MÁSTER UNIVERSITARIO EN SOFTWARE LIBRE

DESARROLLO DE APLICACIONES

SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN Y REPORTES PARA CALIFICADORES ELECTRÓNICOS DE ATENCIÓN AL CLIENTE

TRABAJO FINAL DE MÁSTER

AUTOR: RODRIGO EFRAÍN TUFIÑO CÁRDENAS
CONSULTOR UOC: GREGORIO ROBLES MARTÍNEZ
CONSULTOR EXTERNO: DANY ANAEL LÓPEZ LOAIZA

ENERO 2014

Contenido protegido por una licencia Creative Commons BY-SA 4.0 que permite su copia y difusión ilimitadas, y uso en obras propias con la misma licencia CC. La licencia completa puede verse en http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/

Agradecimientos

A Dios, el ser celestial que día a día coloca en mi camino nuevos retos y me brinda las herramientas necesarias para culminar con éxito cada meta planteada.

A mi familia por ser un apoyo incondicional y estar siempre junto a mi en cada paso que doy.

A mi compañero y amigo Dany López, por su invaluable aporte y generosa colaboración en el desarrollo de esta aplicación.

A mi tutor Gregorio Robles, por su apoyo y guía durante el desarrollo del proyecto.

Por último, un agradecimiento especial a Alexandra por todas sus palabras de apoyo en la redacción de este documento.

Dedicatoria

A la memoria de mi hija
Samantha Estefanía

Resumen

El sistema desarrollado dentro de este proyecto es una aplicación Web que permite obtener reportes estadísticos a partir de calificaciones registradas por dispositivos electrónicos para la empresa ecuatoriana SILTTEC.

Aquí se muestra el desarrollo del sistema, iniciando por las fases de análisis y requerimientos, para luego continuar con el diseño y la construcción de la aplicación utilizando la metodología XP; se culmina con las pruebas del sistema y la implementación en un servidor de aplicaciones. Cabe mencionar que las herramientas y plataformas utilizadas en el desarrollo de este proyecto son de Software Libre.

Este proyecto es el trabajo final del máster universitario en Software Libre de la Universitat Oberta de Catalunya y ha sido desarrollado con el auspicio de la empresa SILTTEC.

Índice de contenido

1 INTRODUCCIÓN....1
2 DESARROLLO....3
2.1 Análisis de viabilidad....3
2.1.1 Viabilidad técnica....3
2.1.2 Viabilidad económica....3
2.1.3 Viabilidad operacional....4
2.2 Análisis de requerimientos....4
2.2.1 Alcance....4
2.2.2 Definiciones, acrónimos y abreviaturas....5
2.2.3 Visión general....5
2.2.4 Descripción general....5
2.2.4.1 Perspectivas del producto....5
2.2.4.2 Funciones del producto....5
2.2.4.3 Características de usuario....6
2.2.4.4 Restricciones....6
2.2.4.5 Suposiciones y dependencias....6
2.2.4.6 Requisitos para futuras versiones del sistema....6
2.2.5 Requerimientos específicos....6
2.2.5.1 Requerimientos de interfaz externo....6
Interfaces de usuario....6
Interfaces de hardware....6
Interfaces de software....6
Interfaces de comunicaciones....7
2.2.6 Requerimientos funcionales....7
2.2.6.1 Administrador del sistema....7
Requerimiento funcional 1.1: Gestión de Usuarios....7
Requerimiento funcional 1.2: Gestión de Oficiales....7
Requerimiento funcional 1.3: Gestión de Agencias....7
Requerimiento funcional 1.4: Gestión de Departamentos....7
Requerimiento funcional 1.5: Gestión de Computadoras....7
Requerimiento funcional 1.6: Parámetros generales....8
Requerimiento funcional 1.7: Actualización del programa de los calificadores...8
2.2.6.2 Reporte....8
Requerimiento funcional 2.1: Notificaciones....8
Requerimiento funcional 2.2: Generar reporte general....8
Requerimiento funcional 2.3: Obtener tablas detalladas....8
Requerimiento funcional 2.4: Exportar tablas detalladas....9
2.2.6.3 Demostración....9
Requerimiento funcional 3.1: Acceso directo al reporte general....9
2.2.7 Requisitos de rendimiento....9
2.2.8 Restricciones de diseño....9
2.2.9 Atributos de sistemas software....9
2.2.9.1 Seguridad....9
2.2.10 Otros requisitos....9
2.2.10.1 Autenticación de usuarios....9
2.2.10.2 Cambio de contraseña....9
2.3 Diseño....10
2.3.1 Diagramas de casos de uso....10

2.3.1.1 Caso de uso # 1: Administración....10
2.3.1.2 Caso de uso # 2: Reportes....10
2.3.2 Diagrama de bloques general....11
2.3.3 Base de datos....12
2.3.4 Interfaces de usuario....13
2.3.5 Mapa de navegación....15
2.3.5.1 Mapa de navegación para Reportes....15
2.3.5.2 Mapa de navegación para Administración....15
2.3.6 Arquitectura del sistema....16
2.3.6.1 Cliente Web....16
2.3.6.2 Servidor de aplicaciones....16
2.3.6.3 Base de datos....17
2.4 Construcción....18
2.4.1 Estructura de paquetes y clases....18
2.4.1.1 Paquete: silttec.pardus....19
Clase: AppBean....19
2.4.1.2 Paquete: silttec.pardus.administracion.bean....20
Clase: ComputadorasBean....20
Clase: UsuariosBean....20
Clase: OfficialesBean....21
Clase: ParametrosBean....21
Clase: DepartamentosBean....21
Clase: AgenciasBean....21
Clase: ActualizacionesBean....21
2.4.1.3 Paquete: silttec.pardus.hibernate....21
Clase: HibernateUtil....21
Clase: Consultas....21
2.4.1.4 Paquete: silttec.pardus.hibernate.entidades....22
2.4.1.5 Paquete: silttec.pardus.security....23
Clase: UserBean....23
Clase: NavigationBean....24
Clase: LoginFiler....24
Clase: LoginFilterAdmin....24
2.4.1.6 Paquete: silttec.pardus.reportes....24
Clase: ReporteTab....24
Clase: RGeneral....25
Clase: Calificacion....26
2.4.1.7 Paquete: silttec.pardus.reportes.bean....26
Clase: ReportesBean....26
Clase: PasswordBean....26
Clase: NotificacionesBean....26
2.4.1.8 Paquete: silttec.pardus.webservices....27
Clase: ControladorHost....27
2.4.2 Estructura de las páginas xhtml....28
2.4.3 Configuraciones....28
2.4.3.1 Configuración de la aplicación Web....28
Seguridad....28
Tiempo de sesión....29
Tema de la interfaz....29
Upload de archivos....29

Servicio Web....29
2.4.3.2 Configuración de Hibernate....30
Sistema gestor de base de datos....30
Comportamiento de Hibernate....30
Mapa de entidades....30
2.4.3.3 Configuración del Servidor....31
2.5 Pruebas....31
2.5.1 Pruebas contra requerimientos....31
2.5.1.1 Requerimientos funcionales....31
Administrador del sistema....31
Reporte....33
Demostración....33
2.5.1.2 Requisitos de rendimiento....33
2.5.1.3 Otros requisitos....33
2.5.2 Pruebas de rendimiento....33
2.6 Implementación....35
2.6.1 Archivo de despliegue WAR....35
2.6.2 Configuración del servidor....35
2.6.3 Instalación en Microsoft Windows....37
2.6.4 Instalación en GNU/Linux....37
2.6.5 Configuración de otros gestores de base de datos....37
2.6.5.1 MySQL....37
2.6.5.2 Microsoft SQL Server....37
2.6.5.3 Oracle....38
3 RESULTADOS....39
3.1 Acceso al sistema....39
3.2 Módulo de reportes....40
3.2.1 Notificaciones....40
3.2.2 Reportes....40
3.2.2.1 Reporte General....41
Reporte....42
Resumen....43
Estadísticas por día de la semana y por hora del día....44
Tiempo de atención....44
Reportes Detallados....45
3.2.3 Cambiar contraseña....46
3.3 Módulo de Administración....46
3.3.1 Parámetros generales....46
3.3.2 Usuarios....47
3.3.3 Oficiales....48
3.3.4 Agencias....49
3.3.5 Departamentos....50
3.3.6 Computadoras....51
4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES....52
4.1 Conclusiones....52
4.2 Recomendaciones....53
Referencias bibliográficas....54

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Calificador electrónico de atención al cliente desarrollado por la empresa SILTTEC. .1
Ilustración 2: Caso de uso 1, Administrador....10
Ilustración 3: Caso de uso 2, Reporte....11
Ilustración 4: Diagrama de bloques general....11
Ilustración 5: Diagrama conceptual de la base de datos....12
Ilustración 6: Diseño de la interfaz del reporte general....13
Ilustración 7: Diseño de la interfaz para cuadros de diálogo y filtros de datos....14
Ilustración 8: Diseño de la interfaz para la administración de datos....14
Ilustración 9: Mapa de navegación para Reporte....15
Ilustración 10: Mapa de navegación para Demostración....15
Ilustración 11: Mapa de navegación para Administración....16
Ilustración 12: Diagrama de despliegue del sistema....17
Ilustración 13: Diagrama de paquetes....19
Ilustración 14: Clase AppBean....19
Ilustración 15: Diagrama de clases del paquete silttec.pardus.administracion.bean....20
Ilustración 16: Diagrama de clases del paquete silttec.pardus.hibernate....22
Ilustración 17: Diagrama de clases simplificado del paquete silttec.pardus.hibernate.entidades.....23
Ilustración 18: Clases del paquete silttec.pardus.security....24
Ilustración 19: Diagrama de clases del paquete silttec.pardus.reportes....25
Ilustración 20: Diagrama de clases del paquete silttec.pardus.reportes.beans....27
Ilustración 21: Clase del paquete silttec.pardus.webservices....27
Ilustración 22: Página de autenticación del sistema....39
Ilustración 23: Página de notificaciones....40
Ilustración 24: Página inicial de los reportes....41
Ilustración 25: Filtro para el reporte general....41
Ilustración 26: Barra de progreso al generar un reporte....41
Ilustración 27: Reporte General....42
Ilustración 28: Resumen general del reporte....42
Ilustración 29: Cuadro de diálogo para reportes detallados....43
Ilustración 30: Gráficas estadísticas con el resumen de calificaciones....43
Ilustración 31: Estadísticas por día de la semana y por hora del día....44
Ilustración 32: Gráfica estadística para el tiempo de atención entre calificaciones....45
Ilustración 33: Detalle de calificaciones....45
Ilustración 34: Formulario para el cambio de contraseña....46
Ilustración 35: Parámetros generales del sistema....47
Ilustración 36: Página de administración de Usuarios....47
Ilustración 37: Formulario de edición para Usuarios....48
Ilustración 38: Página de administración de Oficiales....48
Ilustración 39: Formulario para editar datos de un Oficial....49
Ilustración 40: Página de administración de Agencias....49
Ilustración 41: Formulario para editar datos de una Agencia....50
Ilustración 42: Página de administración de Departamentos....50
Ilustración 43: Página de administración de Computadoras....51
Ilustración 44: Formulario para editar los datos de una Computadora....51

Índice de tablas

Tabla 1: Detalles de la viabilidad económica....3
Tabla 2: Descripción de las tablas de la base de datos....13
Tabla 3: Descripción de las páginas xhtml....28
Tabla 4: Pruebas contra requerimientos del usuario Administrador del sistema....32
Tabla 5: Pruebas contra requerimientos del usuario Reporte del sistema....33
Tabla 6: Pruebas contra requerimientos del usuario Demostración del sistema....33
Tabla 7: Número de registros para pruebas de rendimiento....34
Tabla 8: Pruebas de rendimiento para reporte general....34
Tabla 9: Librerías utilizadas dentro del proyecto y su despliegue en la aplicación....35
Tabla 10: Estructura de las carpetas y archivos de los módulos externos para el servidor....36

1 INTRODUCCIÓN

La calidad de atención al cliente es un factor que marca la diferencia al momento de seleccionar una empresa para un servicio o producto, y las gerencias siempre están buscando herramientas para medir y mejorar sus indicadores de calidad.

Aprovechando estos requerimientos del mercado SILTTEC, una empresa ecuatoriana, ha enfocado sus esfuerzos en diseñar, elaborar y perfeccionar un dispositivo electrónico que permita a los clientes calificar la atención recibida por los oficiales de servicio de una empresa o institución.

Durante las primeras versiones del dispositivo, se desarrolló una aplicación Web para reportes que permite visualizar a través de gráficas y tablas detalladas las calificaciones que los dispositivos registran. Este sistema se lo nombro PARDUS y está en el mercado por más de 4 años.

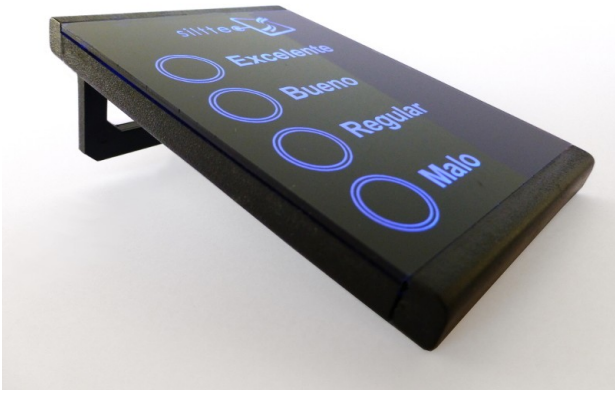


Ilustración 1: Calificador electrónico de atención al cliente desarrollado por la empresa SILTTEC

Actualmente la empresa ha terminado el desarrollo de su última versión del dispositivo electrónico denominado Calificador 5. Es una versión totalmente innovada en su diseño exterior como en sus componentes electrónicos. En base al lanzamiento de este nuevo dispositivo, la empresa decidió actualizar la aplicación de reportes a la versión 3.

La principal motivación para desarrollar el nuevo sistema de reportes, es proporcionar a las empresas una aplicación totalmente renovada, utilizando las mejores tecnologías de información existentes en el mercado, permitiendo obtener estadísticas útiles para la toma de decisiones y crear estrategias que mejoren la atención a sus clientes.

SILTTEC siempre ha garantizado que los sistemas funcionen independientemente de la plataforma informática de sus clientes y por otro lado, la empresa esta muy alineada con la filosofía del Software Libre; por lo tanto, el nuevo sistema de reportes debe mantener esta filosofía y línea de desarrollo.

La tecnología que se ha seleccionado para el desarrollo del sistema es JAVA 1.7, puesto que es multiplataforma y Software Libre. Para las interfaces de usuario se utiliza JSF y específicamente el framework de trabajo Primefaces 4.0; mientras que el motor de persistencia es Hibernate 4.0.

No se ha establecido ningún sistema gestor de base de datos por defecto, y gracias al motor de persistencia seleccionado, el sistema puede conectarse a cualquier base de datos que la librería Hibernate soporte, habiéndose realizado pruebas con PostgreSQL, MySQL, Microsoft SQL Server y Oracle.

El objetivo general de este proyecto es realizar el análisis, diseño y construcción de una aplicación Web que permita obtener reportes estadísticos de las calificaciones de atención al cliente realizadas a través de los calificadores electrónicos de la empresa SILTTEC.

Para cumplir con este objetivo, en primer lugar hay que definir los requerimientos del sistema basado en la experiencia con la versión anterior y los clientes; posteriormente se debe investigar las herramientas y librerías más idóneas, que se acoplen a la filosofía de la empresa y su política de desarrollo.

La aplicación debe ser diseñada y construida aplicando una metodología rápida de desarrollo, en este caso se aplicará XP; a continuación se deberá realizar pruebas al sistema para garantizar que cumple con los requerimientos y su rendimiento es óptimo; finalmente se debe generar los manuales para los usuarios finales.

Este documento ha sido dividido en tres capítulos más. El segundo capítulo abarca todos los aspectos relacionados al desarrollo de la aplicación partiendo con el análisis de viabilidad, requerimientos, diseño, construcción, pruebas y finalizando con la implementación del sistema.

El tercer capítulo muestra el resultado final de la aplicación a través de un manual de usuario con las pantallas y procesos más importantes del sistema. Por último, se plantean las conclusiones y recomendaciones basadas en las lecciones aprendidas.

2 DESARROLLO

Este capítulo muestra el desarrollo del proyecto desde su análisis hasta la implementación; se inicia con el análisis de viabilidad y requerimientos para luego continuar con el diseño y la construcción del sistema, por último se muestran las pruebas y la implementación del mismo en un servidor de aplicaciones.

2.1 Análisis de viabilidad

Para este análisis se ha considerado tres aspectos importantes dentro del desarrollo de un proyecto de software, como son: viabilidad técnica, económica y operacional.

2.1.1 Viabilidad técnica

El proyecto va a ser desarrollado utilizando herramientas de software libre y la plataforma informática sobre la cual podrá funcionar es GNU/Linux o Microsoft Windows.

El hardware que se tiene a disposición para el desarrollo del proyecto tiene las siguientes características:

- Computador portatil DELL Inspiron 13z
  Procesador: Intel CORE i3
  Memoria: 6 GB en RAM
  Disco: 500 GB
  Sistema: Ubuntu 13.04
  Arquitectura: 64 bits
  Funciones: desarrollo, pruebas y base de datos

- Servidor de archivos Synology DS112j
  Disco: 1 TB
  Funciones: Servidor de versionamiento SVN

Se ha elegido la tecnología JAVA, por ser multiplataforma.

2.1.2 Viabilidad económica

La inversión que se requiere para el desarrollo del sistema está directamente vinculada al pago del salario del ingeniero de desarrollo. Se ha establecido un salario mensual de $1.000 dólares americanos por el trabajo de 8 horas diarias. El tiempo de desarrollo estimado es de cuatro meses.

A continuación se muestra una tabla detallada con los valores de la inversión requerida

Detalle	Valor
Salario mensual desarrollador	$1.000,00
Seguro social para el desarrollador	$ 133,50
Gastos operativos	$80,00
Subtotal mensual	$1.213,50
Total por cuatro meses	**$4.854,00**

Tabla 1: Detalles de la viabilidad económica

2.1.3 Viabilidad operacional

Desde el aspecto operacional se tiene varias ventajas. Actualmente se tiene la versión 2 del sistema instalado en varias instituciones, y ha estado funcionando por más de 5 años, lo que ha permitido obtener una retroalimentación de parte de los clientes y recabar basta experiencia para desarrollar un sistema de calidad corrigiendo errores detectados y potenciando las mejores características.

Al realizar este análisis de viabilidad se puede evidenciar lo siguiente:

- Existen los recursos tecnológicos necesarios para desarrollar el proyecto y la plataforma seleccionada permitirá que el sistema se pueda implementar en los dos sistemas operativos más utilizados en el mercado: Microsoft Windows y GNU/Linux.

- Los gastos de inversión en los que incurre el proyecto se encuentran dentro del presupuesto de la empresa SILTTEC.

- Desde el punto de vista operacional, existe varios casos de éxito con la versión anterior del sistema, y se espera que una nueva versión sería totalmente aceptada por los usuarios.

Por lo tanto, el proyecto resulta viable para su desarrollo.

2.2 Análisis de requerimientos

El propósito de este subcapítulo es describir de forma detallada los requerimientos de software del sistema de administración y reportes para calificadores electrónicos de atención al cliente para la empresa SILTTEC.

A continuación se mostrará las características que definen el sistema, los perfiles de usuario, sus interfaces y principalmente se especificará en detalle la funcionalidad y operaciones que debe realizar el sistema.

