



**SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB DE AUTOGESTIÓN DE
INFORMACIÓN Y SOLICITUDES PARA LOS COLABORADORES DE LAS
EMPRESAS CONTRATANTES DEL SERVICIO DE LA CAPACIDAD BPO
DE CARVAJAL TECNOLOGÍA Y SERVICIOS**

**ESPINAL ARANA HECTOR ANDRES
Cód. 1113032
hector.espinal@correounivalle.edu.co**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE TULUÁ
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN
TULUÁ - VALLE
NOVIEMBRE, 2014**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB DE AUTOGESTIÓN DE
INFORMACIÓN Y SOLICITUDES PARA LOS COLABORADORES DE LAS
EMPRESAS CONTRATANTES DEL SERVICIO DE LA CAPACIDAD BPO
DE CARVAJAL TECNOLOGÍA Y SERVICIOS**

**ESPINAL ARANA HECTOR ANDRES
Cód. 1113032
hector.espinal@correounivalle.edu.co**

**Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas
Modalidad Pasantía**

**Director: Pavel Franco Marin, Ing.
pavelfm@gmail.com**

**Codirector: Olga Lucia Molano Tovar, Ing.
olga.molano@carvajal.com**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE TULUÁ
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN
TULUÁ - VALLE
NOVIEMBRE, 2014**

Nota de Aceptación

Presidente del jurado

Jurado 1

Jurado 2

Tuluá, 4 de Noviembre de 2014

Resumen

En la actualidad, en la empresa Carvajal Tecnología y Servicios, se presenta una problemática en la dependencia de Tercerización de Procesos de Negocio, donde se brindan soluciones integrales que se enfocan en las áreas de Tercerización de Procesos de *Back Office* (BO), Soluciones de Fábrica de Procesos, Centros de Contacto y Red de Servicios, donde se evidencian dificultades con la ejecución de actividades inherentes a los procesos de recepción, procesamiento de información y solicitudes de los colaboradores.

Actualmente, los Centros de Contacto y Red de Servicios se encargan de manejar los procesos referenciados anteriormente, y de atender las solicitudes de los empleados de las empresas contratantes, pero no se cuenta con un sistema de información que permita dinamizar dichos procesos para los colaboradores y así administrar efectivamente su atención. Lo anterior ocasiona pérdida de tiempo, reproceso en las solicitudes, inconformidad en los colaboradores e incremento en los costos del negocio, elementos que en sí mismos se constituyen en el problema identificado.

En consecuencia, la solución planteada a la problemática es diseñar e implementar un sistema de información web que permita a los colaboradores gestionar de forma autónoma su información y sus solicitudes, y a los jefes directos atenderlas oportunamente.

Palabras clave: Sistema de información, web, autogestión, procesos, solicitudes.

Abstract

Currently, Carvajal Technology and Services company has a dependency problem over outsourcing of business process where they provide complete solutions that are focused on areas of Back-Office (BO), Solutions Factory Process, Contact Centers and Contact Network. Carvajal is getting inconveniences when they are executing activities related to Reception Processes, Information Process and Employees Requests.

At present, the Contact Centers and Services Networks are handled all processes mentioned before, also they are responsible to attend requests from people that work for Carvajal's customers. So there is not an information system that allows improve these processes, minimizing time and the effort from Carvajal's employees. Said that, it is causing lost time, reprocessing and increase of business costs.

In consequence, this solution is to design and implement an information system over web to allow to Carvajal's employees handle in an autonomous way their information and their requests, and also allow their bosses to manage their requests at time.

Keywords: system information, web, self management, processes, request.

Dedicatoria

A Dios, por permitirme participar de este proceso formativo y brindarme la vida y capacidades para afrontarlo, a mis padres por su incondicional apoyo y sacrificio, a mi esposa e hijos por soportar tantas veces mi ausencia, a mis docentes y compañeros por compartir siempre sus conocimientos.

Héctor Andrés Espinal Arana

Agradecimientos

A mis amigos y compañeros, con los que viví la experiencia de un proceso de formación y compartí el arduo camino para ser un profesional.

Al profesor Pavel Franco quien más que un director y docente es alguien que me ha brindado su confianza, dedicación y motivo para obtener los mejores resultados en este proyecto.

Por ultimo a todos aquellos que pertenecen a la Universidad del Valle Sede Tuluá, por brindarme el espacio idóneo para llegar a donde estoy hoy en día y culminar este camino.

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1 Descripción General	1
1.2 Problema	2
1.2.1 Descripción del Problema.....	2
1.2.2 Formulación del Problema.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos	3
1.4 Estructura del Documento	4
2. Marco Referencial	5
2.1 Marco Conceptual.....	5
2.1.1 <i>Outsourcing</i>	5
2.1.2 <i>Business Process Outsourcing</i> (BPO)	5
2.1.3 <i>Content Management</i> (CM).....	5
2.1.4 <i>Content Management System</i> (CMS).....	6
2.2 Marco Teórico.....	6
2.2.1 Sistemas	6
2.2.2 Sistemas de Información.....	6
2.2.3 Sistema de Información Web.....	7
2.2.4 Lenguaje de Modelado Unificado (UML)	8
2.2.5 Base de Datos	8
2.2.6 Interfaz.....	9
2.2.7 CRUD	9
2.2.8 Scrum.....	9
2.3 Antecedentes.....	9
2.3.1 Querix 7	9
2.3.2 Sara	10
2.3.3 Meta4	10
2.3.4 Epsilon	10
2.3.5 mi-nomina.com.....	10
2.3.6 SimpleHRM.....	10
3. Aspectos del desarrollo de software	12
3.1 Selección de la metodología de desarrollo.....	12
3.2 Metodología de desarrollo	13
3.2.1 <i>Scrum Team</i>	14
3.2.2 Componentes de Scrum	14
3.3 Ejecución de la metodología de desarrollo	14
3.3.1 Planeación.....	14
3.3.2 Diseño.....	16
3.3.3 Codificación.....	21
3.3.4 Pruebas.....	22

4. Portal del Colaborador	23
4.1 Módulo para el mantenimiento de información personal y hojas de vida	25
4.2 Módulo para la atención de solicitudes simples.....	27
4.3 Módulo para la atención de solicitudes complejas y gestión del jefe	29
4.4 Interfaz de acceso a datos	31
5. Conclusiones y Trabajos futuros	34
5.1 Conclusiones.....	34
5.2 Trabajos futuros	35

Listado de Tablas

1	Relación objetivos específicos con los resultados obtenidos	3
2	Comparativo de Herramientas Existentes.	11

Lista de Figuras

1	Tecnologías empleadas para una aplicación Web en el cliente y en el servidor.....	7
2	Proceso de desarrollo metodología Scrum.....	13
3	Historias de Usuario Gestión de Usuarios	15
4	Arquitectura Sistema de Información	17
5	Capas Arquitectura Portal del Colaborador	¡Error! Marcador no definido.
6	Procesos Actualización de Información	20
7	Procesos de Integración	21
8	Interfaz principal Portal del Colaborador	24
9	Panel de Control Joomla, Gestión de Usuarios.....	24
10	Menú de gestión de información personal	25
11	Visualización de información personal.....	25
12	Gestión y solicitud de registro de estudios	26
13	Gestión y solicitud de registro de beneficiarios.....	27
14	Interfaz generación de certificados laborales.....	27
15	Interfaz comprobante de pago por periodo.....	28
16	Interfaz Mi Gestión (Jefe).....	29
17	Interfaz alertas Jefe	29
18	Interfaz validación vacaciones Jefe.....	30
19	Interfaz solicitud vacaciones colaborador.....	30
20	Diagrama de Componentes Bus WSO2.....	33

Capítulo 1

Introducción

1.1 Descripción General

La multinacional Carvajal S.A., está compuesta por las empresas: Carvajal Educación, Carvajal Espacios, Carvajal Empaques, Carvajal Pulpa y Papel, Carvajal Tecnología y Servicios, Carvajal Soluciones de Comunicación y Carvajal Información.

A su vez, la empresa Carvajal Tecnología y Servicios, se encuentra dividida en las capacidades BPO (Subcontratación de Procesos de Negocio), APP (Tercerización de Aplicaciones) e ITO (Tercerización de Tecnología). Ahora bien, la capacidad de BPO cuenta con una amplia oferta de servicios y soluciones orientadas a la estandarización y optimización de Procesos de Back Office (BO), Soluciones de Fábrica de Procesos, Centros de Contacto y Red de Servicios, que permiten resolver las necesidades tecnológicas y subcontratación del negocio organizacional de sus clientes en distintos sectores de la industria, como son: Clientes del grupo Carvajal (Procesos Internos de la Empresa); y Clientes Externos (Sector Consumo e Industria, Sector Financiero y Seguros, Sector Gobierno, Sector Salud, y Sector Servicios).

Así, según Carvajal Tecnología y Servicios [1], integran: *“soluciones de negocio, con entendimiento del contexto latinoamericano, para transformar el desempeño de los clientes mediante tecnologías de información y tercerización de procesos”*.

Una de las soluciones referenciadas anteriormente se conoce como Red de Servicios que se encarga, entre otras, de administrar la nómina y atender las solicitudes de los empleados de las empresas contratantes. En el desarrollo de esta función se ha identificado una problemática recurrente que consiste en la falta de información actualizada de los colaboradores, y la ineficiencia en el proceso de comunicación y atención de sus solicitudes.

Es así como surge el presente proyecto y es en este documento donde se presenta el proceso de desarrollo del mismo, mostrando como el sistema de información web que plantea solucionar el problema, facilita la autogestión de información personal y laboral, brindando una herramienta que permita la gestión de principio a fin de las solicitudes realizadas por los colaboradores, descongestionando de esta forma al personal encargado de atenderlas.

1.2 Problema

1.2.1 Descripción del Problema

Como parte de sus funciones, la capacidad BPO se encarga de atender y resolver las solicitudes de los empleados, relacionadas con las áreas de gestión humana, financiera, logística y general, de las empresas para las que presta el servicio de tercerización de procesos, donde se han detectado algunas problemáticas al interior, que se deben resolver para continuar con la etapa de mejora continua.

De allí se identifica que el primer eje problemático, tiene que ver con el desgaste operativo, pues actualmente las personas de las áreas de Carvajal Tecnología y Servicios atienden dichas solicitudes en forma directa y deben recibir las llamadas telefónicas o los correos electrónicos, para posteriormente diligenciar los respectivos formatos internos, situación que resulta susceptible a errores humanos y mala comunicación entre las partes.

El segundo eje problemático que se identifica, tiene que ver con la ineficiencia en los siguientes aspectos:

- La recepción de una solicitud por vía telefónica o correo electrónico para la empresa Carvajal Tecnología y Servicios, requiere la dedicación de un empleado durante un determinado tiempo, el diligenciamiento de un formato escrito, y la asignación de un funcionario que la resuelva dependiendo del tipo y el nivel de responsabilidad de la solicitud.
- Algunas solicitudes requieren solo la gestión de algún documento, pero otras requieren la autorización por parte de un superior y la actualización de datos de otros sistemas, lo que aumenta la complejidad y demora del proceso pues se realiza manualmente.
- No se realiza un seguimiento de las solicitudes entregadas y debido a esto no se puede registrar el tiempo de respuesta de las mismas.
- Los usuarios no tienen forma de conocer el estado de su petición y por ende recurren de nuevo al uso de las líneas telefónicas, generando congestión innecesaria de las mismas.

En síntesis, la capacidad BPO de Carvajal Tecnología y Servicios no dispone de herramientas para facilitar la autogestión en relación a la información de los colaboradores y la atención de solicitudes internas, que permita que los usuarios comuniquen sus requerimientos y sean atendidos oportunamente, generando reprocesos, pérdida de tiempo e incremento en los costos.

