



Universidad de Valladolid

**ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA
DE SEGOVIA**

**Grado en Ingeniería Informática
de Servicios y Aplicaciones**

PORTAL DE EMPLEO
Plataformas de Software Empresariales

**Desarrollo e Implementación
de una Aplicación Empresarial**

**Alumnos: David Montalvo García
Pablo Martínez Pérez**

Tutor: Aníbal Bregón Bregón

Práctica Final Plataformas de Software Empresariales

Pablo Martínez Pérez
David Montalvo García

Grupo V

Índice general

Lista de figuras	III
Lista de tablas	IV
Resumen	VIII
I Descripción del proyecto	1
1. Introducción	2
1.1. Motivación	2
1.2. Alcance del sistema	2
1.3. Objetivos del trabajo	2
1.4. Identificación de los usuarios	3
1.5. Organización del documento	5
2. Estado del arte	6
2.1. Antecedentes	6
2.2. Comparativa de aplicaciones	7
2.3. Conclusiones	9
3. Herramientas utilizadas	10
3.1. Herramientas utilizadas	10
3.2. Tecnologías utilizadas	11
II Documentación Técnica	13
4. Análisis	14
4.1. Descripción de actores	14
4.2. Requisitos de usuario	15
4.2.1. Diagrama de Casos de Uso	16
4.2.2. Especificación de los Casos de Uso	17
4.3. Requisitos funcionales	20

4.4.	Requisitos no funcionales	21
4.4.1.	Implementación	21
4.4.2.	Integridad	21
4.4.3.	Disponibilidad	22
4.4.4.	Seguridad	22
4.4.5.	Rendimiento	22
4.4.6.	Escalabilidad	23
4.4.7.	Robustez	23
4.4.8.	Usabilidad	23
4.5.	Requisitos de Información	24
4.5.1.	Modelo conceptual (E/R)	24
4.6.	Diccionario de datos	25
5.	Diseño	28
5.1.	Arquitectura lógica	28
5.2.	Arquitectura física	31
5.3.	Diagrama de clases	33
5.4.	Diagramas de secuencia	37
5.5.	Modelo lógico de datos	37
5.6.	Diseño de interfaz	39
6.	Pruebas	41
6.1.	Pruebas de caja negra	41
III	Manuales de la Aplicación	44
7.	Manual de Usuario	45
7.1.	Usuario no registrado	45
7.2.	Candidatos	45
7.2.1.	Registro e Inicio de Sesión	45
7.2.2.	Chat	47
7.2.3.	Suscribirse	47
7.2.4.	Perfil	47
7.3.	Empresa	48
7.4.	Administrador	48
IV	Conclusiones	49
A.	Conclusiones	50
A.1.	Conclusiones Generales	50
A.2.	Líneas de trabajo futuras	51

Bibliografía	52
--------------	----

Índice de figuras

1.1.	<i>Diagrama de Contexto</i>	4
2.1.	<i>Interfaz de InfoJobs</i>	7
2.2.	<i>Interfaz de Indeed</i>	8
4.1.	<i>Diagrama de Relación entre Actores</i>	14
4.2.	<i>Diagrama de Casos de Uso</i>	17
4.3.	<i>Modelo Entidad-Relación</i>	24
4.4.	<i>Modelo Entidad-Relación a implementar</i>	25
5.1.	<i>Arquitectura Lógica de Alto Nivel</i>	29
5.2.	<i>Arquitectura Lógica Detallada</i>	30
5.3.	<i>Arquitectura Física</i>	31
5.4.	<i>Diagrama de Despliegue</i>	33
5.5.	<i>Diagrama de Clases - Parte 1</i>	34
5.6.	<i>Diagrama de Clases - Parte 2</i>	35
5.7.	<i>Diagrama de Clases - Parte 3</i>	36
5.9.	<i>Modelo Relacional</i>	37
5.8.	<i>Diagrama de Secuencia - RU-10 Suscribirse a oferta</i>	38
7.1.	<i>Acceso a registro</i>	46
7.2.	<i>Registro de Candidato</i>	46

Índice de cuadros

2.1. <i>Comparativa portales de empleo</i>	8
4.1. <i>Actores</i>	15
4.2. <i>Requisitos de Usuario</i>	16
4.3. <i>RU-10. Suscribirse a oferta</i>	18
4.4. <i>RU-12. Visualizar ofertas</i>	19
4.5. <i>RU-3. Crear oferta</i>	19
4.6. <i>Requisitos Funcionales</i>	20
4.7. <i>Requisitos de implementación</i>	21
4.8. <i>Requisitos de integridad</i>	21
4.9. <i>Requisitos de disponibilidad</i>	22
4.10. <i>Requisitos de seguridad</i>	22
4.11. <i>Requisitos de rendimiento</i>	22
4.12. <i>Requisitos de escalabilidad</i>	23
4.13. <i>Requisitos de robustez</i>	23
4.14. <i>Requisitos de usabilidad</i>	23
4.15. <i>RI-E1 Usuario</i>	26
4.16. <i>RI-E2 Grupo_usuario</i>	26
4.17. <i>RI-E3 Oferta</i>	27
4.18. <i>RI-R1 Suscribir</i>	27
5.1. <i>IN-01 Ventana de Inicio - Listado de Ofertas</i>	39
5.2. <i>IN-02 Ventana Perfil del Candidato</i>	40
6.1. <i>Prueba PR-01</i>	41
6.2. <i>Prueba PR-02</i>	41
6.3. <i>Prueba PR-03</i>	42
6.4. <i>Prueba PR-04</i>	42
6.5. <i>Prueba PR-05</i>	42
6.6. <i>Prueba PR-06</i>	43
6.7. <i>Prueba PR-07</i>	43
6.8. <i>Prueba PR-08</i>	43

Dedicado a,

*Cada uno de nosotros, que
ilusos al querer aprender, estamos
frustrados por aquellos
usuarios de este sistema
educativo que lo corrompen.
Necios quienes
toleren el aprendizaje sin
esfuerzo ni
sacrificio.*

Agradecimientos

Queremos agradecer a nuestros pies por apoyarnos en todo momento, a nuestros brazos por estar siempre a nuestro lado y cómo olvidarnos de nuestros dedos, que siempre podemos contar con ellos.

Resumen

El objetivo de este proyecto consiste en la elaboración de una aplicación empresarial implementada en Java Platform, Enterprise Edition (Java EE), que ofrezca un servicio excelente y de alta calidad como portal de empleo. El proyecto está orientado al ámbito nacional, pero está preparado para ser extensible y escalable, para así adaptarse fácilmente ante un cambio de demanda a medio plazo.

Palabras clave: Java EE, portal de empleo, aplicación empresarial.

Parte I

Descripción del proyecto

Capítulo 1

Introducción

Este proyecto tiene como objeto la elaboración de un portal de empleo que ofrezca un lugar de encuentro entre las empresas de ámbito nacional que precisan personal y los candidatos que buscan trabajo. Esta aplicación pretende ofrecer al candidato el máximo de detalle de las ofertas, y ayudar a buscar y encontrar las mejores oportunidades. Esta plataforma ofrece herramientas que optimizan al máximo los procesos de selección.

1.1. Motivación

Este proyecto viene motivado como práctica final de la asignatura de Plataformas Software Empresariales, impartida en el sexto semestre del grado en Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones de la Escuela de Ingeniería Informática de Segovia, (Universidad de Valladolid). Por tanto, el objeto último de la elaboración de esta memoria y la realización de la plataforma empresarial "Portal de Empleo", no es más que obtener la máxima calificación posible en la asignatura ya mencionada.

1.2. Alcance del sistema

Inicialmente el proyecto está orientado en el ámbito nacional, pero en caso de expansión a otros países, está previsto crear nuevos portales independientes entre sí, uno en cada país. Es por ello que se necesita un sistema flexible y escalable que se adapte fácilmente ante un cambio de demanda a medio plazo.

1.3. Objetivos del trabajo

El objetivo del trabajo es la elaboración de un portal web de empleo con el fin de ofrecer el mejor punto de encuentro entre las empresas que precisan personal y los candidatos que buscan trabajo.

Esta aplicación pretende ofrecer al candidato el máximo detalle de las ofertas, y ayuda a buscar y encontrar las mejores oportunidades. En cuanto a las empresas, quiere ofrecerles tecnología innovadora y servicios de calidad que les proporcionará un mayor control en los procesos de selección, buscando los mejores candidatos para sus vacantes con herramientas que optimizarán al máximo los procesos de selección.

1.4. Identificación de los usuarios

En esta sección se describe a los diferentes perfiles de usuario que van a utilizar la aplicación "Portal de Empleo". A continuación se presenta una breve descripción de cada uno de estos actores con el fin de caracterizarlos correctamente.

1. **Empleadores:** Son los responsables de añadir ofertas de empleo, así como de consultar las candidaturas de los usuarios que se hayan presentado a una oferta. Llevan a cabo el proceso de selección.
 - El beneficio principal para los empleadores o empresas es una mayor facilidad a la hora de ofrecer empleo y de seleccionar a un candidato para cubrir una oferta.
 - Se espera que la actitud de los empleadores sea constructiva y acorde con las recomendaciones y restricciones de la plataforma. Se da por hecho que seguirán las buenas prácticas recomendadas.
 - Sus intereses principales son el Proceso de Contratación y la gestión de las ofertas y candidaturas.
 - Las restricciones que los empleadores plantean sobre el producto se resumen en un uso inadecuado de la plataforma o la negativa a usar el sistema por aquellos empleadores reacios a la evolución tecnológica.
2. **Candidatos:** Son los consumidores principales de la información generada por el sistema, ya que gracias a ella podrán encontrar ofertas de trabajo que se ajusten a sus necesidades. Son los responsables de suscribirse a una oferta de trabajo y escribir la carta de presentación correspondiente.
 - El beneficio principal para los candidatos es agilizar la tramitación a la hora de acceder a ofertas de empleo y reducir el tiempo dedicado a la búsqueda de empleo.
 - Se espera que los candidatos muestren una actitud positiva y constructiva para con la plataforma, puesto que son los mayores beneficiarios de la misma.
 - Su interés principal es el proceso de suscribirse a una oferta.
 - La restricción que los candidatos plantean es la posibilidad de que se haga un uso indebido de la plataforma, pudiendo añadir información falsa o exagerada con el fin de acceder a puestos de trabajo para los cuales no están cualificados.

3. **Administradores:** Son los responsables de crear y eliminar las cuentas de las empresas.
 - No reciben un beneficio como tal del sistema, debido a que son trabajadores que cobran por mantener la plataforma activa y realizar tareas de mantenimiento.
 - Se espera una actitud de compromiso y profesionalidad por su parte.
 - No tienen ningún interés por ninguna parte concreta de la plataforma.
 - La restricción que plantean es que no cumplan su tarea con la profesionalidad exigida.
4. **Ley Orgánica de Protección de Datos:** Establece la normativa que permite garantizar y proteger, en lo que concierne al tratamiento de los datos personales, las libertades públicas y los derechos fundamentales de las personas físicas, y especialmente de su honor e intimidad personal y familiar.
5. **Pasarela de pago:** Es la responsable de verificar que los candidatos están al corriente de pago. Está alojada en <http://valdavia.infor.uva.es:8080/pagos/webresources/usuarios>

La Figura 1.1 muestra el Diagrama de Contexto con los flujos de datos entrantes y salientes del sistema y los actores que reciben y envían datos a la aplicación empresarial. Con este diagrama definimos además los límites entre el sistema y su ambiente.

