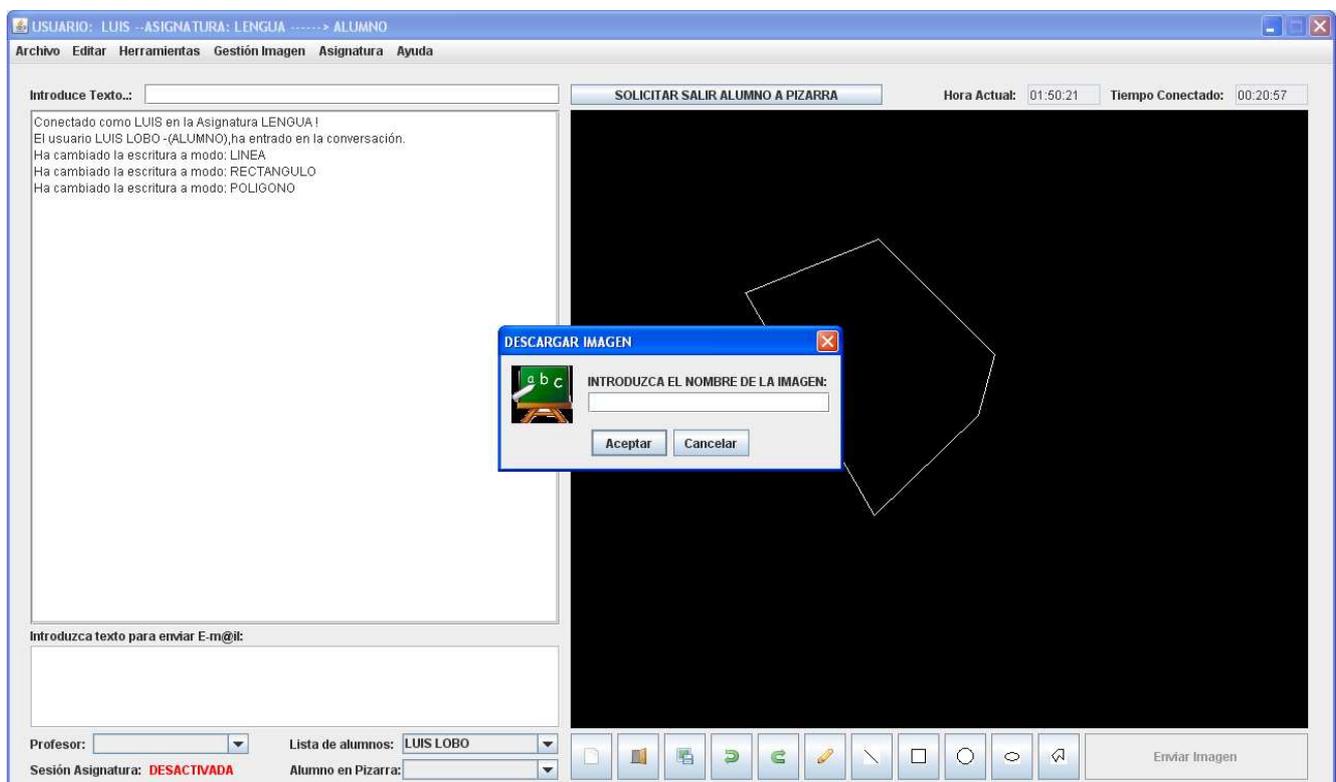


Figura 9.55: Descargar Imagen de BBDD

9.7.8 Asignatura:

Esta parte del menú permite al usuario realizar todas las opciones relacionadas con la gestión del usuario en la asignatura y los alumnos. Comprende las siguientes opciones:



Figura 9.56: Menú "Asignatura"

9.7.8.1 Baja usuario asignatura:

Posibilidad de darse de baja en la asignatura.

9.7.8.2 Actualizar usuario asignatura:

Posibilidad de modificar el usuario en la asignatura. Después de que el alumno introduzca los nuevos datos, se solicitará confirmación de la modificación, y posteriormente se actualizará en la BBDD.