2.2.1 Alcance

Este sistema será creado para administrar y generar reportes de las calificaciones que obtienen los oficiales de servicio, por parte de los clientes, de una determinada institución o empresa. El sistema será desarrollado para la empresa SILTTEC.

Específicamente, el sistema permitirá a los usuarios obtener reportes estadísticos de las calificaciones realizadas en determinados períodos de tiempo a los oficiales de servicio, los mismos que se encuentran organizados dentro de agencias y departamentos.

Además, permitirá gestionar información de los usuarios que acceden a la aplicación, las agencias y departamentos que disponen las instituciones que adquieran el software, y otros parámetros generales que son indispensables para el funcionamiento del sistema.

Cabe mencionar que el sistema requiere de los dispositivos electrónicos que permiten registrar las calificaciones, pero las características y requerimientos de estos dispositivos no forman parte del desarrollo de este proyecto, por lo que no se ha considerado dentro de los requerimientos.

2.2.2 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

- **SILTTEC**

  Empresa ecuatoriana dedicada a brindar soluciones en electrónica y sistemas. Fabricante de dispositivos de calificación de atención al cliente y propietaria del software a desarrollar.

- **Oficial**

  Empleado de una institución que brinda algún tipo de servicio a clientes externos a la empresa o institución.

- **Departamento**

  Centro o nivel jerárquico de administración, dirección y ejecución del trabajo al cual está asignado un oficial

- **Agencia**

  Establecimiento físico establecido en el domicilio principal o domicilio diferente donde se realizan actividades comerciales relacionadas al negocio de la empresa o institución.

2.2.3 Visión general

El siguiente subcapítulo *Descripción general* ofrece un resumen de la funcionalidad del sistema. En él se describen los requisitos informales y sirve para establecer un contexto base para la especificación de requerimientos técnicos que se detallan en el subcapítulo, *Especificación de Requerimientos;* esta última sección del documento se encuentra enfocada principalmente al desarrollador y describe en términos técnicos los detalles de la funcionalidad del sistema.

2.2.4 Descripción general

2.2.4.1 Perspectivas del producto

El sistema que se propone es independiente y funcionará de forma autónoma a otros sistemas existentes. Aunque se debe mencionar que el registro de calificaciones es realizado a través de un software externo al sistema de reportes y administración. Requerirá de una base de datos para almacenar la información y un servidor de aplicaciones para su funcionamiento. Los usuarios accederán a través de un navegador Web.

2.2.4.2 Funciones del producto

El sistema se lo desarrollará como una aplicación Web, los usuarios accederán a través de un proceso de autenticación y dispondrá de los siguientes módulos:

- **Administración**: Aquí se gestionará la información de usuarios, oficiales, agencias, departamentos, computadoras. Dentro de este módulo también se gestionará los parámetros generales del sistema.

- **Notificaciones**: Este módulo permitirá visualizar cualquier incidencia dentro del sistema como problemas técnicos o situaciones extrañas que se susciten en el sistema.

- **Reporte General**: Este módulo permitirá generar un reporte general de las calificaciones que los oficiales obtienen, mostrando estadísticas por diferentes ámbitos en un período de tiempo determinado.

2.2.4.3 Características de usuario

Se ha definido tres tipos de usuarios en función de las actividades que pueden realizar dentro del sistema; estos usuarios son:

- **Administrador**

  Persona técnica que se encargará de administrar el sistema, gestionando la información dentro del módulo de administración.

- **Reporte**

  Persona no técnica que podrá revisar las notificaciones que genere el sistema y obtener reportes generales de las calificaciones realizadas a los oficiales. Este usuario no realiza tareas administrativas.

- **Demostración**

  Persona no técnica con las mismas facultades del usuario Reporte. Se diferencia en que accederá directamente a un reporte generado previamente y se lo utilizará con fines demostrativos para potenciales compradores del sistema.

2.2.4.4 Restricciones

El sistema debe ser instalado en un servidor de aplicaciones, compatible con los gestores de base de datos más comunes del mercado y su acceso deberá ser a través de un navegador Web.

2.2.4.5 Suposiciones y dependencias

Los dispositivos electrónicos para la calificación de la atención al cliente deberán almacenar los datos de forma coherente a la estructura de agencias y departamentos.

El sistema Operativo sobre el cual correrá el sistema podrá ser GNU /Linux o Microsoft Windows.

2.2.4.6 Requisitos para futuras versiones del sistema

Se podría pensar en generar otro tipos de reportes en función de la información almacenada en el sistema, como por ejemplo comparativas entre agencias, departamentos u oficiales.

2.2.5 Requerimientos específicos

2.2.5.1 Requerimientos de interfaz externo

Interfaces de usuario

Las interfaces de usuario serán Web, intuitivas para que la interacción de los usuarios sea lo más agradable posible. Se procurará utilizar interfaces limpias y minimalistas.

Interfaces de hardware

El sistema debe ser compatible con arquitecturas X86_64. La visualización en los clientes debe respetar los estándares actuales de resolución (1024 x 768 píxeles).

Interfaces de software

El sistema debe permitir la comunicación con el programa de los dispositivos electrónicos de calificación de atención al cliente, instalados en los computadores de los oficiales. Para ello se requiere de un servicio Web que permita esta comunicación.

Interfaces de comunicaciones

El sistema debe trabajar sobre el protocolo HTTP.

2.2.6 Requerimientos funcionales

Para definir los requerimientos funcionales se ha utilizado la plantilla organizada por clase de usuarios (Anexo 1: Especificación de Requerimientos de Software IEEE Std 830-1998)

2.2.6.1 Administrador del sistema

Requerimiento funcional 1.1: Gestión de Usuarios

Descripción	Agregar, modificar y eliminar usuarios del sistema
Precondición	Ninguna
Entrada	Datos del usuario (nick, email, agencia, departamento, contraseña, rol)
Proceso	Datos modificados en el sistema
Salida	Mensaje de aceptación / Error

Requerimiento funcional 1.2: Gestión de Oficiales

Descripción	Agregar y modificar oficiales de servicio
Precondición	Ninguna
Entrada	Datos del oficial (código, nombre, agencia, departamento)
Proceso	Datos modificados en el sistema
Salida	Mensaje de aceptación / Error

Requerimiento funcional 1.3: Gestión de Agencias

Descripción	Agregar, modificar y eliminar agencias de la empresa o institución.
Precondición	Ninguna
Entrada	Datos de la agencia (nombre, jerarquía)
Proceso	Datos modificados en el sistema
Salida	Mensaje de aceptación / Error

Requerimiento funcional 1.4: Gestión de Departamentos

Descripción	Agregar, modificar y eliminar departamentos de la empresa o institución.
Precondición	Ninguna
Entrada	Datos del departamento (nombre, jerarquía)
Proceso	Datos modificados en el sistema
Salida	Mensaje de aceptación / Error

Requerimiento funcional 1.5: Gestión de Computadoras

Descripción	Modificar computadoras de la empresa o institución.
Precondición	Departamento y agencia a asignar el computador
Entrada	Datos de la computadora (código, versión, agencia y departamento)
Proceso	Datos modificados en el sistema

Salida	Mensaje de aceptación / Error

Requerimiento funcional 1.6: Parámetros generales

Descripción	Modificar parámetros generales del sistema
Precondición	Ninguna
Entrada	Datos de parámetros generales (pass_config, all_word, chart_colors, unique_color)
Proceso	Parámetros generales modificados en el sistema
Salida	Mensaje de aceptación / Error

Requerimiento funcional 1.7: Actualización del programa de los calificadores

Descripción	Agregar una actualización del programa de los dispositivos electrónicos para su descarga automática
Precondición	Actualización del programa
Entrada	Archivo comprimido en 7z con el nombre de la versión del programa
Proceso	Actualización subida al servidor y actualización en parámetros generales
Salida	Mensaje de aceptación / Error

2.2.6.2 Reporte

Requerimiento funcional 2.1: Notificaciones

Descripción	Permite revisar notificaciones generadas por el sistema
Precondición	Notificaciones generadas
Entrada	Ninguna
Proceso	Usuario revisa y acepta la notificación. Datos modificados en el sistema
Salida	Mensaje de aceptación / Error

Requerimiento funcional 2.2: Generar reporte general

Descripción	Permite generar un reporte general de las calificaciones existentes
Precondición	Calificaciones registradas en la base de datos
Entrada	Período de tiempo (desde, hasta), agencia y departamento
Proceso	Generación de tablas y gráficas estadísticas
Salida	Reporte General: • Resumen • Estadísticas por días • Estadísticas por horas • Estadísticas por tiempos de atención

Requerimiento funcional 2.3: Obtener tablas detalladas

Descripción	Permite generar tablas detalladas de calificaciones
Precondición	Reporte general
Entrada	Tipo de calificación / día / hora / lapso de tiempo
Proceso	Generación de tablas con calificaciones detalladas
Salida	Tabla de calificaciones detalladas

Requerimiento funcional 2.4: Exportar tablas detalladas

Descripción	Permite exportar los datos de una tabla detallada a formato Excel o PDF
Precondición	Generación de tablas con calificaciones detalladas
Entrada	Ninguna
Proceso	Generación de formatos Excel y PDF con los detalles de las tablas
Salida	Archivo Excel Archivo PDF

2.2.6.3 Demostración

Requerimiento funcional 3.1: Acceso directo al reporte general

Descripción	Permite al usuario ingresar directamente al reporte general y visualizar las calificaciones de los últimos 30 días
Precondición	Calificaciones registradas en la base de datos
Entrada	Ninguna
Proceso	Generación de tablas y gráficas estadísticas
Salida	Reporte General: • Resumen • Estadísticas por días • Estadísticas por horas • Estadísticas por tiempos de atención

2.2.7 Requisitos de rendimiento

- El sistema deberá estar disponible 24 horas al día y 7 días a la semana (24/7)
- Deberá soportar al menos 10 usuarios concurrentes

2.2.8 Restricciones de diseño

Las herramientas y plataformas que utilice para el desarrollo del sistema deberán ser Software Libre

2.2.9 Atributos de sistemas software

2.2.9.1 Seguridad

El sistema debe proveer mecanismos de seguridad para que solo usuarios autorizados ingresen, y definir un tiempo límite de inactividad para la sesión de los usuarios.

Se desea que las contraseñas de los usuarios se almacenen encriptadas.

2.2.10 Otros requisitos

2.2.10.1 Autenticación de usuarios

Todos los usuarios del sistema deben ingresar a través de un proceso de autenticación definido por un nombre de usuario y una contraseña.

2.2.10.2 Cambio de contraseña

Cada usuario podrá cambiar su contraseña sin la necesidad de solicitar ayuda al administrador.

2.3 Diseño

En los siguientes apartados se mostrará las funcionalidades más importantes que los usuarios podrán realizar dentro del sistema, a través de los diagramas de casos de uso; también se realiza una representación de los módulos con un diagrama de bloques general del sistema, a continuación se muestra un diagrama conceptual de la base de datos y por último se muestra la arquitectura que se empleará para implementar el sistema.

2.3.1 Diagramas de casos de uso

Los siguientes diagramas de caso de uso visualizan los principales módulos que conforman el sistema conjuntamente con los actores que intervienen e interactúan en ellos. Estos diagramas permitirán dividir al sistemas en módulos y submódulos para su desarrollo.

2.3.1.1 Caso de uso # 1: Administración

Este caso de uso representa todas las tareas administrativas dentro del sistema. El actor que interviene aquí es el Administrador del sistema y las funcionalidades a las que tiene acceso son relacionadas a la gestión de la información que requiere el sistema.

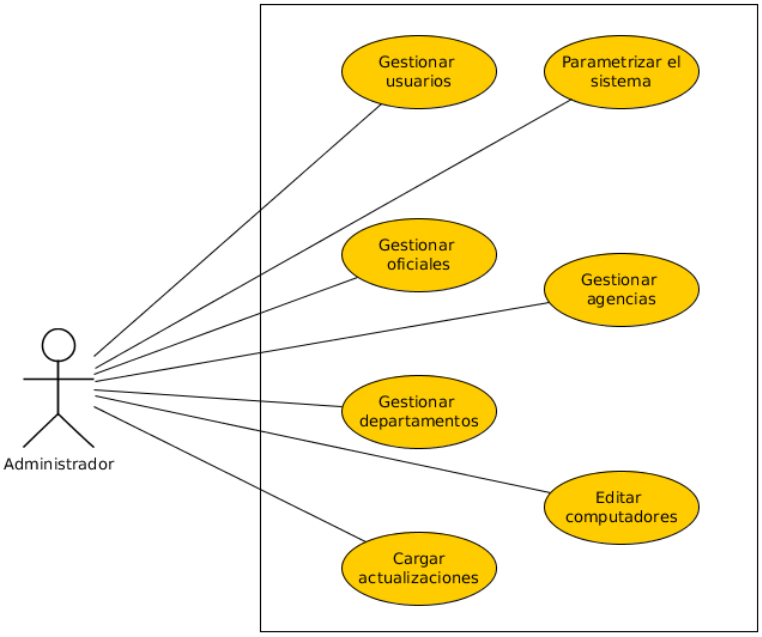


Ilustración 2: Caso de uso 1, Administrador

2.3.1.2 Caso de uso # 2: Reportes

Con este caso de uso se representa las funcionalidades a las que tiene acceso el usuario con el perfil de Reporte. Básicamente puede obtener los reportes con gráficas estadísticas y listas detalladas de las calificaciones realizadas en el período de tiempo establecido para las agencias y departamentos seleccionados.

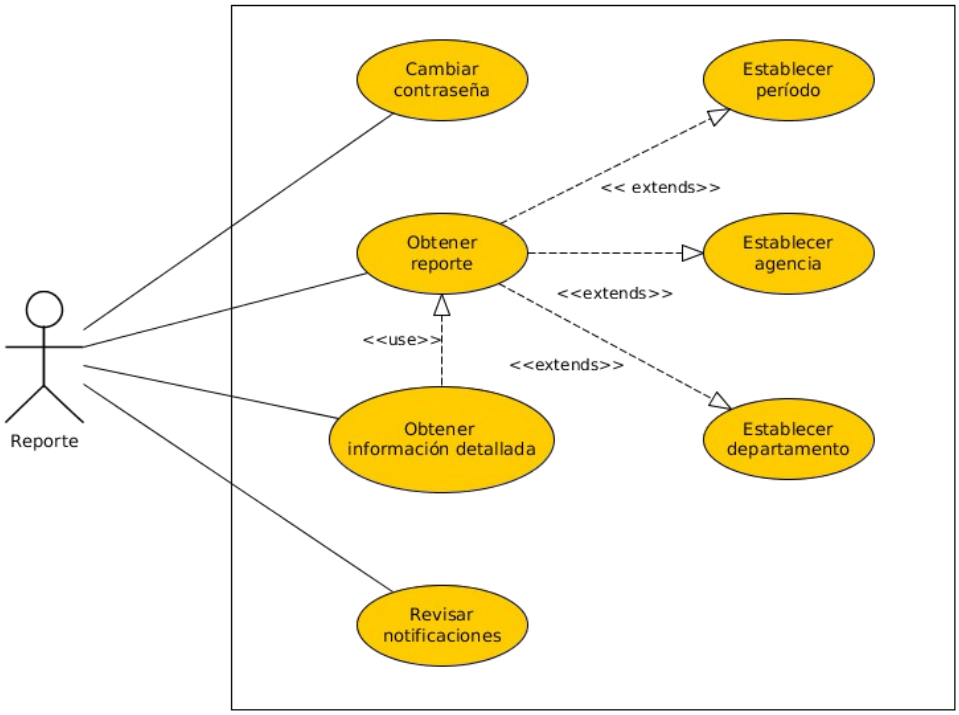


Ilustración 3: Caso de uso 2, Reporte

El usuario con el perfil Demostración, también dispone de las mismas funciones que el usuario Reporte, la diferencia radica en que el usuario con el perfil demostración ingresa directamente a un reporte que muestra la información de las calificaciones de los últimos 30 días.

Cabe mencionar que el usuario Administrador puede acceder a todas las funcionalidades que dispone el usuario con el perfil Reporte.

2.3.2 Diagrama de bloques general

En base al documento de requerimientos y los diagramas de caos de uso se puede definir al sistema en dos módulos: administración y reportes. Cada uno de estos módulos contienen a su vez submódulos funcionales que implementarán los requerimientos planteados por los usuarios.

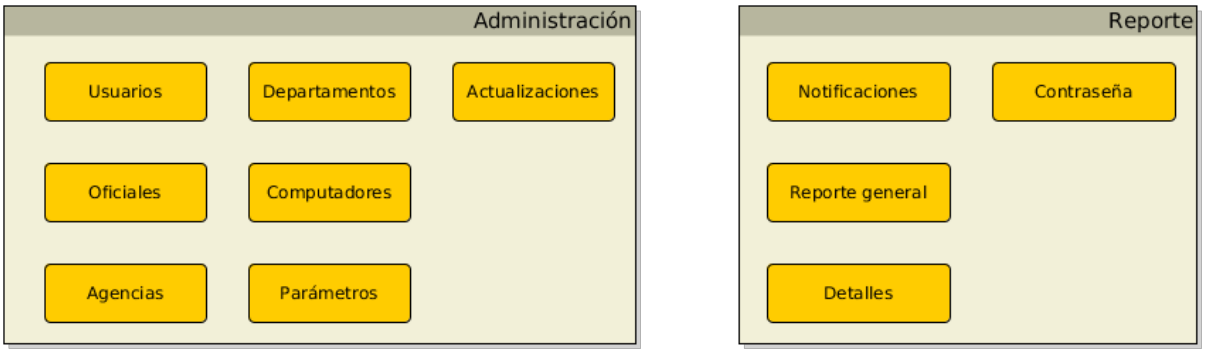


Ilustración 4: Diagrama de bloques general

2.3.3 Base de datos

La base de datos ha sido diseñada en función de los requerimientos planteados por la empresa SILTTEC, y su experiencia con la versión anterior del sistema. Se ha desarrollado el siguiente diagrama conceptual en donde consta las tablas necesarias para almacenar todos los datos relacionados a las calificaciones y las relaciones entres cada una de las tablas.