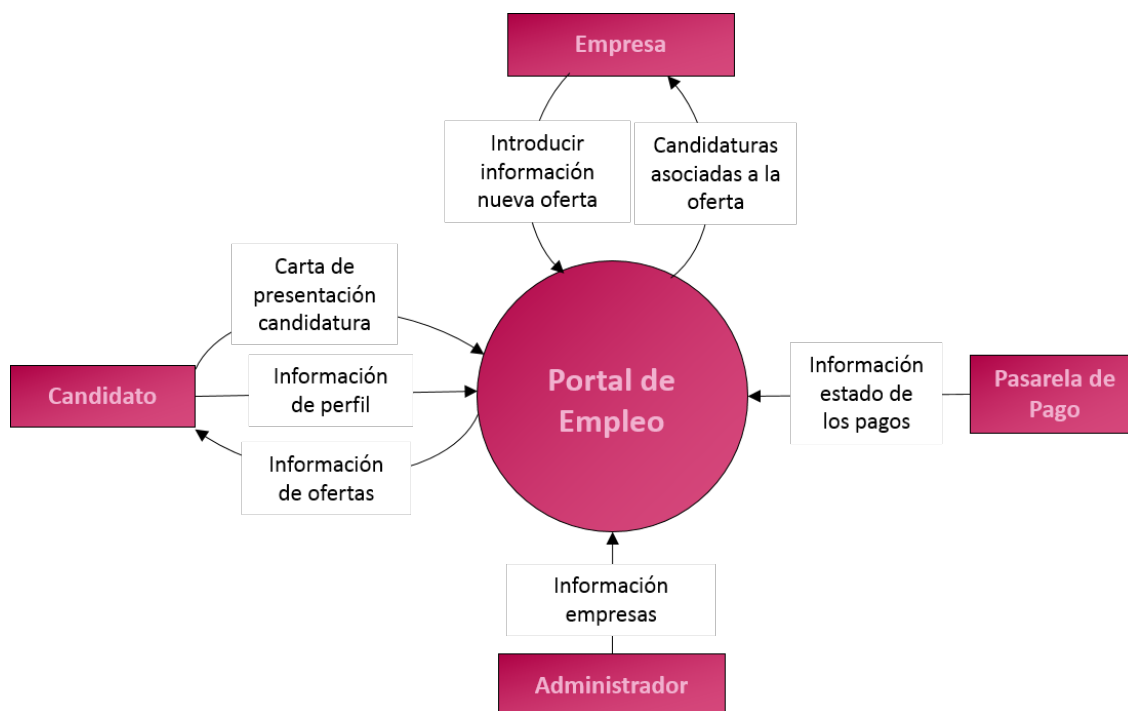


Figura 1.1: Diagrama de Contexto

1.5. Organización del documento

En este apartado se describen los diferentes capítulos de este documento. La memoria contará con cinco capítulos y sus respectivas secciones, un apartado de conclusiones y otro de bibliografía. A continuación se realizará una breve descripción del contenido de cada uno de los apartados de la memoria:

1. **Introducción:** En este primer capítulo se expone el porqué del proyecto, la motivación, alcance y objetivos del mismo, así como el estado del arte, las herramientas utilizadas y la identificación de los usuarios de la plataforma.
2. **Análisis:** En este capítulo, se muestra el análisis previo a la implementación de la plataforma empresarial. Lo más destacable de este capítulo son los requisitos de usuario, funcionales, no funcionales y de información, tomando especial importancia para esta asignatura los requisitos no funcionales.
3. **Diseño:** En este capítulo se expone el trabajo de diseño realizado previo a la creación de la plataforma. Se tratarán tanto las arquitecturas lógicas y físicas, como los diseños de algunas interfaces. También incluye diversos diagramas que facilitan la comprensión del funcionamiento de la plataforma empresarial.
4. **Pruebas:** En este capítulo se muestran las pruebas que se han realizado para demostrar el funcionamiento del sistema. Solo se documentan -debido al enunciado de la práctica- las pruebas de caja negra.
5. **Manual de usuario:** Este capítulo incluye un manual para que los usuarios puedan aprender a manejar con soltura la aplicación empresarial.

Capítulo 2

Estado del arte

2.1. Antecedentes

Hace unos años, la búsqueda activa de empleo se realizaba principalmente de tres formas claramente diferenciadas:

- Buscando ofertas de empleo en la **prensa** escrita.
- **Visitando personalmente las empresas** en las que queríamos trabajar para dejar nuestro Curriculum Vitae y, si era posible, mantener una conversación con el encargado con el fin de que nos conociera directamente en persona.
- A través de la inscripción como demandante en las **oficinas de empleo**.

En la actualidad estos métodos están quedando en desuso y en algunos casos casi han desaparecido, como es el caso de los anuncios de empleo en los periódicos en papel. Aun así, aunque cada día es mayor el porcentaje de contrataciones que se realizan a través de las ofertas publicadas en Internet, En España el porcentaje de trabajos que se consiguen entregando el CV directamente en la empresa aún es importante.

Expertos en la búsqueda de empleo recomiendan en primera instancia acudir a Internet para buscar trabajo, y dejar los métodos tradicionales una vez agotadas todas las posibilidades de la red.

Por este motivo, día a día aumenta la creación de portales de empleo que faciliten lo máximo posible la creación de ofertas y el envío de candidaturas, consiguiendo así seguir aumentando el porcentaje de contrataciones en Internet y aumentando la cartera de posibles candidatos a los puestos de trabajo, ya que el mercado de hoy en día es cada vez más competitivo y exigente.

Sin embargo, existen muchos riesgos asociados a la búsqueda de empleo a través de Internet. El principal riesgo es el uso de Internet como plataforma para los estafadores,

que utilizan la necesidad actual de empleo para aprovecharse de los usuarios. Aun así, el propio Internet nos permite verificar la credibilidad de las empresas antes de contactar con ellas, así como pedir información a otros usuarios en foros y en los propios portales de empleo.

2.2. Comparativa de aplicaciones

A continuación se dará una panorámica de aplicaciones existentes en el mismo área de trabajo, analizando para cada una de ellas las similitudes y las diferencias con la aplicación empresarial a desarrollar en este trabajo.

InfoJobs

InfoJobs es una bolsa de empleo privada online, especializada en el mercado español. InfoJobs es la bolsa de empleo que más tráfico registra en España. Como bolsa de empleo online, facilita el encuentro entre oferta y demanda de empleo mediante el almacenamiento de los currículum de los candidatos y de las ofertas de las empresas. Tanto los currículum como las ofertas han de seguir un formato estandarizado. Este método facilita las búsquedas de unos y otros a través de herramientas de filtrado. Para ofertar un puesto de trabajo, InfoJobs requiere de previo pago de una cuota. A día de hoy InfoJobs cuenta con más de 2.5 millones de usuarios a nivel global.

InfoJobs también permite publicar un proyecto: para aquellas necesidades laborales que se cubren de forma puntual, InfoJobs Freelance permite la publicación de proyectos para encontrar el perfil más adecuado entre una base de datos de más de 115.000 profesionales autónomos.

Por último InfoJobs tiene un apartado de Orientación Laboral en el que recomiendo a los usuarios cómo elaborar un buen currículum y da consejos para buscar un trabajo que cumpla con lo que el candidato desea.



Figura 2.1: Interfaz de InfoJobs

Indeed

Indeed cuenta con un motor búsqueda de empleo con el que los candidatos pueden tener acceso a millones de empleos de toda la web y las empresas pueden llegar hasta el talento relevante para cada tipo de puesto. A diferencia de otros sitios que cobran una cantidad fija por publicación de empleo sin considerar los resultados, presenta un modelo de precios de pago por rendimiento lo que significa que sólo se paga cuando se obtienen resultados.



Figura 2.2: Interfaz de Indeed

La Tabla 2.1 contiene una comparativa de las principales características de nuestro portal de empleo y si las plataformas previamente descritas implementan dichas características. Al final de la tabla se añaden características que poseen las otras plataformas y que no está previsto, en este primer lanzamiento, que nuestra aplicación empresarial posea. En el apartado de conclusiones, se hace un breve análisis de esta comparativa y las líneas futuras a partir de las cuales esta aplicación podría mejorar.

Tareas	InfoJobs	Indeed	Portal de Empleo
Visualizar ofertas	✓	✓	✓
Chat	X	X	✓
Suscribirse a ofertas	✓	✓	✓
Añadir oferta	✓	✓	✓
Crear cuenta de empresa	✓	✓	✓
Ver candidaturas asociadas a oferta	✓	✓	✓
Activar empresa	✓	✓	✓
Crear CV	✓	✓	X
Adjuntar CV	✓	✓	X
Guardar ofertas para visualizar en el futuro	X	✓	X
Filtrar ofertas	✓	✓	X

Cuadro 2.1: Comparativa portales de empleo

2.3. Conclusiones

Tras analizar el contexto que enmarca el desarrollo de la aplicación empresarial y estudiar con detalle dos casos reales de portales de empleo y analizar sus cifras, llegamos a la conclusión de la necesidad de desarrollar una nueva aplicación buscando la facilidad de uso tanto por parte de las empresas como de los usuarios que desean buscar empleo, así como de buscar la escalabilidad y flexibilidad de cara a una implantación a nivel internacional. Con todo esto, y siendo además críticos con la decisión a tomar, vemos viable el desarrollo de la aplicación.

Capítulo 3

Herramientas utilizadas

3.1. Herramientas utilizadas

Para el desarrollo del Sistema se han utilizado las siguientes herramientas:

- **Draw.io:** Se trata de una herramienta online alojada en la dirección <https://www.draw.io/>. Esta aplicación ha sido utilizada para la creación del diagrama Entidad-Relación, el diagrama de despliegue y la arquitectura física.
- **StarUML:** Aplicación de escritorio que permite la creación de múltiples tipos de diagramas. Se ha utilizado para la elaboración de: Diagramas de Casos de Uso, Diagrama de Clases de Análisis, Diagramas de Secuencia y Diagrama de Clases.
- **OverLeaf:** Herramienta de escritura y publicación en línea de LaTeX y Rich Text que hace que todo el proceso de escritura, edición y publicación de documentos sea mucho más rápido y fácil.
- **Power Point:** Programa de presentación desarrollado por Microsoft utilizado para la elaboración de las arquitecturas lógicas.
- **NetBeans 8.2:** Es un entorno de desarrollo integrado o IDE (Integrated Development Environment), diseñado para programar en Java. Es de código abierto y soporta múltiples extensiones con las que añadir y mejorar su funcionalidad. Se ha utilizado para desarrollar todo el código java de la aplicación empresarial.
- **Glassfish:** GlassFish es un servidor de aplicaciones de software libre que implementa las tecnologías definidas en la plataforma Java EE y permite ejecutar aplicaciones que siguen esta especificación. Nuestra aplicación está desplegada en un servidor de este tipo.
- **MySQL Workbench:** Es la herramienta desde la que se ha creado y gestionado la base de datos. Permite mediante una atractiva interfaz visual crear y administrar bases de datos.

3.2. Tecnologías utilizadas

La selección de las tecnologías utilizadas está restringida por las condiciones de la práctica. La plataforma está implementada en Java EE y utiliza lo siguiente:

- **Java Server Faces, JSF:** Utilizado para la capa de presentación, JSF es un framework para el desarrollo de aplicaciones Java EE que simplifica y mejora el desarrollo de las interfaces de usuario.
- **Primefaces:** Biblioteca de componentes para Java Server Faces (JSF) de código abierto que cuenta con un conjunto de componentes enriquecidos que facilitan la creación de las aplicaciones web.
- **MySQL:** Sistema de gestión de bases de datos relacional utilizado para implementar la persistencia.
- **JPA implementado por EclipseLink:** Java Persistence API (JPA) define cómo se debe crear un contexto de persistencia en una base de datos. EclipseLink nos permite aislarnos del lenguaje nativo del motor de persistencia que estemos usando a la vez que proporciona soporte avanzada para bases de datos relacionales.
- **Enterprise JavaBeans, EJB:** Los EJB proporcionan un modelo de componentes distribuido estándar del lado del servidor. Permiten abstraerse de los problemas generales de una aplicación empresarial (conurrencia, transacciones, persistencia, seguridad, etc.) para centrarse en el desarrollo de la lógica de negocio en sí. Los EJBs son flexibles y reutilizables por estar basados en componentes.
- **JAX-RS RESTfull web services:** API java que otorga al desarrollador soporte para la creación de servicios web atendiendo a una arquitectura REST.
- **JAAS:** Interfaz de Programación de Aplicaciones que permite a las aplicaciones Java acceder a servicios de control de autenticación y acceso.
- **WebSockets:** Tecnología que proporciona un canal de comunicación bidireccional y full-duplex sobre un único socket TCP. Está diseñada para ser implementada en navegadores y servidores web, pero puede utilizarse por cualquier aplicación cliente/servidor.
- **JSON:** Utilizaremos la API de Java para procesamiento JSON que proporciona rutinas API portátiles que permiten analizar, generar, transformar y consultar JSON.
- **JDBC:** Java DataBase Connectivity es una API que permite la ejecución de operaciones sobre bases de datos desde el lenguaje de programación Java, independientemente del sistema operativo donde se ejecute o de la base de datos a la cual se accede.

- **iText:** Biblioteca Open Source para crear y manipular archivos PDF, RTF, y HTML en Java.
- **Batch:** Batch Processing o procesamiento por lotes, utilizado para la ejecución de un programa sin el control o supervisión directa del usuario.

Parte II

Documentación Técnica

Capítulo 4

Análisis

Este capítulo contiene toda la información recogida y especificada durante la fase de análisis, fase centrada en obtener un conocimiento más preciso de los requerimientos del cliente. A continuación se especifican los actores que interactúan con la aplicación empresarial y las tareas que desempeñará cada uno con el sistema (requisitos de usuario). Además, se procede a derivar los requisitos funcionales a partir de los de usuario y se detallan los requisitos no funcionales, los cuales destacan por su importancia en la asignatura. Por último se documentan los datos con los que operará el sistema (requisitos de información).

4.1. Descripción de actores

En esta sección se describirán todos los actores (personas u otros sistemas externos) que interactúan con el sistema. La Figura 4.1 muestra un diagrama de actores con las relaciones existentes entre ellos.

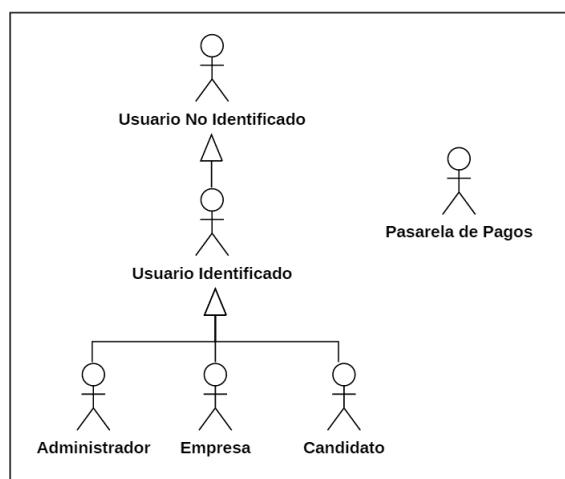


Figura 4.1: *Diagrama de Relación entre Actores*

La Tabla 4.1 muestra la relación de actores implicados junto con el identificador asignado a cada uno de ellos y una descripción de las tareas que realizarán con el sistema.