1.2.2 Formulación del Problema

¿Cómo generar una solución informática para la capacidad de BPO de Carvajal Tecnología y Servicios, que apoye los procesos de gestión de solicitudes internas de los colaboradores, generada en la operación de servicios?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Implementar un sistema de información web para la gestión de información personal, laboral y solicitudes, que permita la atención de colaboradores de las empresas contratantes del servicio de la capacidad BPO de Carvajal Tecnología y Servicios.

1.3.2 Objetivos Específicos

OBJETIVO ESPECIFICO	SECCIÓN DE RESULTADOS
1. Desarrollar un módulo para el mantenimiento de información personal y hojas de vida que permita la autogestión de información personal de los colaboradores	4.1
2. Desarrollar un módulo para la atención de solicitudes simples que permita la autogestión de datos laborales.	4.2
3. Desarrollar un módulo para la atención de solicitudes complejas que permita la autogestión de solicitudes que requieran autorización	4.3
4. Desarrollar un módulo de gestión del jefe, para la atención de solicitudes complejas que permita el trámite de aquellas solicitudes que requieran autorización.	4.3
5. Realizar la implementación de una interfaz de acceso a datos que permita la comunicación bidireccional con la base de datos de nómina para obtener la integración total con el sistema actual de la empresa.	4.4

Tabla 1: Relación objetivos específicos con los resultados obtenidos

1.4 Estructura del Documento

En el capítulo 2 se presenta el Marco referencial, donde se encuentra el marco conceptual, teórico y los antecedentes sobre herramientas de apoyo a la gestión de información y solicitudes de los colaboradores.

En el capítulo 3 se presenta el sistema de información web Portal del Colaborador, mostrando los resultados obtenidos del proceso de desarrollo.

En el capítulo 4 se presentan los Aspectos del proceso de desarrollo de software, mostrando las etapas de la ingeniería de software llevadas a cabo para cumplir con los objetivos propuestos. De igual manera, se modelan y ejecutan los diferentes escenarios de pruebas para medir la calidad y efectividad del sistema frente a los objetivos y alcance propuestos en el proceso de desarrollo.

Este trabajo finaliza con el capítulo 5, Conclusiones y trabajos futuros.

Capítulo 2

Marco Referencial

2.1 Marco Conceptual

2.1.1 *Outsourcing*

Según indica Pavisich [2], *Outsourcing* también conocido como subcontratación, administración adelgazada o empresas de manufactura conjunta, el *outsourcing* es la acción de recurrir a una agencia exterior para operar una función que anteriormente se realizaba dentro de una compañía. El objetivo principal de la empresa es reducir los gastos directos basados en una subcontratación o tercerización de servicios que no afectan la actividad principal de la empresa.

2.1.2 *Business Process Outsourcing (BPO)*

Para Sánchez G. [3], BPO se denomina tercerización de servicios a una forma especial de organización y división del trabajo en función de la cual la empresa principal se reserva una ocupación central o esencial, y todos los servicios periféricos no esenciales o secundarios son encomendados a otras empresas especializadas en cada una de las actividades. El *Business Process Outsourcing* (BPO), en español *Outsourcing* de Procesos de Negocio, es una nueva conciencia que potencializa al *outsourcing* como herramienta de gestión. Su objetivo es la redefinición radical de las condiciones de los procesos de negocios con el fin de alcanzar resultados que superen por completo a los que se obtendrían simplemente recortando costos.

2.1.3 *Content Management (CM)*

Según Caraballo P. [4], La gestión de contenidos proviene del término en inglés *Content Management* (CM), que es una expresión de reciente aparición aunque no sin cierta ambigüedad. Se asocia a un nuevo método para el diseño y desarrollo de portales Web que conlleva:

- La inclusión de elementos digitales de diferentes tipos (textuales, gráficos y audiovisuales).

- El desarrollo de forma cooperativa y descentralizada.
- El paso de un modelo estático a otro más dinámico.
- La reutilización de los contenidos.

Este concepto se asocia también con los nuevos enfoques de la Intranet, donde el mayor peso recae en los aspectos relacionados con la identificación de recursos de información internos y externos, su valoración, gestión y tratamiento eficiente. A esto se le une, la necesidad de utilizar tecnologías de la información y sistemas informáticos para el almacenamiento y distribución de información de naturaleza textual.

2.1.4 Content Management System (CMS)

García M. [5], muestra que la idea básica que existe detrás de un sistema de gestión de contenidos es separar la gestión del contenido de su diseño. El diseño de las páginas se almacena en plantillas mientras que el contenido puede almacenarse en bases de datos o ficheros separados. Cuando un usuario solicita una página Web, las partes se combinan para producir una página *Hypertext Markup Language* (HTML) estándar. La página Web resultante puede incluir contenido de múltiples fuentes. Otro criterio es que *“Un sistema de gestión de contenidos sirve para que la gestión de un sitio Web, por pequeño que sea, no se vaya de las manos: permite tener una apariencia y navegación uniforme en todo el sitio, así como actualizar y gestionar su contenido fácilmente”*.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Sistemas

Para Checkland, P. [6], la palabra “Sistema” tiene muchas interpretaciones dependiendo del punto de vista en que se use, por ejemplo, se puede definir como un conjunto de 7 cosas que ordenadamente y relacionadas entre sí cumplen con un determinado objetivo.

El término sistema aunque se ha venido divulgando en diversas disciplinas al pasar de varios siglos, es aceptado en la ciencia moderna como una materia que puede hacer referencia de diferentes temas y cuyos principios pueden ser aplicados dentro de otra disciplina. Una definición de sistemas podría ser la siguiente: *“Es un conjunto de elementos conectados entre sí y que forman un todo que muestran las propiedades más bien del todo que de sus partes componentes”*.

2.2.2 Sistemas de Información

Kendall [7] dice, que un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. En un sentido amplio, un sistema de información no necesariamente incluye equipos electrónicos (Hardware). Sin embargo, en la práctica se utiliza como sinónimo de “sistema de información computarizado”. Un Sistema de Información ejecuta tres (3) actividades generales: recibe datos de fuentes internas y/o externas de la empresa o institución como elementos de entrada;

actúa sobre los datos para producir información en un sistema “generador” de información; y con la información obtenida, genera informaciones específicas para cualquier petición que se realice y a cualquier nivel.

El objetivo común de todo sistema de información es el de “apoyar las actividades de la organización y toma de decisiones de una empresa o una institución”. Y además también debe “asegurar que la información generada sea exacta, confiable y esté disponible en cualquier instante”, lo cual permitiría un incremento en la eficiencia y eficacia, y en la competitividad de cualquier empresa o institución.

2.2.3 Sistema de Información Web

Según Lujan M. [8], se denominan aplicaciones Web a aquellas aplicaciones cuya interfaz se construye a partir de páginas Web. Las páginas Web son ficheros de texto en un formato estándar denominado HTML. Estos ficheros se almacenan en un contenedor Web al cual se accede principalmente utilizando el protocolo HTTP, que es uno de los protocolos de Internet. Para utilizar una aplicación Web desde una máquina concreta, basta con tener instalado un navegador Web. Desde la máquina cliente, donde se ejecuta el navegador, se accede a través de la red al servidor Web donde está alojada la aplicación y, de esa forma, se puede utilizar la aplicación sin que el usuario tenga que instalarla previamente en su máquina. Es un tipo especial de aplicación cliente/servidor, donde tanto el cliente (el navegador, explorador o visualizador) como el servidor (el servidor Web) y el protocolo mediante el que se comunican, están estandarizados y no han de ser creados por el programador de aplicaciones.

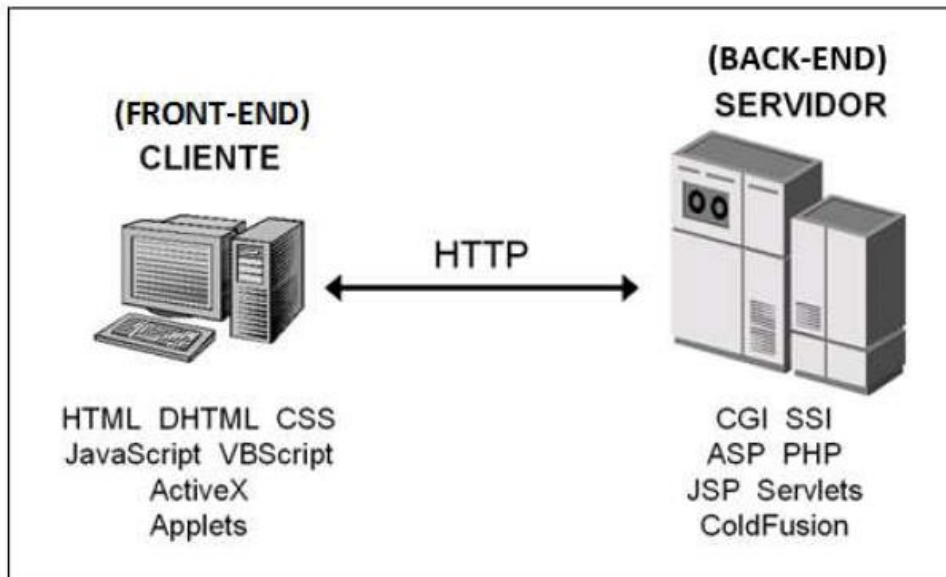


Figura 1: Tecnologías empleadas para una aplicación Web en el cliente y en el servidor.

Front-end: Es un programa con el que interactúa el usuario para solicitar a un servidor Web el envío de los recursos que desea obtener mediante el protocolo HTTP. El *front-end* de las aplicaciones Web suele estar formada por el código HTML que forma la página Web más

código interpretado por el navegador escrito comúnmente en *JavaScript*, *VBScript* o mediante pequeños programas (*applets*) realizados en java. Por tanto la misión del navegador es interpretar la paginas HTML y los diferentes recursos que contienen (imágenes, sonidos, etc).

Back-end: El back-end se encarga de recibir las solicitudes del *front-end*, procesarlas y retornar el resultado mediante el protocolo HTTP. El contenedor Web principalmente está conformado por programas que son ejecutados por el servidor Web para generar páginas dinámicas y dar respuesta a las peticiones provenientes del cliente, usando para tal fin paginas estáticas (documentos HTML), datos almacenados y recursos adicionales (multimedia, documentos, etc.), entre otros.

2.2.4 Lenguaje de Modelado Unificado (UML)

Según Kendall [7], el Lenguaje de Modelado Unificado (UML - *Unified Modeling Language*) es un lenguaje gráfico que proporciona un conjunto estandarizado de herramientas para documentar el análisis y diseño de un sistema de software. El conjunto de herramientas incluye diagramas que permiten a las personas visualizar la construcción de un sistema orientado a objetos similar a la forma en que un conjunto de planos permite a las personas visualizar la construcción de un edificio. Ya sea que usted esté trabajando individualmente o con un equipo de desarrollo de sistemas, la documentación que crea con UML proporciona un medio eficaz de comunicación entre el equipo de desarrollo y el equipo de negocios en un proyecto. Esta herramienta ayuda a visualizar, especificar y documentar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software, modelado de negocios y sistemas que no sean software. UML entrega una forma de modelar cosas conceptuales como los procesos de negocio y funciones de sistema, además de cosas concretas como lo son escribir clases en un lenguaje determinado, esquemas de base de datos y componentes de software reutilizables.

UML fue desarrollado en *Rational Software Corporation*, con contribuciones de otros metodologistas, líderes vendedores de software y usuarios. La esencia de UML radica en el uso de varios tipos de diagramas para ilustrar los distintos puntos de vista de la realidad. Cada diagrama usa la notación pertinente y la suma de estos diagramas crean las diferentes vistas.