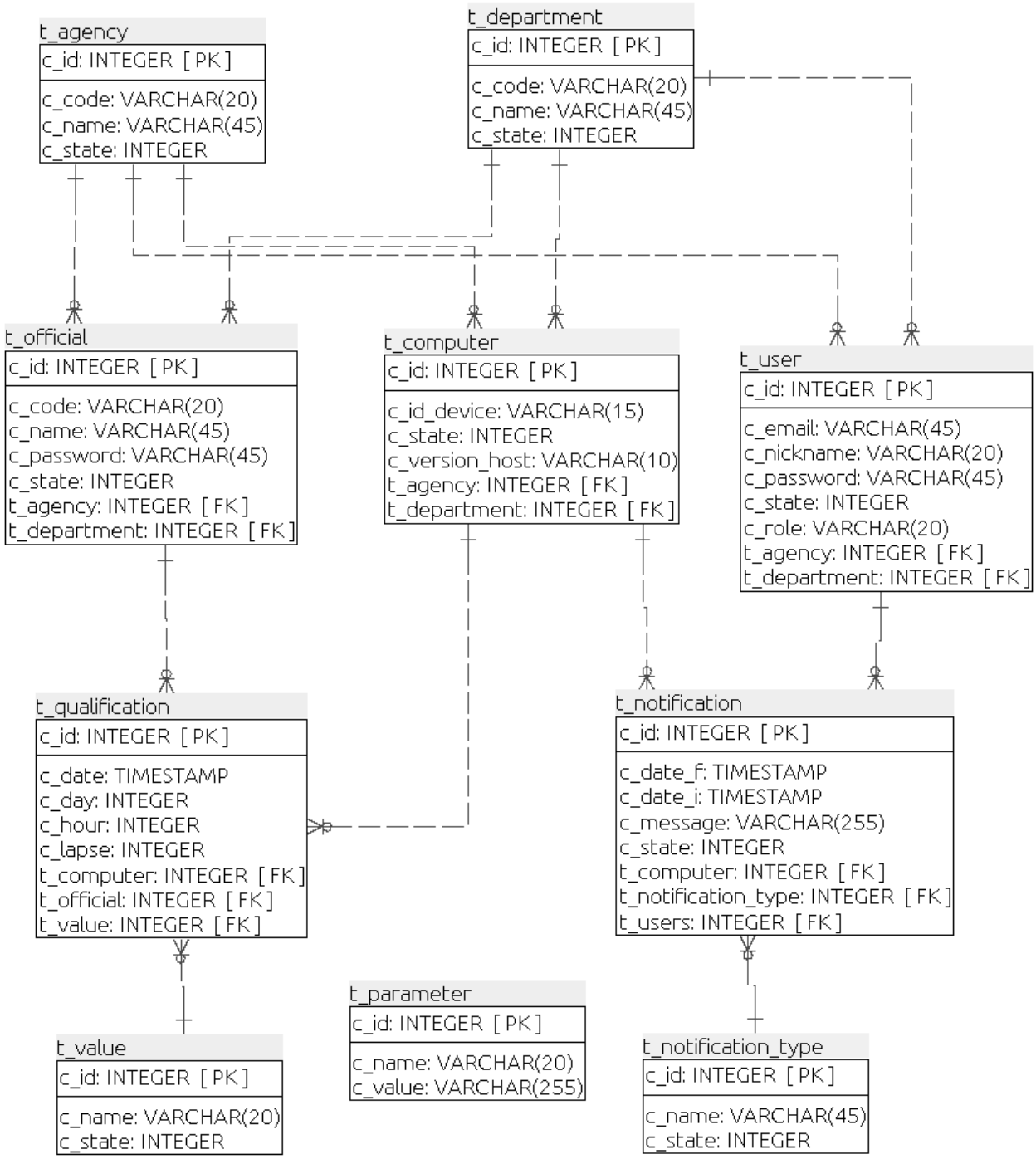


Ilustración 5: Diagrama conceptual de la base de datos

Tabla	Descripción
t_agency	Almacena información de las agencias
t_department	Almacena información de los departamentos
t_official	Almacena la información de oficiales de servicio que van a ser evaluados
t_computer	Almacena información de las computadoras a las que está conectado el calificador de atención al cliente
t_qualification	Almacena las calificaciones realizadas a los oficiales de servicio
t_value	Almacena las valoraciones de las calificaciones que puede tener un oficial de servicio (Excelente, bueno, malo y regular)
t_user	Almacena la información de los usuarios del sistema
t_notification	Almacena las notificaciones que se generen para que los usuarios del sistema las puedan visualizar
t_notifycation_type	Almacena los diferentes tipos de notificaciones que se pueden suscitar (error, advertencia, etc)
t_parameter	Almacena parámetros del sistema

Tabla 2: Descripción de las tablas de la base de datos

Se ha decidido utilizar nombres en inglés para las tablas y los campos para que sea más fácil de interpretar por futuros desarrolladores y para evitar cualquier conflicto con palabras reservadas del gestor de base de datos o el lenguaje, se ha establecido el prefijo “t_” y “c_” para tablas y campos respectivamente.

2.3.4 Interfaces de usuario

Se ha establecido ciertos criterios para el diseño de las interfaces de usuario, entre los más destacados se encuentran la simplicidad, familiaridad y seguridad.

Se requiere que la información relevante en los reportes esté disponible lo más pronto posible y los detalles específicos se visualice bajo demanda del usuario.

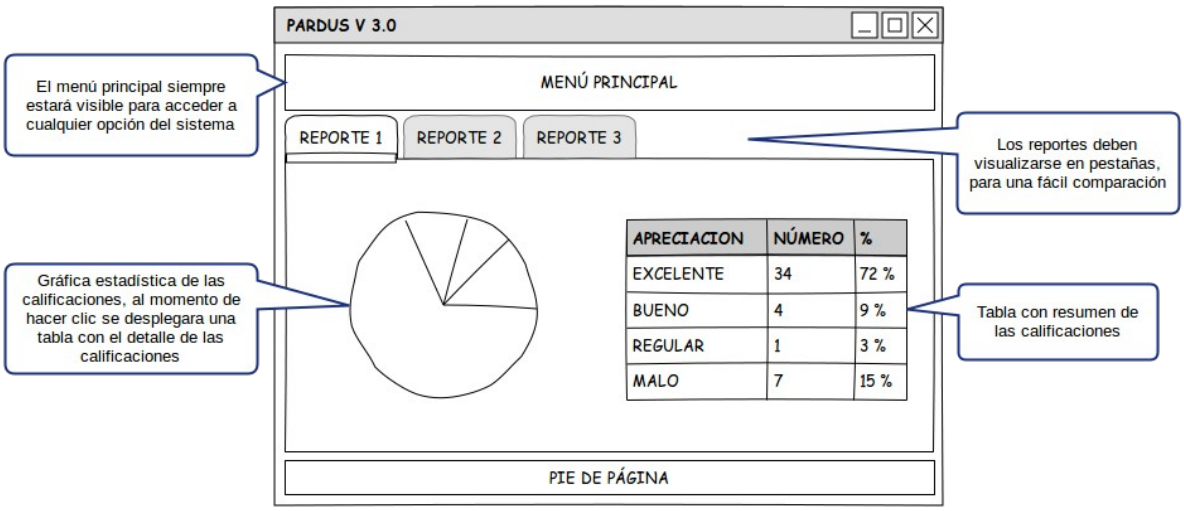


Ilustración 6: Diseño de la interfaz del reporte general

Uno de los aspectos más destacables de la versión anterior fue la posibilidad de disponer toda la información que el usuario requería agrupada a través de pestañas en una sola pantalla, esto es una característica que se desea mantener y potenciar.

Cada vez que se requiera trabajar con una agencia o un departamento deberá utilizarse un árbol, puesto que estos dos aspectos son almacenados en forma jerárquica y para el usuario será más fácil de interpretar la información.

Adicionalmente se requiere que el usuario que ingrese a generar los reportes ingrese la menor cantidad de información posible y solamente pueda seleccionar a través de controles bien definidos, para evitar errores. Para ello se ha definido ciertos criterios para los diálogos que permitirán interactuar con los usuarios.

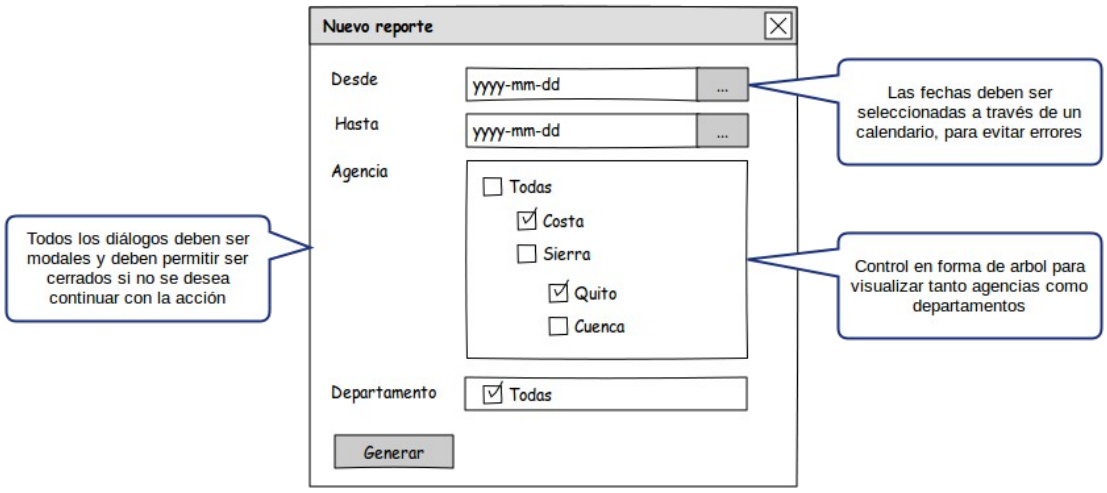


Ilustración 7: Diseño de la interfaz para cuadros de diálogo y filtros de datos

Por último, para la sección de administración se ha establecido que los datos se muestren en tablas paginadas y se disponga de controles que permitan su gestión (Agregar, modificar y eliminar). Para la mayoría de las tablas se ha definido que se pueda filtrar y ordenar los datos de sus columnas.

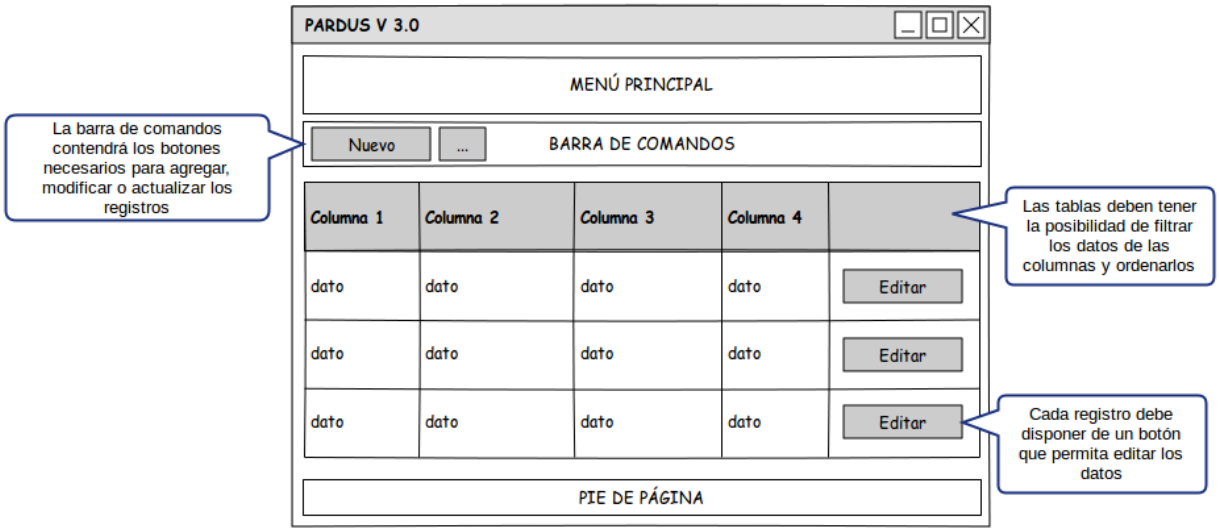


Ilustración 8: Diseño de la interfaz para la administración de datos

2.3.5 Mapa de navegación

En este apartado se describe como el usuario puede desplazarse a través de la aplicación Web según el perfil que disponga.

2.3.5.1 Mapa de navegación para Reportes

Una vez que un usuario registrado se ha autenticado, ingresa a la página de bienvenida del módulo de reportes, aquí se muestra las notificaciones que se hayan registrado en sistema. A través del menú principal se accede a la página de reportes, en donde se puede generar el reporte general. Con otra opción del menú se accede a la página para cambiar la contraseña y mostrar un diálogo con los créditos de la aplicación.

Para el caso de los usuarios con rol Demostración, se debe realizar una variante en la navegación, direccionando desde la página de login hacia la página de reportes y generando un reporte de los últimos treinta días.

En la ilustración 9 se puede apreciar el mapa de navegación para los usuarios con el rol Reporte, mientras que el la ilustración 10 muestra el mapa de navegación par el usuario con rol Demostración

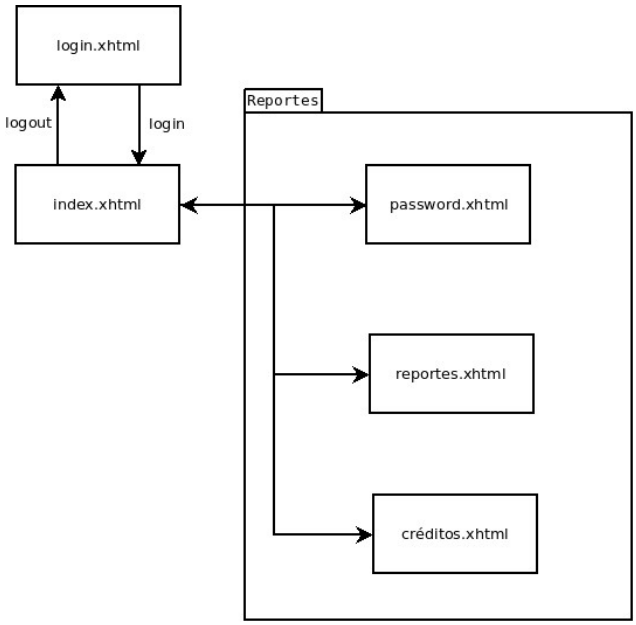


Ilustración 9: Mapa de navegación para Reporte

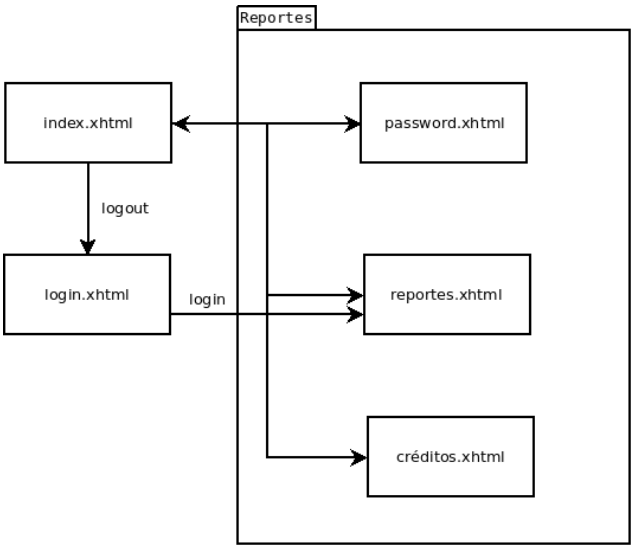


Ilustración 10: Mapa de navegación para Demostración

2.3.5.2 Mapa de navegación para Administración

Los usuarios con el rol administrador ingresan por la misma página de autenticación y al igual que el usuario con rol reporte ingresan a la página de bienvenida del módulo de reportes. Dispone de la mismas opciones que los dos tipos usuarios anteriores, pero en el menú principal de la aplicación dispone de un enlace para el módulo de administración.

La página de bienvenida de administración muestra los parámetros del sistema y un control para subir el archivo de actualización para el programa de los calificadores. Desde aquí, a través del menú de administración, se podrá dirigir a las diferentes páginas para gestionar los datos del sistema.

En la ilustración 11 se muestra el mapa de navegación para la administración

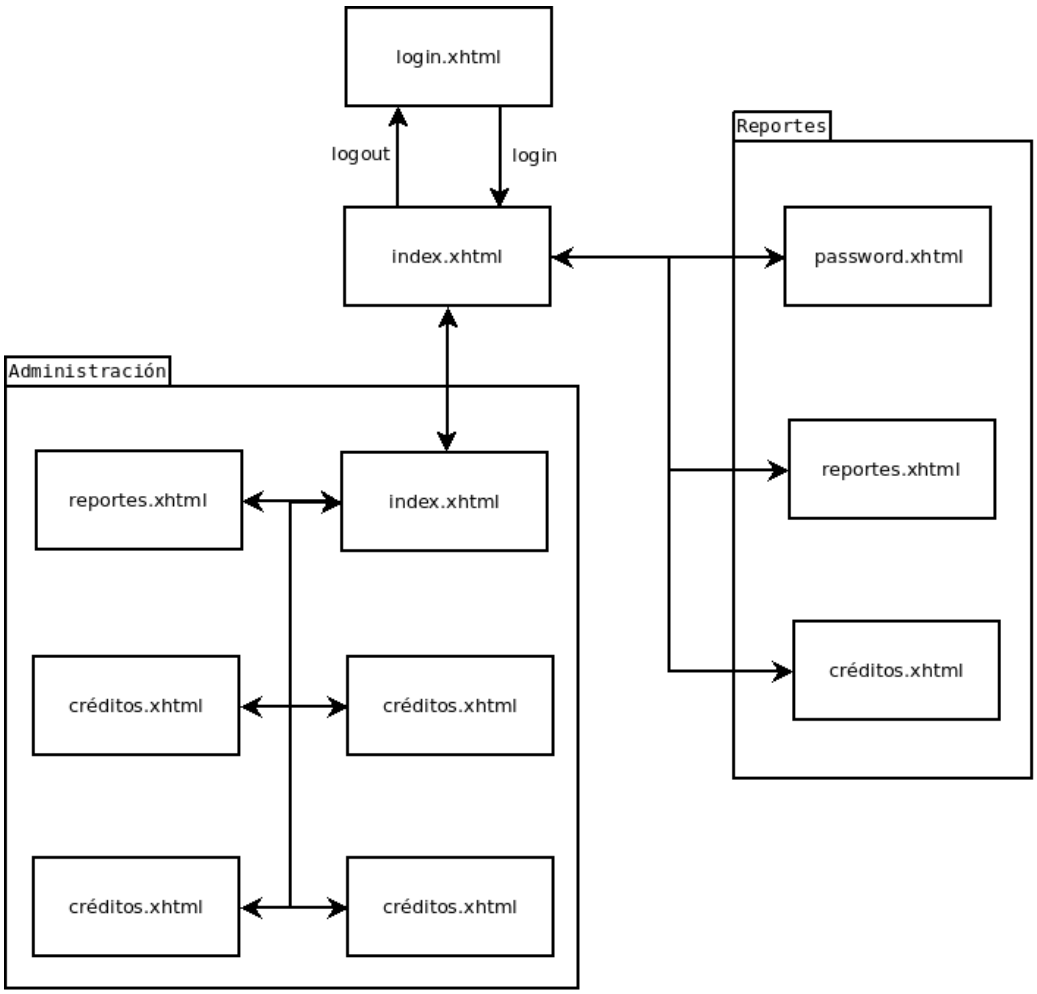


Ilustración 11: Mapa de navegación para Administración

2.3.6 Arquitectura del sistema

El sistema es una aplicación Web que dispone de una conexión a base de datos y a la cual se accederá a través de un navegador de Internet. Se ha establecido tres módulos para el sistema:

- Cliente Web
- Servidor de aplicaciones
- Base de Datos

2.3.6.1 Cliente Web

Será el computador de los usuarios que accederán al sistema. El sistema operativo que estará instalado puede ser Microsoft Windows, GNU/Linux y el navegador de Internet podría se Internet Explorer (versión 7 o superior), Mozilla Firefox, Safari u Opera .

2.3.6.2 Servidor de aplicaciones

Es el lugar donde se desplegará la aplicación, podrá ser un servidor Microsoft Windows o GNU/Linux y el servidor que contendrá la aplicación sea JBoss versión 7.

La aplicación deberá ser desarrollada bajo un modelo MVC (Modelo Vista Controlador) y se ha decidido utilizar componentes adicionales para obtener una aplicación más robusta. Los componentes que conformarán la aplicación son los siguientes:

- **Interfaz de usuario:** Se utilizará el framework Primefaces 4.0 para crear todas las interfaces de usuario
- **Motor de persistencia:** Hibernate 4.0 será el framework que proveerá la persistencia de los datos
- **Driver JDBC:** Se ha establecido como un componente los diferentes drivers que permitirán la conexión con los diferentes gestores de datos que podría disponer la aplicación.
- **SILTTEC framework:** la empresa ha desarrollado clases que permite realizar tareas útiles como conversión de fechas y manejo de cadenas de caracteres proporcionar solamente un empaquetado Java para su utilización.