Actores		
ID	Nombre	Descripción
A1	Usuario No Identificado	El usuario no identificado describe al conjunto de usuarios que hace uso de la plataforma sin haberse identificado previamente. Estos usuarios podrán ver un listado con las ofertas disponibles.
A2	Usuario Identificado	El usuario identificado describe al conjunto de usuarios que tras identificarse en el sistema hace uso de la aplicación empresarial.
A3	Administrador	El usuario administrador será un usuario identificado encargado de crear las cuentas de usuario para cada una de las empresas que deseen publicar ofertas en la aplicación empresarial. Podrá además eliminar las cuentas de empresa.
A4	Empresa	Las empresas son usuarios identificados que podrán crear, modificar y borrar ofertas de trabajo, además de poder resolver dudas a los candidatos a través de un chat grupal destinado a este fin.
A5	Candidato	Los candidatos son usuario identificados que podrán modificar su perfil y suscribirse a ofertas, así como dar de baja su cuenta o chatear con empresas para intercambiar opiniones y resolver dudas mutuamente.
A6	Pasarela de Pagos	Servicio externo de plataforma de comprobación de pagos, utilizado para verificar si un candidato está al corriente de la tasa anual requerida para poder suscribirse a ofertas.

Cuadro 4.1: Actores

4.2. Requisitos de usuario

Los Requisitos de Usuario son tareas que una clase de usuario podrá realizar con el sistema. Describen los requisitos que los usuarios esperan obtener mediante la aplicación empresarial.

En este apartado se procede a identificar y listar todos los requisitos de usuario que presenta la aplicación empresarial, así como mostrar el Diagrama de Casos de Uso que determina la relación entre los Requisitos de Usuario y la propia relación entre Casos de Uso. Además se detallarán varias especificaciones de Casos de Uso con el fin de aclarar y fijar las interacciones entre actores y el sistema de cara a su posterior implementación.

En primer lugar se listan los Requisitos de Usuario agrupados por el actor principal que inicia la interacción con el sistema. La Tabla 4.2 recoge este listado, junto con los identificadores de cada Requisito de Usuario.

Requisitos de Usuario	
Administrador	
RU-01	Crear empresa
RU-02	Eliminar empresa
Empresa	
RU-03	Crear oferta
RU-04	Eliminar oferta
RU-05	Listar ofertas
RU-06	Ver candidaturas
RU-07	Modificar oferta
RU-08	Chatear
Candidato	
RU-08	Chatear
RU-09	Modificar perfil
RU-10	Suscribirse a oferta
RU-11	Darse de baja
Usuario no identificado	
RU-12	Visualizar ofertas
RU-13	Registrarse
RU-14	Iniciar sesión
Usuario Identificado	
RU-15	Cerrar sesión

Cuadro 4.2: Requisitos de Usuario

4.2.1. Diagrama de Casos de Uso

Utilizaremos como técnica de especificación de los Requisitos de Usuario los Casos de Uso, puesto que permiten determinar la interacción que acontece entre un actor externo y el sistema. Para modelar las relaciones entre requisitos de usuario y entre actores y tareas

utilizaremos el Diagrama de Casos de Uso. Este Diagrama presenta una descripción visual de alto nivel de los Requisitos de Usuario.

La Figura 4.2 muestra el Diagrama de Casos de Uso para la aplicación empresarial a estudio.

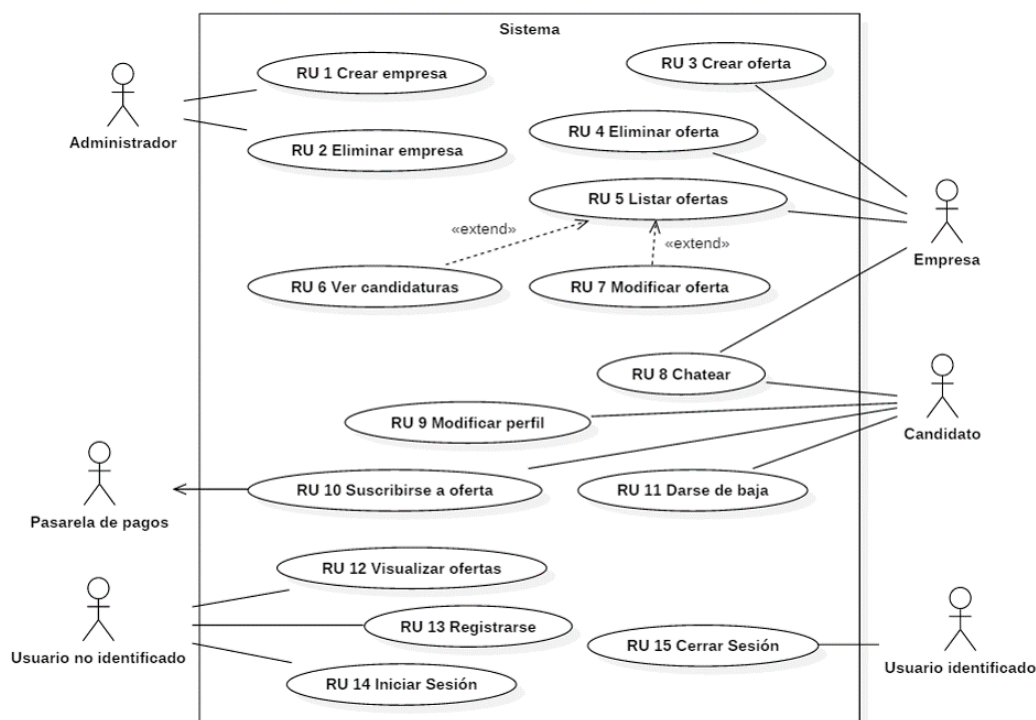


Figura 4.2: Diagrama de Casos de Uso

4.2.2. Especificación de los Casos de Uso

Tal y como ya hemos adelantado anteriormente, la forma de especificar los Requisitos de Usuario será mediante Casos de Uso. A continuación se detallarán tres especificaciones de Casos de Uso, con el fin de aclarar la técnica y detallar aquellos que puedan resultar más complejos a la hora de implementar la funcionalidad.

ID y Nombre	RU-10 Suscribirse a oferta
Actor principal	Candidato (A5)
Actores secundarios	Pasarela de pagos (A6)
Descripción	La Aplicación Empresarial deberá comportarse como indica el siguiente caso de uso cuando un Candidato solicite suscribirse a una oferta de trabajo.
Precondiciones	El actor se habrá identificado previamente como Candidato
Postcondiciones	El Candidato se ha suscrito a la oferta correctamente.

Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Candidato solicita suscribirse a una oferta de trabajo (RI-E3). 2. El Sistema muestra un listado con las ofertas. 3. El Candidato selecciona una oferta de la lista de ofertas. 4. El Sistema recupera y presenta la información descriptiva de la Oferta, así como las opciones de suscribirse y de volver atrás. 5. El Candidato selecciona suscribirse a la oferta. 6. El Sistema comprueba que el Candidato no se haya suscrito ya a la oferta (RI-R1). 7. Si el Candidato no se ha suscrito previamente, el Sistema solicita a la Pasarela de Pagos (A6) comprobar si el usuario está al corriente de pagos con el portal de empleo. 8. La Pasarela de Pagos (A6) devuelve la respuesta a la petición. 9. Si el Candidato está al corriente de pagos, el sistema solicita al Candidato la redacción de la carta de presentación. 10. El Candidato redacta la carta de presentación. 11. El Sistema valida los datos, los registra (RI-R3) y muestra un resumen de la oferta de trabajo a la que se ha suscrito el Candidato junto con la carta de presentación que ha redactado (RI-R1.3). 12. El caso de uso finaliza satisfactoriamente.
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 5. Si el Candidato (A5) selecciona la opción "volver atrás", el CU vuelve al paso 2. 7. Si el Candidato (A5) ya está suscrito a la oferta (RI.R1), el Sistema notifica la situación y muestra la opción de volver atrás (volver al paso 2). 9. Si el Candidato (A5) no está al corriente de pagos, el Sistema notifica la situación y muestra la opción de volver atrás (volver al paso 2).
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 11. Si se produce algún error en la validación del campo suministrado (RI-E), el sistema notifica la situación y el CU vuelve al paso 9.
Prioridad	Alta

Cuadro 4.3: RU-10. Suscribirse a oferta

ID y Nombre	RU-12 Visualizar ofertas
Actor	Usuario no identificado (A1)
Descripción	La Aplicación Empresarial deberá comportarse como indica el siguiente caso de uso cuando el Usuario no identificado solicite obtener un listado con la información de todas las ofertas almacenadas en el sistema.
Precondiciones	
Postcondiciones	La información de las ofertas se ha mostrado correctamente.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita ver las ofertas (RI-E3) disponibles. 2. El Sistema muestra un listado con las ofertas. 3. El caso de uso finaliza con éxito.
Excepciones	
Prioridad	Alta

Cuadro 4.4: RU-12. Visualizar ofertas

ID y Nombre	RU-3 Crear oferta
Actor	Empresa (A4)
Descripción	La Aplicación Empresarial deberá comportarse como indica el siguiente caso de uso cuando una Empresa solicite crear una nueva oferta de trabajo.
Precondiciones	El actor se habrá identificado previamente como Empresa (A4)
Postcondiciones	La oferta se ha creado correctamente.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. La Empresa solicita el registro de una nueva oferta (RI-E3). 2. El Sistema requiere los datos de la oferta. 3. La Empresa proporciona los datos solicitados de la oferta. 4. El Sistema valida los datos de la oferta, los registra, e indica que el registro de la nueva oferta se ha completado correctamente. 5. El caso de uso finaliza satisfactoriamente.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 4. Si se produce algún error en la validación de los campos suministrados (RI-E3), el sistema notifica la situación y el CU vuelve al paso 2.
Prioridad	Alta

Cuadro 4.5: RU-3. Crear oferta

4.3. Requisitos funcionales

A continuación se listan los Requisitos Funcionales, los cuales describen el comportamiento que debe mostrar el sistema bajo condiciones específicas. Puesto que su especificación no es el objetivo central de esta memoria, únicamente se listan en la Tabla 4.6 los Requisitos Funcionales extraídos a partir del Requisito de Usuario especificado en la Tabla 4.3 (RU-10 Suscribirse a oferta).

ID	Requisitos funcionales
RF-1	El sistema comprobará que el usuario se ha identificado como "Candidato".
RF-2	El sistema habilitará la solicitud de "Suscribirse a una oferta".
RF-3	El sistema presentará una listado con la información descriptiva de cada ofertas (RI-E3).
RF-4	El sistema habilitará la opción de seleccionar una oferta.
RF-5	El sistema presentará la información descriptiva de una oferta (RI-E3).
RF-6	El sistema habilitará las opciones de suscribirse a la oferta y de volver atrás.
RF-7	Si el Candidato solicita que quiere volver atrás, se ejecutará el RF-3.
RF-8	Si el Candidato solicita que quiere suscribirse a la oferta, se ejecutará el RF-9.
RF-9	El sistema comprobará si el candidato ya se ha suscrito (RI-R1) a la oferta (RI-E3).
RF-10	El sistema abortará la suscripción si el candidato ya está suscrito a la oferta (RI-E3) y mostrará la opción de volver atrás (véase RF-7).
RF-11	El sistema emitirá el mensaje de error "Usted ya se ha suscrito a esta oferta".
RF-12	El sistema solicitará a la Pasarela de Pagos comprobar si el usuario está al corriente de pagos con el portal de empleo.
RF-13	El sistema procesará la respuesta obtenida por la Pasarela de Pagos.
RF-14	El sistema abortará la suscripción si el candidato no está al corriente de pagos y mostrará la opción de volver atrás (véase RF-7).
RF-15	El sistema solicitará la redacción de la carta de presentación (RI-R1.3).
RF-16	El sistema abortará la suscripción si no se ha rellenado la carta de presentación (RI-R1.3).
RF-17	El sistema emitirá el mensaje de error "Debe rellenarse la carta de presentación".
RF-18	El sistema almacenará la nueva suscripción (RI-R1) y la relacionará con el candidato (RI-E1) y con la oferta (RI-E3).
RF-19	El sistema mostrará el mensaje "La suscripción se ha completado satisfactoriamente".
RF-20	El sistema mostrará la información descriptiva de la oferta (RI-E3) a la que el usuario se ha suscrito (RI-R1) junto con la carta de presentación redactada (RI-R1.3).

Cuadro 4.6: *Requisitos Funcionales*

4.4. Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales o atributos de calidad son restricciones o condiciones que el cliente impone en el diseño o la implementación. Son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Los requisitos no funcionales que esta aplicación debe cumplir son:

4.4.1. Implementación

Los requisitos de implementación describen las tecnologías que el cliente exige que se utilicen para la implementación de la aplicación empresarial.