2.2.5 Base de Datos

Según Ramez [9], es un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto almacenados sistemáticamente para su uso posterior. En este sentido, una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y texto impresos en papel e indexados por su consulta.

Un Sistema Manejador de Base de Datos (S.M.B.D.) es un conjunto de programas que se encargan de manejar la creación y todos los accesos a las bases de datos. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta.

2.2.6 Interfaz

Para Mañaz M. [10], (del inglés *interface*, superficie de contacto), es una conexión física y funcional entre dos aparatos o sistemas independientes. Dados dos sistemas cualesquiera que se deben comunicar entre ellos la interfaz será el mecanismo, entorno o herramienta que hace posible dicha comunicación.

Los tipos abstractos de datos (TAD), describen un conjunto de objetos con la misma representación y comportamiento. Los tipos abstractos de datos presentan una separación clara entre la interfaz externa de un tipo de datos y su implementación interna. La implementación de un tipo abstracto de datos está oculta. Por consiguiente, se pueden utilizar implementaciones alternativas para el mismo tipo abstracto de dato sin cambiar su interfaz.

2.2.7 CRUD

Es el acrónimo de Crear, Obtener, Actualizar y Borrar. Es usado para referirse a las funciones básicas en bases de datos o la capa de persistencia en un software.

2.2.8 Scrum

Según Hundermark P. [11], Scrum es un *framework* para el manejo de proyectos que tienen como objetivo el desarrollo de productos complejos. Scrum tiene sus orígenes en los campos del manejo del conocimiento, los sistemas adaptativos complejos y la teoría de control empírico de procesos. Ha sido influenciado también de patrones observados durante el desarrollo de software y la Teoría de las Limitaciones.

2.3 Antecedentes

Entre los antecedentes de soluciones informáticas para el proceso de autogestión de información y solicitudes de empleados, podemos citar algunos que se destacan:

2.3.1 Querix 7

Querix 7 [12], es un módulo de Autogestión desarrollado por la empresa “SQL Software” de la ciudad de Bogotá, que le permite a las organizaciones atender de manera oportuna las necesidades y solicitudes de los empleados, generando confianza debido a la oportunidad en las respuestas y agregando valor a la organización toda vez que se reducen los costos asociados al proceso de atención al cliente interno.

2.3.2 Sara

Sara [13], es un sistema de administración de gestión humana desarrollado por la empresa Unión Soluciones LTDA con sede en Bogotá. Permite controlar los procesos de talento humano y cuenta con un modulo para el autoservicio del empleado.

2.3.3 Meta4

Meta4 [14], es una empresa con 1.300 clientes en 100 países que gestiona a más de 18 millones de personas en todo el mundo. Desde su centro de I+D+i ubicado en España desarrolla aplicaciones capaces de cubrir las necesidades locales y globales de cualquier empresa sea cual sea el tamaño y complejidad.

2.3.4 Epsilon

Epsilon [15] es un sistema de información desarrollado por el Grupo Castilla que es una empresa española líder en el desarrollo e implantación de soluciones para la gestión del capital humano.

2.3.5 mi-nomina.com

Es una empresa radicada en la ciudad de Bogota (Colombia) que cuenta con un sistema de autogestión de empleados online [16].

2.3.6 SimpleHRM

SimpleHRM [17] es una solución de código abierto con la cual se pueden gestionar los procesos relacionados con los recursos humanos de una empresa.

La mayoría de estas aplicaciones son privativas y forman parte de sistemas de nómina completos. Es decir, estas empresas no ofrecen el sistema de autogestión de los empleados como un servicio individual sino como parte integral del sistema completo de administración de nómina. La intención de Carvajal Tecnología y Servicios es contar con un sistema de autogestión del colaborador que no tenga ninguna dependencia con un sistema de nómina particular y que por el contrario permita la integración con cualquier sistema que la empresa desee implementar.

Software		Autogestión						
		Queryx7	META4	SARA	EPSILON	SimpleHRM	mi-nomina	Proyecto Carvajal
Funcionalidades requeridas actualmente	Mantenimiento de la contraseña de acceso.	X	X	X	X	X	X	X
	Consulta del histórico de vacaciones y de vacaciones pendientes.	X	X	X	X		X	X
	Generación del comprobante de pago.	X	X	X	X	X	X	X
	Generación de constancias de trabajo	X	X	X	X	X		X
	Consulta y actualización de datos de personales, de beneficiarios y estudios realizados.	X	X			X	X	X
	Solicitud de traslados de personal, para aprobación del responsable.	X	X					X
	Solicitud de vacaciones, para la aprobación del jefe directo y el paso directo de la novedad a nómina.	X	X		X		X	X
	Cargue masivo de novedades de descuento y devengos	X	X	X	X	X	X	X
	Notificaciones por correo de solicitudes y flujos de aprobación	X	X	X	X	X		X
	Generar las opciones de menú de acuerdo a la empresa del usuario	X	X	X	X	X	X	X
	Generar las opciones de menú de acuerdo al rol del usuario	X	X	X	X	X	X	X
Datos Técnicos	Software Libre					X		
	Soporte técnico	X	X	X	X		X	
	Servidor Web	Apache Tomcat	Jrun y Apache Tomcat	Apache Tomcat	Jrun y Apache Tomcat	Apache Tomcat	Apache Tomcat	Apache
	Tiene salida a internet	X	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	Lenguaje	Java	JSP / LN4	Java	JSP / LN4	Java	JSP / LN4	PHP
	Multicompañía	X	X	X	X	X	X	X
	Multimoneda	X	X	X	X	X	X	X
Multilinguaje	X	X	X	X	Ingles	X	Español, Inglés	

Tabla 2: Comparativo de Herramientas Existentes.

Capítulo 3

Aspectos del desarrollo de software

En el presente capítulo se muestra el proceso de desarrollo de *software* de la aplicación y la documentación asociada que se obtuvo. Se exponen las diferentes tecnologías usadas para la implementación de la aplicación Web.

3.1 Selección de la metodología de desarrollo

Al desarrollar un sistema de información, sobre todo cuando se trata de una aplicación multiempresarial, es muy importante definir claramente una estructura que permita organizar la forma en que se realizará dicho desarrollo. El presente proyecto no es la excepción, por lo cual se evaluaron diversas metodologías que podrían ser aplicadas, entre las que se destacan:

Proceso Racional Unificado (RUP): Es un proceso de desarrollo de *software*, que está centrado en la arquitectura y es guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso). En resumen, propone una forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades que a su vez contemplan una gran cantidad de artefactos.

Esto implica un alto impacto en el cronograma de trabajo que podría afectar los tiempos cortos y previamente establecidos para el presente proyecto que se encuentra regido por los lineamientos de un trabajo de grado [18].

La programación extrema (XP): es un enfoque de desarrollo de *software* que enfatiza en la adaptabilidad y no en la previsibilidad. Las características fundamentales del método son: desarrollo iterativo e incremental, pruebas unitarias continuas, programación en parejas, frecuente integración del equipo de programación con el cliente o usuario, corrección de todos los errores antes de añadir nueva funcionalidad, refactorización del código, propiedad del código compartida, simplicidad en el código [19].

Scrum: es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente en equipo y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. El desarrollo de productos se produce en pequeñas partes con cada pieza basándose en piezas creadas previamente. Esta situación se acomoda a los procesos paralelos del desarrollo de un trabajo de grado.

Proporciona un pequeño conjunto de reglas que crean apenas suficiente estructura para que los equipos puedan enfocar su innovación en resolver lo que podría ser un desafío, que permite el desarrollo en los tiempos cortos establecidos por el trabajo de grado [20].

Según explica Sutherland J. [20], emplea un enfoque iterativo e incremental para optimizar la previsibilidad y control del riesgo en el desarrollo de proyectos, y reconoce que durante un proyecto los clientes pueden cambiar de idea sobre lo que quieren y necesitan, lo que permitiría la inclusión del cliente sin necesidad de afectar sus limitantes de tiempo.

Teniendo en cuenta que para el desarrollo de este proyecto se debían realizar entregas parciales y permitir la adaptabilidad oportuna ante cualquier nuevo requerimiento por parte de la empresa, así como cumplir con las limitantes de tiempo establecidas para la entrega y finalización del trabajo de grado, se tomó la decisión de utilizar la metodología ágil Scrum.

3.2 Metodología de desarrollo

Scrum es actualmente una de las metodologías ágiles para el desarrollo de *software* de mayor difusión en la industria. Al inicio del proyecto se define el *Product Backlog* que contiene los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Estos deberían estar especificados de acuerdo a las convenciones de cada organización donde usualmente se utiliza un artefacto de alto nivel como lo son las historias de usuario. A partir de este, el *Product Backlog*, se definen las iteraciones conocidas como *Sprint*. Cada *Sprint* tendrá su propio *Product Backlog* que será subconjunto del *Product Backlog* definido inicialmente; la duración recomendada para cada *Sprint* es de una a cuatro semanas. La Figura 2 presenta el proceso de desarrollo de la metodología Scrum:

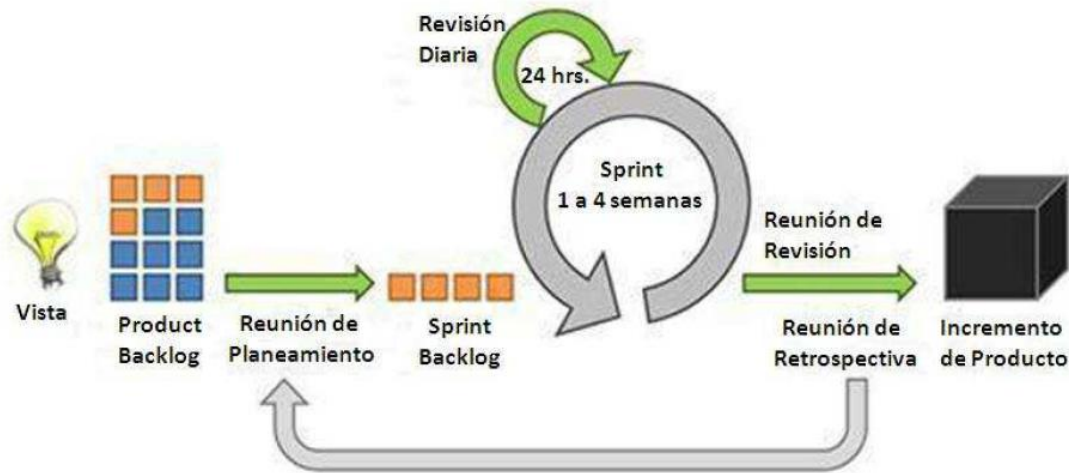


Figura 2: Proceso de desarrollo metodología Scrum

Los principales beneficios que proporciona Scrum son:

- Entregas por Sprint de resultados (los requisitos más prioritarios en ese momento, ya completados) lo cual proporciona las siguientes ventajas:
 - Gestión regular de las expectativas del cliente y basada en resultados tangibles.

- Resultados anticipados (time to market).
- Flexibilidad y adaptación respecto a las necesidades del cliente, cambios en el mercado, etc.
- Mitigación sistemática de los riesgos del proyecto.
- Productividad y calidad.
- Alineamiento entre el cliente y el equipo de desarrollo.
- Equipo motivado.

3.2.1 Scrum Team

El equipo Scrum se conforma con los siguientes roles: el *Product Owner*, que representa la voz del cliente y se asegura de que el equipo Scrum trabaje de forma adecuada desde la perspectiva del negocio; el *Scrum Master* (o Facilitador) cuyo trabajo primario es eliminar los obstáculos que impiden que el equipo alcance el objetivo del sprint, se asegura de que el proceso se utiliza como es debido y que las reglas se cumplan; el equipo que incluye a los desarrolladores y tiene la responsabilidad de entregar el producto.