9.7.9 Ayuda:

Esta parte del menú, aborda en el tratamiento de la ayuda acerca de la Pizarra T.I.C.. Comprende las siguientes opciones:



Figura 9.57: Menú "Ayuda"

9.7.9.1 Autores:

Muestra un cuadro de mensaje en el que visualiza el título del proyecto y el nombre de los autores que lo han realizado.

9.7.9.2 Acerca de Pizarra...:

Muestra un cuadro de mensaje en el que se visualiza una breve descripción de la Pizarra T.I.C. y su funcionamiento.

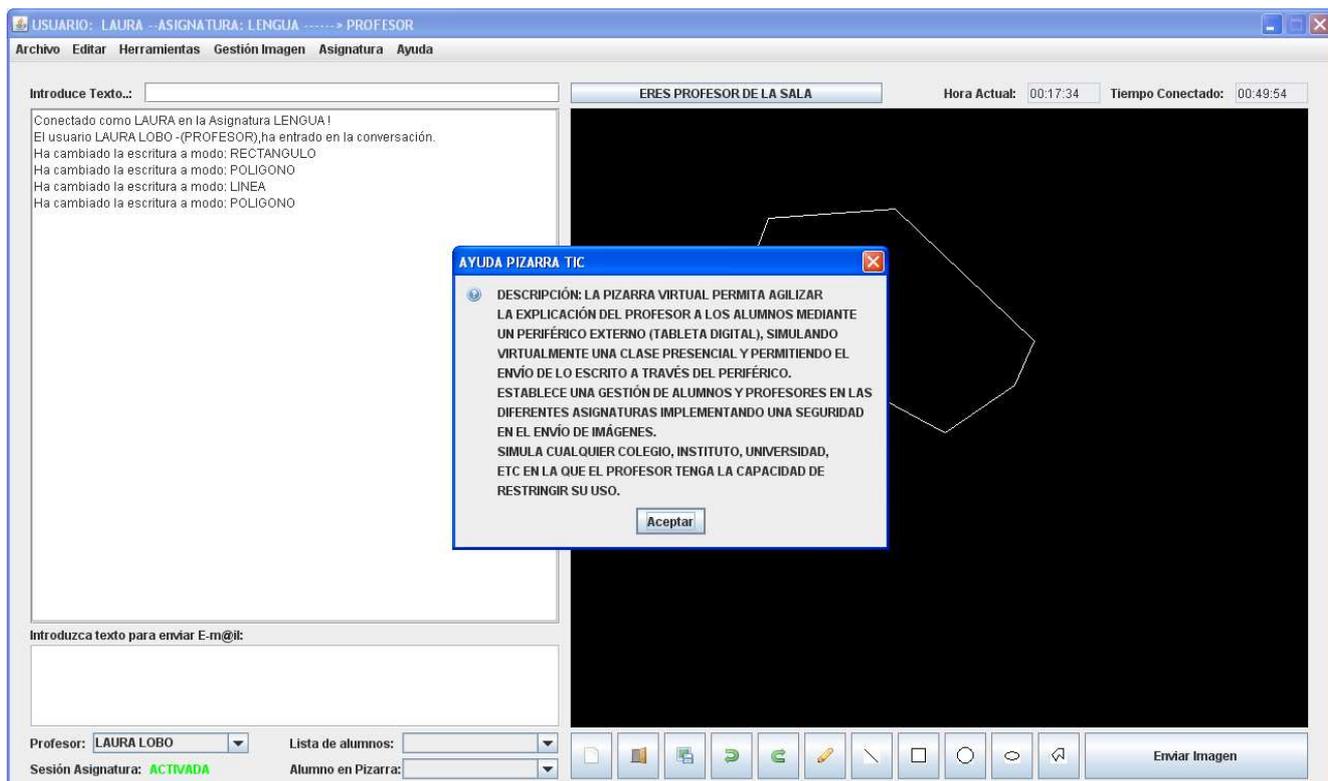


Figura 9.58: Acerca de Pizarra...

9.7.10 Opciones del Lienzo:



Figura 9.59: Solicitar Salir Alumno a Pizarra

Permite al alumno solicitar al profesor salir a la Pizarra.

En caso de que el profesor esté conectado, le llegará un mensaje en el cual muestra que dicho alumno solicita salir a la pizarra, con el fin de poder enviar imágenes a sus compañeros.