ID	Requisitos de implementación
RNF-IM1	Java Enterprise Edition (JavaEE)
RNF-IM2	JSFs y Primefaces para implementar la capa de presentación usando el MVC
RNF-IM3	MySQL para la Base de datos
RNF-IM4	ElipseLink para las clases entidad
RNF-IM5	Servicios Web tipo RESTful
RNF-IM6	API de websockets para el chat
RNF-IM7	API cliente (JAX-RS) para llamadas a servicios REST
RNF-IM8	JAAS para la autenticación y autorización
RNF-IM9	API Java para procesamiento de JSON

Cuadro 4.7: *Requisitos de implementación*

4.4.2. Integridad

La integridad describe la capacidad del sistema para evitar la corrupción y la pérdida de los datos que maneja.

ID	Requisitos de integridad
RNF-IN1	El sistema debe ser capaz de garantizar la integridad de la información de cada empresa-candidato, evitando la ocurrencia de inconsistencia en sus datos.

Cuadro 4.8: *Requisitos de integridad*

4.4.3. Disponibilidad

La disponibilidad mide el tiempo en el que los servicios del sistema están disponibles.

ID	Requisitos de disponibilidad
RNF-DI1	El sistema debe tener una disponibilidad 5 x 9s

Cuadro 4.9: *Requisitos de disponibilidad*

4.4.4. Seguridad

La seguridad asegura la protección del sistema frente a ataques maliciosos.

ID	Requisitos de seguridad
RNF-SE1	El sistema debe establecer 3 niveles de privilegios (Administrador, Empresa y Candidato) para el control de acceso de los usuarios.
RNF-SE2	El sistema debe definir procedimientos de identificación y autenticación utilizando el estándar JAAS.
RNF-SE3	El sistema debe guardar las contraseñas utilizando SHA-256
RNF-SE4	El sistema debe implementar mecanismos de bloqueo para acceso no autorizado mediante firewalls

Cuadro 4.10: *Requisitos de seguridad*

4.4.5. Rendimiento

El rendimiento mide la respuesta del sistema ante las solicitudes y acciones de los usuarios.

ID	Requisitos de rendimiento
RNF-RE1	El sistema debe presentar un rendimiento competitivo que permita visualizar la información solicitada en un tiempo no superior a 5 segundos.

Cuadro 4.11: *Requisitos de rendimiento*

4.4.6. Escalabilidad

La escalabilidad determina la capacidad del sistema para gestionar un número creciente de usuarios, datos, transacciones, servidores, etc.

ID	Requisitos de escalabilidad
RNF-ES1	El sistema debe soportar la concurrencia de 6.000 usuarios diarios
RNF-ES2	El sistema se debe adaptar fácilmente ante un incremento de demanda a medio plazo del 20 %.

Cuadro 4.12: *Requisitos de escalabilidad*

4.4.7. Robustez

La robustez mide la capacidad del sistema para funcionar correctamente en situaciones anómalas.

ID	Requisitos de robustez
RNF-RO1	Se espera que el sistema presente una gran robustez frente la ocurrencia de situaciones anómalas. (TBD)

Cuadro 4.13: *Requisitos de robustez*

4.4.8. Usabilidad

La usabilidad comprende todos aquellos factores que hacen que la aplicación sea atractiva o fácil de usar.

ID	Requisitos de usabilidad
RNF-US1	Se espera que el sistema sea fácilmente usable (TBD)

Cuadro 4.14: *Requisitos de usabilidad*

4.5. Requisitos de Información

En esta sección se describen los datos con los que operará el sistema. Se utilizará el Modelo Entidad-Relación como modelo conceptual de datos específico para describir las características de información gestionada por el sistema. Este modelo de datos se complementará con el diccionario de datos con el fin de ofrecer una descripción de estos datos de más bajo nivel.

4.5.1. Modelo conceptual (E/R)

Para el modelado conceptual de datos realizamos una descripción de alto nivel de la estructura de la base de datos, independientemente del sistema gestor de base de datos (SGBD) que vayamos a utilizar para su manipulación.

El modelo Entidad-Relación utilizado (Figura 4.3) describe:

- Los distintos tipos de entidades que modelan los diferentes objetos de datos para el sistema.
- Los atributos que caracterizan a cada uno de estos tipos de entidades.
- Los tipos de relaciones que describen las asociaciones existentes entre entidades.

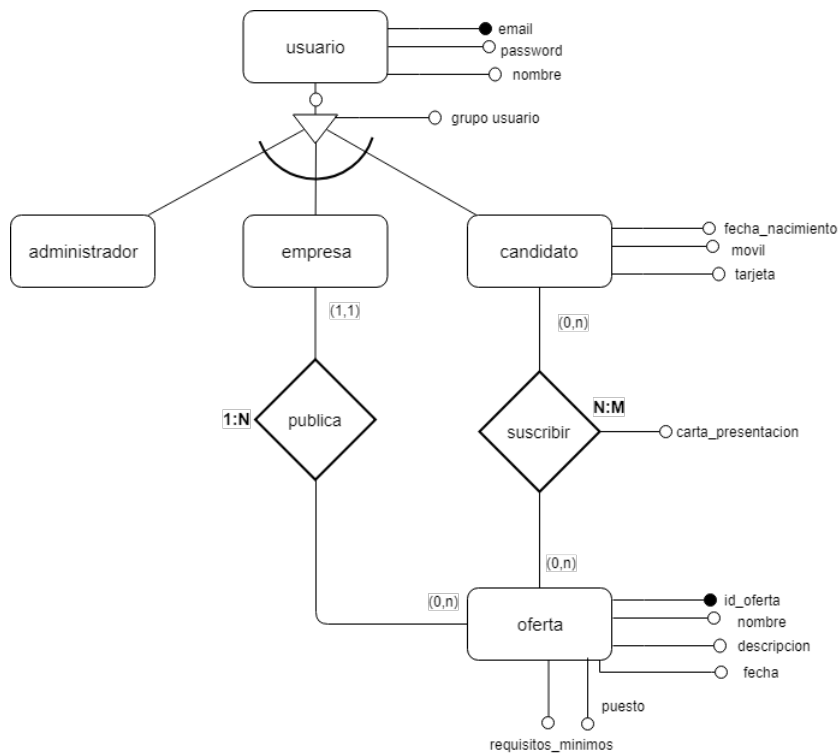


Figura 4.3: *Modelo Entidad-Relación*

Debido a la forma en que el estándar JAAS obliga a implementar los mecanismos de autenticación y autorización, necesitamos modificar el Modelo Entidad-Relación y adaptarlo a nuestras necesidades.

Para ello, creamos la entidad genérica Usuario. Esta entidad abarca los tres tipos de usuario posibles: *Candidato*, *Empresa* y *Administrador*. Para determinar qué rol desempeña cada Usuario de la aplicación, utilizamos el atributo *grupo_usuario*, que podrá tomar cada uno de los tres roles posibles. De nuevo, debido a la limitación de la implementación del estándar JAAS en nuestra aplicación empresarial, debemos transformar este atributo *grupo_usuario* en una nueva entidad. Esto no aparece reflejado en el diagrama, pero sí en la implementación. La entidad *grupo_usuario* cuenta con el email que define de forma única al usuario y un atributo *nombre_grupo* que determina el tipo de usuario que estamos creando. De esta forma, cada vez que creamos una nueva entrada en la base de datos para la tabla Usuario, debemos crear una entrada en la tabla Grupo_usuario con el email del nuevo usuario y el grupo al que va a pertenecer.

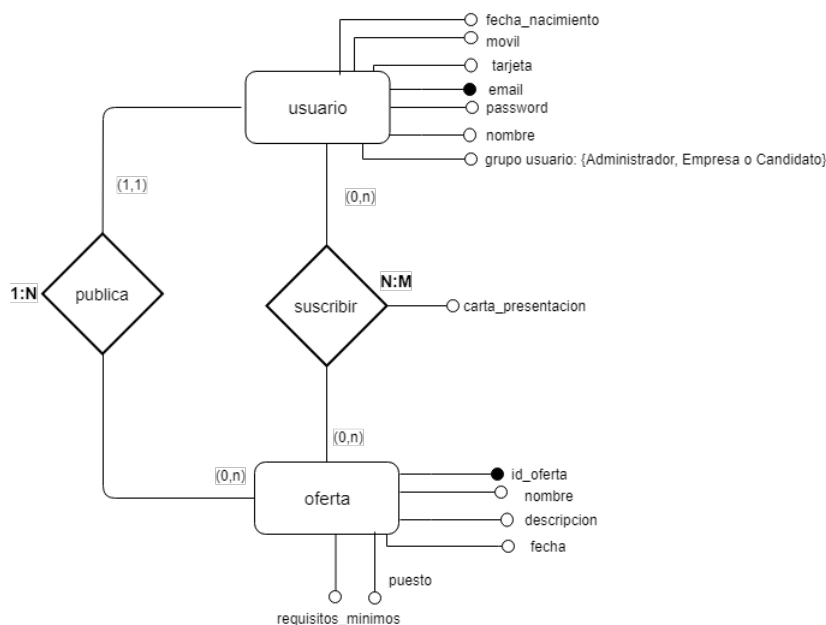


Figura 4.4: Modelo Entidad-Relación a implementar

4.6. Diccionario de datos

El diccionario de datos especifica de forma detallada los requisitos de información. Describe detalladamente las entidades de datos utilizadas en el sistema y sus relaciones, todas ellas modeladas en el Diagrama Entidad-Relación. Esta información se transformará en el esquema de la base de datos, tablas, atributos y, finalmente, en las variables que se utilizarán en el sistema.

Tal y como ya hemos adelantado anteriormente en la elaboración del Modelo Entidad-Relación, debemos adaptar la base de datos a los requisitos de implementación. Es por ello que ya para la elaboración del diccionario de datos tenemos en cuenta el segundo modelo Entidad-Relación especificado (Figura 4.4). A continuación se muestra el diccionario de datos del sistema a implementar:

RI-E1		USUARIO				
Definición		El usuario identifica unívocamente a toda persona registrada en la aplicación.				
Consideraciones		Esta entidad agrupa a todos los tipos de usuario.				
ATRIBUTOS						
ID	Nombre	Descripción	Dominio	UNIQUE	NULL	Notas
RI-E1.1	email	Correo electrónico del usuario	Varchar(200)	SÍ	NO	Clave primaria
RI-E1.2	password	Contraseña del usuario	Varchar(64)	NO	NO	SHA256
RI-E1.3	nombre	Nombre y apellidos del usuario	Varchar(100)	NO	NO	
RI-E1.4	nacimiento	Fecha de nacimiento	Date	NO	SÍ	Solo candidatos
RI-E1.5	movil	Número de teléfono	Integer	NO	SÍ	Solo candidatos
RI-E1.6	tarjeta	Número de tarjeta bancaria	Integer	NO	SÍ	Solo candidatos

Cuadro 4.15: RI-E1 Usuario

RI-E2		GRUPO_USUARIO				
Definición		El grupo de usuario determina el rol que un usuario desempeña.				
Consideraciones		Hay tres posibles roles: Candidato, Empresa y Administrador.				
ATRIBUTOS						
ID	Nombre	Descripción	Dominio	UNIQUE	NULL	Notas
RI-E2.1	email_-usuario	Email del usuario perteneciente al grupo	Varchar(200)	SÍ	NO	Clave primaria
RI-E2.2	nombre_grupo	Hay 3 posibilidades: candidato, empresa y administrador	Varchar(15)	NO	NO	

Cuadro 4.16: RI-E2 Grupo_usuario

RI-E3		OFERTA				
Definición		La oferta describe la publicación de un puesto de trabajo por parte de una empresa.				
Consideraciones		Cada oferta está asociada únicamente a una sola empresa.				
ATRIBUTOS						
ID	Nombre	Descripción	Dominio	UNIQUE	NULL	Notas
RI-E3.1	id_oferta	Identificador único de la oferta	Integer	SÍ	NO	Clave primaria
RI-E3.2	nombre	Nombre de la oferta	Varchar(200)	NO	NO	
RI-E3.3	descripcion	Descripción de la oferta	Varchar(500)	NO	NO	
RI-E3.4	fecha	Fecha de incorporación	Date	NO	NO	
RI-E3.5	puesto	Puesto que desempeñara el candidato	Varchar(100)	NO	NO	
RI-E3.6	requisitos_minimos	Requisitos mínimos para inscribirse a la oferta	Varchar(300)	NO	NO	
RI-E3.7	email_empresa	Email de la empresa que publica la oferta	Varchar(200)	NO	NO	

Cuadro 4.17: RI-E3 Oferta

RI-R1		SUSCRIBIR				
Definición		Asociación que representa la solicitud de una Oferta (RI-E3) por parte de un Usuario candidato (RI-E1).				
Consideraciones		Un usuario solo se puede suscribir a una oferta una vez.				
ATRIBUTOS						
ID	Nombre	Descripción	Dominio	UNIQUE	NULL	Notas
RI-R1.1	id_oferta	Identificador de la oferta	Integer	NO	NO	Clave primaria
RI-R1.2	email_candidato	Email del candidato que se suscribe a la oferta	Varchar(100)	NO	NO	Clave primaria
RI-R1.3	carta_presentacion	Carta de presentación que el candidato redacta	Varchar(100)	NO	NO	

Cuadro 4.18: RI-R1 Suscribir

Capítulo 5

Diseño

A lo largo de este apartado se describen todos aquellos pasos llevados a cabo durante la etapa de diseño de la Aplicación Empresarial, junto con los artefactos generados.