El equipo Scrum entrega productos de forma iterativa e incremental maximizando las oportunidades para obtener retroalimentación. Las entregas incrementales de producto aseguran que siempre esté disponible una versión potencialmente útil y funcional del producto.

Para este proyecto el *Scrum Team* se conforma con el desarrollador, el director y el codirector del Trabajo de Grado, mencionando principalmente al gerente de proyectos de Carvajal Tecnología y Servicios, quien representaba la voz del cliente y realizaba recomendaciones en cada una de las iteraciones.

3.2.2 Componentes de Scrum

El corazón de Scrum es un Sprint, un periodo de tiempo de un mes o menos durante el cual es creado un incremento del producto usable y potencialmente entregable. Los mejores Sprints tienen duraciones consistentes a lo largo del desarrollo. Un nuevo Sprint se inicia inmediatamente después de la terminación del Sprint previo [21]. Igual que en los proyectos, los Sprints pretenden alcanzar un logro, es decir, cada Sprint tiene una definición de qué va a ser construido, un diseño y un plan flexible que guiará la construcción, el trabajo y el producto resultante.

3.3 Ejecución de la metodología de desarrollo

3.3.1 Planeación

Como se mencionó anteriormente la metodología de desarrollo de software empleada para llevar a cabo el proceso de elaboración del sistema de información aquí presentado, fue Scrum con el uso de algunos artefactos UML (*Unified Modeling Language*), como fueron los diagramas de componentes disponible en la sección 4.3.1, de procesos disponible en la

sección 4.3.2 y de clases disponibles en la sección 4.3.3, con el fin de establecer una base más sólida para el proceso de desarrollo y codificación.

Historias de Usuario (*Product Backlog*)

Es un documento de alto nivel para todo el proyecto. Contiene descripciones genéricas de todos los requisitos y funcionalidades deseables. Indica qué va a ser construido. Es abierto y solo puede ser modificado por el *Product Owner*. Contiene estimaciones realizadas a grandes rasgos, tanto del valor para el negocio como del esfuerzo de desarrollo requerido. Es un conjunto de requisitos de alto nivel priorizados que definen el trabajo a realizar [20].

El *Product Backlog* lista todas las características, funcionalidades, requerimientos, mejoras y correcciones que constituyen cambios a ser hechos sobre el producto para entregas futuras. Los ítems en un Product Backlog tienen los atributos de descripción, orden, estimado y valor [20].

A continuación en la Figura 3, se presentan las Historias de Usuario para el módulo Gestión de Usuarios. Para ver en detalle todas las historias de usuario dirigirse al Anexo A - Historias de Usuario, que se encuentra en el cd que acompaña este documento.


Historias de Usuario			
HU-0001	Alias: Gestión de Usuarios		
Rol, Funcionalidad y Resultado		Como Administrador del sitio requiero realizar gestión de usuarios para administrar los permisos del portal	
Escenario	Criterio Aceptación	Contexto	Evento
1	Ve los usuarios registrados en el sitio	Si necesita ver los usuarios registrados	Cuando da clic en Usuarios
2	Busca usuarios por grupo	En caso de requerir ver los usuarios de un determinado grupo	Cuando realice el filtrado
3	Activa y desactiva usuarios	Si quiero activar o desactivar un usuario	al presionar el botón
4	Agrega usuarios	En caso que quiera crear un nuevo usuario	cuando presione nuevo
5	Elimina usuarios	En caso que quiera borrar uno o varios usuarios, luego de seleccionarlos	presiona borrar
6	Edita usuarios	En caso que quiera modificar la información de un usuario	da clic en guardar

Figura 3: Historias de Usuario Gestión de Usuarios

La historia de usuario se compone de una tabla con tres partes principales, la primera de ellas hace referencia a la identificación de la misma, la segunda al enunciado, identificando el rol o usuario que llevará a cabo la funcionalidad y los resultados esperados. La última sección

abarca los criterios de aceptación donde se establecen los escenarios, contextos, eventos y resultados esperados para cada uno de ellos.

Pila del Sprint (*Sprint Backlog*)

Es un documento detallado donde se describe cómo el equipo va a implementar los requisitos durante el siguiente *sprint*. Es un listado de tareas que proviene del desglose de las Historias de Usuario que conforman la Pila de Producto (*Product Backlog*). Entendiendo como tarea las divisiones del trabajo que se puedan realizar en periodos de tiempo establecidos; que sean atómicas en el sentido de que se puedan finalizar sin necesidad de que sean dependientes de otras; que estén asignadas y así el equipo pueda saber de forma sencilla quien o quienes las están realizando; y que estén estimadas para poder saber cuantas podremos añadir al sprint o para calcular la velocidad del equipo [21].

La Pila de *Sprint*, se compone de una tabla donde se establecen las tareas para la elaboración del sistema, en esta se tiene en cuenta la prioridad de las mismas con el fin de definir una consecución de funcionalidades coherentes, ya que algunas se relacionan con otras o son la base de estas. También en la pila, se muestra el estado de finalización y el esfuerzo de trabajo que poseen en cada momento para determinar al final del proyecto un análisis que permita evolucionar y mejorar en procesos tan importantes como la planeación y priorización, validando que lo plasmado inicialmente tomó más esfuerzo del esperado o por el contrario menos tiempo.

Para la construcción de este documento se utilizó la especificación de historias de usuario para seguir el paso a paso de las funcionalidades requeridas. El esfuerzo de desarrollo se evidencia en el Anexo B - Pila del Producto, que se encuentra en el cd que acompaña este documento.

3.3.2 Diseño

Arquitectura - Diagrama de componentes

El sistema de información Web Portal del Colaborador se basa en una arquitectura de cuatro capas cliente-servidor. La Figura 4 muestra la arquitectura sobre la cual se soporta el sistema mediante un diagrama de componentes.

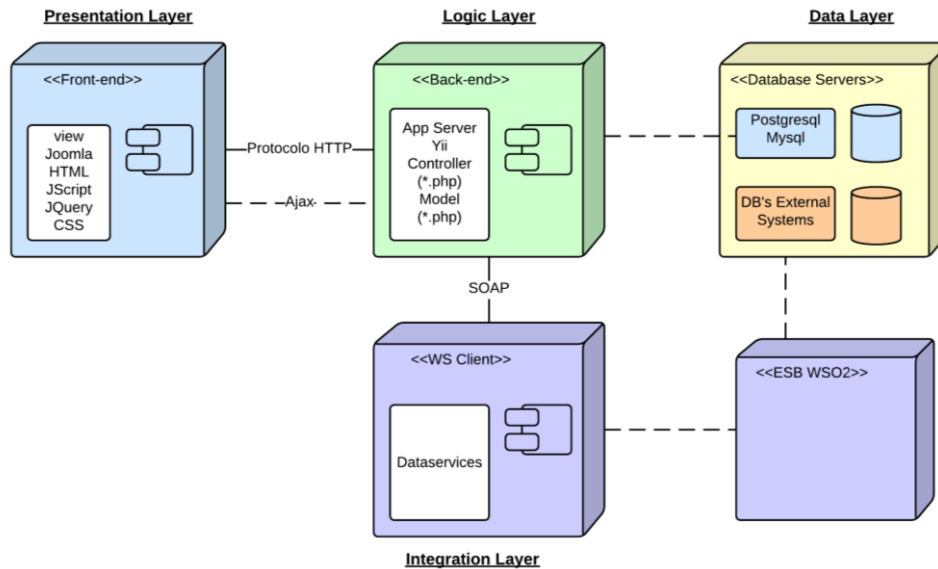


Figura 4: Arquitectura Sistema de Información

La arquitectura utilizada en el presente proyecto está definida por la construcción de una aplicación empresarial que permita alcanzar no solamente las funcionalidades previamente anotadas sino también tener independencia entre el elemento visual y el elemento funcional.

Capa de Negocio

Aquí se define la persistencia de los datos y la lógica del negocio. Teniendo en cuenta que el lenguaje de programación escogido es PHP, se ha tomado la decisión de utilizar el framework de desarrollo Yii¹ para la construcción de aplicaciones web, este fue construido bajo el paradigma orientado a objetos, lenguaje de programación PHP, software libre, de alto rendimiento, basado en componentes. Cuenta con características como: manejo del patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC), Database Access Objects (DAO), query builder, active record y migración de base de datos; integración con jQuery, entradas de formulario y validación, personalización de aspectos y temas, generación, especificaciones y administración de peticiones Web service, entre otras.

Capa de Datos

En cuanto al almacenamiento, se evidenció la necesidad de una base de datos que brindara estabilidad, potencia, robustez, facilidad de administración e implementación de estándares, que cumpliera con las expectativas de una empresa usualmente acostumbrada a trabajar con Oracle pero que brindara la suficiente independencia; por esta razón se decidió usar el motor de base de datos Postgresql², cuyas características técnicas la hacen una de las bases de datos más potentes y robustas del mercado.

¹ <http://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/es/quickstart.what-is-yii>

² <http://www.postgresql.org/es/>

Capa de Presentación

Esta capa es donde se consumen y presentan los modelos de datos, exponiendo al usuario los servicios de la capa de negocio.

Sobre este concepto se decidió por parte de Carvajal Tecnología y Servicios decidió que el portal fuera implementado sobre el Sistema Manejador de Contenidos mas utilizado en la empresa, Joomla en su versión 3.0 que presenta soporte para funcionamiento con bases de datos Postgresql, y que integra la visualización en dispositivos móviles. La utilización de este CMS permite una configuración efectiva de los usuarios, un manejo independiente de la parte visual, y además, Carvajal Tecnología y Servicios cuenta con una plantilla visual que pudo ser implementada en el portal garantizando además la integridad visual y la imagen corporativa que la empresa quiere conservar.

También es importante mencionar, que en el proyecto se utiliza *Bootstrap*³ que es el framework HTML, CSS y JS mas utilizado para desarrollo responsive o diseño web adaptativo, el cual es una técnica de diseño web que prioriza la correcta visualización de una misma página en distintos dispositivos incluyendo ordenadores, tablets y teléfonos móviles.

Capa de Integración

Esta capa se genera como particularidad del presente proyecto, debido a que el sistema de información es ofrecido por Carvajal Tecnología y Servicios como un servicio adicional para el *outsourcing* de Nomina y Gestión humana, es decir, la información presente en el portal siempre está alimentada desde un sistema externo y dicha comunicación debe ser bidireccional. Es así como esta capa permite el enlace entre el portal y cualquier sistema externo que opere sobre bases de datos relacionales.

Para la implementación de esta capa en el presente proyecto fue necesario utilizar una arquitectura orientada a servicios (SOA)⁴ mas exactamente servicios *Web*, lo cual facilita la interacción entre diferentes sistemas propios o de terceros mediante la configuración de un *Enterprise Service Bus* (ESB) denominado WSO2⁵ que se encuentra disponible bajo la licencia Apache v2.0, y que añade una mejor gestión, desarrollo, soporte de configuración y capacidades SOAP⁶.