2.3.6.3 Base de datos

El gestor de base de datos que se seleccione para almacenar la información se ha dejado abierto para que el cliente determine el que más le convenga. Igualmente para el sistema operativo se ha contemplado que sea Microsoft Windows o GNU/Linux.

Tanto el servidor de aplicaciones, como la base de datos podrían funcionar sobre el mismo computador.

La ilustración 12 se muestra la interrelación de los diferentes componentes del sistema a través de un diagrama de despliegue.

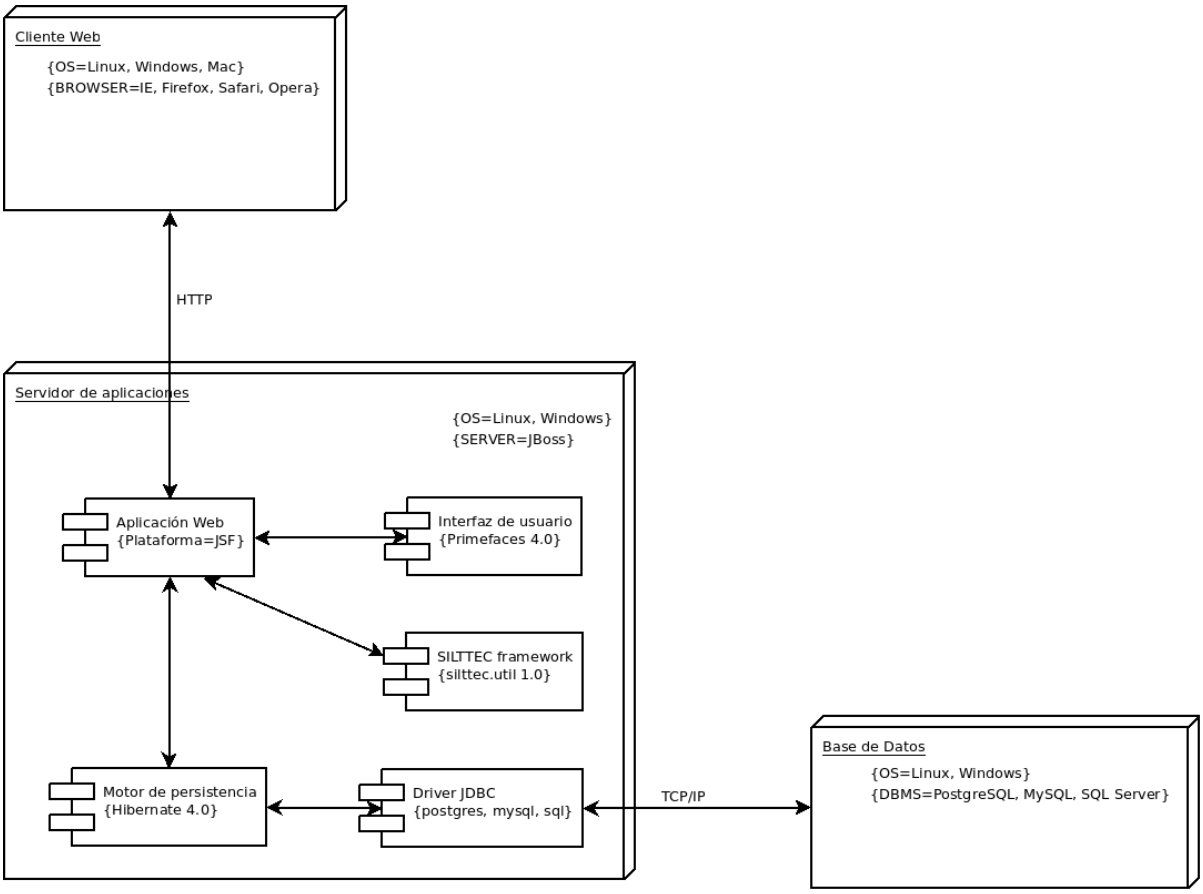


Ilustración 12: Diagrama de despliegue del sistema

2.4 Construcción

Dentro de este subcapítulo se muestra los aspectos más importantes de la programación del sistema, se explica como se encuentran organizadas las clases que constituyen el programa, las páginas xhtml y las configuraciones más importantes.

Cabe mencionar que el sistema ha sido desarrollado bajo la plataforma JAVA JDK 1.7, se ha utilizado el IDE de desarrollo Eclipse Java EE IDE for Web Developers. Kepler Service Release 1; como sistema gestor de base de datos PostgreSQL 9.1 y como servidor de aplicaciones JBoss Application Server 7.1.1.

Es preciso mencionar que para la programación del sistema se aplicó la metodología XP, para lo cual se establecía requerimientos de un módulo en específico, se desarrollaba los prototipos, se los probaba y una vez que el módulo era funcional, se procedía a establecer nuevos requerimientos. Es así que el desarrollo del sistema se lo realizó en el siguiente orden:

1. Autenticación de usuarios
2. Módulo de persistencia
3. Modulo de administración
4. Upload del archivo de actualización
5. Reporte General
6. Tablas detalladas

En los siguientes apartados se muestra el resultado final de la programación del sistema. Por motivos de tiempo y espacio no se ha colocado el desarrollo iterativo que siguió la programación del sistema.

2.4.1 Estructura de paquetes y clases

La aplicación Web ha sido desarrollada utilizando la tecnología JSF de JAVA y se ha utilizado un patrón MVC (Modelo – Vista – Controlador) para crear una separación lógica entre cada una de las clases que conforman el sistema.

Las clases han sido agrupadas en paquetes dependiendo de la función que cumplen, estos paquetes son los siguientes:

- silttec.pardus
- silttec.pardus.administracion.bean
- silttec.pardus.hibernate
- silttec.pardus.hibernate.entidades
- silttec.pardus.reportes
- silttec.pardus.security
- silttec.pardus.webservices

En la ilustración de abajo, se puede apreciar la relación que existe entra cada uno de los paquetes; evidenciando que el paquete más importante es silttec.pardus.hibernate.entidades, puesto que estas clases proveen la persistencia para todo el sistema.

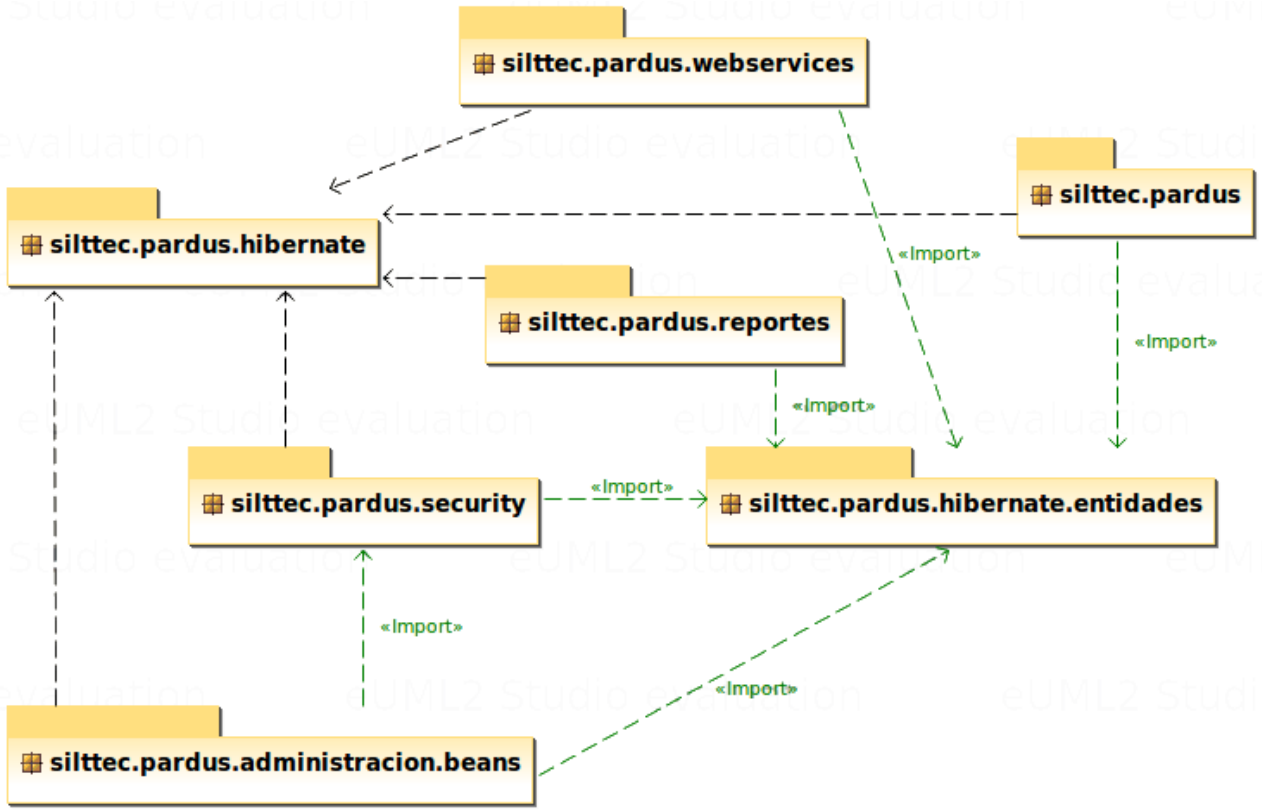


Ilustración 13: Diagrama de paquetes

En los siguientes apartados se describe las clases que conforman estos paquetes y su funcionalidad.

2.4.1.1 Paquete: silttec.pardus

Este es el paquete principal de la aplicación, dentro de él se encuentran los otros paquetes y solamente contiene una clase.

Ilustración 14: Clase AppBean

Clase: AppBean

Esta clase ha sido configurada como un bean de aplicación y contiene atributos estáticos con valores que no cambian durante todo el despliegue de la aplicación como el nombre y la versión del

sistema; también contiene métodos que son comunes y se utilizan en varias clases de reportes principalmente.

2.4.1.2 Paquete: silttec.pardus.administracion.bean

Dentro de este paquete se encuentran las clases que permiten la comunicación entre las páginas xhtml del módulo de administración y el resto de la aplicación. Dentro de este paquete se encuentran siete clases que se describen a continuación

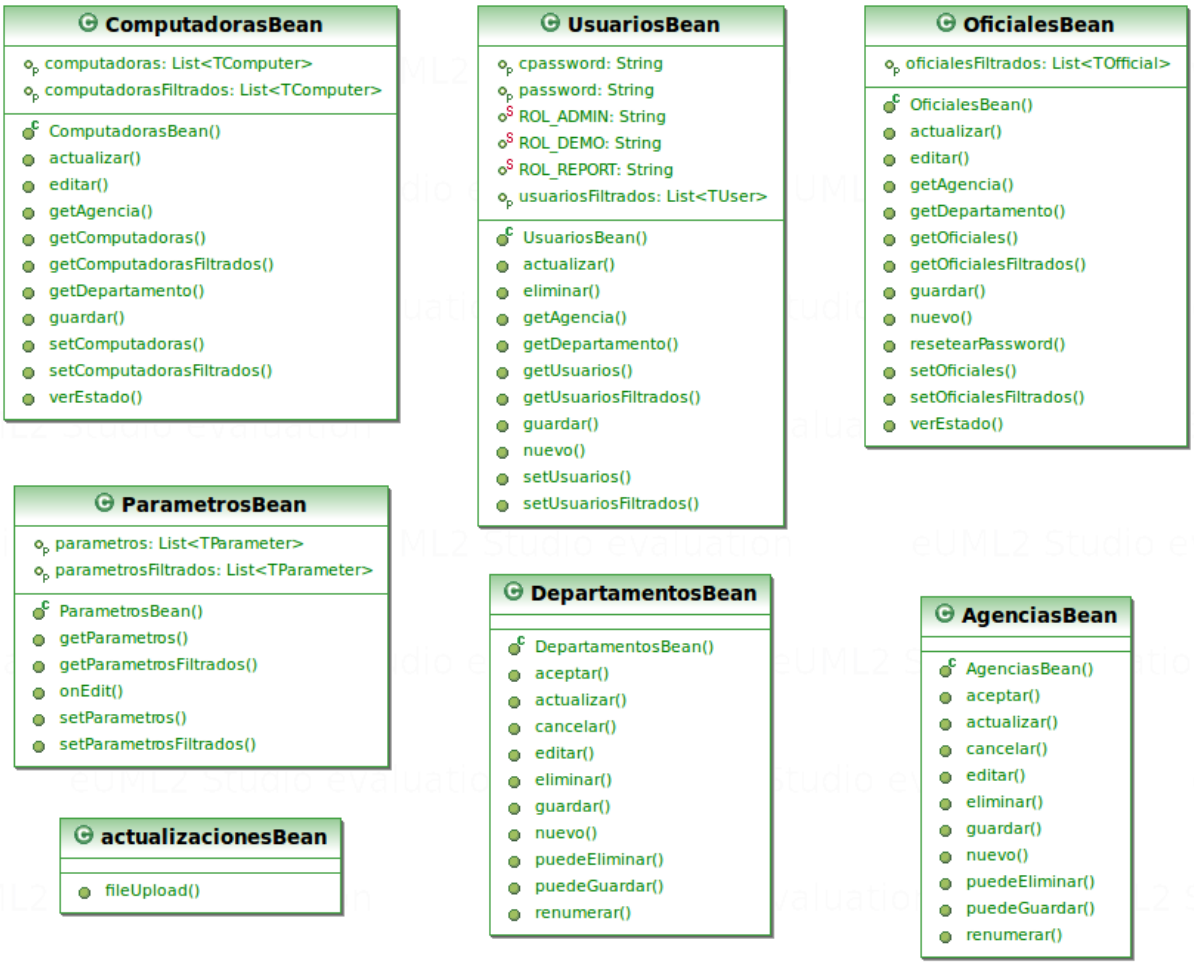


Ilustración 15: Diagrama de clases del paquete silttec.pardus.administracion.bean

Clase: ComputadorasBean

A través de esta clase se realiza todas las tareas de modificación para los registros de computadoras que se encuentran almacenados en la base de datos.

Clase: UsuariosBean

Aquí se encuentran todos los métodos que permiten realizar la gestión de usuarios dentro del sistema, en el caso de estos registros se puede agregar, modificar o eliminar la información almacenada en la base de datos.

Clase: OfficialesBean

Por medio de esta clase se gestiona la información de los oficiales de servicio, igual que en la clase anterior, se puede agregar, modificar y eliminar información de la base de datos

Clase: ParametrosBean

Esta clase permite obtener y establecer los parámetros del sistema que también se almacenan en la base de datos. En este caso los parámetros han sido preestablecidos por lo que el administrador no puede agregar o eliminar registros, solamente puede cambiar los valores.

Clase: DepartamentosBean

Con esta clase se gestiona toda la información de los departamentos; para este caso se puede agregar, modificar y eliminar registros almacenados en la base de datos.

Clase: AgenciasBean

Con esta clase se gestiona toda la información de las agencias; para este caso se puede agregar, modificar y eliminar registros almacenados en la base de datos.

Clase: ActualizacionesBean

Esta clase permite subir el archivo de actualización para los calificadores de atención al servicio que se encuentra instalado en cada computador de los oficiales de servicio.

En la ilustración 31 se muestra el diagrama de clases de este paquete.

2.4.1.3 Paquete: silttec.pardus.hibernate

Este paquete es la capa modelo dentro del patrón MVC, contiene las clases entidad que permiten manipular los datos y las clases que permiten acceder al motor de persistencia Hibernate.

Clase: HibernateUtil

A través de esta clase se han creado los métodos que permite la comunicación con el motor de persistencia Hibernate.

Clase: Consultas

Esta clase permite obtener establecer y obtener los datos específicos de cada una de las entidades. A través de está se comunican todos las clases de los paquetes de administración y reportes; y es el único medio por el cual se puede acceder a la información almacenada en la base de datos.

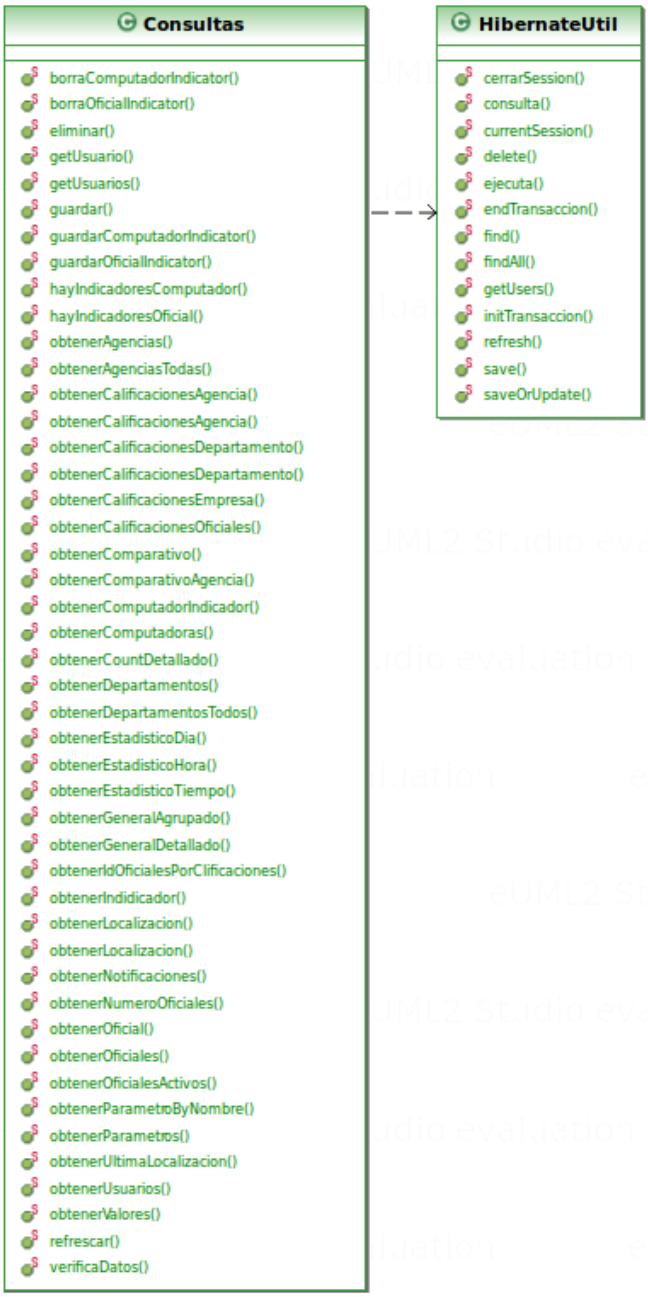


Ilustración 16: Diagrama de clases del paquete silttec.pardus.hibernate

2.4.1.4 Paquete: silttec.pardus.hibernate.entidades

Esta paquete contiene todas las clases entidad que permiten manejar la persistencia del sistema. Se las ha creado a través del asistentes que proporciona el plugin Hibernate Tool versión 3.7. y cada una de estas clases representa a una tabla en la base de datos.

En la ilustración 17 se muestra un diagrama de clase simplificado (ya que sería demasiado grande mostrarlo con todos los atributos y métodos de cada clase) con todas las relaciones que existe entre cada una de las entidades.