En este apartado se detallarán las etapas fundamentales dentro de la fase de diseño:

- **Diseño arquitectónico:** se identificará la estructura global del sistema y sus componentes, así como la relación existente entre ellos. Esta fase se documentará mediante los diagramas de alto nivel y detallado de la Arquitectura Lógica junto con la Arquitectura Física.
- **Diseño de los componentes:** se caracterizará cómo debe funcionar cada componente, lo que supondrá describir la funcionalidad que debe implementarse. Para ello se especificarán el Diagrama de Clases de diseño y varios Diagramas de Secuencia.
- **Diseño de la base de datos:** se describirá cómo implementar la base de datos.
- **Diseño de las interfaces:** se especificará las interfaces de los componentes de tal forma que puedan utilizarse independientemente de su implementación.

5.1. Arquitectura lógica

En primer lugar se va a especificar la Arquitectura Lógica de la Aplicación Empresarial. Para ello comenzamos identificando aquellas restricciones de implementación previamente impuestas, las cuales destacan por limitar el rango de alternativas posibles. A partir de estas restricciones, junto con los casos de uso primarios, podemos comenzar a realizar la Arquitectura Lógica de Alto Nivel.

Puesto que la principal restricción de implementación es el uso de JavaEE como plataforma empresarial, la aplicación va a ser desarrollada siguiendo una arquitectura de 3 capas. Con esta arquitectura mejoramos la escalabilidad, la flexibilidad, la reutilización, y el mantenimiento, y conseguimos independencia de la base de datos. Otra restricción

importante desde el punto de vista arquitectónico es el uso de Java Server Faces (JSF) en la capa de presentación, puesto que nos obliga a implementar esta capa siguiendo el patrón Modelo-Vista-Controlador.

Tras analizar con detalle la funcionalidad del sistema y todas las restricciones de implementación, obtenemos un primer diagrama con la Arquitectura Lógica del sistema (Figura 5.1).

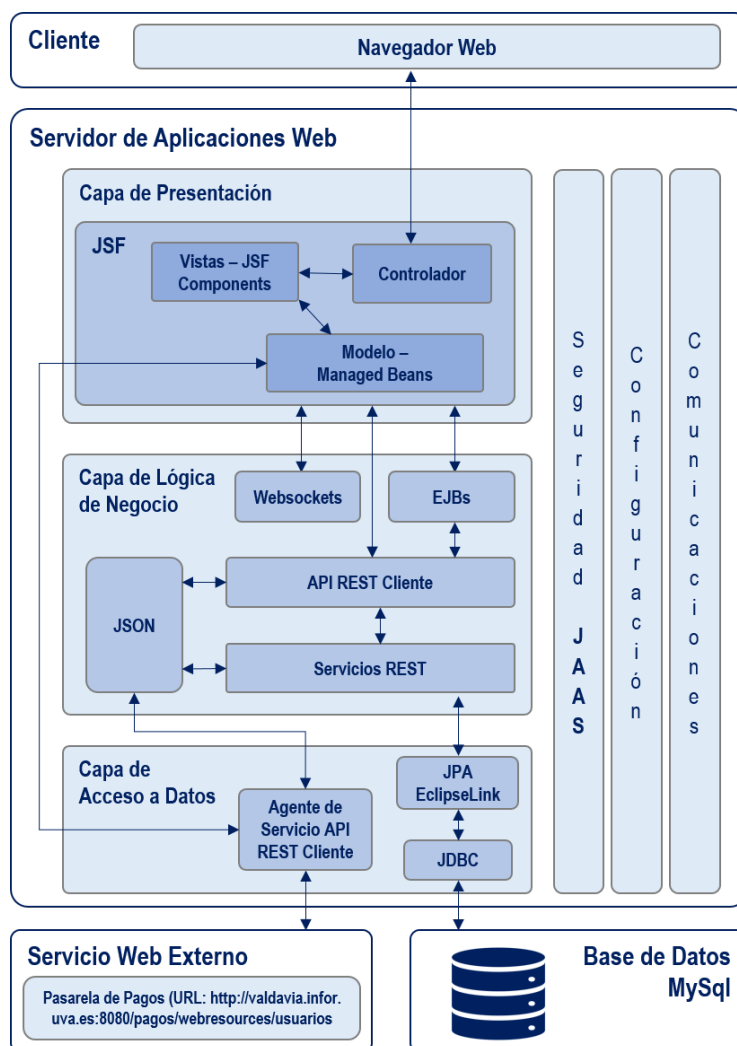


Figura 5.1: *Arquitectura Lógica de Alto Nivel*

Podemos observar cómo en esta primera aproximación a la arquitectura lógica de la aplicación empresarial se han tenido en cuenta otras restricciones como el uso de una base de datos MySQL y la implementación de JPA con EclipseLink, la API de JAAS para la autenticación y autorización, o el API de Websockets de Java.

Tomando esta arquitectura como punto de partida, podemos comenzar a refinarla a partir de los casos de uso que determinan la funcionalidad de la aplicación. De esta forma logramos detallar los componentes que se encuentran en el interior de cada uno de los módulos de la Arquitectura Lógica de Alto Nivel.(Figura 5.2).

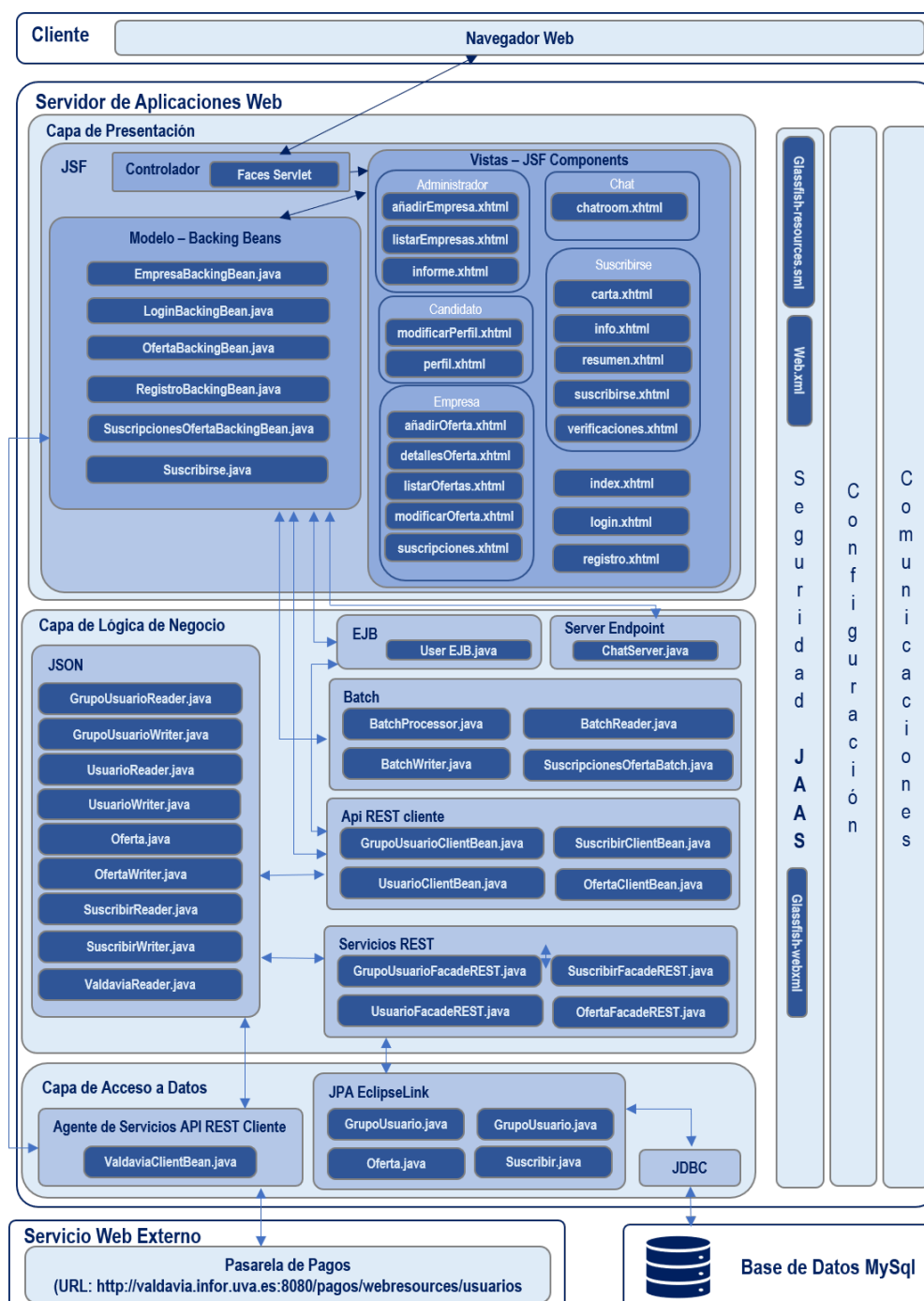


Figura 5.2: Arquitectura Lógica Detallada

Si se analiza la Arquitectura Lógica Detallada, se puede observar que aparecen cada uno de los componentes que constituyen los diferentes módulos y APIS. En esta segunda iteración, hemos añadido el módulo de Batch que en un principio no se contemplaba, para así automatizar la realización de tareas. En esta arquitectura se definen los componentes que llevan a cabo alguna tarea de computación, sus interfaces y la comunicación entre ellos. Ahora bien, toda arquitectura debe ser implementable en una arquitectura física, que es lo que se define en el siguiente apartado.

5.2. Arquitectura física

En esta sección se va a detallar la Arquitectura Física a utilizar. Para elaborar la esta arquitectura se deberán tener en cuenta nuevamente los requisitos no funcionales detallados en la fase de Análisis. Más concretamente, son imprescindibles los requisitos no funcionales de Seguridad, Disponibilidad y Escalabilidad.

Para el diseño de la arquitectura física se ha utilizado un diseño por capas, siguiendo el esquema de 3 capas o tiers: cliente - servidor de aplicaciones - base de datos (Figura 5.3)

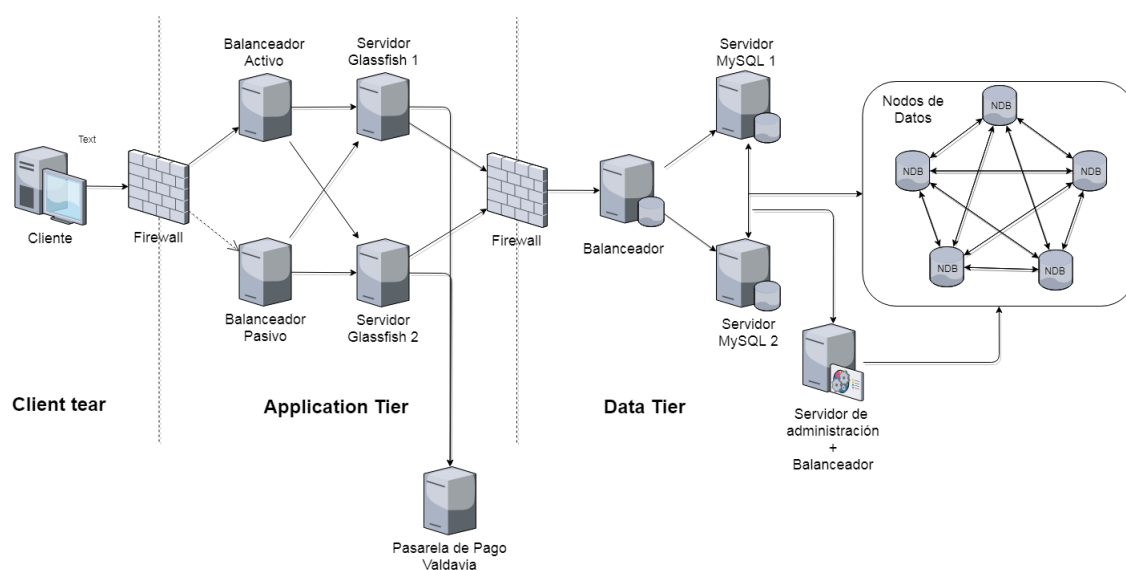


Figura 5.3: *Arquitectura Física*

Siguiendo los requisitos de seguridad, se deben utilizar firewalls entre capas, con el fin de controlar el acceso bidireccional a la red por motivos estrictos de seguridad.

Para poder ajustarnos a los requisitos de escalabilidad y disponibilidad, será necesario utilizar granjas de servidores de aplicaciones y clusters de bases de datos, y además, en ambos casos, balanceadores de carga.

En cuanto a los servidores de aplicaciones, se utilizarán dos servidores de balanceo de carga, uno activo que se encarga de atender las peticiones desde el exterior del sistema, y otro pasivo de respaldo, utilizado en aquellos casos en los que el servidor de balanceo de carga activo falle, asegurando de esta forma una alta disponibilidad del sistema. Del mismo modo son necesarios dos servidores de aplicaciones Glassfish idénticos que nos aseguren una alta disponibilidad del sistema, puesto que si disponemos de un único servidor de aplicaciones, y este falla, dejaríamos de procesar peticiones hasta que consiguiéramos levantar nuevamente el servidor.

