

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 1



Título:

“Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

*Trabajo de Diploma para optar por el Título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas.*

AUTOR:

Kilmer Hernández Avila

TUTORES:

MSc. Radel Calzada Pando

MSc. Yusleydi Fernández

Ing. Raciél Roche Escobar

La Habana, Cuba. Junio 2015

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

AGRADESIMEINTOS

A la Revolución y Fidel...

A mis padres Lioandra y Elber y a mi hermano Edier por dejarme sin palabras para decirles cuanto los quiero y les agradezco su presencia en mi vida, porque quiero que estén siempre cerca de mi, por saber que puedo contar con ustedes, por llenarme la vida de tantas alegrías y porque se que se han sacrificado tanto como yo para poder llegar hasta este momento.

A mis abuelos Maria y Narciso y a mi tío Pipi porque qué sería de mi sin todo el cariño que he recibido de ustedes en mi vida, por su preocupación, por soñar junto conmigo, por el grande amor que nos tenemos.

A mi tía Graciela y a mis primos Leodan y Meilan por ser partícipes de cada paso que he dado en mi vida, por su cariño, su eterna alegría y por su apoyo.

A toda la familia y amigos de la familia, por su preocupación y cariño, por ser la familia más linda que he conocido.

A mi gran amigo Dashiel por ser como mi hermano, por los regañones, enojos, por su exigencia, por los grandes momentos y logros que hemos podido compartido justos, por ayudarme a alcanzar este sueño.

A mi gran amiga Yusi, por su cariño, por las alegrías que hemos compartido a lo largo de nuestra amistad por estar siempre conmigo y a mi lado, por todo lo que hemos podido disfrutar juntos.

A mi gran amiga Dailin, por su cariño, apoyo, por estar disponible para mi siempre que la he necesitado, por la alegría que siempre me transmite y por ayudarme a cumplir esta gran meta de mi vida.

A mi amigo Manú por demostrarme su gran amistad en momentos en que realmente me ha sido de mucha ayuda.

A mi amigo Michel por su amistad, ayuda y presencia en esta importante etapa de mi vida.

A mis amigas Lili e Ively, por su ayuda y apoyo incondicional, por permitirme compartir con ellas momentos llenos de alegría y por su cariño.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

AGRADESIMIENTOS

A mis amigos Danilo y Arian por tantas risas y alegrías, porque se que siempre podre contar con ustedes.

A mis compañeros de aula, por ser mi familia durante estos últimos 5 años, por lo que he podido aprender de cada uno, por la ayuda que nos hemos brindado, por ser los mejores compañeros que he tenido, por acogerme y hacerme sentir especial entre ustedes, porque a pesar de no haber tenido la posibilidad de escogerlos sin dudas serian ustedes con los que quisiera volver a repetir esta historia.

A mis amigos de Cumbiamba por darme tantas alegrías y momentos memorables que recordaré por toda la vida, en especial a Julio que es el responsable de que los conociera.

A mis buenos y grandes amigos que me acompañan y me han acompañado a los largo de estos 5 años, algunos llegaron en los primeros días que llegué a la UCI y se han quedado para siempre. Otros han ido apareciendo y muchos que ya no están, por hacerme sentir dichoso, doy gracias por haberlos conocido, siempre los tengo presentes Claudia Sabina, Zuleidy, Yeni, Arletis, Ivis, Katy, Mora, Asiel, Osvaldo, Lixan, Angelica, Dayana, Yamila, Yisel, Neyvis entre otros.

A los profesores que me formaron y que han depositado confianza en mí, a los que más que profesores se han convertido en mis amigos.

A mis tutores por su cooperación, guía y ayuda.

A todos muchas gracias.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

DEDICATORIA

Me sobran motivos para dedicarle este gran triunfo a mi familia, en especial a mis padres Lioandra y Elber, a mi hermano Edier, a mis abuelos Maria y Narciso y a mi tío Pipi.

A los amigos de todos los tiempos.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

Declaración de auditoría.

Por este medio declaramos que Kilmer Hernández Avila único autor de este trabajo y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) para que haga el uso que estime pertinente con este trabajo. Para que así conste firmo la presente a los ___ días del mes de ___ del año ___.

Kilmer Hernández Avila.