³ <http://getbootstrap.com/>

⁴ <http://www.oracle.com/lad/products/middleware/soa/overview/index.html>

⁵ <http://wso2.com/>

⁶ http://www.w3schools.com/webservices/ws_soap_intro.asp

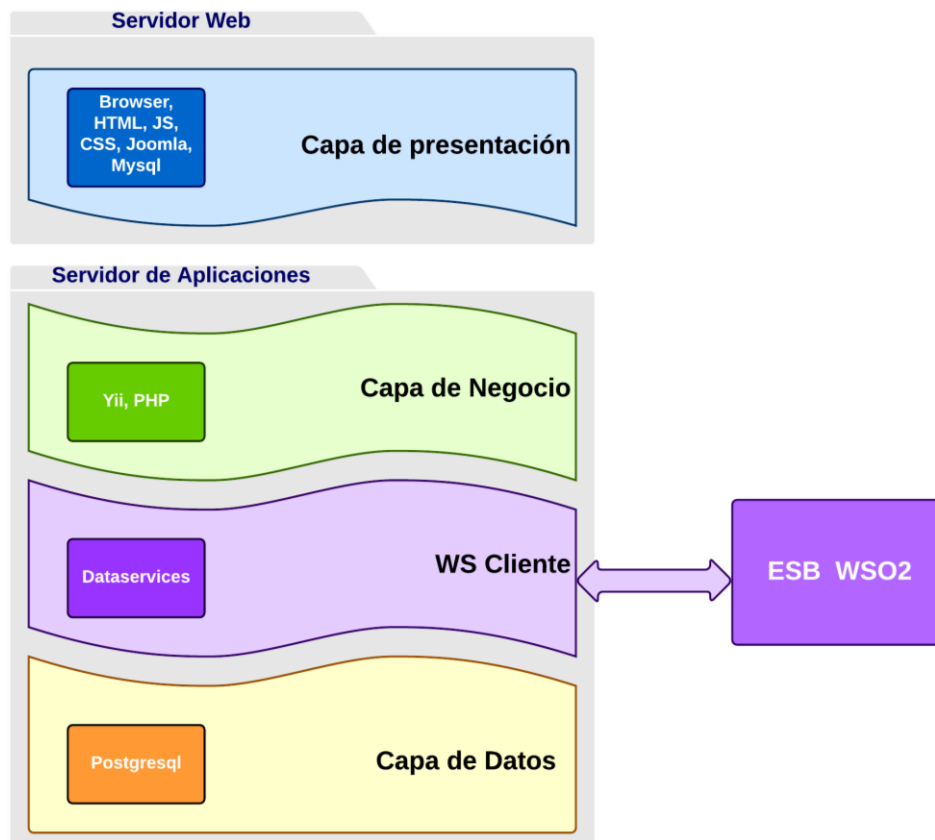


Figura 5: Capas Arquitectura Portal del Colaborador.

Diagramas de Procesos

Entre las diferentes actividades se identificó el proceso de actualización de la información que garantizaría la integridad de los datos almacenados tanto en el portal como en el sistema externo, permitiendo el acceso concurrente. En la Figura 6 y en la Figura 7, se presentan los diagramas de actualización de información e integración.

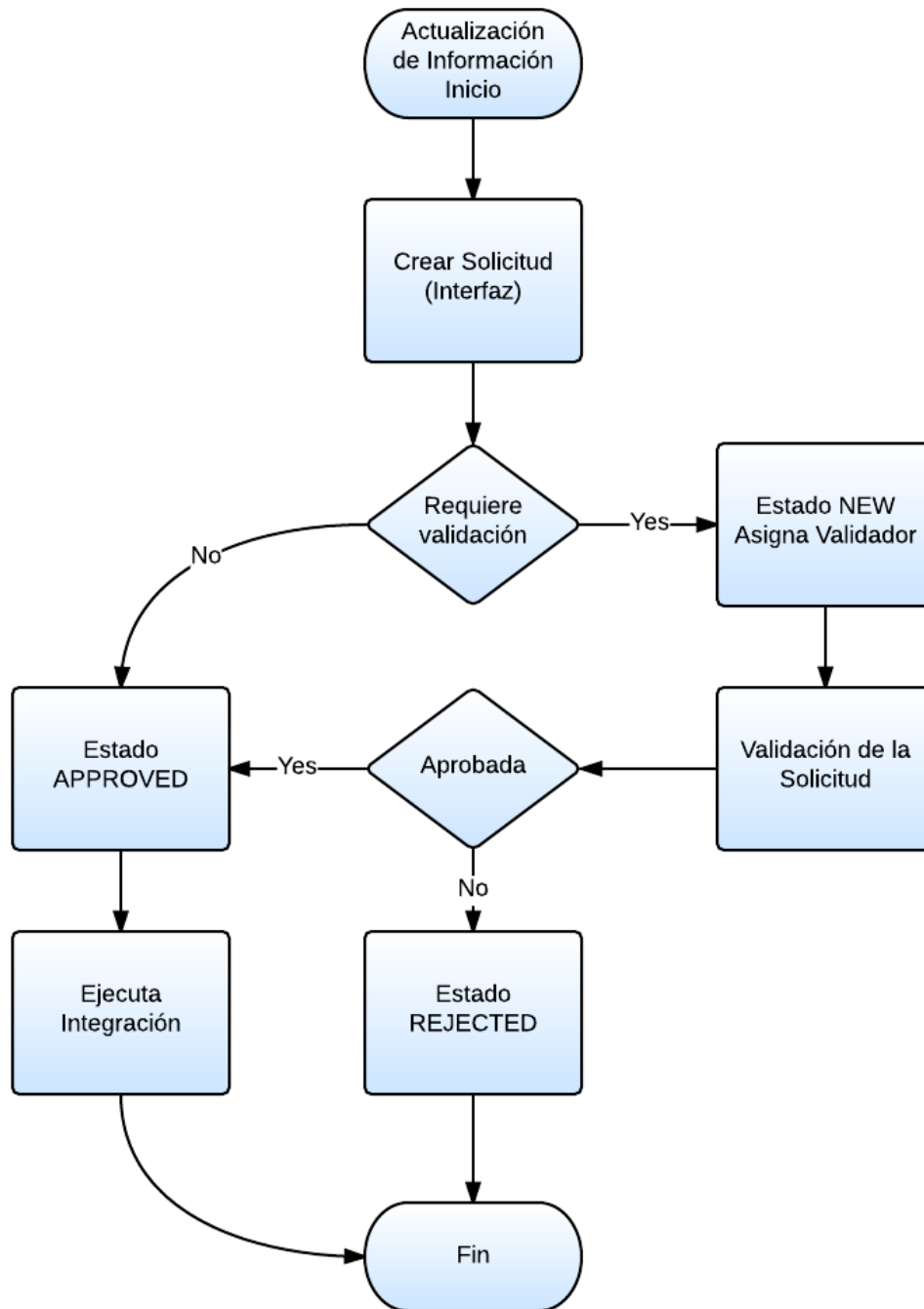


Figura 6: Procesos Actualización de Información

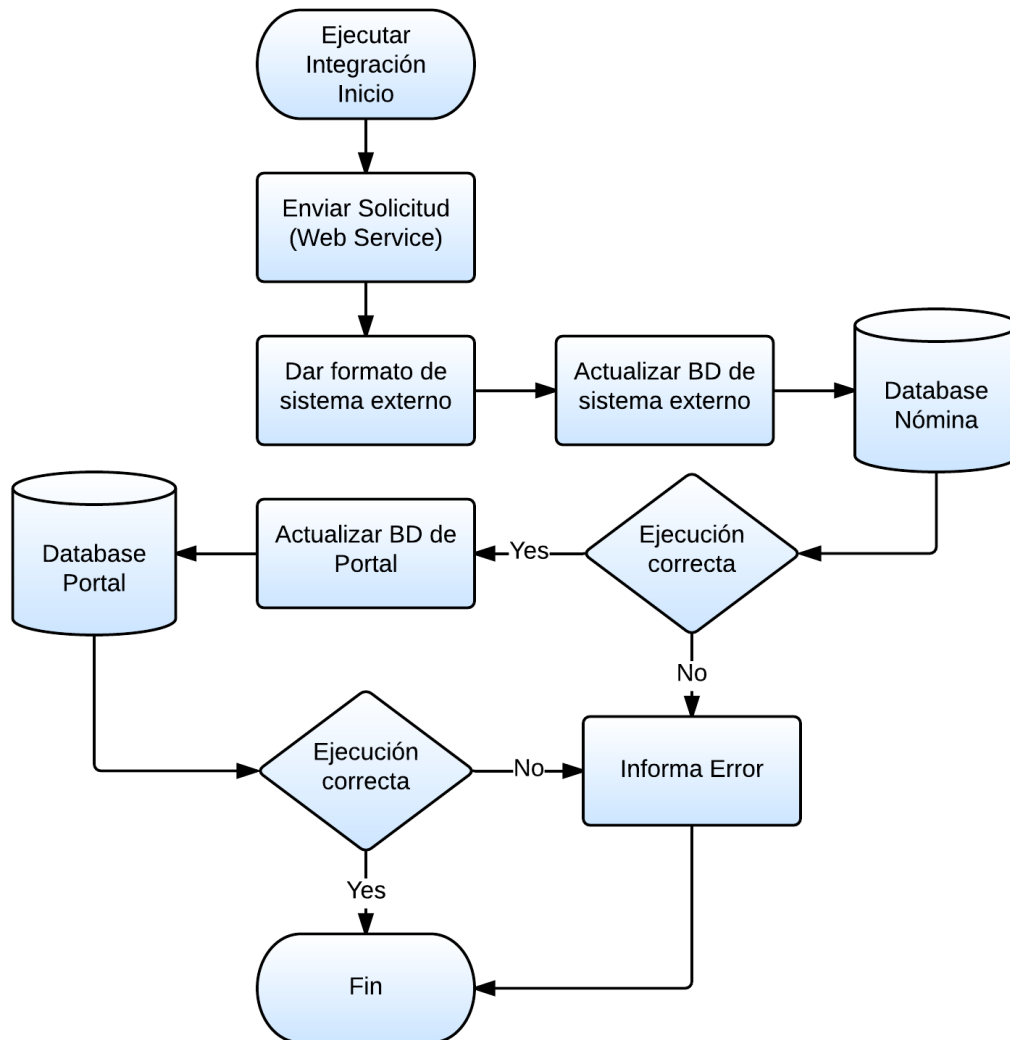


Figura 7: Procesos de Integración

Diagrama de Clases

El diagrama de clases se encuentra disponible en el CD en el Anexo C - Diagrama de Clases.

3.3.3 Codificación

En la codificación del servicio Web en el lado del servidor se usó el framework Yii 1.1, el cual es un marco de trabajo que usa el paradigma orientado a objetos, de software libre y basado en componentes, emplea PHP como lenguaje de programación y es ideal para el desarrollo de aplicaciones web, facilitando a su vez la implementación de una arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC). Se usó el servidor Linux Redhat, como contenedor Web se empleó Apache HTTP Server para probar y desplegar el servicio Web. Para generar la parte visual y la interfaz de comunicación de esta con el servidor se empleó el sistema gestor de contenidos (CMS) Joomla 3, para facilitar las tareas de creación, actualización y eliminación de los entes que intervienen en el sistema, y la creación de las interfaces de

usuario. Como motor de Base de datos se empleo MySQL para Joomla y Postgresql 9.3 para el *back-end*.

Recursos para desarrollo

Recursos de hardware:

- Un (1) computador portátil con procesador Intel Core I3 a 2,7 Ghz, memoria Ram de 4Gb, y disco duro de 500GB.

Recursos de software:

- Sistema Operativo Microsoft Windows 7
- *Java Development Kit* (JDK 7)
- Eclipse Luna, empleado como *interactive development environment* (IDE)⁷
- Motor de base de datos Postgresql
- Servidor de aplicaciones Apache 2.0
- Navegador Web Google Chrome
- Cliente FTP Filezilla
- Bus de Servicio Empresarial WSO2

La aplicación se encuentra en el siguiente enlace <https://portalrh.carvajal.com/jess/>.

3.3.4 Pruebas

Las pruebas del sistema se realizaron por medio de pruebas funcionales producto de las historias de usuario para su aceptación y unitarias, en compañía del equipo de la empresa Carvajal Tecnología y Servicios, pasando por los servidores de prueba y por los diferentes escenarios posibles hasta determinar que el sistema en cada uno de sus módulos es estable y puede ponerse en producción.