El profesor acepta o cancela esta solicitud.

En caso de que la solicitud sea aceptada, el alumno permanecerá con los privilegios señalados anteriormente hasta que el profesor de la asignatura lo determine, o hasta que la sesión de la asignatura se desactive.

9.7.11 Opciones del Lienzo:

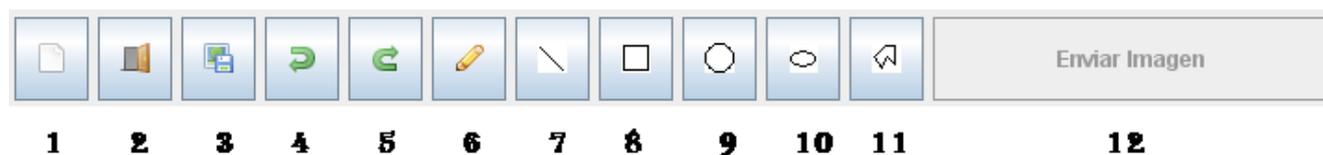


Figura 9.60: Opciones del Lienzo Alumno

Las opciones que existen en la parte inferior al lienzo, permiten realizar las siguientes funciones sin necesidad de acceder al menú de la pizarra.

1. Nuevo Dibujo.
2. Abrir Imagen.
3. Guardar Imagen
4. Deshacer.
5. Rehacer.
6. Escribir a Mano.
7. Línea.
8. Rectángulo.
9. Ovalado.
10. Rectángulo Ovalado.
11. Polígono.
12. Enviar Imagen (Deshabilitado en caso de que sea alumno, habilitado para el alumno que está en la pizarra).

9.8 INSTALACIÓN DE LA PIZARRA

9.8.1.1 Introducción

En la máquina del **SERVIDOR**, se deben instalar las siguientes herramientas:

- Apache Tomcat 5.5 (CD Pizarra T.I.C., ruta: D:\Instalación\Servidor\Software\ServidorWeb\)
- MySQL 5.0 (CD Pizarra T.I.C., ruta: D:\Instalación\Servidor\Software\BBDD\)
- Servidor Pizarra (CD Pizarra T.I.C., ruta: D:\Instalación\Servidor\Pizarra\ServidorPizarra\)
- Applet Pizarra (CD Pizarra T.I.C., ruta: D:\Instalación\Servidor\Pizarra\Pizarra\)
- Applet Pizarra Administrador (CD Pizarra T.I.C., ruta: D:\Instalación\Servidor\Pizarra\PizarraAdmin\)

En la máquina de los **USUARIOS**, se debe instalar únicamente la siguiente herramienta:

- JRE 6.0. (Java Runtime Environment) (CD Pizarra T.I.C., ruta: D:\Instalación\Usuarios\Software\JRE\)

9.8.1.2 Instalación MÁQUINA SERVIDOR

9.8.1.2.1 Instalación de Servidor Web Apache Tomcat

PROCESO DE INSTALACIÓN

Para la instalación de éste software se han de seguir los siguientes pasos:

1. Descargar de la página oficial el ejecutable apache-tomcat-5.5.35.exe. Ejecutarlo.
2. Tras pulsar el botón de Aceptar, aparecerá la pantalla de licencia. Tras aceptar la licencia pulsando el botón de **I Agree**, aparecerá la pantalla de opciones de instalación.
3. Seleccionamos la instalación Normal, y pulsamos el botón de Next. En la siguiente pantalla, introducimos como directorio de instalación el directorio C:\entorno-desarrollo\apache-tomcat-5.5.35, y pulsamos el botón de Install.
4. Una vez el proceso de instalación haya finalizado, pulsamos el botón de Next.
5. Aceptamos la información de configuración que viene por defecto, y pulsamos el botón Finish para finalizar el proceso de instalación.

VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

- Para verificar la correcta instalación de Apache Tomcat, arrancamos Tomcat desde el menú → Inicio>Programas>Apache Tomcat 5.0>Monitor Tomcat >Start
- El Servidor Web estará en ejecución. Cuando haya finalizado el proceso de inicialización, abrimos un navegador y tras solicitar la URL <http://localhost:8080/index.jsp> , veremos la página de inicio de Tomcat.