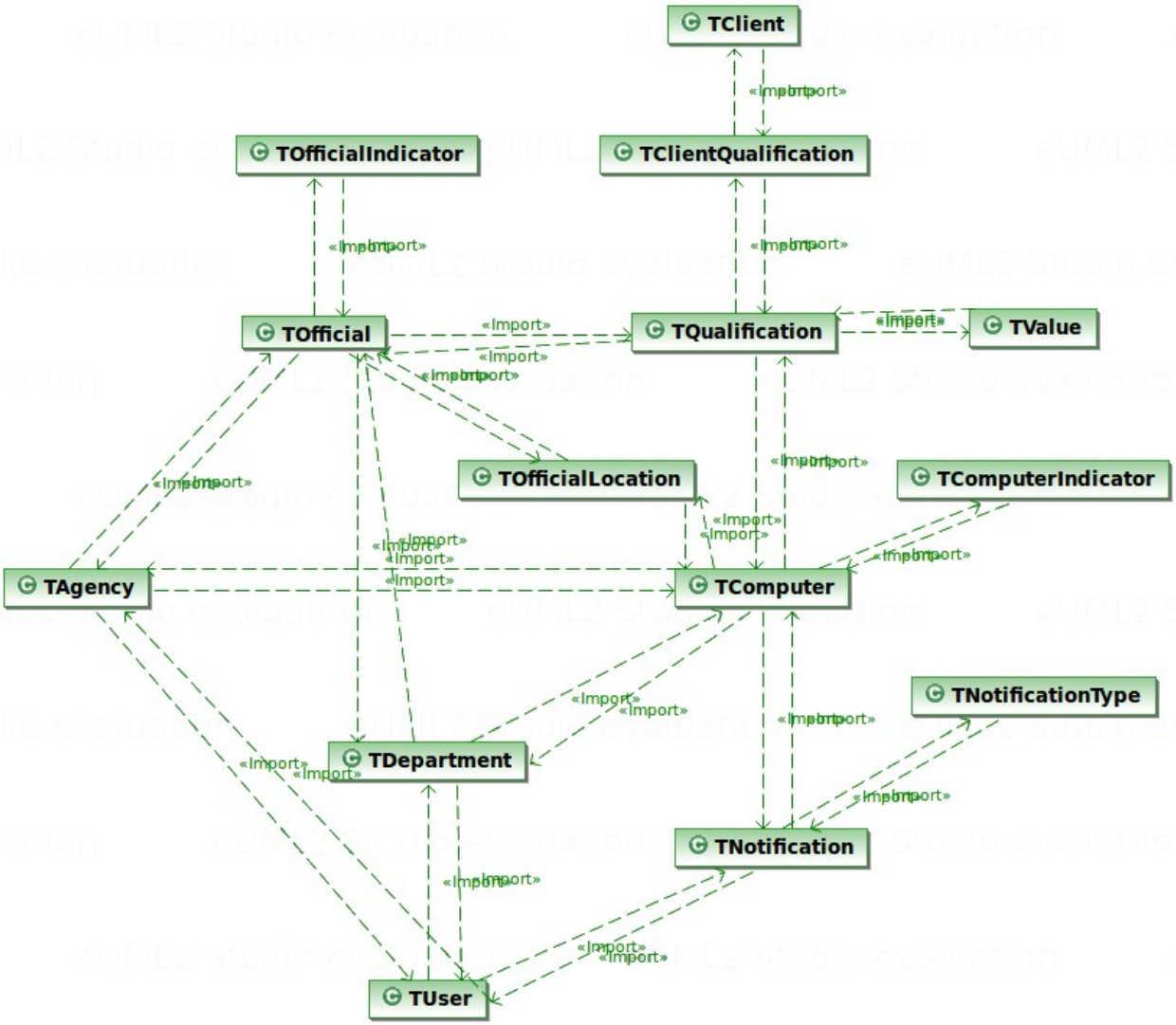


Ilustración 17: Diagrama de clases simplificado del paquete silttec.pardus.hibernate.entidades

2.4.1.5 Paquete: silttec.pardus.security

Dentro de este paquete se encuentran las clases que permiten establecer la seguridad dentro de la aplicación Web, específicamente el control de acceso de los usuarios; Para esto se estableció un sistema de seguridad basado en un filtro de peticiones HTTP.

Clase: UserBean

Esta clase maneja la información de los usuarios al momento de la autenticación. Permite consultar a la base de datos y garantizar el acceso de un usuario registrado; además permite obtener la agencia y el departamento al que pertenece dicho usuario.

Cuando se garantiza el acceso de un usuario al sistema, el método *doLogin()* direccionará al usuario a la página de bienvenida o si exite un error, lo enviará a la página de autenticación.

Clase: NavigationBean

Esta clase contiene las rutas para acceder a las páginas de bienvenida del sistema. Cuando un usuario es autenticado se lo direcciona a la página de bienvenida (*reportes/index.xhtml),* pero si no se garantiza sus credenciales, siempre se lo dirigirá a la pagina de autenticación (*login.xhtml*).

Clase: LoginFiler

Por medio de esta clase se puede controlar el acceso al módulo de reportes del sistema, a través de la configuración de Seguridad se establece a esta clase como la responsable de garantizar el acceso a la página de bienvenida de los reportes.

El método *doFilter()* hace uso de la clase *UserBean* para garantizar si un usuario se encuentra autenticado. Si *UserBean* no garantiza el acceso, esta clase no permitirá el continuar la navegación por la aplicación.

Clase: LoginFilterAdmin

Esta clase realiza las mismas tareas que la anterior pero para el módulo de Administración, si un usuario con rol de Reporte trata de acceder al módulo de Administración, será dirigido a la página de bienvenida de Reporte.

Al igual que la clase anterior, la configuración de este filtro se encuentra en la configuración de Seguridad

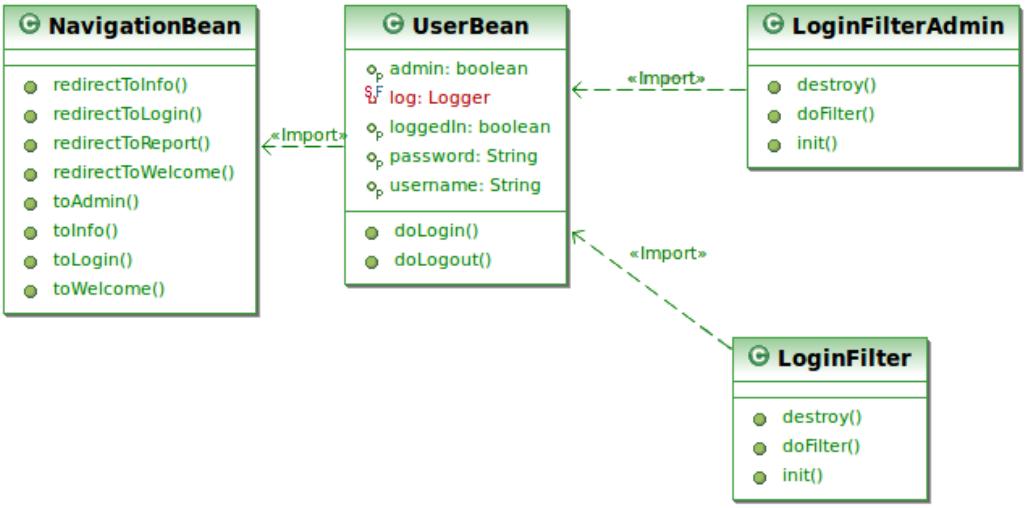


Ilustración 18: Clases del paquete silttec.pardus.security

2.4.1.6 Paquete: silttec.pardus.reportes

Dentro de este paquete se encuentran las clases que permiten realizar los cálculos y generan las gráficas estadísticas para el reporte general. Existen tres clases que se describen a continuación.

Clase: ReporteTab

Es una clase que hereda del componente Tab de Primefaces org.primefaces.component.tabview.Tab y permite definir comportamientos generales para los diferentes tipos de reportes que se puedan crear dentro del sistema.

Esta clase se ha creado en base a uno de los requerimientos de diseño que establece que todos los reportes deben mostrarse en pestañas.

Ilustración 19: Diagrama de clases del paquete silttec.pardus.reportes

Clase: RGeneral

Esta es una sub clase de *ReporteTab* y contiene los métodos que permiten visualizar el reporte general de calificaciones. Entre los métodos más importantes estan los siguientes:

- **crearListaResumen**: Permite obtener una lista con las calificaciones que luego serán llenadas para el resumen de calificaciones
- **obtenerListas**: Permite obtener la lista de agencias y departamentos para los cuales se están generando el reporte

- **generaResumen**: Permite generar el resumen de calificaciones.
- **generaDia**: Permite generar la gráfica para las estadísticas de calificaciones por días
- **generaHora**: Permite generar la gráfica para las estadísticas de calificaciones por horas
- **generaTiempos**: Permite generar la gráfica para las estadísticas de calificaciones por lapso de tiempo de atención
- **itemSelectLapso**: Permite establecer en que punto de la gráfica estadística por lapso de tiempo de atención se realizó un clic para obtener la tabla detallada de calificaciones.
- **itemSelectResumen**: Permite establecer en que barra de la gráfica estadística del resumen de calificaciones se realizó un clic para obtener la tabla detallada de calificaciones.
- **itemSelectDia**: Permite establecer en que barra de la gráfica estadística del resumen de calificaciones se realizó un clic para obtener la tabla detallada de calificaciones.
- **itemSelectHora**: Permite establecer en que barra de la gráfica estadística del resumen de calificaciones se realizó un clic para obtener la tabla detallada de calificaciones.
- **preConsulta**: Permite realizar una consulta previa para determinar el número de registros que se visualizará cuando el usuario solicite una tabla detallada.
- **generarDetalle**: Permite generar la tabla con las calificaciones detalladas
- **preProcessXLS**: Este método realiza un procesamiento previo para la hoja de cálculo que se generará a partir de las calificaciones detalladas.
- **preProcessPDF**: Este método realiza un procesamiento previo para el archivo PDF que se generará a partir de las calificaciones detalladas.

Clase: Calificacion

Esta clase se ha creado para manejar de forma más flexible los datos de las calificaciones y poder mostrar directamente en las tablas que provee el framework Primefaces.

2.4.1.7 Paquete: silttec.pardus.reportes.bean

Dentro de este paquete se encuentran las clases que permiten la comunicación entre las páginas xhtml del módulo de reportes y el resto de la aplicación. Dentro de este paquete se encuentran cuatro clases que se describen a continuación.

Clase: ReportesBean

Esta clase está configurada como un bean de sesión permite establecer la comunicación entre la página *reportes.xhtml* y el resto de la aplicación. Aquí se establecen todos los parámetros que permitirán crear un nuevo reporte general.

Clase: PasswordBean

Por medio de esta clase se puede cambiar el password de cualquier usuario. Este es un requerimiento que necesitan tanto los usuarios de tipo Administrador como Reporte.

Clase: NotificacionesBean

Esta clase permite manejar las notificaciones que se mostrarán a los usuarios cuando ingresen a la página de bienvenida del módulo de reportes.

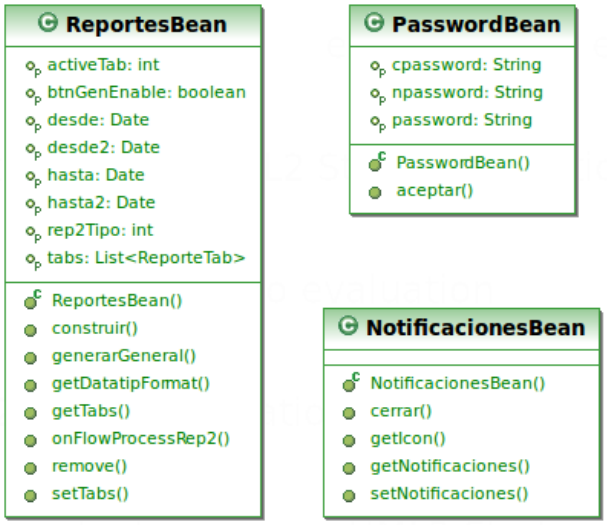


Ilustración 20: Diagrama de clases del paquete silttec.pardus.reportes.beans

2.4.1.8 Paquete: silttec.pardus.webservices

Este paquete contiene una sola clase que permite la comunicación entre el programa de los dispositivos electrónicos de calificación y la base de datos.

Clase: ControladorHost

Es un WebService que permite al programa de los calificadores obtener datos de oficiales, computadoras, agencias y departamentos; y registrar las calificaciones que los clientes evalúan en la base de datos.

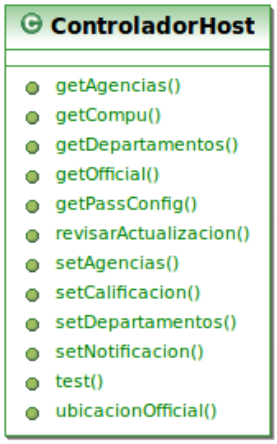


Ilustración 21: Clase del paquete silttec.pardus.webservices

2.4.2 Estructura de las páginas xhtml

Toda la interfaz de usuario se desarrollo a través de páginas xhtml y el framework Primefaces. También se utilizo facelets para definir plantillas generales en cada uno de los módulos y se ha dividido el contenido de las páginas para hacer más fácil el desarrollo y mantenimiento de la aplicación. En la siguiente tabla se detalla cada una de las páginas que conforman el sistema.

Módulo	Página	Descripción
	login.xthml	Página de autenticación para el sistema.
Reporte	plantilla.xhtml	Plantilla facelets para las páginas del módulo de reportes. Aquí se encuentra definido el layout de la interfaz; contiene la ventana de créditos y el menú principal del módulo.
	index.xhtml	Página de bienvenida del módulo, se muestra las notificaciones
	password.xhtml	Formulario que permite cambiar la contraseña de usuario
	reportes.xhtml	Página para los reportes, contiene el formulario para generar el reporte general y el control *TabView* de Primefaces que permite cargar varios reportes en un solo panel.
	rgeneral.xhtml	Contiene todos los componentes que permite visualizar un reporte general, las tablas y gráficas.
Administración	plantilla.xhtml	Plantilla facelets para las páginas del módulo de administración. Aquí se encuentra definido el layout de la interfaz; contiene la ventana de créditos y el menú principal del módulo.
	index.html	Página de bienvenida del módulo, se muestra los parámetros generales
	agencias.xhtml	Página de administración de agencias
	departamentos.xhtml	Página de administración de departamentos
	computadoras.xhtml	Página de administración de computadoras
	oficiales.xhtml	Página de administración de oficiales de servicio
	usuarios.xhtml	Página de administración de usuarios

Tabla 3: Descripción de las páginas xhtml

Las páginas que conforman cada módulo se encuentran en carpetas separadas, con ello se pudo aplicar un filtro a cada módulo y así a todo su contenido. Existen carpetas adicionales dentro del sitio Web que sirven para almacenar recursos adicionales (hoja de estilos, imágenes y un archivo de javaScript para el calendario de fechas). Se dispone de una carpeta denominada *updates* que permite almacenar las actualizaciones para el programa de los calificadores de atención al cliente.

2.4.3 Configuraciones

El sistema tiene varias configuraciones para el definir la seguridad, la conexión con el sistema gestor de base de datos y el servidor de aplicaciones. A continuación se describe estas configuraciones.

2.4.3.1 Configuración de la aplicación Web

En el archivo web.xml se ha configurado los siguientes aspectos para la aplicación Web:

Seguridad

Como ya se ha mencionado, la seguridad de la aplicación esta definida a través de filtros de peticiones HTTP y para ello se definió los filtros tanto para el módulo de administración y reportes.

A continuación se muestra la configuración del filtro para el módulo de administración

```
<filter>
    <filter-name>LoginFilterAdmin</filter-name>
    <filter-class>silttec.pardus.security.LoginFilterAdmin</filter-class>
</filter>

<filter-mapping>
    <filter-name>LoginFilterAdmin</filter-name>
    <url-pattern>/administracion/*</url-pattern>
</filter-mapping>
```

El siguiente segmento de código muestra la configuración del filtro para el módulo de reportes

```
<filter>
    <filter-name>LoginFilter</filter-name>
    <filter-class>silttec.pardus.security.LoginFilter</filter-class>
</filter>

<filter-mapping>
    <filter-name>LoginFilter</filter-name>
    <url-pattern>/reportes/*</url-pattern>
</filter-mapping>
```

Tiempo de sesión

El tiempo de inactividad para la sesión de usuarios se ha establecido en 30 minutos y su configuración es la siguiente:

```
<session-config>
    <session-timeout>30</session-timeout>
</session-config>
```

Tema de la interfaz

Primefaces dispone de algunos temas para sus controles, se ha establecido el tema dark-hive por defecto, el nombre del tema se encuentra en la Clase: AppBean y su configuración dentro del archivo es la siguiente:

```
<context-param>
    <param-name>primefaces.THEME</param-name>
    <param-value>#{appBean.theme}</param-value>
</context-param>
```

Upload de archivos

Para subir archivos a la carpeta de actualizaciones es necesario realizar una configuración al Primefaces a través del siguiente código:

```
<filter>
    <filter-name>PrimeFaces FileUpload Filter</filter-name>
    <filter-class>org.primefaces.webapp.filter.FileUploadFilter</filter-class>
</filter>

<filter-mapping>
    <filter-name>PrimeFaces FileUpload Filter</filter-name>
    <servlet-name>Faces Servlet</servlet-name>
</filter-mapping>
```

Servicio Web

El servicio Web se lo debe registrar dentro del archivo de configuraciones de la siguiente manera:

```
<servlet>
    <display-name>ControladorHost</display-name>
    <servlet-name>ControladorHost</servlet-name>
    <servlet-class>silttec.pardus.webservices.ControladorHost</servlet-class>
```

```
  </servlet>
  <servlet-mapping>
    <servlet-name>ControladorHost</servlet-name>
    <url-pattern>/ControladorHost</url-pattern>
</servlet-mapping>
```

2.4.3.2 Configuración de Hibernate

El archivo de configuración de Hibernate se encuentra dentro del Paquete: silttec.pardus y se le ha denominado *hibernate.cfg.xml*. Existen 3 configuraciones principales para este archivo:

- Sistema gestor de base de datos
- Comportamiento de Hibernate
- Mapa de entidades

Sistema gestor de base de datos

Para configurar el sistema gestor de base de datos se debe establecer el dialecto, driver, y las credenciales para la base de datos. En este caso se desarrollo la aplicación con Postgres y la configuración es la siguiente:

```
<property name="hibernate.dialect">org.hibernate.dialect.PostgreSQLDialect</property>
<property name="hibernate.connection.driver_class">org.postgresql.Driver</property>
<property name="hibernate.connection.url">jdbc:postgresql://localhost:5432/pardus</property>
<property name="hibernate.connection.username">postgres</property>
<property name="hibernate.connection.password">s3cr3t</property>
```

Comportamiento de Hibernate

Se ha modificado el comportamiento por defecto de motor de persistencia para que permita la creación automática de tablas, si es que no existiesen, un pool de conexiones en 8 y mientras se desarrollaba la aplicación era necesario visualizar las consultas sql generadas. A continuación se muestran estas configuraciones:

```
<property name="hibernate.connection.pool_size">8</property>
<property name="hibernate.current_session_context_class">thread</property>
<property name="hibernate.search.autoregister_listeners">true</property>
<property name="hibernate.hbm2ddl.auto">update</property>
<property name="hibernate.show_sql">false</property>
<property
name="hibernate.transaction.factory_class">org.hibernate.transaction.JDBCTransactionFactory
</property>
<property name="hibernate.use_sql_comments">true</property>
```