Para las pruebas unitarias se uso el entorno PHPUnit⁸, el cual se fundamenta en el lenguaje de programación PHP. Este es un framework de la familia xUnit⁹ originada con SUnit¹⁰ de Kent Beck. PHPUnit se puede encontrar en GitHub¹¹ y ha sido creado por Sebastian Bergmann.

El objetivo de las pruebas unitarias es aislar cada parte del programa y demostrar que el funcionamiento o comportamiento es el esperado. Una prueba unitaria proporciona un contrato escrito que la pieza de código debe satisfacer. Como resultado, las pruebas unitarias encuentran problemas en las fases iniciales del desarrollo de software. Las pruebas de producto que se realizaron al sistema se encuentran en el Anexo Pruebas Producto.xls que se encuentran en el cd que acompaña este documento.

⁷ <https://eclipse.org/ide/>

⁸ <https://phpunit.de/>

⁹ <http://www.martinfowler.com/bliki/Xunit.html>

¹⁰ https://www.gnu.org/software/smalltalk/manual/html_node/SUnit.html

¹¹ <https://github.com/>

Capítulo 4

Portal del Colaborador

En este capítulo se presenta la aplicación Portal del Colaborador un sistema de información *web* como herramienta para facilitar los procesos llevados a cabo en la autogestión de información de los colaboradores, logrando además la atención de solicitudes internas, permitiendo que los usuarios comuniquen sus necesidades y sean atendidos oportunamente, reduciendo reprocesos, pérdida de tiempo y costos. El Portal del Colaborador contempla la facilidad de accederse desde diferentes dispositivos al contar con interfaces de usuario responsivas.

Se trata de un sistema de información compuesto por dos partes que trabajan colaborativamente para alcanzar la funcionalidad esperada:

La primera parte es un paquete Joomla denominado JESS, que se usa para realizar la función administrativa del portal como gestión de usuarios, grupos, accesos y parte visual. Desde aquí el administrador podrá encargarse de definir qué usuarios tendrán acceso al portal, así como decidir qué opciones estarán o no disponibles. Cada opción se define como una ventana embebida que ejecuta partes del segundo paquete.

La segunda parte es un paquete denominado CESS que ha sido desarrollado en PHP siguiendo los lineamientos del *Framework Yii*, éste es el core de la aplicación y es el encargado de ejecutar toda la lógica del negocio, realizar las actualizaciones de información en la base de datos postgresql, y en la base de datos del sistema externo de nómina usando para tal fin un bus de integración empresarial SOA. Cada funcionalidad en este paquete, sólo puede ser accedida desde una sesión activa del paquete Joomla.

Ambos paquetes son independientes y se encuentran instalados al mismo nivel sobre un servidor apache. Con esto es posible realizar el cambio de CMS en cualquier momento.

Dentro del sistema de información intervienen cuatro perfiles, administrador, validadores, jefes y colaboradores, en donde se expone a continuación las diferentes secciones de las que se componen las interfaces principales para cada uno de los perfiles mencionados.

La interfaz principal para el validador, jefe y colaborador se compone de dos secciones: (1) acceso a las diferentes funcionalidades del sistema, (2) espacio de identificación del usuario. La Figura 8 muestra la interfaz principal del Portal del Colaborador, la diferencia de perfiles en el sistema radica en ciertas funcionalidades adicionales para el perfil jefe y validador.

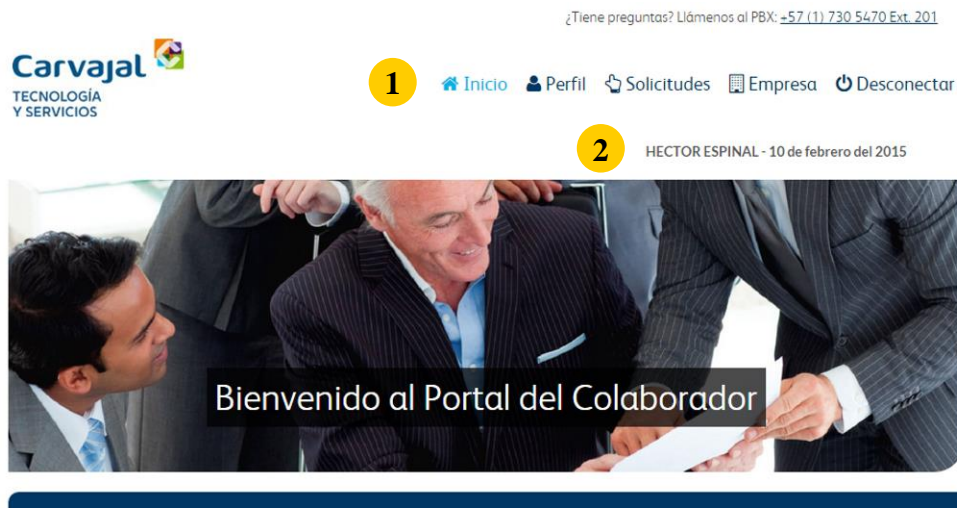


Figura 8: Interfaz principal Portal del Colaborador

La interfaz principal para el administrador se presenta desde el paquete Joomla (JESS), que permite la gestión de usuarios, menús, módulos, entre otras funcionalidades y verificando en cada funcionalidad el usuario de acceso Joomla. En la Figura 9 se presenta el panel de control del CMS para la gestión de usuarios.



Figura 9: Panel de Control Joomla, Gestión de Usuarios

4.1 Módulo para el mantenimiento de información personal y hojas de vida

En esta sección se presenta uno de los procesos más importantes que permite llevar a cabo el Portal donde se hace referencia al proceso de gestión de información personal y hojas de vida, en este se ven involucrados los colaboradores permitiéndoles acceder a su información personal, actualizarla y/o modificarla además de poder cambiar la contraseña de acceso al portal. En la Figura 10 y en la Figura 11 se muestra el menú de gestión de información personal y la visualización de la misma.

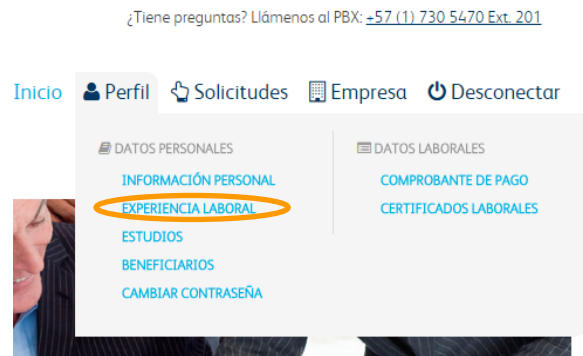


Figura 10: Menú de gestión de información personal

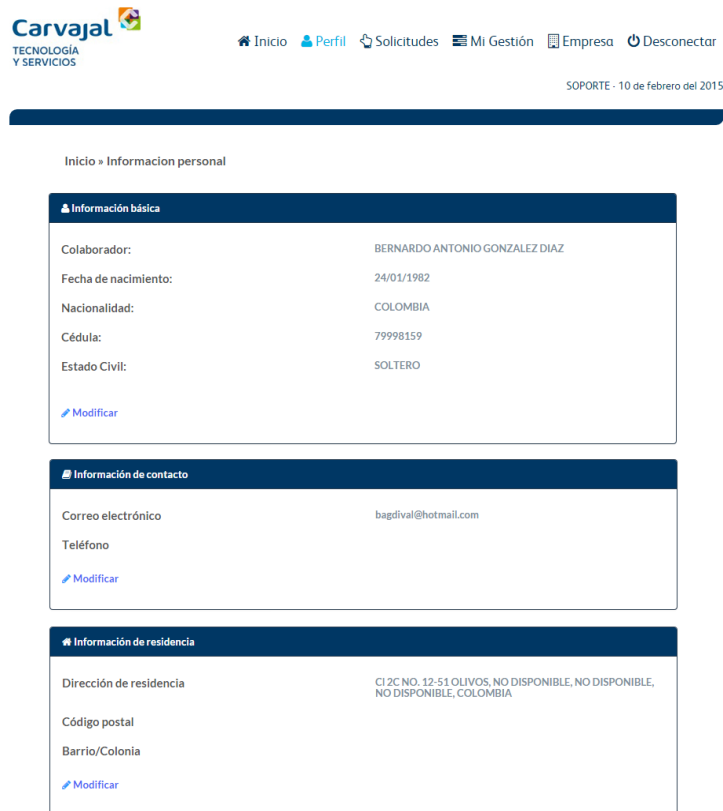


Figura 11: Visualización de información personal

En esta sección es importante resaltar el mecanismo de solicitud de estudios y beneficiarios, donde se garantiza un proceso de validación de la información suministrada por los colaboradores y de esta forma poder proteger la calidad y certeza de la información. Para la validación existen un conjunto de estados que determinan la situación de la solicitud hasta que es finalmente aprobada o eliminada; las solicitudes que son validadas no pueden ser eliminadas posteriormente.

El retiro o eliminación de solicitudes puede realizarse por parte tanto del colaborador como del validador o jefe. En la Figura 12 se muestra la interfaz de gestión y solicitud de registro de estudios.

Inicio » Información de Estudios » Editar estudio **FORMULARIO ESTUDIOS**

Seminario de Redes

Ciudad

Inicio Fin Nivel Académico

Centro De Formación Area De Conocimiento/ Especialidad

Area De Estudio / Tipo De Formación Estado Actual Tarjeta Profesional

Periodicidad De Niveles Niveles Aprobados

Esta Solicitud Ya Fue Aprobada, Solo Puede Visualizarla

Solicitud de Titulaciones

Titulación	Nivel Académico	Centro	Novedad	Estado	Fecha de solicitud
<input type="button" value="🔍"/> Seminario de Redes	Seminario	Universidad del Valle	Actualizar	Aprobado, pendiente de envío a la nómina	2014-10-20 00:00:00

Este formulario se usa para creación de nuevas solicitudes, edición de solicitudes sin aprobar, y vista de solicitudes aprobadas

Las opciones son diferentes para cada empresa y se muestran de acuerdo a una tabla de configuración

Se deben mostrar las solicitudes de titulaciones en esta pantalla, de la misma forma que en la pantalla anterior

Figura 12: Gestión y solicitud de registro de estudios

Una solicitud debe terminar su proceso de validación antes de poderse realizar otro cambio sobre la misma información, tal es el caso de las dependencias de beneficiarios del colaborador. En la Figura 13 se muestra la interfaz de solicitud de beneficiarios.

Información de Beneficiarios

Nombre	Dependencia	
VALENTINA AMAYA AMAYA	HIJA	Ya tiene una solicitud pendiente

[+ Adicionar un Beneficiario](#)

Solicitud de Beneficiarios

Nombre	Dependencia	Novedad	Estado	Fecha de solicitud
CARLOS AMAYA	Hermano (a)	Actualizar	Aprobado, pendiente de envío a la nómina	2014-10-14 17:04:49
ADRIANA BENAVIDES	Conyugue	Actualizar	Aprobado, pendiente de envío a la nómina	2014-10-14 17:16:13
VALENTINA AMAYA BENAVIDES	Hija	Actualizar	Nuevo, pendiente de validación	2014-10-14 17:17:07

No se pueden hacer 2 solicitudes de cambio sobre un registro del sistema externo

La eliminación de solicitudes tiene la misma restricción que en estudios

Figura 13: Gestión y solicitud de registro de beneficiarios.

4.2 Módulo para la atención de solicitudes simples

Las solicitudes simples por parte de los colaboradores hacen referencia a aquellas que no requieren un proceso de validación humano para su atención como podría ser el caso de gestión de información laboral como comprobantes de pago por periodo y certificados laborales. En la Figura 14 se muestra la interfaz para la generación de certificados laborales.