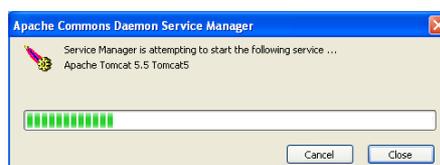


Figura 9.61: Servidor Apache Tomcat Starting...

9.8.1.2.2 Instalación de Mysql 5.0

PROCESO DE INSTALACIÓN

Para la instalación de éste software se han de seguir los siguientes pasos:

1. Inicialmente se debe dar doble clic en el archive mysql-essential-5.0.51-win32.msi y establecer la ruta en C:\entorno-desarrollo\MySql.
2. En el proceso de instalación, se escoge el tipo de instalación y se verifica que “Skip Sign-Up” está seleccionado.
3. A continuación aparecerá el asistente de La instancia del Servidor MySQL Server aparece con el mensaje Bienvenido al asistente de la configuración de la Instancia de MySQL Server.
4. En el proceso de instalación, se escoge el tipo de instalación y se verifica que la “Configuración Estándar” está seleccionada.
5. Establezca las opciones:
 - a. Verifique que “Install as a Windows Service” está seleccionada.
 - b. Verifique que “MySQL” es el nombre del servicio de Windows a utilizar.
 - c. Verificar que “Launch the MySQL Server automatically” está marcada.
 - d. Verificar que “Include Bin Directory in Windows PATH” está seleccionado.
6. Configurar las opciones de seguridad (contraseñas BBDD).
7. Listo para ejecutar.

VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para comprobar que la instalación de MySQL se ha hecho correctamente podemos abrir una consola y teclear “mysql -u root -p”, introducimos la contraseña establecida anteriormente, y el sistema nos tiene que informar con las características de la conexión.

Una vez está instalada la herramienta MySQL, hay que importar la BBDD “pizarrabbdd”, contenida en el CD de instalación (CD Pizarra T.I.C., ruta: D:\Instalación\Servidor\BBDD\Pizarra\):

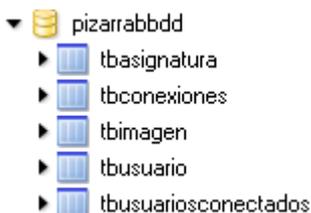


Figura 9.62: BBDD pizarraBBDD

9.8.1.2.3 Instalador del Servidor de la Aplicación

Para la instalación de la aplicación Servidor Pizarra T.I.C. se utilizará un asistente en el cual, paso a paso, se realizará la descarga e instalación de los ficheros indicados en el directorio precisado del ordenador que actuara como servidor.

A continuación se mostrarán las ventanas principales que aparecen en la instalación del software



Figura 9.63: Instalación de Servidor Pizarra T.I.C.

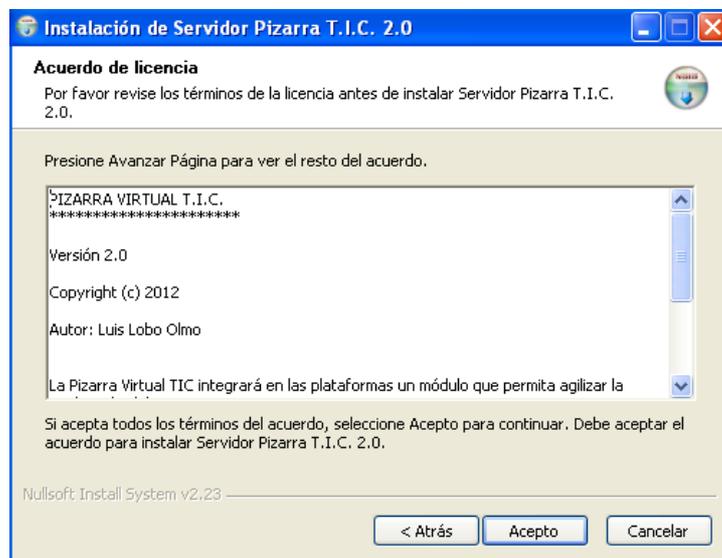


Figura 9.64: Licencia de Servidor Pizarra T.I.C.