Mapa de entidades

El mapa de entidades permite a Hibernate relacionar las tablas de la base de datos con las clases entidad. A continuación el mapa de entidades:

```
<mapping class="silttec.pardus.hibernate.entidades.TAgency" />
<mapping class="silttec.pardus.hibernate.entidades.TDepartment" />
<mapping class="silttec.pardus.hibernate.entidades.TComputer" />
<mapping class="silttec.pardus.hibernate.entidades.TNotificationType" />
<mapping class="silttec.pardus.hibernate.entidades.TOfficialLocation" />
<mapping class="silttec.pardus.hibernate.entidades.TValue" />
<mapping class="silttec.pardus.hibernate.entidades.TNotification" />
<mapping class="silttec.pardus.hibernate.entidades.TClient" />
<mapping class="silttec.pardus.hibernate.entidades.TQualification" />
<mapping class="silttec.pardus.hibernate.entidades.TUser" />
<mapping class="silttec.pardus.hibernate.entidades.TOfficial" />
<mapping class="silttec.pardus.hibernate.entidades.TParameter" />
<mapping class="silttec.pardus.hibernate.entidades.TClientQualification" />
<mapping class="silttec.pardus.hibernate.entidades.TOfficialIndicator" />
<mapping class="silttec.pardus.hibernate.entidades.TComputerIndicator" />
```

2.4.3.3 Configuración del Servidor

Para el servidor la única configuración que se realizo fue el nombre del contexto de la aplicación, para que siempre que se despliegue tome el nombre de PARDUS. Esta configuración se encuentra en el archivo *jboss-web.xml*.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<jboss-web
   xmlns="http://www.jboss.com/xml/ns/javaee"
   xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
   xsi:schemaLocation="http://www.jboss.com/xml/ns/javaee
   http://www.jboss.org/j2ee/schema/jboss-web_5_1.xsd">
   <context-root>PARDUS</context-root>
</jboss-web>
```

2.5 Pruebas

Una vez concluido la construcción de la aplicación se la sometió a dos tipos de pruebas: contra requerimientos y pruebas de rendimiento. En las primeras se ha creado una tabla para verificar que el sistema cumple con los requerimientos planteados; mientras que para el segundo grupo de pruebas se ha creado un entorno con datos bastante aproximados a la realidad en base a información obtenida de los clientes.

2.5.1 Pruebas contra requerimientos

Se realizó las pruebas con cada uno de los usuarios del sistema para verificar sus requerimientos funcionales, requerimientos específicos y otros requisitos.

2.5.1.1 Requerimientos funcionales

Administrador del sistema

No.	Nombre de la prueba	Req	Pasos	OK	Observaciones
1	Agregar un nuevo usuario	1.1	1. Acceder a la página de administración de usuarios 2. Presionar el botón *Nuevo* 3. Ingresar datos de nuevo usuario 4. Presionar el botón *Guardar*	SI	
2	Modificar el correo de un usuario existente	1.1	1. Acceder a la página de administración de usuarios 2. Seleccionar el usuario a modificar y presionar *Editar* 3. cambiar el correo electrónico 4. Presionar el botón *Guardar*	SI	
3	Eliminar un usuario	1.1	1. Acceder a la página de administración de usuarios 2. Seleccionar el usuario a modificar y presionar *Editar* 4. Presionar el botón *Eliminar*	SI	
4	Agregar un nuevo oficial	1.2	1. Acceder a la página de administración de oficiales 2. Presionar el botón *Nuevo* 3. Ingresar datos de nuevo oficial 4. Presionar el botón *Guardar*	SI	
5	Modificar el nombre de un oficial existente	1.2	1. Acceder a la página de administración de oficiales 2. Seleccionar el usuario a modificar y presionar *Editar* 3. cambiar el nombre 4. Presionar el botón *Guardar*	SI	
6	Agregar una nueva agencia	1.3	1. Acceder a la página de administración de agencias 2. Presionar el botón *Nuevo* 3. Ingresar el nombre del nuevo registro	SI	

			4. Mover el nodo del nuevo registro creado a la posición correcta dentro del árbol de agencias 4. Presionar el botón *Guardar*		
7	Modificar el nombre de una agencia existente	1.3	1. Acceder a la página de administración de agencias 2. Seleccionar la agencia a modificar y presionar *Editar* 3. cambiar el nombre 4. Presionar el botón *Guardar*	SI	
8	Eliminar una agencia existente	1.3	1. Acceder a la página de administración de agencias 2. Seleccionar la agencia a modificar y presionar *Editar* 3. Presionar el botón Eliminar	NO	La agencia registra calificaciones. La agencia debe ser nueva
9	Mover una agencia de ubicación	1.3	1. Acceder a la página de administración de agencias 2. Seleccionar la agencia dentro del árbol 3. Mover la agencia a su nuevo nodo padre 4. Presionar el botón *Guardar*	SI	
10	Agregar un nuevo departamento	1.4	1. Acceder a la página de administración de departamentos 2. Presionar el botón *Nuevo* 3. Ingresar el nombre del nuevo registro 4. Mover el nodo del nuevo registro creado a la posición correcta dentro del árbol de departamentos 4. Presionar el botón *Guardar*	SI	
11	Modificar el nombre de un departamento existente	1.4	1. Acceder a la página de administración de departamentos 2. Seleccionar el departamento a modificar y presionar *Editar* 3. cambiar el nombre 4. Presionar el botón *Guardar*	SI	
12	Eliminar un departamento existente	1.4	1. Acceder a la página de administración de departamentos 2. Seleccionar el departamento a modificar y presionar *Editar* 3. Presionar el botón Eliminar	NO	Se registra calificaciones, debe ser un registro nuevo
13	Mover departamento de ubicación	1.4	1. Acceder a la página de administración de departamentos 2. Seleccionar el registro dentro del árbol 3. Mover el nodo a su nuevo nodo padre 4. Presionar el botón *Guardar*	SI	
14	Modificar datos de una computadora	1.5	1. Acceder a la página de administración de computadoras 2. Seleccionar el registro y presionar *Editar* 3. Modificar los datos pertinentes 4. Presionar *Guardar*	SI	
15	Modificar un parámetro general	1.6	1. Acceder a la pantalla principal de administración 2. Seleccionar el registro a modificar 3. Cambiar el dato 4. Presionar el botón *Guardar*	SI	
17	Subir archivo de actualización para el programa de calificadores	1.7	1. Acceder a la pantalla principal de administración 2. Presionar el botón Actualización 3. Seleccionar el archivo	SI	Solamente se puede subir archivos con extensión 7z

Tabla 4: Pruebas contra requerimientos del usuario Administrador del sistema

Reporte

No.	Nombre de la prueba	Req	Pasos	OK	Observaciones
1	Revisar notificaciones	2.1	1. Acceder a la página de inicio de reportes 2. Revisar las notificaciones generadas 3. Cerrar la notificación	SI	
2	Generar Reporte General	2.2	1. Acceder a la sección de reportes 2. Presionar el botón *General* 3. Establecer el período de fechas 4. Seleccionar una agencia o todas 5. Seleccionar un departamento o todos 6. Presionar el botón *Generar*	SI	
3	Obtener tablas detalladas	2.3	1. Obtener un reporte general 2. Dar clic en la barra en una de las barras de las gráficas estadísticas que contenga un número aceptable de calificaciones 3. Presionar Si en el cuadro de diálogo que aparece	SI	
4	Exportar tablas detalladas	2.4	1. Obtener tablas detalladas 2. Presionar el botón *Excel* 3. Presionar el botón *PDF*	SI	

Tabla 5: Pruebas contra requerimientos del usuario Reporte del sistema

Demostración

No.	Nombre de la prueba	Req	Pasos	OK	Observaciones
1	Reporte general al ingresar al sistema	3.1	1. Acceder a la pantalla de login del sistema 2. Ingresar las credenciales de un usuario Demostración	SI	El sistema se demora aproximadamente 10 segundos en generar el reporte

Tabla 6: Pruebas contra requerimientos del usuario Demostración del sistema

2.5.1.2 Requisitos de rendimiento

El sistema es una aplicación Web que está disponible siempre disponible y soporta a más de 10 usuarios concurrentes.

2.5.1.3 Otros requisitos

El sistema dispone de un sistema de seguridad que garantiza el acceso a usuarios registrados a través de un nombre de usuario y contraseña. Las contraseñas se encuentran almacenadas en la base de datos encriptadas con el algoritmo MD5.

En el menú principal de los reportes se dispone de un formulario que permite a los usuarios registrados cambiar su contraseña sin la necesidad de disponer privilegios de administrador.

2.5.2 Pruebas de rendimiento

Para someter al sistema a pruebas de rendimiento fue necesario generar datos basados en estadísticas obtenidas de clientes que contaban con la versión anterior del sistema. Para generar estos datos se consideraron los siguientes criterios:

- Generar diferentes tipos de agencias que representen a oficinas dentro de ciudades grandes y pequeñas.
- Definir dos departamentos, uno con alta demanda de clientes.

- Crear al menos dos oficiales de servicio por cada departamento en las agencias.
- Generar un mayor número de calificaciones para agencias dentro de ciudades importantes.
- Generar un incremento del 20% de las calificaciones al acercarse las horas de almuerzo y salida.
- Las calificaciones generadas serán desde el 1 de enero del 2013 al 31 de diciembre del 2013

En base a estos criterios se generaron el siguiente número de registros para las tablas relacionadas a las evaluaciones dentro de la base de datos:

Tabla	Número de registros
t_agency	35
t_computer	115
t_department	3
t_oficial	115
t_qualification	1'461.116

Tabla 7: Número de registros para pruebas de rendimiento

El rendimiento del sistema se evaluó en base al tiempo que tarda en generar un reporte general con diferente parámetros.

No.	Parámetros de entrada	Tiempo (s)	Calificaciones	Observaciones
1	Desde: 01-01-2013 Hasta: 31-12-2013 Agencia: TODAS Departamento: TODOS	8.88	1'461.116	Calificaciones registradas durante todo un año
2	Desde: 01-04-2013 Hasta: 30-04-2013 Agencia: TODAS Departamento: TODOS	4.34	127.686	Calificaciones para un mes
3	Desde: 01-04-2013 Hasta: 30-04-2013 Agencia: Sierra Departamento: TODOS	4.22	62.855	Calificaciones de un mes para una región
4	Desde: 01-04-2013 Hasta: 30-04-2013 Agencia: TODOS Departamento: Servicio al cliente	4.47	127.686	Calificaciones de un mes para un departamento
5	Desde: 01-04-2013 Hasta: 30-04-2013 Agencia: Costa, Quito, Ambato Departamento: Servicio al cliente	167	83.052	Calificaciones de un mes para un departamento y varias agencias
6	Desde: 01-04-2013 Hasta: 30-04-2013 Agencia: Costa, Quito, Ambato, Loja, Cayambe Departamento: Servicio al cliente	235	19.270	Calificaciones de una semana para un departamento y varias agencias
7	Desde: 01-04-2013 Hasta: 30-04-2013 Agencia: Esmeraldas Departamento: Servicio al cliente	13.3	1023	Calificaciones de una semana para un departamento y una agencia

Tabla 8: Pruebas de rendimiento para reporte general

2.6 Implementación

Para la implementación del sistema fue necesario realizar configuraciones en el IDE de desarrollo y determinar que librerías podían incluirse dentro del archivo WAR de la aplicación y que librerías podrían configurarse dentro del servidor de aplicaciones.

En los siguientes apartados se describe estas configuraciones y la instalación en la plataforma Microsoft Windows y GNU/Linux.

2.6.1 Archivo de despliegue WAR

La aplicación Web requiere dieciocho librerías para su funcionamiento, pero para el despliegue en el archivo WAR solamente necesita cuatro. En la siguiente tabla se detallan las librerías utilizadas y si se incluyen en el archivo de despliegue o en el servidor.

Librería	Archivos JAR	En archivo WAR	En el servidor
Hibernate 4.2	antlr-2.7.7.jar		X
	dom4j-1.6.1.jar		X
	hibernate-commons-annotations-4.0.2.Final.jar		X
	hibernate-core-4.2.6.Final.jar		X
	hibernate-jpa-2.0-api-1.0.1.Final.jar		X
	javassist-3.15.0-GA.jar		X
	jboss-logging-3.1.0.GA.jar		X
	jboss-transaction-api_1.1_spec-1.0.1.Final.jar		X
Primfaces 4.0	commons-fileupload-1.2.1.jar	X	
	itext-2.1.7.jar		X
	commons-io-2.4.jar		X
	poi-3.9-20121203.jar		X
	dark-hive-1.0.10.jar	X	
	primefaces-4.0.jar	X	
Jdbc	mysql-connector-java-5.1.26-bin.jar		X
	sqljdbc4.jar		X
	postgresql-9.2-1003.jdbc4.jar		X
Siltec Util 1.0	Silttec.util.jar	X	

Tabla 9: Librerías utilizadas dentro del proyecto y su despliegue en la aplicación

El archivo WAR de despliegue pesa 2.2 MB.

2.6.2 Configuración del servidor

Las configuraciones que se requieren son mínimas, básicamente se necesita configurar las librerías que necesita aplicación como módulos dentro del servidor de aplicaciones JBoss Application Server 7.1.1

Dentro del directorio del servidor se encuentra una carpeta donde se encuentran todos los módulos externos (librerías) para las diferentes aplicaciones. Dentro de este directorio se deben combinar los archivos .jar y su configuración (module.xml) .

La siguiente tabla muestra la estructura de los módulos adicionales que deben copiarse dentro de la carpeta de módulos del servidor de aplicaciones.

```
<JBOOS_PATH>/modules:
├── com
│   ├── lowagie
│   │   └── itext
```

```
│   │   └── main
│   │       ├── itext-2.1.7.jar
│   │       └── module.xml
│   ├── microsoft
│   │   └── sqlserver
│   │       └── jdbc
│   │           └── main
│   │               ├── module.xml
│   │               └── sqljdbc4.jar
│   └── mysql
│       └── jdbc
│           └── main
│               ├── module.xml
│               └── mysql-connector-java-5.1.26-bin.jar
├── oracle
│   └── jdbc
│       └── main
│           ├── module.xml
│           └── ojdbc6.jar
└── org
    ├── apache
    │   ├── commons
    │   │   ├── fileupload
    │   │   │   └── main
    │   │   │       ├── commons-fileupload-1.2.1.jar
    │   │   │       └── module.xml
    │   │   └── io
    │   │       └── main
    │   │           ├── commons-io-2.4.jar
    │   │           └── module.xml
    │   └── poi
    │       └── main
    │           ├── module.xml
    │           └── poi-3.9-20121203.jar
    ├── hibernate4_2
    │   └── main
    │       ├── antlr-2.7.7.jar
    │       ├── dom4j-1.6.1.jar
    │       ├── hibernate-commons-annotations-4.0.2.Final.jar
    │       ├── hibernate-core-4.2.6.Final.jar
    │       ├── hibernate-jpa-2.0-api-1.0.1.Final.jar
    │       ├── javassist-3.15.0-GA.jar
    │       ├── jboss-logging-3.1.0.GA.jar
    │       ├── jboss-transaction-api_1.1_spec-1.0.1.Final.jar
    │       └── module.xml
    ├── postgresql
    │   └── main
    │       ├── module.xml
    │       ├── postgresql-9.2-1003.jdbc4.jar
    │       └── postgresql-9.2-1003.jdbc4.jar.index
    └── primefaces
        └── main
            ├── dark-hive-1.0.10.jar
            ├── module.xml
            └── primefaces-4.0.jar
```

Tabla 10: Estructura de las carpetas y archivos de los módulos externos para el servidor

2.6.3 Instalación en Microsoft Windows

El proceso de instalación se ha tratado de simplificar para que esta tarea sea lo más rápido y sencillo posible. Para la instalación en Microsoft Windows es necesario contar con JAVA JDK versión 1.7 o superior y copiar la carpeta configurada del servidor de aplicaciones JBOSS7 al directorio C.

Cada vez que el personal de la empresa SILTTEC realice una instalación dentro de esta plataforma, va a copiar la carpeta del servidor de aplicaciones pre configurada y con la aplicación Web. Esto es debido a que dentro de esta plataforma, cuando se hace el despliegue de una aplicación, el servidor no crea una carpeta dentro del directorio *deployments* del servidor con el nombre de la aplicación. Esto hace que exista un error al momento de de subir el archivo de actualizaciones para el programa de calificadores de atención al cliente.

Una vez que la carpeta del servidor de aplicaciones ha sido copiada al computador, se procederá a iniciar el servidor desde la ventana de comandos con la siguiente instrucción:

```
cd %JBOSS_HOME%\bin
services.bat install
```

Esta instrucción instalará el servidor de aplicaciones JBoss como un servicio dentro de Microsoft Windows. Para definir que el servidor inicie automáticamente se debe configurar dentro de los servicios de Sistema Operativo.

2.6.4 Instalación en GNU/Linux

La instalación para GNU/Linux es similar que para Microsoft Windows. Se requiere que esté instalado JAVA JDK 1.7 y la carpeta del servidor pre configurada copiado en un directorio conocido. Para iniciar el servidor se debe ejecutar desde el terminal la siguiente sentencia:

```
# sh <jboss7_path>/bin/standalone.sh -b 0000
```

2.6.5 Configuración de otros gestores de base de datos

El sistema ha sido desarrollado para soportar diferentes sistemas gestores de base de datos, para cambiar la configuración de Hibernate y la conexión con otro gestor es necesario acceder al archivo *hibernate.cfg.xml* y cambiar la primera configuración según el gestor de base de datos.

A continuación se muestra las configuraciones para los sistemas gestores base de datos más comunes del mercado.

2.6.5.1 MySQL

```
<property name="hibernate.dialect">org.hibernate.dialect.MySQLDialect</property>
<property name="hibernate.connection.driver_class">com.mysql.jdbc.Driver</property>
<property name="hibernate.connection.url">jdbc:mysql://localhost/BDD_PARDUS</property>
<property name="hibernate.connection.username">root</property>
<property name="hibernate.connection.password">s3cr3t</property>
```

2.6.5.2 Microsoft SQL Server

```
<property name="hibernate.dialect">org.hibernate.dialect.SQLServer2008Dialect</property>
<property
name="hibernate.connection.driver_class">com.microsoft.sqlserver.jdbc.SQLServerDriver</property>
<property
name="hibernate.connection.url">jdbc:sqlserver://127.0.0.1\SQLEXPRESS:1433;databaseName=BDD_PARDUS
</property>
<property name="hibernate.connection.username">sa</property>
<property name="hibernate.connection.password">s3cr3t</property>
```

2.6.5.3 Oracle