Con los dos balanceadores conseguimos distribuir las peticiones entre los dos servidores de aplicaciones en función de su carga de trabajo, mejorando así también el rendimiento de la Aplicación Empresarial

Para el acceso a los datos seguimos una estructura similar con balanceadores de carga. En este caso, disponemos de un balanceador principal que acepta las peticiones procedentes de los servidores de aplicaciones, y las distribuye entre los dos servidores MySQL según la carga de trabajo de los mismos. Disponemos además de un servidor de administración que gestiona los nodos NDB y sirve de balanceador de carga pasivo, en aquellos casos en los que falle el balanceador de carga principal. Puesto que la caída de servidores de bases de datos es menos usual que la caída de servidores de aplicaciones, el servidor de balanceo secundario se comparte entre distintas aplicaciones empresariales. De esta forma de nuevo un buen rendimiento y la disponibilidad permanente del acceso a la persistencia de la aplicación.

Para adecuarnos a los requisitos de escalabilidad, debemos atender al número de peticiones concurrentes que tendrá nuestra Aplicación Empresarial. Recordemos que necesitamos dar soporte a 6.000 peticiones concurrentes, sin olvidar un incremento del 20 % a medio plazo (es decir, un total de 7.200 peticiones). Para ello, tal y como ya hemos mencionado anteriormente, debemos utilizar una base de datos en un Clúster MySQL. Para implementar el clúster MySQL debemos integrar en cada máquina un servidor MySQL y un motor de almacenamiento en memoria llamado NDB. Utilizaremos dos máquinas para tareas de almacenamiento y un servidor de administración del clúster. Con 5 nodos podríamos soportar teóricamente 7.500 sesiones concurrentes, logrando adaptarnos a los requisitos de escalabilidad impuestos.

Por último se muestra el diagrama de despliegue del sistema. Es él se describen los dispositivos físicos que componen la arquitectura física, y el entorno de ejecución que contiene cada uno de ellos. Además se muestran las relaciones entre entornos y los protocolos utilizados para comunicarse. Además se añaden los artefactos a desplegar en cada servidor (Figura 5.4).

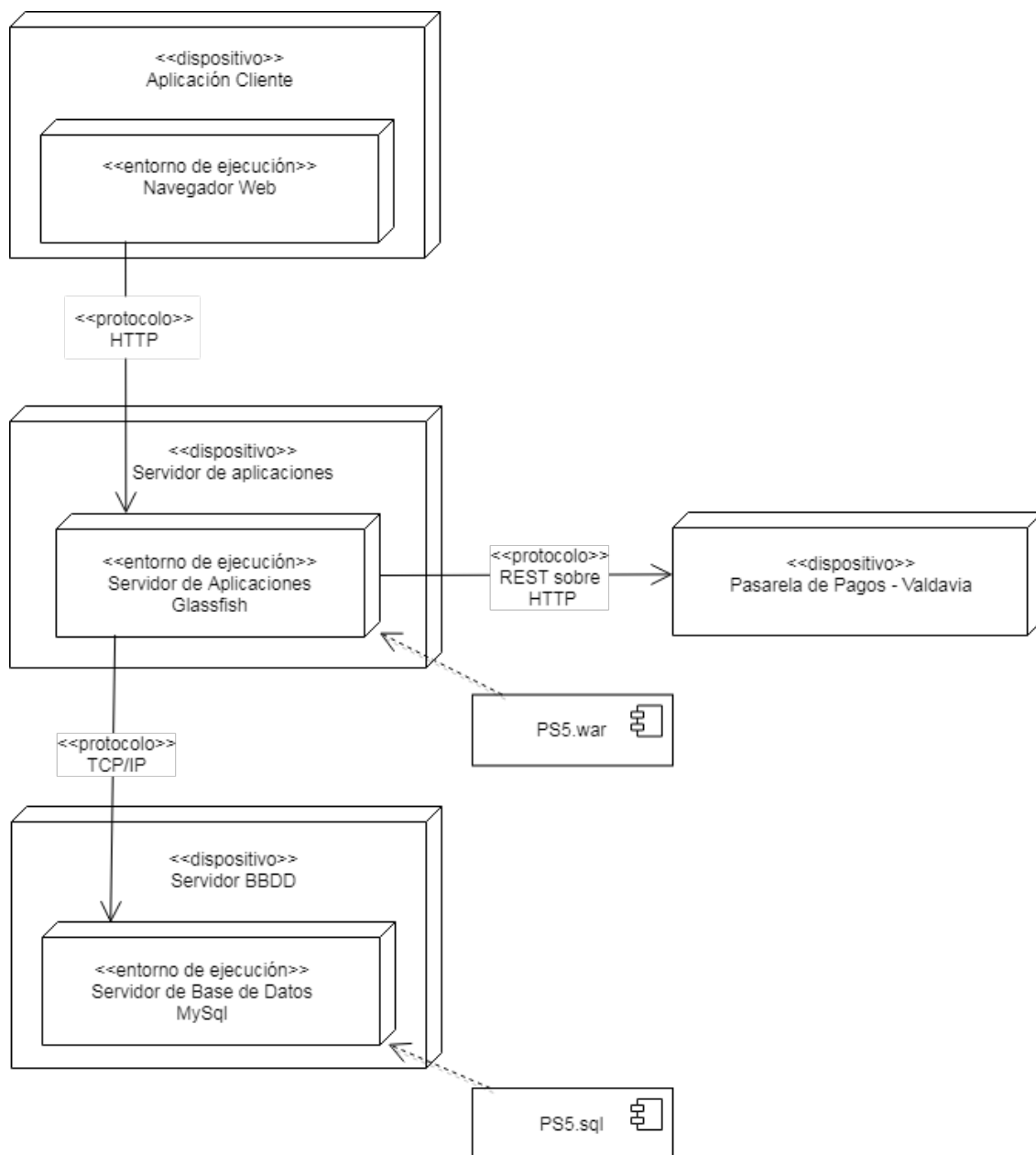


Figura 5.4: Diagrama de Despliegue

5.3. Diagrama de clases

A continuación, se van a mostrar en las Figuras 5.5 5.6 y 5.7 el diagrama de clases elaborado en la fase de diseño. En él se modelan todas las clases Java que componen la aplicación junto con las relaciones entre ellas. En este modelo quedan excluidos todos los componentes de JSF que componen las vistas (archivos con extensión .xhtml) y recursos como las hojas de estilo o los archivos javascript.

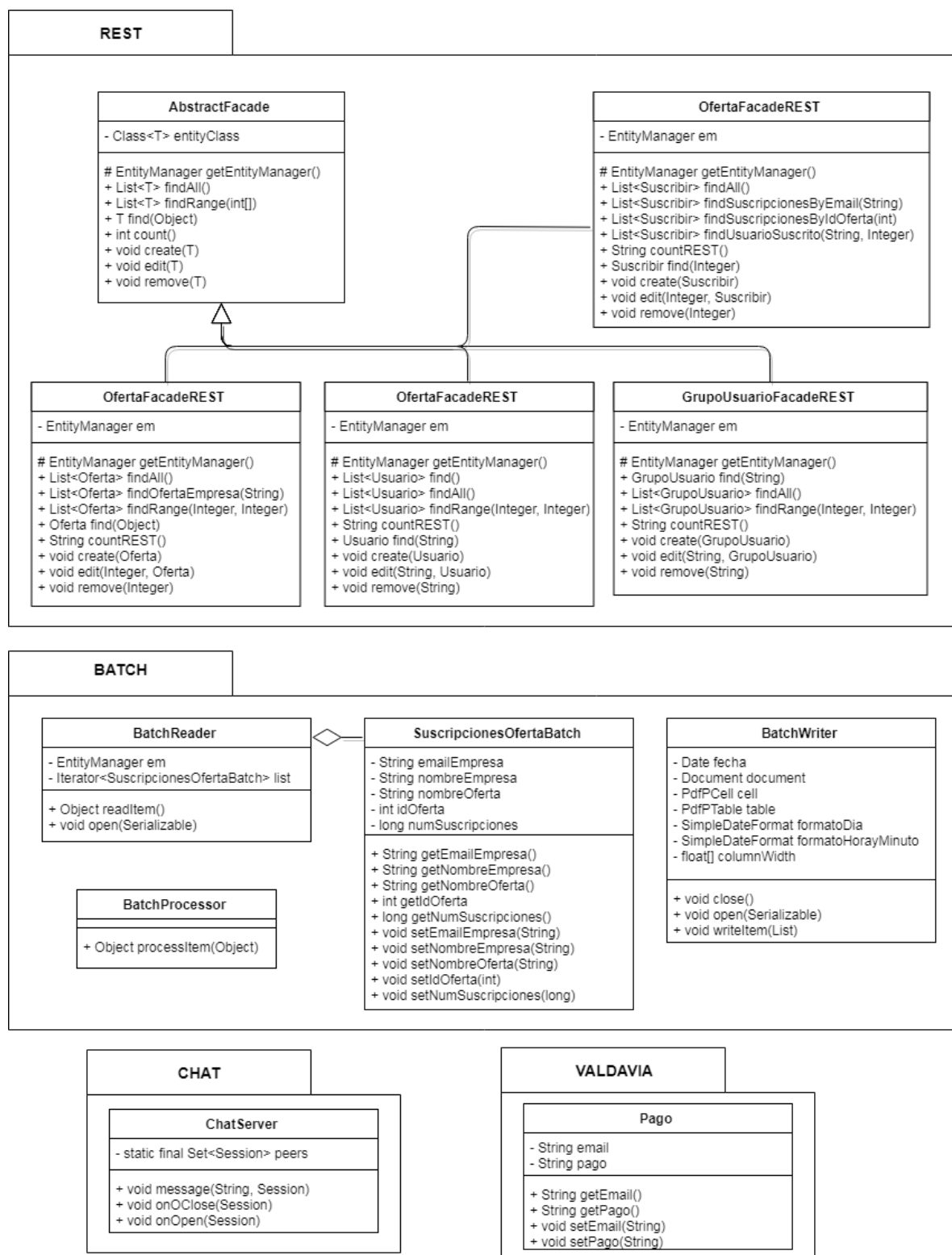


Figura 5.5: Diagrama de Clases - Parte 1

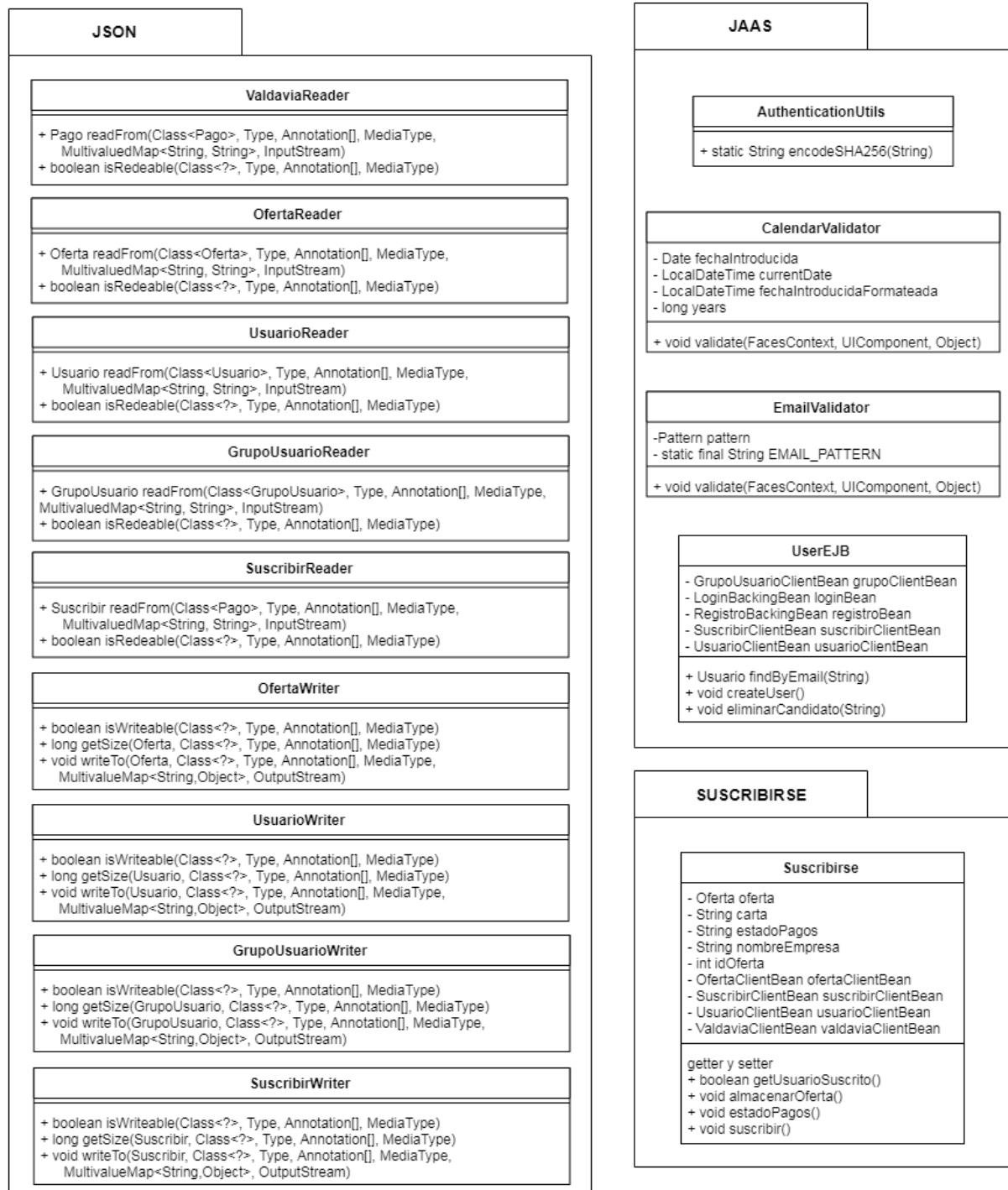


Figura 5.6: Diagrama de Clases - Parte 2

Las clases UserEJB y Suscribirse se vuelven a repetir en la Figura 5.7 sin atributos y métodos, para incluir las dependencias con el resto de clases del sistema.