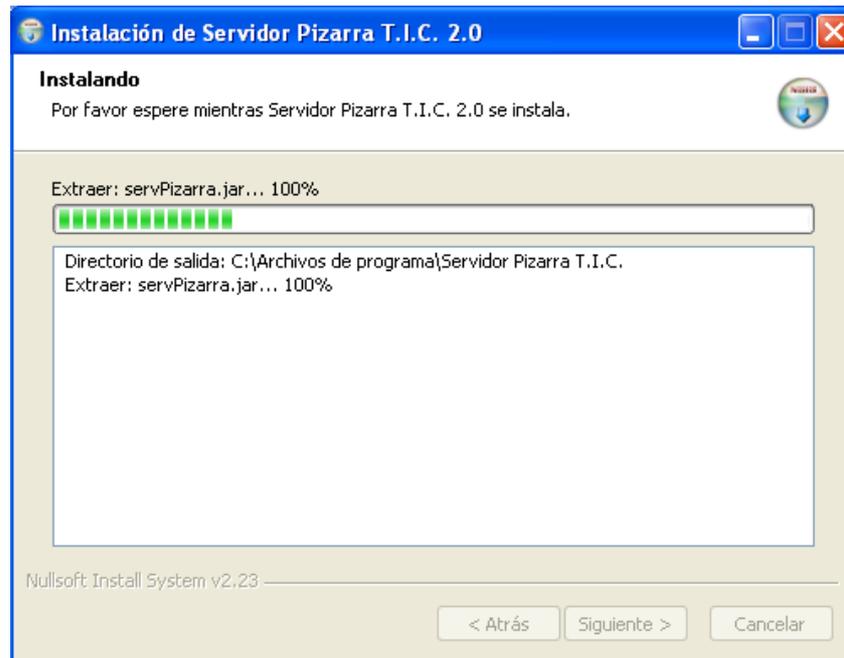


Figura 9.65: Instalando el Servidor Pizarra T.I.C.

9.8.1.2.4 Instalador del Applet Pizarra

Para la instalación de la aplicación Pizarra T.I.C. se utilizará un asistente en el cual, paso a paso, se realizará la descarga e instalación de los ficheros indicados en el directorio precisado del ordenador que actuara como servidor.

Los archivos descargados, se instalarán en la carpeta del Servidor Web Apache Tomcat, en la carpeta **webapps**.

9.8.1.2.5 Instalador del Applet Pizarra Administrador

Para la instalación de la aplicación Pizarra T.I.C Administrador. se utilizará un asistente en el cual, paso a paso, se realizará la descarga e instalación de los ficheros indicados en el directorio precisado del ordenador que actuara como servidor.

Los archivos descargados, se instalarán en la carpeta del Servidor Web Apache Tomcat, en la carpeta **webapps**.

9.8.1.3 Instalación MÁQUINA USUARIO

9.8.1.3.1 Instalación de JRE 1.6

PROCESO DE INSTALACIÓN

Para la instalación de éste software se han de seguir los siguientes pasos:

1. Ejecutar el archivo `jre-6u22-windows-i586-s.exe` y aceptar la licencia.
2. Después de la aceptación de la licencia, aparecerá una pantalla en la cual hemos de establecer las referencias de instalación.
 - a. Para cambiar el directorio de instalación por defecto, basta pulsar el botón `Change` y establecer el valor `C:\entorno-desarrollo\jre1.6.0_22\`:
 - b. Comenzar el proceso de instalación pulsando el botón de `Install`.



Figura 9.66: Instalación de JRE 1.6.

9.9 DESINSTALACIÓN DE LA PIZARRA

El mismo asistente utilizado para la instalación de cada herramienta de la Pizarra Virtual, tiene un desinstalador que elimina completamente todos los archivos de la aplicación que se hayan instalado previamente.