```
<property name="dialect">org.hibernate.dialect.Oracle10gDialect</property>
<property name="hibernate.connection.driver_class">oracle.jdbc.driver.OracleDriver</property>
<property name="hibernate.connection.url">jdbc:oracle:thin:@localhost:1521:databaseName</property>
<property name="hibernate.connection.username">YOURSCHEMA</property>
<property name="hibernate.connection.password">YOURPASSWORD</property>
<property name="hibernate.default_schema">YOURSCHEMA</property>
```

3 RESULTADOS

Una vez finalizada la fase de desarrollo se ha obtenido un sistema para la administración y reportes de calificaciones de atención al cliente. En los siguientes apartados se muestra el manual de usuario que permite ver en detalle el funcionamiento del sistema.

3.1 Acceso al sistema

El acceso al sistema se lo realiza a través de un navegador Web, ingresando la dirección IP del servidor de aplicaciones donde se encuentra alojado el sistema. Para este caso, se utilizará la dirección IP del computador local (localhost) y el puerto 8080 (http://localhost:8080/PARDUS)

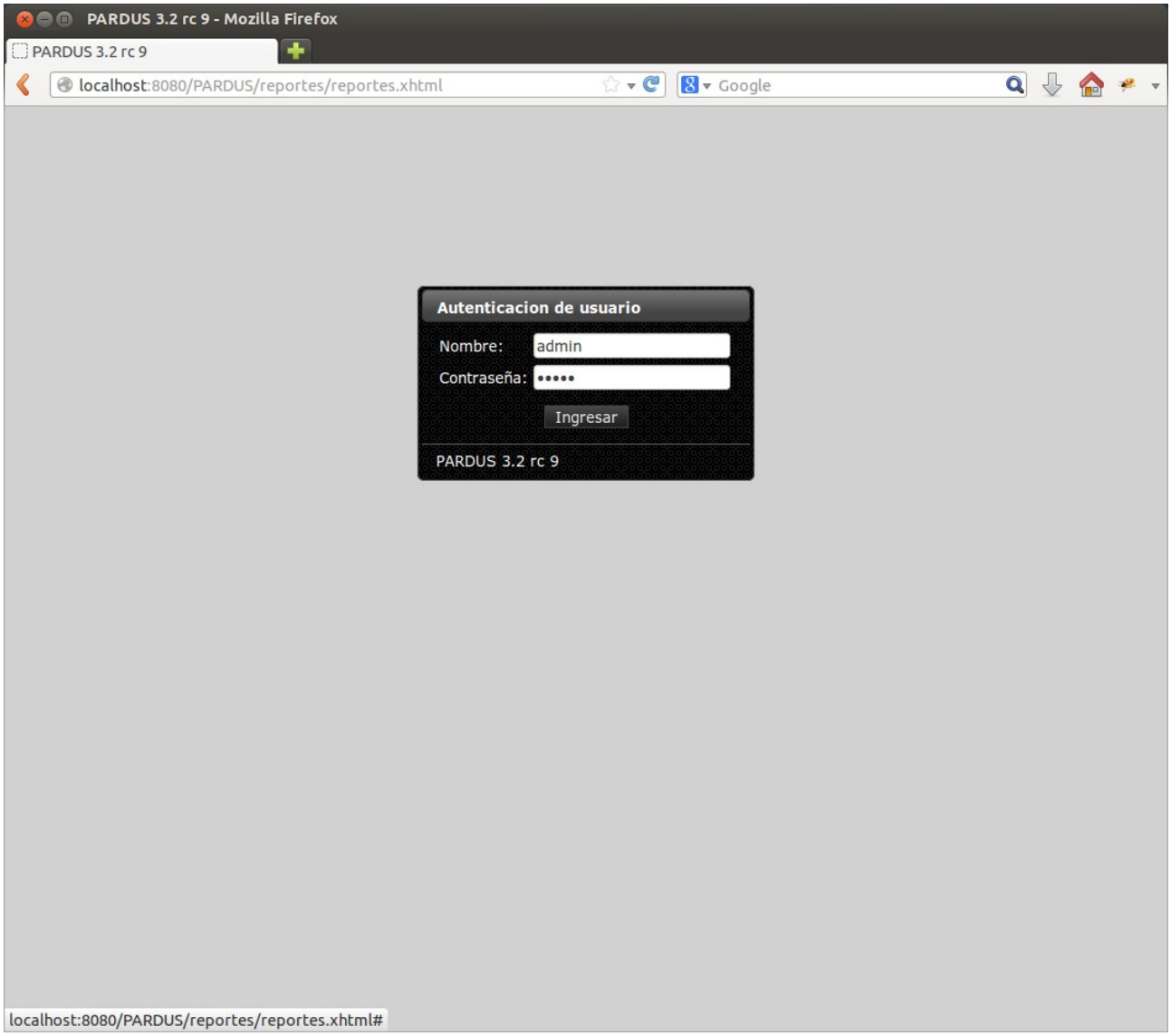


Ilustración 22: Página de autenticación del sistema

Una vez que aparezca la página de autenticación, se deberá proporcionar las credenciales que permitan ingresar a un usuario registrado en el sistema. El usuario por defecto del sistema es un usuario con el perfil administrador y sus credenciales son: Nombre: admin, Contraseña: admin. por seguridad, es altamente recomendable cambiar estas credenciales la primera vez que se acceda al sistema.

3.2 Módulo de reportes

El módulo por defecto al que accede un usuario registrado en el sistema es el de reportes (a excepción de un usuario de tipo Demostración). Desde aquí se puede dirigir a cualquier parte del sistema y si dispone del perfil Administrador, se podrá acceder al módulo de administración y gestionar los datos del sistema. La página de bienvenida del módulo es la notificaciones registradas del sistema.

3.2.1 Notificaciones

A través de esta página el usuario puede observar las notificaciones que se han registrado en el sistema. Una vez que ha sido revisada una notificación, se puede cerrar haciendo clic sobre la X que está junto a cada título de la notificación

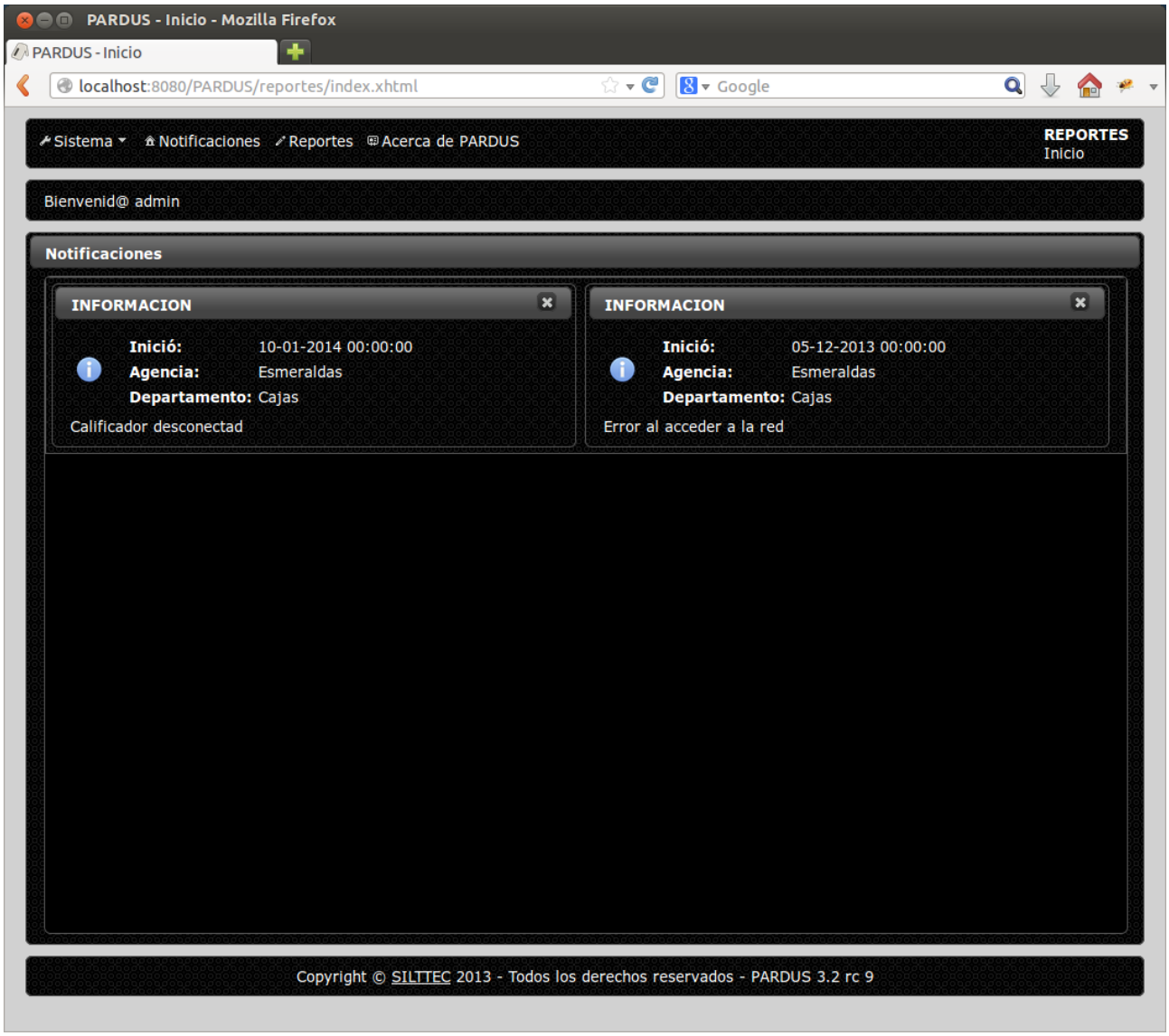


Ilustración 23: Página de notificaciones

3.2.2 Reportes

A través del menú principal se accede a la página de reportes. Desde aquí se puede generar el reporte general, cada uno de los reportes generados ocupará una pestaña y estarán disponibles durante toda la sesión del usuario.

Ilustración 24: Página inicial de los reportes

3.2.2.1 Reporte General

Para generar un reporte general es necesario realizar el siguiente proceso:

1. Presionar el botón *General*
2. En el cuadro de diálogo que aparece, establecer los siguientes parámetros:
   - Desde: Fecha desde la cual se va a considerar las calificaciones
   - Hasta: Fecha hasta la cual se van a considerar las calificaciones
   - Agencia: De las cual se van a consideraran las calificaciones
   - Departamentos: De los cuales se van a consideraran las calificaciones

Ilustración 25: Filtro para el reporte general

3. Una vez establecidos los parámetros dentro del filtro se presiona el botón *Generar*

Cuando el reporte se está generando, el sistema puede que tarde algunos minutos dependiendo del filtro seleccionado, se muestra una barra de progreso que indica que el sistema está trabajando en la generación del reporte.

Ilustración 26: Barra de progreso al generar un reporte

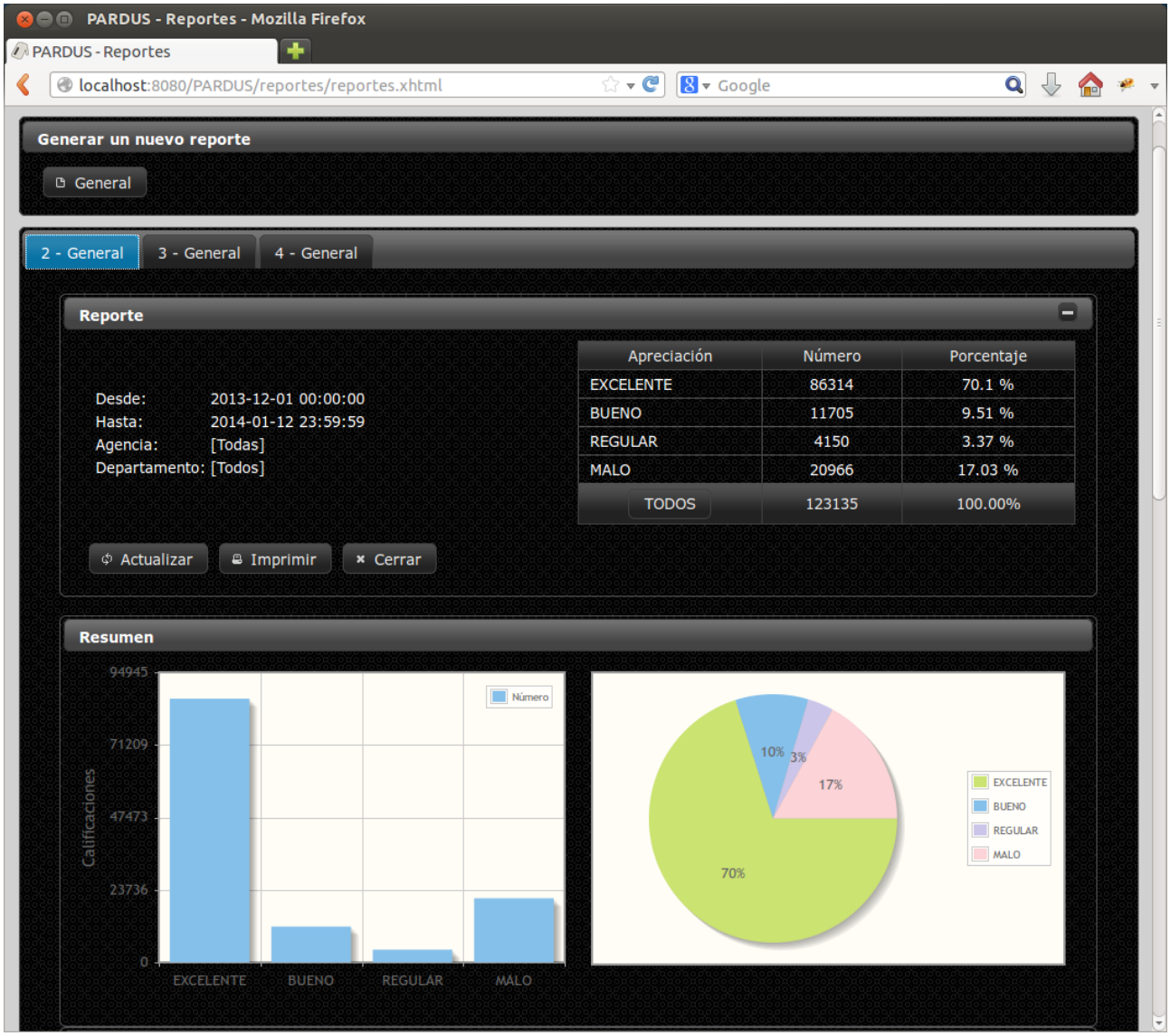


Ilustración 27: Reporte General

El reporte general dispone de cinco secciones que se describen a continuación:

Reporte

Muestra los parámetros que se ha establecido para el reporte, dispone de una tabla con el resumen general de las calificaciones su número y porcentaje.

Ilustración 28: Resumen general del reporte

Se encuentran cuatro botones que permite realizar las siguientes funciones:

- **Actualizar**: Permite actualizar el reporte en base a los parámetros establecidos. Así se puede disponer de información actualizada sin necesidad de volver a generar el reporte.
- **Imprimir**: Permite imprimir el reporte tal y como se ve.
- **Cerrar**: Cierra la pestaña actual del reporte
- **Todos**: Permite obtener el detalle de todas las calificaciones del reporte

Cada vez que se desea acceder a los detalles de las calificaciones, existe un cálculo previo que establece si el número de registros que se va a visualizar es adecuado o excesivo.

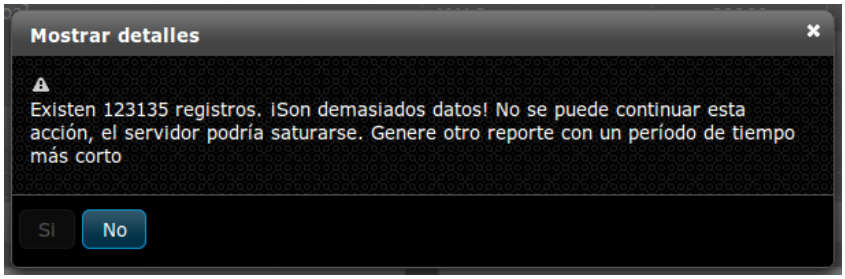


Ilustración 29: Cuadro de diálogo para reportes detallados

Resumen

Muestra de forma gráfica el resumen de las calificaciones obtenidas. Dispone de dos tipos de gráficas: la primera muestra en barras el número de calificaciones registrado para cada apreciación, mientras que el segundo gráfico muestra el porcentaje de cada una de las calificaciones

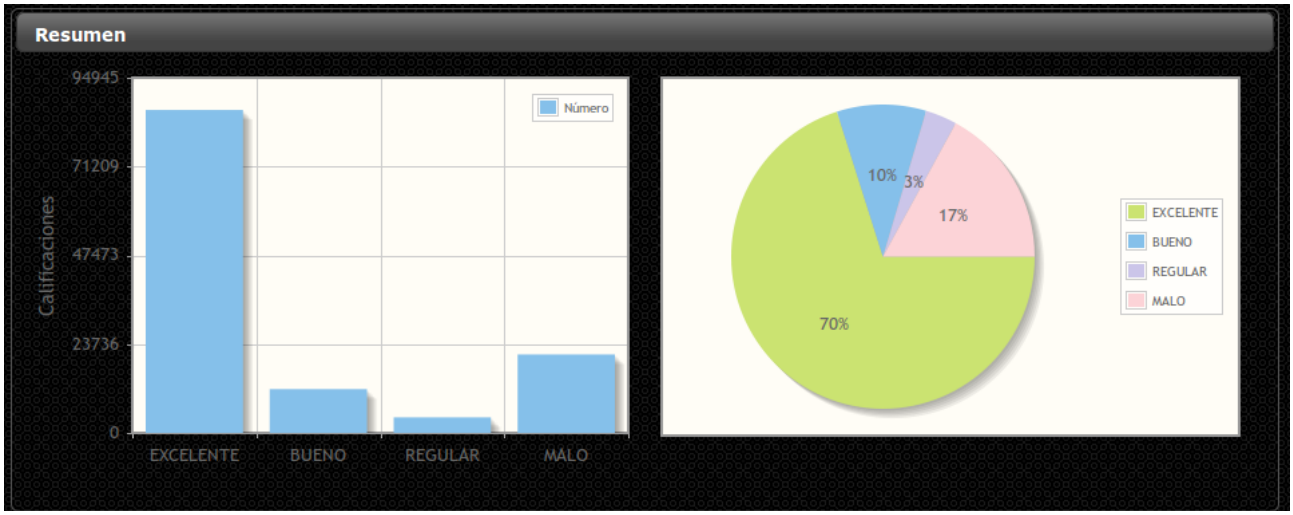


Ilustración 30: Gráficas estadísticas con el resumen de calificaciones

Al dar clic sobre cualquiera de las barras de la gráfica o secciones del pastel se puede acceder a los detalles de calificaciones. Igual que en el apartado anterior, aparecerá un cuadro de diálogo que indicará el número de registros que se intenta mostrar, permitiendo o denegando la acción.

Estadísticas por día de la semana y por hora del día

Estas gráficas permiten ver el número de calificaciones que se han registrado durante los días de la semana y durante las horas del día. Son gráficas de barras acumuladas en donde cada color indica las calificaciones registradas.

Ilustración 31: Estadísticas por día de la semana y por hora del día

Al igual que el las gráficas anteriores, el momento que se hace clic sobre un segmento de la barra se obtiene el reporte detallado para esa calificación en día u hora seleccionado.

Tiempo de atención

Esta es la última sección del reporte, permite visualizar una curva que describe el tiempo de atención entre una calificación y otra.

Al igual que en las secciones anteriores, al dar clic sobre un nodo de la gráfica se accede a los reportes detallados de las calificaciones.

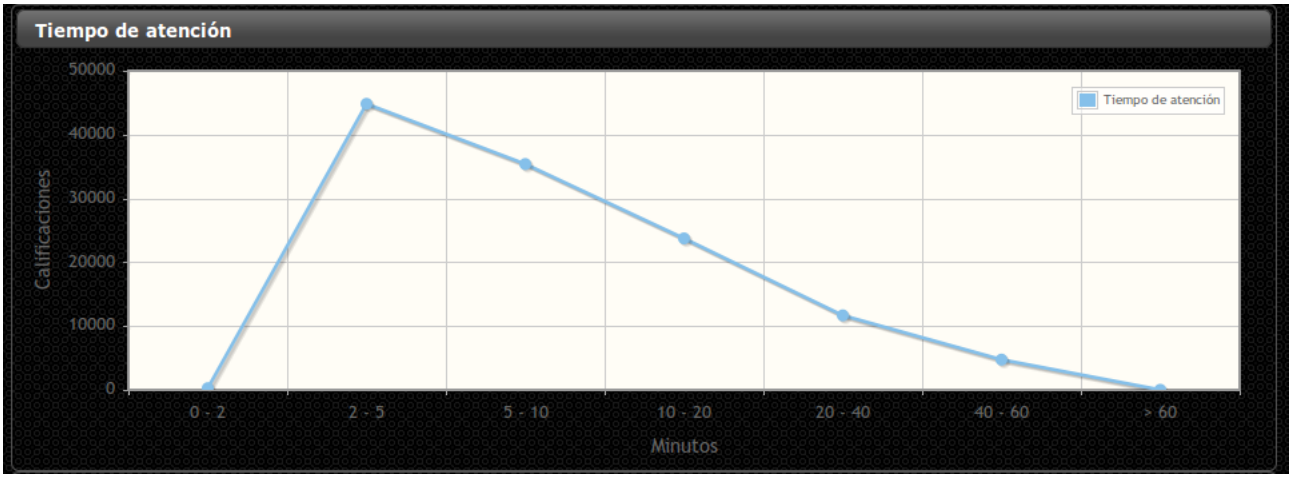
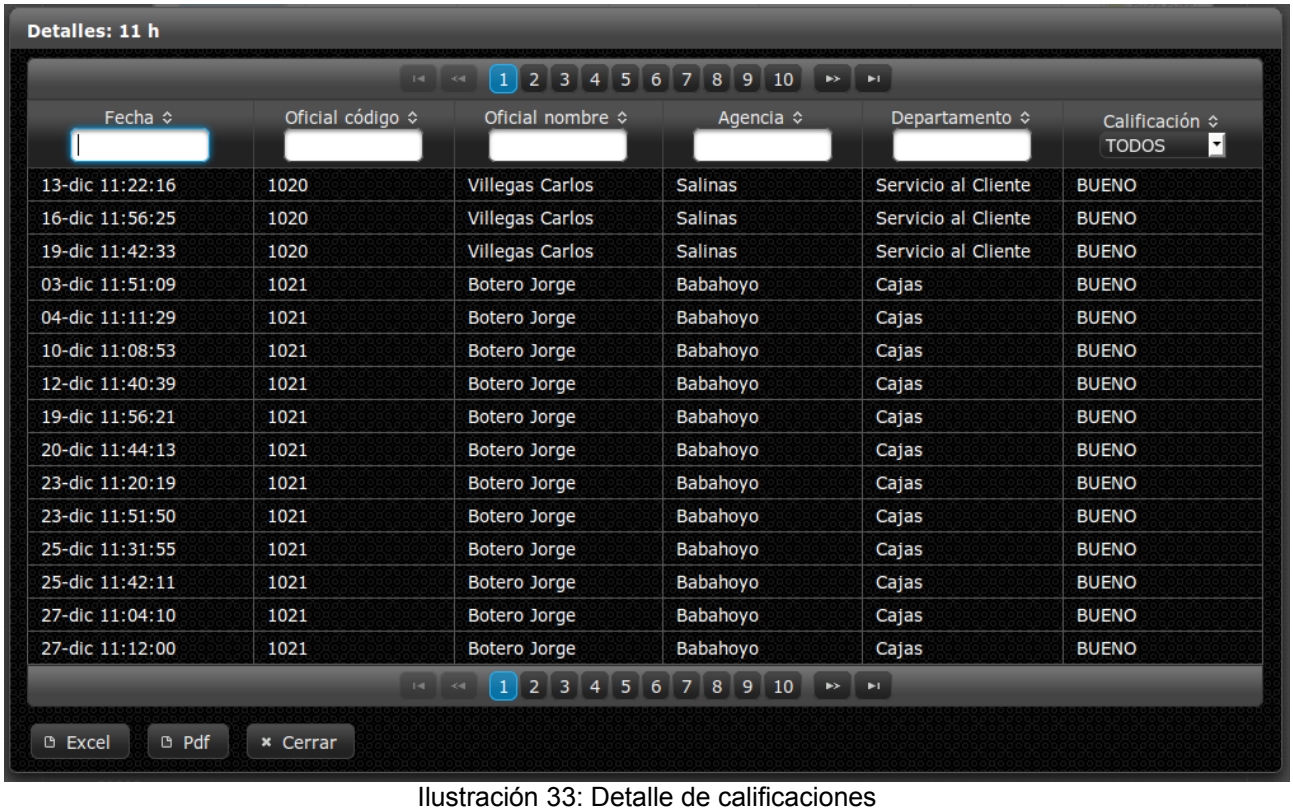


Ilustración 32: Gráfica estadística para el tiempo de atención entre calificaciones

Reportes Detallados

En todas las secciones del reporte general se puede obtener el detalle de las calificaciones. Para ello es necesario dar clic en algún gráfico estadístico del cual se desee obtener el detalle de calificaciones.



Fecha	Oficial código	Oficial nombre	Agencia	Departamento	Calificación (TODOS)
13-dic 11:22:16	1020	Villegas Carlos	Salinas	Servicio al Cliente	BUENO
16-dic 11:56:25	1020	Villegas Carlos	Salinas	Servicio al Cliente	BUENO
19-dic 11:42:33	1020	Villegas Carlos	Salinas	Servicio al Cliente	BUENO
03-dic 11:51:09	1021	Botero Jorge	Babahoyo	Cajas	BUENO
04-dic 11:11:29	1021	Botero Jorge	Babahoyo	Cajas	BUENO
10-dic 11:08:53	1021	Botero Jorge	Babahoyo	Cajas	BUENO
12-dic 11:40:39	1021	Botero Jorge	Babahoyo	Cajas	BUENO
19-dic 11:56:21	1021	Botero Jorge	Babahoyo	Cajas	BUENO
20-dic 11:44:13	1021	Botero Jorge	Babahoyo	Cajas	BUENO
23-dic 11:20:19	1021	Botero Jorge	Babahoyo	Cajas	BUENO
23-dic 11:51:50	1021	Botero Jorge	Babahoyo	Cajas	BUENO
25-dic 11:31:55	1021	Botero Jorge	Babahoyo	Cajas	BUENO
25-dic 11:42:11	1021	Botero Jorge	Babahoyo	Cajas	BUENO
27-dic 11:04:10	1021	Botero Jorge	Babahoyo	Cajas	BUENO
27-dic 11:12:00	1021	Botero Jorge	Babahoyo	Cajas	BUENO

Ilustración 33: Detalle de calificaciones

Los detalles se muestra a través de una tabla cuyas columnas se pueden ordenar o filtrar para obtener información más específica. Si se desea se puede exportar los detalles a una hoja de cálculo con formato Microsoft Excel o a un documento PDF.

El botón *Cerrar* oculta la tabla detallada.

3.2.3 Cambiar contraseña

Para cambiar la contraseña se debe acceder a través del menú principal a *Sistema / Contraseña*. Aparecerá un formulario que pedirá la contraseña actual, la nueva contraseña y su verificación. Si todo está correcto se mostrará un mensaje de éxito y para salir del formulario debe dirigirse a los menús Notificaciones o Reportes en el menú principal.

Ilustración 34: Formulario para el cambio de contraseña

3.3 Módulo de Administración

Para acceder a esté modulo se debe dirigir a través del menú *Sistema / Administrar* y disponer de los privilegios de un usuario Administrador, ya que otro tipo de usuario no podrá visualizar esta opción en el menú ni acceder a través de URL al módulo.

3.3.1 Parámetros generales

La página de inicio del módulo de administración es la de parámetros generales. Los parámetros generales son:

- PASS_CONFIG: Es la contraseña de administración para el programa de los calificadores de atención al cliente que se ejecuta en el computador de cada oficial
- ALL_WORD: El nombre de la palabra TODOS para español. Si la aplicación va a ser accedida por navegadores en otro idioma, aquí debera cambiarse esta palabra para el idioma establecido.
- LAST_MONTH_GENERATE: Parámetro temporal para futuros reportes
- CHART_COLORS: Colores del pastel de la gráfica de resumen
- UNIQUE_COLOR: Color de las barras del resto de gráficas de reporte general

Además de los parámetros generales se encuentra un control para subir el archivo de actualización para el programa de calificación de atención al cliente que se instala en el computador de cada oficial.

Ilustración 35: Parámetros generales del sistema

3.3.2 Usuarios