Carvajal
TECNOLOGÍA Y SERVICIOS

Inicio Perfil Solicitudes Mi Gestión Empresa Desconectar

ADRIANA PATRICIA DE LA PAVA MEJIA · 24 de octubre del 2014

Certificado Laboral

Escoge tipo certificado → Seleccione Tipo de Certificado
Seleccione Tipo de Certificado
Estándar

Presiona descargar y se genera pdf →


Los certificados laborales se generan según plantillas preestablecidas por cada empresa, y teniendo en cuenta datos como tipo de contrato y tipo de salario

Carvajal Tecnología y Servicios © 2014 - [Condiciones de Uso](#) [Manual de Uso](#)

Figura 14: Interfaz generación de certificados laborales.

Para los comprobantes de pago y cualquier tipo de solicitud, el Portal del Colaborador carga la información relacionada desde el sistema contable de la empresa por medio del bus de integración WSO2 a través de DataServices permitiendo una integración en diferentes fuentes de información, actualizando los datos del portal cada semana. La Figura 15 muestra las interfaces para la creación de comprobantes de pago por periodo, estos tienen la posibilidad de ser exportados en un archivo con extensión .pdf.

Inicio » [Comprobante de pago por período](#) » Comprobante de pago



Generar pdf

Comprobante de pago			
Compañía	INTERNEXA S.A.	Período de pago	2014-07-01 / 2014-07-31
No. Colaborador	8200	Número de documento	43628610
Colaborador	ADRIANA PATRICIA DE LA PAVA MEJIA		
Centro de costos	2115 EQUIPO MERCADEO		

Concepto	Descripción	Unidades	Devengos	Deducciones
101	SUELDO BASICO	1.00	\$2,948,367	
1320	COMP VARIABLE COMISIONES	1.00	\$649,037	
4302	BONIFICACION ALTO DESEMPEÑO	1.00	\$1,193,889	
4607	RF-APORTE VOL INSPENS EMPRESA	1.00	\$48,780	
4612	RF-APORTE VOLUNTARIO ADICIONAL	1.00	\$650,400	
4625	RF-AP VOL ADIC AFC DAVIVIENDA	1.00		\$650,400
4635	RF-AP VOLEMPR PROTECCION	1.00		\$48,780
5001	PENSION - APOORTE ORDINARIO	2.00		\$346,814
5002	PENSION - APOORTE SOLIDARIDAD	2.00		\$86,704
5101	SALUD	2.00		\$346,814
5201	RETENCION EN LA FUENTE	1.00		\$170,000
5602	CUENTA AFC DAVIVIENDA	1.00		\$649,037
6201	APORTE FONDO EMPLEADOS FEISA	1.00		\$166,496
6202	DEDUCCIONES VARIAS FEISA	1.00		\$750,076
7738	PLAN CELULAR	1.00		\$40,777
Totales			\$5,490,473	\$3,255,898
			Total neto	\$2,234,575

Figura 15: Interfaz comprobante de pago por periodo.

4.3 Módulo para la atención de solicitudes complejas y gestión del jefe

En esta sección se presentan las funcionalidades llevadas a cabo por el Jefe y colaboradores en relación a solicitudes que requieren un proceso de validación, como son las vacaciones. En la Figura 16 se muestra la interfaz denominada “Mi Gestión” desde donde el Jefe realiza su proceso de visualización de colaboradores a cargo y su aprobación de vacaciones.

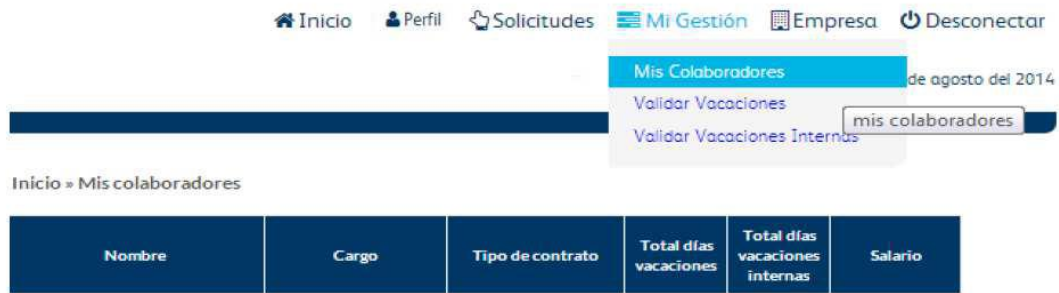


Figura 16: Interfaz Mi Gestión (Jefe)

Una vez que el jefe ingresa a su opción Mi Gestión, puede observar el sistema de alertas que le permite identificar si tiene alguna tarea pendiente. Como se muestra en la Figura 17.



Figura 17: Interfaz alertas Jefe

Para la aprobación de solicitudes de vacaciones el Jefe abre la interfaz que se muestra en la Figura 18 donde puede ver todo un historial de las acciones realizadas con las solicitudes, las que fueron aprobadas, rechazadas o las que están pendientes por revisar.

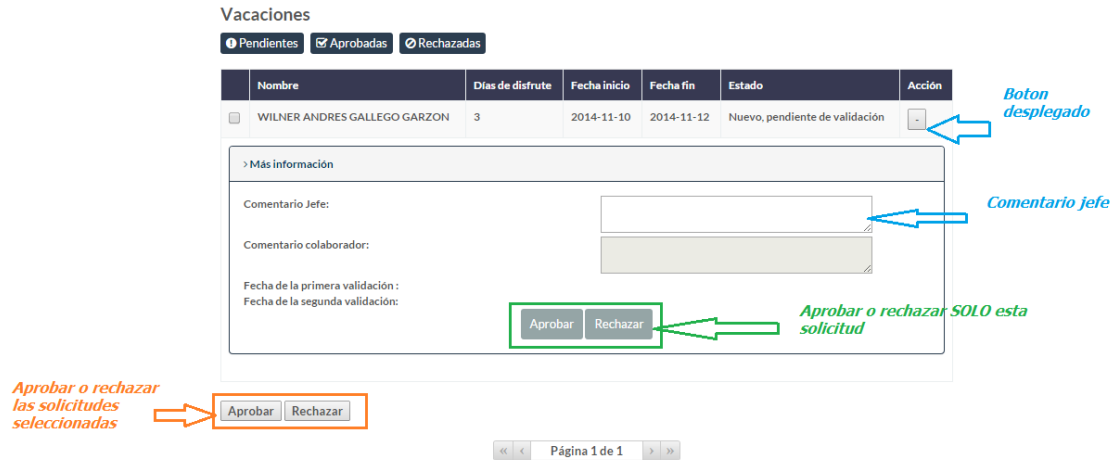


Figura 18: Interfaz validación vacaciones Jefe.

Ya por parte del colaborador, este se encuentra con la interfaz que se muestra en la Figura 19 para su solicitud de vacaciones donde podrá realizar todo el seguimiento de las mismas y su proceso de validación por medio de tres estados.

- **Pendiente de Validación:** significa que necesita la aprobación del jefe.
- **Aprobado, pendiente de envío a Nómina:** significa que el jefe ya lo aprobó y solo falta el ingreso a la nómina.
- **Enviado a la Nómina con éxito:** significa que ya el proceso finalizó con éxito.

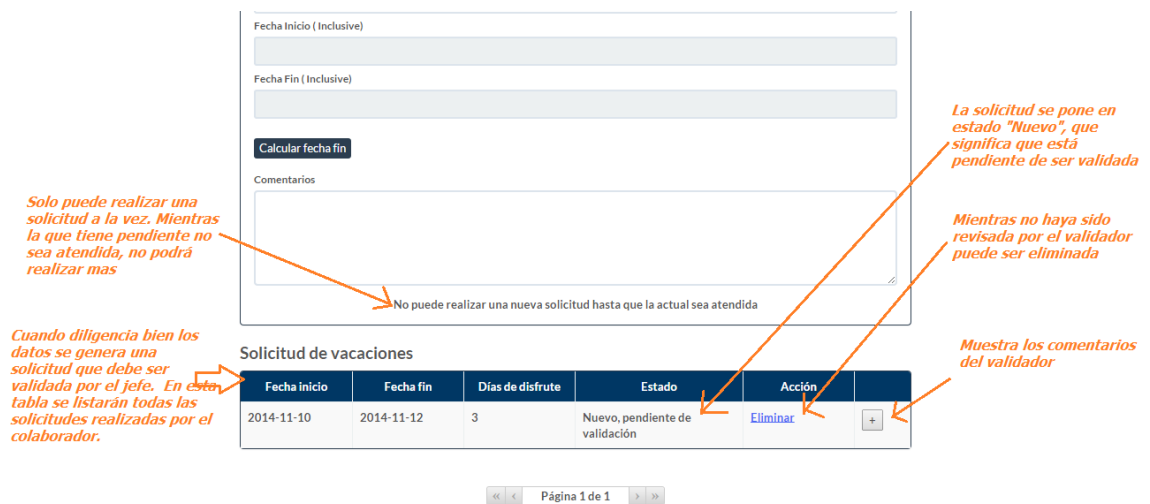


Figura 19: Interfaz solicitud vacaciones colaborador

4.4 Interfaz de acceso a datos

La interfaz de acceso a datos, es decir la conexión física y funcional entre el sistema de autogestión del colaborador y el sistema de nómina externo de la empresa, se lleva a cabo usando WSO2¹², que es un bus de servicios empresariales Open Source que provee una arquitectura orientada a servicios (SOA), y que posee las siguientes características:

Facilidad para integrarse con diferentes tecnologías.

- Transportes: HTTP¹³, HTTPS¹⁴, IMAP¹⁵, SMTP¹⁶, JMS¹⁷, AMQP¹⁸, TCP¹⁹

Enrutamiento, Mediación y Transformación

- **Enrutamiento:** basado en prioridades, en reglas y en el contenido.
- **Mediación:** CIE (incluyendo *scatter / gather*, filtros de mensajes, lista de destinatarios, canales de letra muerta, entrega garantizada y mensaje de enriquecimiento), integración de bases de datos, la publicación de sucesos, de auditoría, validación, ideales para las funcionalidades de aprobación de estudios y beneficiarios.

Transformación: XSLT 1.0 / 2.0²⁰, XPath²¹, XQuery²², Smooks²³

- De alto rendimiento, alta disponibilidad, escalabilidad y estabilidad
- Soporta 1000 de HTTP sin bloqueo (S) conexiones simultáneas por servidor
- Transmisión Pura y procesamiento bajo demanda de los mensajes
- Latencia sub-milisegundo para escenarios de alto rendimiento
- Apoya la implementación de alta disponibilidad
- Escalado horizontal a través de la agrupación con la arquitectura del servidor sin estado
- Estabilidad, ejecución a largo plazo con baja utilización de recursos

¹² <http://wso2.com/products/enterprise-service-bus/>

¹³ <http://www.thefreedictionary.com/Hhttp>

¹⁴ <http://www.alegsa.com.ar/Dic/https.php>

¹⁵ <http://www.one.com/es/support/faq/que-significa-imap-y-pop3>

¹⁶ <http://www.dommia.com/es/faqs/-Que-es-el-SMTP-/34.html>

¹⁷ <http://docs.oracle.com/javaee/6/tutorial/doc/bncdq.html>

¹⁸ <http://www.amqp.org/>

¹⁹ <http://www.w3schools.com/website/webtcpip.asp>

²⁰ <http://www.w3schools.com/xsl/>

²¹ <http://www.w3schools.com/xpath/>

²² <http://www.w3schools.com/xquery/>

²³ <http://www.smooks.org/mediawiki/index.php?title=MainPage>

Ligero, desarrollador amable y fácil de implementar

- Desarrollo declarativo con configuración en vez de código.
- Fácil configuración de las mediaciones tolerantes a fallos con soporte para el manejo de Errores
- Personalización del servidor mediante la función de aprovisionamiento de cualquier capacidad de middleware WSO2.
- Elección de despliegue de servidores en premisa, de nube privada o nube pública (WSO2 Enterprise Service Bus-as-a-Service) sin cambios de configuración.
- Extiende lenguaje de configuración con DSL personalizados a través de plantillas
- Código de lenguaje de scripting incrustar en Javascript, JRuby, Groovy y más como mediadores personalizados.
- Integrado con SVN, Maven, Ant y otras herramientas estándar para el desarrollo y despliegue.
- Integrado a WSO2 Developer Studio, IDE basado en Eclipse para todos los productos WSO2.