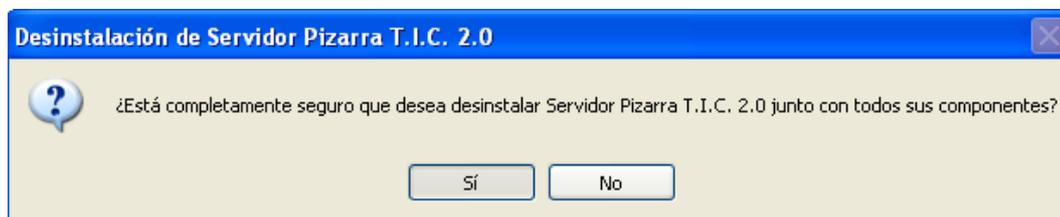


Figura 9.67: Desinstalación

GLOSARIO

GLOSARIO

En este punto, se va a describir de manera breve y concisa el significado de algunos términos utilizados en la documentación y que presentan alguna dificultad para ser entendidos por el usuario de manera correcta y con exactitud.

- **Plataforma Virtual:** Conjunto de estructuras, políticas, técnicas, estrategias y elementos de aprendizaje que se integran en la implementación del proceso enseñanza-aprendizaje, dentro de las instituciones educativas.
- **Software Libre:** Es el software que, una vez obtenido, puede ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente. Este software suele estar disponible gratuitamente.
- **Recursos:** Diferentes actividades que la plataforma posee para facilitar el aprendizaje a los usuarios.
- **Protocolo de Conexión:** Determinadas reglas a cumplir por los dispositivos que desean comunicarse.
- **Herramientas CASE:** (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Ordenador) son aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y dinero.
- **COCOMO:** (COConstructive COst MOdel) modelo que permite realizar estimaciones y planificaciones de proyectos de sistemas de información.
- **Applet:** Componente de una aplicación que corre en el contexto de otro programa, por ejemplo un navegador web. La applet debe correr en un *contenedor*, que lo proporciona un programa anfitrión mediante un plugin, no puede correr de manera independiente, ofrece información gráfica y a veces interactúa con el usuario, típicamente carece de sesión y tiene privilegios de seguridad restringidos.
- **Cuadro de Diálogo:** Ventana que se utiliza para abrir un diálogo con el usuario para intercambiar información, ya sea para seleccionar dónde guardar un fichero, qué fichero abrir, etc.
- **Interfaz de Usuario:** Parte del programa informático que permite el flujo de información entre varias aplicaciones o entre el propio programa y el usuario, es decir, es la parte de la aplicación que interactúa y ve el usuario.
- **Conexión USB:** (Universal Serial Bus, bus universal en serie), el estándar incluye la transmisión de energía eléctrica al dispositivo conectado.
- **Frame:** Un Frame en Java es un contenedor de objetos donde se programa lo que se desee.
- **UML:** (Unified Modeling Language, Lenguaje Unificado de Modelado). Es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.
- **Caso de Uso:** Técnica para la captura de requisitos potenciales de un nuevo sistema o una actualización software. Cada caso de uso proporciona uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico. Normalmente, en los casos de usos se evita el empleo de jergas técnicas, prefiriendo en su lugar un lenguaje más cercano al usuario final.
- **Diagrama de Secuencia:** Este diagrama es el más efectivos para modelar interacción entre objetos en un sistema. Un diagrama de secuencia muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela para cada caso de uso.
- **Diagrama de Colaboración:** Es muy similar al diagrama de secuencia, de hecho se puede construir a partir de él. La principal diferencia es que modela la interacción de los objetos a través del tiempo pero en vez de en orden descendente como el diagrama de secuencia, lo hace numerando cada interacción por orden cronológico.
- **Diagrama de Clases:** Diagramas utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas informáticos, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema, y los componentes que se encargarán del funcionamiento y la relación entre uno y otro.
- **Diagrama de Actividades:** Representa los flujos de trabajo paso a paso de negocio y operacionales de los componentes en un sistema. Un Diagrama de Actividades muestra el flujo de control general.
- **Diagrama de Estados:** Es un diagrama que representa los distintos estados por los que pasa una aplicación y la transición entre estos estados.
- **Incremento:** Parte bien definida y diferenciada del modelo de desarrollo software "incremental". Cada incremento es independiente y aislado, por lo que si falla un incremento no hay que retocar todo el programa, sino solo ese incremento. Al final todos los incrementos forman la aplicación, que es el objetivo final.
- **Excepciones:** Estructura de control de los lenguajes de programación diseñada para manejar condiciones anormales que pueden ser tratadas por el mismo programa que se desarrolla.