A través de esta página se gestiona la información de los usuarios del sistema. Esta página dispone de una tabla con todos los usuarios registrados en el sistema, se puede filtrar y ordenar los registros por cada una de las columnas que dispone.

Ilustración 36: Página de administración de Usuarios

Para agregar un nuevo usuario al sistema se debe presionar el botón *Nuevo*. Para lo cual aparecerá un formulario que permite ingresar todos los datos de un nuevo usuario.

Para editar un registro se debe presionar el botón que se encuentra al final de cada registro (Editar), esto cargará el mismo formulario con los datos del usuario a modificar.

Para eliminar un registro se debe presionar el botón que se encuentra al final de cada registro (Editar), esto cargará el mismo formulario con los datos del usuario y se debe presionar el botón *Eliminar*.

El botón *Actualizar* refresca la lista, por si otro usuario ha agregado datos.

Ilustración 37: Formulario de edición para Usuarios

3.3.3 Oficiales

A través de esta página se gestiona la información de los oficiales de servicio. Esta página dispone de una tabla con todos los oficiales registrados en el sistema, se puede filtrar y ordenar los registros por cada una de las columnas que dispone.

Ilustración 38: Página de administración de Oficiales

Para agregar un nuevo oficial al sistema se debe presionar el botón *Nuevo*. Para lo cual aparecerá un formulario que permite ingresar todos los datos de un nuevo oficial.

Para editar un registro se debe presionar el botón que se encuentra al final de cada registro (Editar), esto cargará el mismo formulario con los datos del oficial a modificar.

El botón *Actualizar* refresca la lista, por si otro usuario ha agregado datos.

El botón *Resetear a '1234'* que está dentro del formulario sirve para reiniciar la contraseña de los oficiales de servicio, por si se han olvidado.

Ilustración 39: Formulario para editar datos de un Oficial

3.3.4 Agencias

A través de esta página se gestiona la información de las agencias. La información se muestra a través de un árbol jerárquico para una mejor interacción con el usuario.

Ilustración 40: Página de administración de Agencias

Para agregar un nuevo registro al sistema se debe presionar el botón *Nuevo*. Para lo cual aparecerá un formulario que permite ingresar el nombre del nuevo registro. Una vez que se presione *Aceptar* en el formulario, el nuevo registro se ubicará al final del árbol. Se debe arrastrar y soltar el registro creado en la posición que se desea dentro de la estructura arbórea.

Para editar un registro se debe seleccionar un nodo del árbol y presionar el botón que se encuentra *Editar*, esto cargará el mismo formulario para cambiar el nombre del registro. Si se desea cambiar la ubicación del registro, basta con arrastrar y soltar el registro en la posición que se desea dentro de la estructura arbórea.

Para eliminar un registro se debe seleccionar el nodo del árbol que se desea eliminar y presionar el botón *Editar*, esto cargará el formulario y se debe presionar el botón *Eliminar*.

El botón *Actualizar* refresca la lista, por si otro usuario ha agregado datos.

Es importante guardar los cambios que se realicen cuando se mueve un nodo dentro del árbol. Para ello existe el botón *Guardar* que almacena en la base de datos la estructura tal y como se muestra en ese momento al usuario

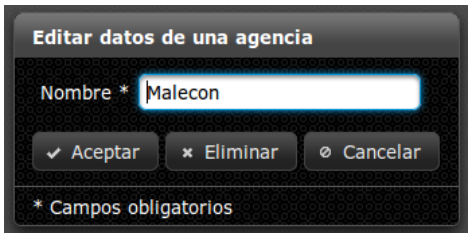


Ilustración 41: Formulario para editar datos de una Agencia

3.3.5 Departamentos

A través de esta página se gestiona la información de los departamentos. La información se muestra a través de un árbol jerárquico para una mejor interacción con el usuario.

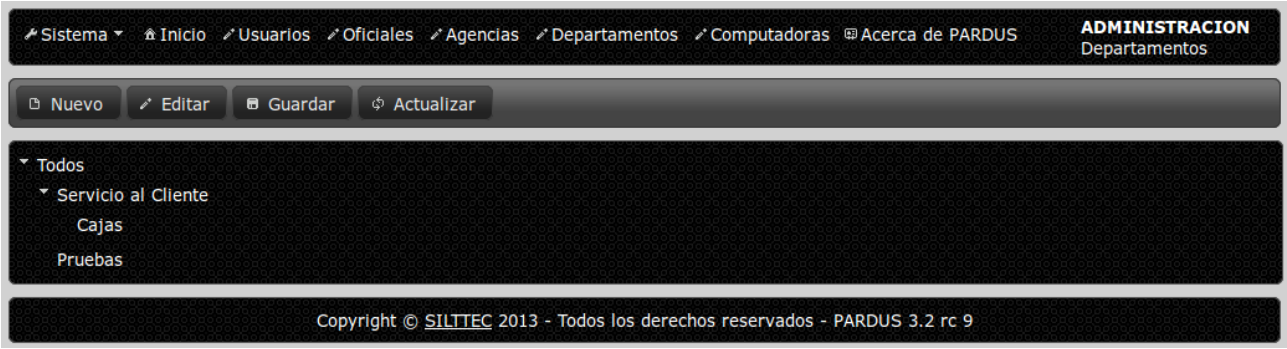


Ilustración 42: Página de administración de Departamentos

Para agregar un nuevo registro al sistema se debe presionar el botón *Nuevo*. Para lo cual aparecerá un formulario que permite ingresar el nombre del nuevo registro. Una vez que se presione *Aceptar* en el formulario, el nuevo registro se ubicará al final del árbol. Se debe arrastrar y soltar el registro creado en la posición que se desea dentro de la estructura arbórea.

Para editar un registro se debe seleccionar un nodo del árbol y presionar el botón que se encuentra *Editar*, esto cargará el mismo formulario para cambiar el nombre del registro. Si se desea cambiar la ubicación del registro, basta con arrastrar y soltar el registro en la posición que se desea dentro de la estructura arbórea.

Para eliminar un registro se debe seleccionar el nodo del árbol que se desea eliminar y presionar el botón *Editar*, esto cargará el formulario y se debe presionar el botón *Eliminar*.

El botón *Actualizar* refresca la lista, por si otro usuario ha agregado datos.

Es importante guardar los cambios que se realicen cuando se mueve un nodo dentro del árbol. Para ello existe el botón *Guardar* que almacena en la base de datos la estructura tal y como se muestra en ese momento al usuario

El formulario para editar los datos de departamentos es idéntico al formulario de Agencias.

3.3.6 Computadoras

A través de esta página se modifica la información de los computadores del sistema. Esta página dispone de una tabla con todos los computadores registrados en el sistema, se puede filtrar y ordenar los registros por cada una de las columnas que dispone.

Ilustración 43: Página de administración de Computadoras

Para editar un registro se debe presionar el botón que se encuentra al final de cada registro (Editar), esto cargará el formulario con los datos del computador a modificar.

El botón *Actualizar* refresca la lista, por si se ha agregado un nuevo computador al sistema

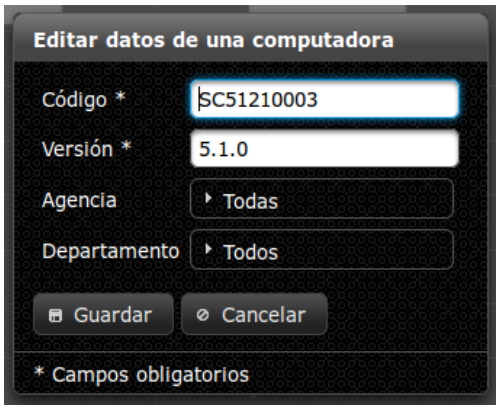


Ilustración 44: Formulario para editar los datos de una Computadora

Cabe mencionar que el registro de computadores en el sistema se realiza cada vez que un técnico instala el programa en el computador del oficial, por esa razón esta página no dispone de los controles para crear nuevos computadores o eliminarlos.

La única operación permitida dentro de esta página es cambiar la localización (agencia y departamento) del computador.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

1. Se ha obtenido un sistema de reportes para calificaciones de atención al cliente basado en los requerimientos planteados por la empresa SILTTEC, utilizando la tecnología para Web más actual del mercado.

2. JAVA resultó ser la mejor opción para el desarrollo del proyecto, puesto que permitió un rápido desarrollo a través del IDE Eclipse y la implementación del sistema bastante sencilla puesto que es multiplataforma.

3. JBoss 7.0 demostró un mejor performance contra otros servidores de aplicaciones como GlassFish 3.1.2 y Tomcat; por lo que se selecciono a este programa como el servidor de aplicaciones del sistema de reportes.

4. La metodología XP aplicada en el diseño y construcción del sistema permitió un rápido desarrollo de los módulos sin invertir demasiado tiempo en la documentación.

5. Las pruebas de rendimiento demuestran que el sistema está en la capacidad de generar un reporte de más de un millón de calificaciones en menos de 10 segundos, siempre y cuando se muestren todas las agencias y departamentos.

6. La prueba de rendimiento número 6 evidenció que mientras más selectivo se vuelve el filtro para agencias o departamentos, el tiempo que tarda el sistema en generar el reporte puede llegar a sobrepasar los 3 minutos.

7. El proyecto se enfoco dentro del área de desarrollo, por lo que los conocimientos y competencias adquiridos en el Máster, específicamente en las materias de: Base de datos, Desarrollo de aplicaciones, Desarrollo de aplicaciones Web y Conceptos Avanzados en el desarrollo de software; fueron fundamentales.

8. Todo el desarrollo se realizo sobre un computador con GNU/Linux y se realizaron configuraciones sobre todo en la parte del servidor JBoss; muchas de estas configuraciones demandó conocimientos y destrezas adquiridas en materias relacionadas a la Administración de GNU/Linux.

4.2 Recomendaciones

1. El motor de persistencia Hibernate permite integrar fácilmente el sistema de reportes con los gestores de base de datos más comunes del mercado, garantizando así que un sistema se pueda acoplar sin mayores dificultades a la infraestructura informática de los clientes.

2. La librería Primefaces es un excelente marco de trabajo para el desarrollo de interfaces de usuario. Su variedad de controles y la documentación existente en la red permite crear aplicaciones muy atractivas al usuario y de forma rápida.

3. JAVA 1.7 y JBoss 7.0 son excelentes plataformas para el desarrollo de aplicaciones Web ya que han demostrado ser tecnologías robustas, rápidas y eficientes.

Referencias bibliográficas

- **GEARY D, HORSTMANN C**; “Core JavaServer Faces”; 3ra Edición 2011, Prentice – Hall
- **HIBERNATE Comunity**; (2014-01-12); “hibernate.org”; [site del proyecto en línea]; [Fecha de consulta: Diciembre 2013]; <http://hibernate.org/>
- **JBOSS Comunity**; (2014-01-12); “Comunity driven open source midleware”; [site del proyecto en línea]; [Fecha de consulta: Dicoembre 2013]; <http://www.jboss.org/overview/>
- **ÇAĞATAY ÇIVICI**; “Primefaces User's Guide 4.0”;

  <http://primefaces.googlecode.com/files/primefaces_users_guide_4_0_edtn2.pdf >
- **PRIMEFACES**; (2014-01-12); “PrimeFaces”; [site del proyecto en línea]; [Fecha de consulta: Diciembre 2013]; <http://www.primefaces.org/>
- **IEEE**, IEEE Std 830-1998 IEEE Recommended Practice for Sotware Requirements Specifications, IEEE Computer Society, 1998
- **FONTELA C**; “UML: modelado de software para profesionales”; 1ra Edición 2011; Alfaomega
- **PETERSEN R**; “LINUX Manual de referencia”; 6ta Edición 2009; Mc Graw Hill