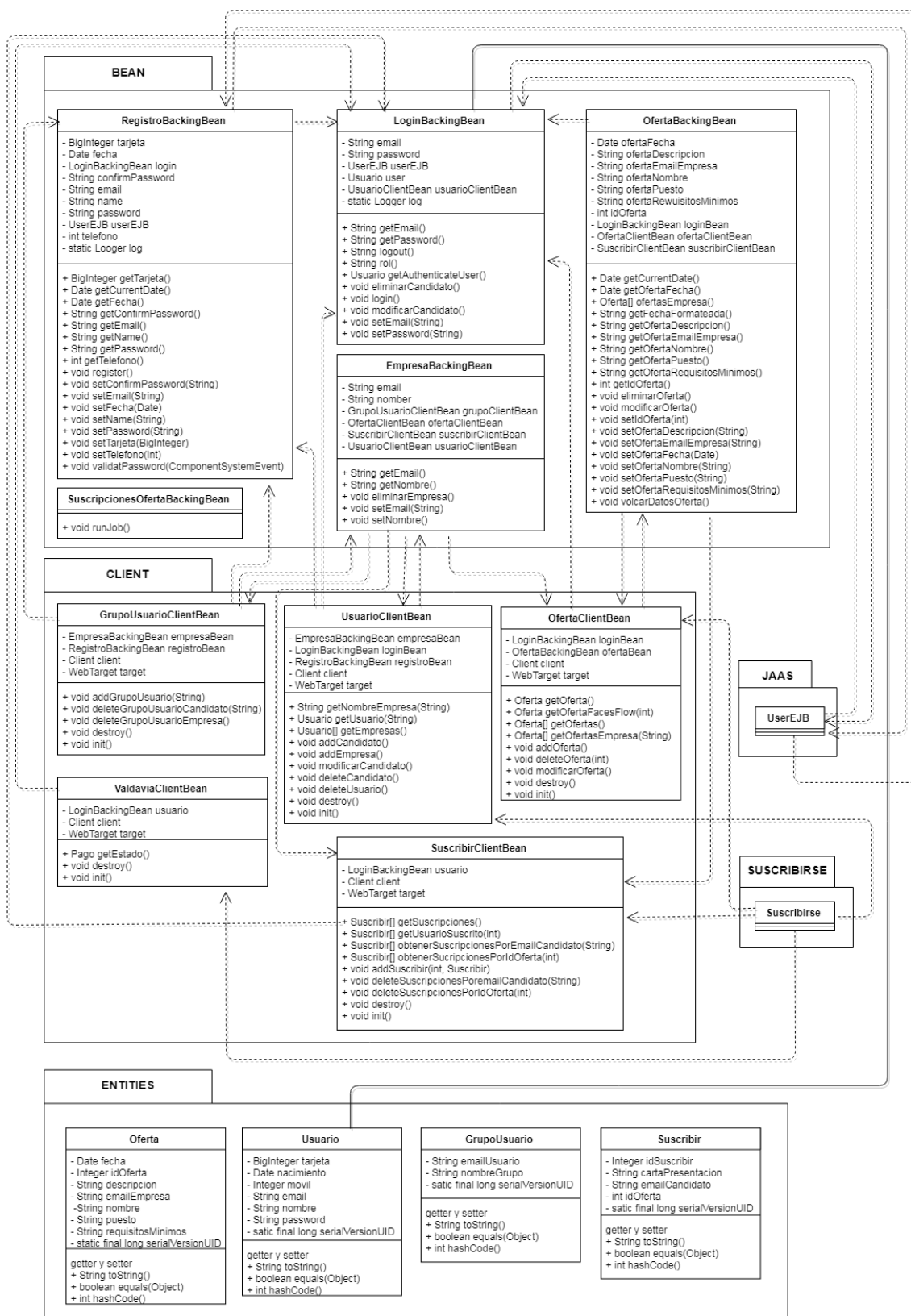


Figura 5.7: Diagrama de Clases - Parte 3

5.4. Diagramas de secuencia

El Diagrama de secuencia de la Figura 5.8 modela las interacciones entre los distintos componentes del sistema y entre el sistema y el candidato, para el caso de uso RU-10 Suscribirse a oferta (especificado en la Tabla 4.3).

5.5. Modelo lógico de datos

El modelado lógico de datos parte del resultado del concepto conceptual (Modelo Entidad-Relación) y da como resultado una descripción de la estructura de la base de datos. El diseño lógico depende del tipo de SGBD que se vaya a utilizar. Para bases de datos relacionales (como la utilizada), el diseño lógico consiste en definir las tablas que se van a utilizar, las relaciones entre ellas y normalizarlas.

Debido a la dificultad en la implementación en JavaEE de relaciones con correspondencia uno a muchos (1:N) o muchos a muchos (N:M), no utilizamos integridad referencial. Esto implica que la propagación de claves se realiza de forma manual, duplicando identificadores.

Además, puesto que una de las condiciones para el desarrollo de la práctica es implementar el estándar JAAS (*Java Authentication and Authorization Service*) para los procesos de autenticación y autorización, nos hemos visto obligados a hacer una implementación que en términos de optimización es mejorable. Es por ello que la forma de implementar la herencia múltiple vista en el diagrama E-R (Fig 4.3) será siguiendo el estándar definido por JAAS. Para ello, crearemos una tabla usuario con la información genérica, y una tabla grupo_usuario que relaciona el usuario con su rol. La Figura 5.9 muestra el diagrama relacional a implementar.

```

USUARIO (email, password, nombre, fecha_nacimiento*, móvil*, tarjeta*)

GRUPO_USUARIO (email, nombre_grupo)

OFERTA (id_oferta, nombre, descripcion, fecha, puesto, requisitos_minimos, email_empresa)

SUSCRIBIR (id_oferta, email_candidato, carta_presentacion)

```

Figura 5.9: *Modelo Relacional*

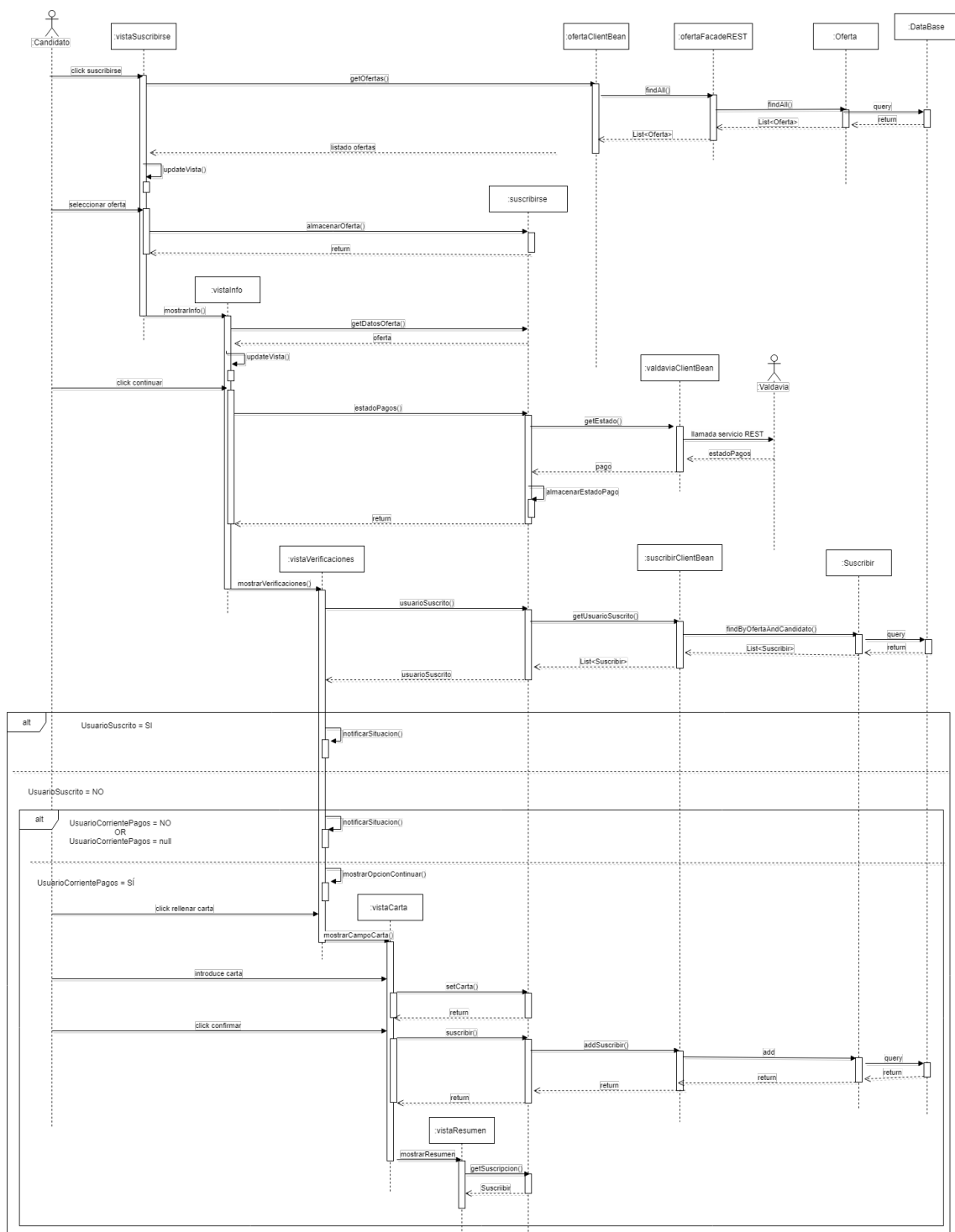



Figura 5.8: Diagrama de Secuencia - RU-10 Suscribirse a oferta

5.6. Diseño de interfaz

En esta sección se mostrarán dos ejemplos de diseño de interfaces de la aplicación (Tablas 5.1 y 5.2). Cada interfaz se especifica con una tabla, donde se detallan los siguientes aspectos:

- El **nombre** de la ventana
- Una breve **descripción** de sus principales características y funcionalidades.
- El instante de **activación** de la pantalla.
- Un **boceto** de la interfaz.
- La lista de **eventos** contenidos en la ventana.

Para ejemplificar el diseño de interfaces se especificarán únicamente dos de las interfaces de la aplicación Empresarial: Listado de ofertas y Perfil del candidato.

ID y Nombre	IN-01 Ventana de Inicio - Listado de Ofertas
Descripción	Es la ventana inicial donde se muestran los controles de Iniciar Sesión y Registrarse, y la lista de ofertas disponibles, cada una de ellas caracterizada por su nombre y su descripción.
Activación	El usuario inicia la aplicación.
Boceto	
Eventos	Iniciar Sesión, Registrarse, Ver detalles de una oferta.

Cuadro 5.1: IN-01 Ventana de Inicio - Listado de Ofertas

ID y Nombre	IN-02 Ventana Perfil del Candidato
Descripción	Ventana del candidato una vez identificado, donde se muestran los controles de Modificar perfil y Darse de baja, y el conjunto de datos descriptivos del usuario.
Activación	El usuario se identifica como Candidato con su email y contraseña y selecciona en el menú la opción Perfil.
Boceto	<div><div><div><div>Portal de Empleo 5 – Grupo 5</div><div><div>Cerrar Sesión</div></div></div><div><div><div>Menú</div><div><div>Inicio</div><div>Chat</div><div>Suscribirse</div><div>Perfil</div></div></div></div><div><div>Mis Datos</div><div><div>Email:miemail@miemail.es</div><div>Nombre:miNombre</div><div>Fecha de Nacimiento:dd/mm/yyyy</div><div>Teléfono:000000000</div><div>Tarjeta:0000000000000000</div></div><div><div>Modificar Perfil</div><div>Darse de baja</div></div></div></div></div>
Eventos	Modificar perfil, Darse de baja, Cerrar Sesión, Inicio, Chat, Suscribirse, Perfil.

Cuadro 5.2: IN-02 Ventana Perfil del Candidato

Capítulo 6

Pruebas

Este capítulo muestra las pruebas que se han realizado para demostrar el correcto funcionamiento del sistema.

6.1. Pruebas de caja negra

Las pruebas de caja negra validan las respuestas o salidas que el sistema produce al introducir unas determinadas entradas.