En la empresa Carvajal Tecnología y Servicios recién se está implementando esta tecnología, siendo el Portal del Colaborador el sistema piloto, para la implementación de otras herramientas en el futuro con el mismo bus de integración.

WSO2 en el sistema de información *Web* trabaja por medio de DataServices que son llamados desde la aplicación al momento de aprobar alguna solicitud de cambio. Tal es el caso, cuando un colaborador quiere modificar algo de lo permitido en su información, o quiere realizar por ejemplo una solicitud de vacaciones, registro de beneficiarios o estudios dicha solicitud debe ser aprobada. Cuando esta es aprobada se ejecuta un evento que dispara la ejecución del DataService.

En la Figura 20 se presenta un diagrama de componentes que permite entender la forma como trabaja el sistema.

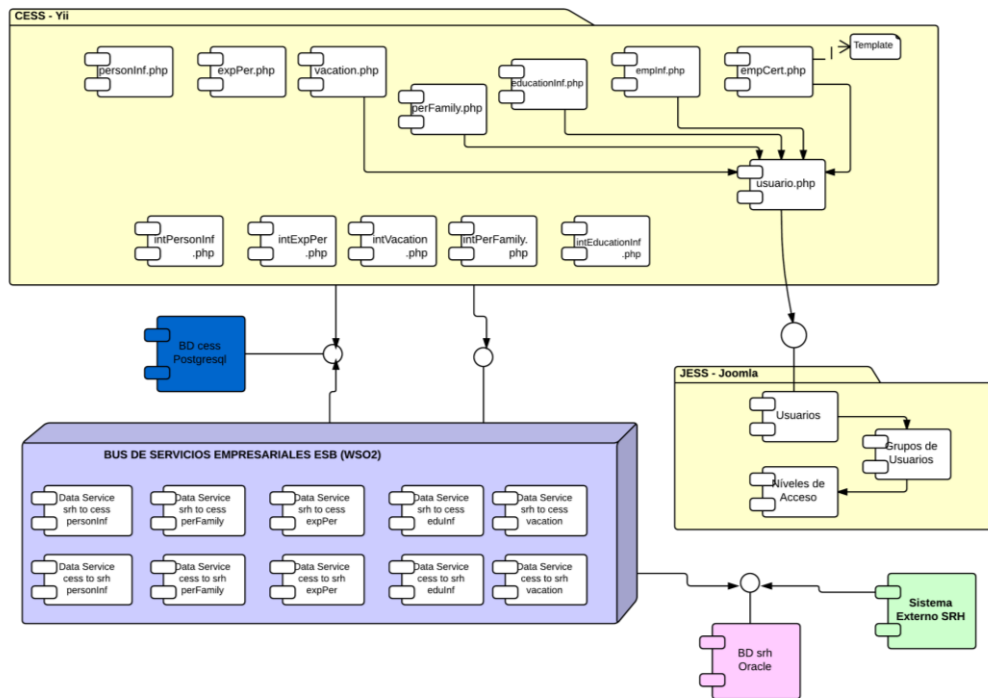


Figura 20: Diagrama de Componentes Bus WSO2

Capítulo 5

Conclusiones y Trabajos futuros

En este capítulo se presentan las conclusiones del trabajo de grado con respecto a los objetivos cumplidos y en general al proceso de desarrollo de la herramienta.

5.1 Conclusiones

Después del proceso para llevar a cabo el sistema de información web y toda la experiencia resultante de éste, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- Para la elaboración de este sistema que se encuentra en un contexto laboral real fue indispensable la comunicación continua con las partes interesadas en la empresa Carvajal Tecnología y Servicios para obtener los resultados lo mas cercano posible a lo esperado, dejando de lado aspectos negativos, como retrasos e inconsistencias con lo finalmente desarrollado.
- El Portal del Colaborador ha demostrado ser un sistema que satisface las necesidades esperadas a cumplir siendo además un sistema piloto a nivel tecnológico para la creación de otras herramientas en el futuro.
- Hacer uso de tecnologías open source genera ventajas en el sistema al facilitar procesos que podrían resultar más complejos de llevar a cabo si fuese necesario su creación desde cero. Sin embargo, también presentan ciertas desventajas que radican en la documentación y soporte de las mismas, no existe un ente muy definido que pueda dar solución a problemas puntuales en cualquier momento y situación, generando inconvenientes por ejemplo de integración y configuración de tecnologías como fue el caso de la comunicación entre Joomla y el lenguaje de programación PHP.
- Es posible realizar aplicaciones robustas con metodologías ágiles cuando se tiene el apoyo continuo del cliente, ya que se pueden identificar oportunamente las falencias y realizar las correcciones a satisfacción sin necesidad de seguir rígidamente lineamientos de documentación y procedimiento.
- El desarrollo de una solución informática para una empresa con la dimensión y experiencia de Carvajal Tecnología y Servicios permite adquirir experiencia y una visión más amplia de lo que es un sistema de información real y cada una de las partes que llegan a conformarlo, ya que implica la solución de problemas de tipo empresarial que no son fácilmente visibles.

- En la ingeniería de sistemas es posible combinar diversas tecnologías y lograr que articuladamente funcionen para alcanzar el rendimiento esperado, en el caso de este proyecto, se logró la coordinación entre un gestor de contenidos, un framework de desarrollo y un bus de servicios empresariales que trabajan de forma independiente pero a su vez están articulados para conseguir la funcionalidad del sistema.
- Hoy en día se debe tener en cuenta que las aplicaciones no solo son ejecutadas en computadores personales sino que deben ser pensadas para su despliegue en muchos dispositivos móviles, es así como en el desarrollo de este proyecto se utilizaron herramientas para lograrlo, generando un gran impacto y funcionalidad en el sistema.

5.2 Trabajos futuros

Con base en el proceso realizado a lo largo del presente proyecto se identificaron varias funcionalidades que serían de gran valor para el negocio y que pueden ser desarrolladas a futuro, entre las cuales se destacan:

- Generación del certificado de ingresos y retenciones del colaborador que consiste en brindar a la empresa una funcionalidad dentro del sistema que le permita generar automáticamente este documento para cada año gravable según las especificaciones definidas por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales. Cabe aclarar que estos certificados deben ser expedidos a todo tipo de “empleados” sin importar si ellos mismos lo solicitan o no, utilizando para tal fin el formulario 220 de la DIAN y teniendo en cuenta que la empresa cuenta con cerca de 5.000 colaboradores, sería una funcionalidad de gran impacto en el desarrollo de esta actividad.
- Permitir a través del sistema la gestión de vacaciones internas que es una modalidad implementada por Carvajal, para brindar a los colaboradores una herramienta que les permita administrar sus permisos y días de descanso con el fin de acumularlos y disfrutarlos juntos.
- Aumentar la complejidad del proceso de validación adicionando la gestión de un segundo jefe, lo que permitiría incluir más tipos de solicitudes. Es decir, brindar la posibilidad de que en el flujo de trabajo exista un segundo jefe que dé el visto bueno final en la validación de las solicitudes, con lo cuál se podría dar manejo en su totalidad al flujo de aprobación que actualmente utiliza la empresa.
- En varias conversaciones realizadas con el cliente se percibió la necesidad de implementar una opción para la gestión de prorrogas, ya que en la actualidad no se cuenta con una herramienta que permita que el jefe advierta anticipadamente sobre el vencimiento en los contratos de sus colaboradores y por ende se genere inconformidad en los mismos con una gestión ineficiente.

Referencias

- [1] CT y S. Carvajal tecnología y servicios. <http://www.carvajaltys.com/>, 2014, enero 1. [Accesado 08-Agosto-2013].
- [2] P. Luis. Outsourcing. <http://www.gerencie.com/outsourcing.html>, 2008, Sept 7. [Accesado 09-Agosto-2013].
- [3] S.G. Germy. Tercerización para grandes negocios. <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2013/11723a10.pdf>, 2012, Nov 29. [Accesado 09-Agosto-2013].
- [4] C.P. Yeter. La gestión de contenidos en portales web. <http://eprints.rclis.org/14368/1/aci07307.pdf>, 2007. [Accesado 11-Agosto-2013].
- [5] G. María. Sistema de gestión de contenido para la presentación de la información y el aprendizaje virtual. <http://infodite.milaulas.com/pluginfile.php/1998/1/Gestion%20de%20contenido.pdf>, 2008, Nov. [Accesado 09-Agosto-2013].
- [6] C. Peter. Pensamiento de sistemas, practica de sistemas. *México: Noriega Editores*, 4th ed. México D.F., 1993.
- [7] K. Keneth. Análisis y diseño de sistemas. *México: Editorial Prentice Hall*, 6th ed, 2005.
- [8] L. M. Sergio. Programación de aplicaciones web. *España: Editorial Club Universitario*, 2th ed. Madrid, 2002.
- [9] R. Elmasri. Fundamentos de sistemas de bases de datos. *España: Ed. Pearson*, 5th ed. Madrid, 2007.
- [10] M. Moisés. Interfaces reglas y teorías. *México: (2006)*, 2th ed. México D.F., 2006.
- [11] H. Peter. Un mejor scrum. *Sudáfrica: (2009)*, 2th ed. Ciudad del Cabo, 2009.
- [12] Queryx 7. http://www.sqlsoftware.com.co/queryx7_modulo_gestion_autogestion.html [Accesado 15-Noviembre-2013].
- [13] Sara. <http://www.catalogodesoftware.com/producto-sara-569>. [Accesado 15-
Noviembre-2013].
- [14] Meta4. <http://www.meta4.es/>. [Accesado 15-Noviembre-2013].
- [15] Epsilon. <http://www.grupocastilla.es/Soluciones/EmpresaPrivada.aspx>. [Accesado 16-
Noviembre-2013].

-
- [16] mi-nomina. <http://www.mi-nomina.com/>. [Accesado 16-Noviembre-2013].
- [17] SimpleHRM. <http://sourceforge.net/projects/simplehrm/>. [Accesado 16-Noviembre-2013].
- [18] Mtra. María de Lourdes Santiago Zaragoza Profesora del Programa Educativo de Tecnologías de la Información y Comunicación. Desarrollando aplicaciones informáticas con el proceso de desarrollo unificado (rup). <http://www.utvm.edu.mx/OrganoInformativo/orgJul07/RUP.htm>. [Accesado 10-Agosto-2013].
- [19] Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación Universidad del Valle. Programación extrema. <http://eisc.univalle.edu.co/materias/WWW/material/lecturas/xp.pdf>. [Accesado 10-Agosto-2013].
- [20] S. Ken, S. Jeff. (2013). *The Scrum Guide* (The Definitive Guide to Scrum ed.). <http://www.scrumguides.org/>. [Accesado: 20-Noviembre-2013].
- [21] Daily scrum. Sprint backlog. <http://www.daily-scrum.com/scrum/sprint/backlog>, 2014. [Accesado 08-Agosto-2013].