ID	PR-01 Modificar Perfil
Propósito	Modificar los datos de usuario
Prerequisitos	Haber iniciado sesión y seleccionado modificar perfil
Datos de entrada	Nombre, fecha de nacimiento, teléfono y tarjeta
Resultado esperado	Los datos se modifican correctamente y se pueden visualizar
Resultado obtenido	Resultado obtenido correcto

Cuadro 6.1: Prueba PR-01

ID	PR-02 Eliminar Perfil
Propósito	Eliminar cuenta de usuario
Prerequisitos	Haber iniciado sesión y seleccionado perfil
Datos de entrada	Seleccionar botón de darse de baja
Resultado esperado	La sesión se cierra y no se puede volver a iniciar sesión. El usuario se elimina de la base de datos
Resultado obtenido	Resultado obtenido correcto

Cuadro 6.2: Prueba PR-02

ID	PR-03 Registrarse con una fecha de nacimiento no válida
Propósito	Registrarse introduciendo una fecha de nacimiento no válida
Prerequisitos	Haber seleccionado registrarse
Datos de entrada	Fecha de nacimiento
Resultado esperado	El sistema informa al usuario de que la fecha de nacimiento no es válida y el registro no se completa.
Resultado obtenido	Resultado obtenido correcto

Cuadro 6.3: *Prueba PR-03*

ID	PR-04 Registrarse con un email ya existente
Propósito	Registrarse introduciendo una email ya existente
Prerequisitos	Haber seleccionado registrarse
Datos de entrada	email
Resultado esperado	El sistema informa al usuario de que el email no es válido y el registro no se completa.
Resultado obtenido	Resultado obtenido correcto

Cuadro 6.4: *Prueba PR-04*

ID	PR-05 Registrarse introduciendo una contraseña insegura
Propósito	Registrarse con una contraseña insegura
Prerequisitos	Haber seleccionado registrarse
Datos de entrada	contraseña
Resultado esperado	El sistema informa al usuario de que la contraseña es insegura y solicita que se introduzca de nuevo otra contraseña.
Resultado obtenido	Resultado obtenido correcto

Cuadro 6.5: *Prueba PR-05*

ID	PR-06 Suscribirse a una oferta dos veces
Propósito	Registrarse por segunda vez consecutiva a la misma oferta
Prerequisitos	Haber iniciado sesión como candidato
Datos de entrada	Se ha de seleccionar una oferta a la que se desea suscribir
Resultado esperado	El sistema informa al usuario de que ya está suscrito a esa oferta y aborta la suscripción.
Resultado obtenido	Resultado obtenido correcto

Cuadro 6.6: *Prueba PR-06*

ID	PR-07 Crear una oferta que ya existe
Propósito	Crear una oferta con los mismos atributos que una ya existente.
Prerequisitos	Haber iniciado sesión como empresa
Datos de entrada	Información de la nueva oferta (nombre, descripción, fecha puesto y requisitos mínimos)
Resultado esperado	El sistema informa al usuario de que ya existe una oferta con esas mismas características
Resultado obtenido	El sistema crea una oferta idéntica

Cuadro 6.7: *Prueba PR-07*

ID	PR-08 Introducir una fecha de incorporación no válida
Propósito	Introducir una fecha de incorporación a la empresa previa a la publicación de la oferta.
Prerequisitos	Haber iniciado sesión como empresa
Datos de entrada	Información de la nueva oferta (nombre, descripción, fecha puesto y requisitos mínimos)
Resultado esperado	El sistema informa al usuario de que la fecha de incorporación ha de ser posterior a la de la publicación de la oferta
Resultado obtenido	Resultado obtenido correcto

Cuadro 6.8: *Prueba PR-08*

Parte III

Manuales de la Aplicación

Capítulo 7

Manual de Usuario

7.1. Usuario no registrado

Todos los usuarios de la plataforma que no estén registrados y no hayan iniciado sesión podrán visualizar un listado con las ofertas existentes. Podrá seleccionar aquellas ofertas que le resulten interesantes para ver los detalles seleccionando la opción de *detalles* junto a cada una de las ofertas.

7.2. Candidatos

7.2.1. Registro e Inicio de Sesión

Lo primero que ha de hacer un usuario para poder utilizar la herramienta es registrarse. Para ello deberá seleccionar el botón de registrarse en la esquina superior derecha y rellenar los campos que se solicitan:

- **Nombre:** Se ha de introducir un nombre de usuario cualquiera.
- **Email:** Se ha de introducir un email válido que no esté siendo usado por ningún otro cliente de la aplicación.
- **Contraseña:** Se ha de introducir una contraseña válida, con al menos 6 caracteres, una mayúscula y un número.
- **Confirmar Contraseña:** Se ha de introducir exactamente la misma contraseña.
- **Fecha de nacimiento:** Se ha de introducir una fecha de nacimiento válida (menor de 65 años y mayor de 16).
- **Tarjeta:** Se ha de introducir un número de tarjeta de 16 dígitos.
- **Teléfono:** Se ha de introducir un número de teléfono de 9 dígitos.

En las figuras 7.1 7.2 se puede observar qué pasos hay que seguir para poder registrarse correctamente en la plataforma como candidato. Una vez realizado el registro, la plataforma redirige a iniciar sesión para que el candidato se identifique en la aplicación. De este momento en adelante, el candidato podrá iniciar sesión de forma habitual seleccionando el botón de inicio de sesión. Para ello solo tendrá que meter sus credenciales de forma correcta. En el inicio de sesión se exige:

- **Email:** Se ha de introducir el email con el que el candidato se ha registrado previamente.
- **Contraseña:** Se ha de introducir la contraseña con la que el candidato se ha registrado previamente.



Figura 7.1: Acceso a registro

Figura 7.2: Registro de Candidato

7.2.2. Chat

Una vez iniciada la sesión como Candidato, la plataforma da la posibilidad de chatear con otros usuarios conectados al sistema. Para poder hacer uso del chat, solo hay que seleccionar la opción *chat* en el menú lateral. Una vez en la pantalla de chat, el candidato podrá seleccionar el botón de *unirse*, que le permitirá vincularse al chat e intercambiar mensajes con otros usuarios.

Para abandonar el chat, el candidato solo tendrá que seleccionar el botón de *Desconectarse*, el cual le redirigirá a inicio. Si el candidato selecciona otro botón del menú lateral, también abandonará el chat.

7.2.3. Suscribirse

Una vez iniciada la sesión como Candidato, el usuario podrá suscribirse a ofertas. Para ello, solo tendrá que seleccionar la opción de *Suscribirse* del menú lateral izquierdo.

A continuación, el candidato puede seleccionar de entre un listado de ofertas, aquella a la que desea suscribirse. Para ello deberá seleccionar los sucesivos botones de continuar, en los cuales el sistema comprobará que el candidato está al corriente de pago y no está ya suscrito a la candidatura que ha seleccionado. En la última pantalla del proceso de suscribirse aparece un resumen de la suscripción y un botón que redirige a inicio.

7.2.4. Perfil

Una vez iniciada la sesión como Candidato, la plataforma da la posibilidad de ver el perfil. Para ello hay que seleccionar la opción de *perfil* desde el menú lateral izquierdo. Esta pantalla da las posibilidades de:

- **Modificar datos:** Esta opción permite cambiar los siguientes campos:

- Nombre
- Fecha de nacimiento
- Teléfono
- Tarjeta

Para guardar los cambios realizados, hace falta seleccionar el botón de *Guardar Cambios*, que redirige a la pantalla del perfil con los datos del usuario.

- **Darse de baja:** Esta opción permite que el candidato elimine su cuenta de usuario en la aplicación. Cuando se selecciona aparece un cuadro de diálogo para verificar la decisión. Este botón es irreversible, elimina los datos del candidato de la base de datos y cierra la sesión para redirigir a inicio como usuario no registrado.

7.3. Empresa

Para poder utilizar la herramienta como empresa es necesario que previamente el administrador te haya registrado como empresa y haya creado una cuenta. Si esto ha ocurrido, se puede iniciar la sesión con el usuario y la contraseñas proporcionadas por el administrador. Automáticamente el sistema detectará que el usuario es de tipo empresa y dará las siguientes opciones en el menú lateral:

- **Inicio:** Es la misma opción que para los usuarios no registrados.
- **Chat:** Su utilización es igual a la que hacen los candidatos.
- **Listar Ofertas:** Muestra un listado con las ofertas que tiene la empresa activas. Permite:
 - Ver detalles: Redirige a una página que permite cambiar los datos de la oferta y ver las candidaturas suscritas.
 - Eliminar oferta: Elimina la oferta y todas las candidaturas asociadas.

7.4. Administrador

La cuenta de administrador es única. Las claves para acceder a la plataforma como administrados solo las tienen los creadores de la plataforma. El usuario administrador puede realizar las siguientes tareas:

- **Listar Empresas:** Muestra un listado con todas las empresas registradas en la plataforma. Permite seleccionar una y borrarla del sistema. Este paso borra la información de la base de datos y es irreversible.
- **Añadir Empresa:** Permite registrar una nueva empresa en la plataforma. Para ello hay que registrar a la empresa con un email que no esté siendo usado por otra empresa o usuario.
- **Generar Informe:** Permite generar (vía Batch) un informe en PDF que incluye todas las ofertas de la plataforma, el email de la empresa, el nombre de Empresa, el título de la oferta, su id, y el número de suscripciones a la misma. Una vez realizado este informe, se muestra un botón que permite descargar o visualizar el recién creado documento PDF.

Parte IV

Conclusiones

Apéndice A

Conclusiones

A.1. Conclusiones Generales

Con la realización de este proyecto hemos adquirido unos conocimientos generales sobre JavaEmpresarial que consideramos interesantes. Sin embargo, vemos necesario destacar los problemas que hemos encontrado durante el desarrollo de la aplicación.

1. **Base de datos:** Nos habría gustado poder utilizar una base de datos bien hecha en la que hubiese diferentes entidades de Empresa, Administrados y Candidato. Además, no nos parece correcto que haya que generar una fila en la tabla de grupoUsuario por cada usuario. Nos habría gustado aprender a implementar la base de datos de forma correcta como se haría en un entorno profesional.
2. **Glassfish:** El proceso de desarrollo se ve mermado por los problemas que presenta este servidor de aplicaciones. Glassfish se cuelga continuamente y presenta múltiples bugs que nada tienen que ver con el código que nosotros hemos programado. Además, no hemos podido implementar JMA (*Java Mail Api*) por un bug de Glassfish al intentar añadir el recurso desde el administrador. El tiempo que hay que dedicar a reiniciar el servidor continuamente es excesivo y hace que el proceso de desarrollo sea mucho más lento.
3. **La comunidad de JavaEE:** Hemos detectado que la comunidad de Java en internet está disminuyendo. En StackOverflow es difícil encontrar preguntas relacionadas con Java que no tengan más de 5 ó 6 años de antigüedad. Esto nos hace pensar que JavaEE está en desuso debido a la aparición de nuevos lenguajes del lado del servidor más sencillos como Kotlin.

A pesar de estas desventajas, hemos de reconocer que hemos aprendido cómo hacer una aplicación empresarial escalable y segura. Además, nunca antes habíamos hecho servicios REST, ni habíamos generado PDFs ni utilizado Batch. En resumen, destacaría que hemos aprendido JavaEE y cómo realizar una estructura escalable. Lo más positivo de la realización de esta aplicación es que hemos aprendido a ser autodidactas y autosuficientes

en muchos de los problemas que nos han ido surgiendo. También hemos adquirido unos conocimientos sobre Git, Primefaces y otras herramientas que nos van a ser muy útiles en nuestro futuro profesional. Destacar que ha sido una primera aproximación a lo que sería un proyecto real del que hemos aprendido y esperamos no repetir los errores cometidos.

A.2. Líneas de trabajo futuras

Debido a que esta plataforma ha sido desarrollada con unas condiciones de implementación específicas, no sería posible seguir trabajando sobre la misma para ser utilizada como un portal de empleo real en el futuro. Tiene carencias de seguridad (servicios REST de delete y put accesibles vía url) que es necesario mejorar. La base de datos no es usable ni escalable (viene condicionada por el enunciado de la práctica). Sería necesario crear una nueva base de datos. Hacer esto, implicaría modificar gran parte del código, lo cual no consideramos viable. Además, hemos observado que el lenguaje Java está desuso debido a la aparición de lenguajes más modernos como Kotlin que ofrecen más ventajas y también se pueden ejecutar en el lado del servidor.

Por último mencionar que si fuésemos a implementar esta aplicación en un entorno profesional nos gustaría cambiar el servidor Glassfish puesto que es un continuo quebradero de cabeza que hace que el proceso de desarrollo sea mucho más lento. Optaríamos por buscar un servidor alternativo que ofrezca más ventajas.

Bibliografía

- [1] Aníbal Bregón. *Plataformas Software Empresariales*. [Escuela de Ingeniería Informática de Segovia]. 2018.
- [2] Itext developers. *Itext API Documentation*. <https://developers.itextpdf.com/apis>. [Online; accessed May-2018].
- [3] Scott Kurz. “Batch Applications for the Java Platform”. En: (). [Online; accessed May-2018].
- [4] MySQL. *MySQL Documentation*. <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/>. [Online; accessed May-2018].
- [5] Oracle. *Java Enterprise System Architecture*. <https://docs.oracle.com/cd/E19263-01/817-5764/architecture.html>. [Online; accessed May-2018].
- [6] Oracle. *JavaMail API*. <http://www.oracle.com/technetwork/java/javamail/index.html>. [Online; accessed May-2018]. April, 2017.
- [7] Oracle. *JavaServer Faces - Documentation*. <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/documentation/index-137726.html>. [Online; accessed May-2018].
- [8] Çaatay Çivici. *Primefaces UserGuide 6.2*. 2017. URL: https://www.primefaces.org/docs/guide/primefaces_user_guide_6_2.pdf.