Autor

MSc. Radel Calzada Pando

Tutor

MSc. Yusleydi Fernández

Tutor

Ing. Raciél Roche Escobar

Tutor

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

RESUMEN

En la actualidad son cada vez más necesarios los sistemas de gestión de la información contable de las instituciones o entidades. Los sistemas contables existentes a nivel nacional e internacional no cuentan con funciones que permitan gestionar la información referente a los Boucher, estos últimos son muy utilizados en la gestión de pago de las instituciones. Las acciones que se llevan a cabo para registrar la utilización de un Boucher es archivar el consumo del mismo asociado al área de la institución que lo consume. Para controlar la información referente a los Boucher no existe un expediente que registre los datos de su consumo para luego ser analizados y aportarle información a la institución, es frecuente la ocurrencia de errores dado que el manejo se realiza de forma manual. Como solución a este problema se decide informatizar este proceso de forma que permita una mejor gestión de la información e incorporarle medidas de seguridad para garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la misma. La investigación realizada tiene como finalidad desarrollar una aplicación *web* que permita mejor manejo y control de la información asociada a los Boucher. Para ello se lleva a cabo un estudio y valoración de los Sistemas Económicos de Gestión de Pagos más utilizados internacionalmente y en el país, a fin de encontrar opciones y elementos a tomar en cuenta para obtener la solución deseada. Se seleccionaron las herramientas necesarias para realizar el sistema, cuyo desarrollo fue guiado por las fases de planificación, diseño e implementación. Con la implantación del sistema el proceso se agiliza y se garantiza la seguridad de la información. Por medio de las pruebas de aceptación y seguridad se garantizó el correcto funcionamiento del mismo.

Palabras Clave: Boucher, gestión de pago, información contable, sistemas contables, sistemas de gestión.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

Índice de Contenido

Introducción	1
1 Capítulo 1: Fundamentación teórica de los sistemas de Gestión de la Información para el Pago por Boucher.....	6
Introducción	6
1.1 Conceptos asociados a los Sistemas de Gestión de la Información de Pagos.....	6
1.2 Estado del arte para Sistemas de Control Económico de Pagos	9
1.2.1 Internacionales.....	9
1.2.2 Nacionales	11
1.3 Metodología.....	12
1.3.1 Metodologías Ágiles	12
1.4 Fundamentación de las herramientas	17
1.4.1 Tecnologías de programación del lado del servidor.....	17
1.4.2 Lenguaje de modelado.....	18
1.4.3 <i>Framework</i> de interfaz	18
1.4.4 <i>Framework</i> de desarrollo	19
1.4.5 Servidor <i>web</i>	20
1.4.6 Herramientas CASE	21
1.4.7 Gestor de base de datos	21
1.4.8 IDE de desarrollo	22
1.4.9 Herramientas de Pruebas de Seguridad.....	22
1.5 Conclusiones	23
2 Capítulo 2: Diseño del Sistema de Gestión de la Información de Pago de Boucher por Viazul en divisa.....	24
Introducción	24
2.1 Descripción general de la propuesta de solución.....	24

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

2.2	Modelo conceptual.....	25
2.3	Requisitos del <i>software</i>	25
2.3.1	Requisitos Funcionales.....	26
2.3.2	Requisitos no Funcionales	27
2.4	Historias de usuarios (HU)	28
2.5	Planificación.....	40
2.5.1	Plan de entrega	40
2.5.2	Plan de iteraciones	41
2.6	Diseño.....	42
2.6.1	Tarjetas de Clase, Responsabilidad y Colaboración (CRC)	42
2.6.2	Descripción de la arquitectura	43
2.6.3	Patrones de diseño.....	45
2.7	Modelo de base de datos	46
2.8	Conclusiones parciales	47
3	Capítulo 3: Implementación y Validación del Sistema de Gestión de la información de Pago de Boucher por Viazul en divisa.	48
	Introducción 3.....	48
3.1	Plan Releases	48
3.2	Estándares de codificación	49
3.3	Diagrama de despliegue.....	50
3.4	Interfaces de usuario.....	51
3.5	Pruebas	53
3.5.1	Pruebas de funcionalidad	54
3.5.2	Pruebas de Seguridad	57
3.6	Validación de las variables de la investigación	58
3.7	Conclusiones parciales	59

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

Índice de Tablas

Tabla 2.1: HU_1 Gestionar Cuentas de Usuario.	29
Tabla 2.2: HU_2 Gestionar Roles a Usuarios.	30
Tabla 2.3: HU_3 Autenticar usuario.	31
Tabla 2.4: HU_4 Gestionar Cuentas.	32
Tabla 2.5: HU_5 Gestionar Boucher.	33
Tabla 2.6: HU_6 Buscar Boucher.	34
Tabla 2.7: HU_7 Mostrar Historial de acciones.	35
Tabla 2.8: HU_8 Registrar consumo del Boucher.	36
Tabla 2.9: HU_9 Mostrar Boucher Insertado.	37
Tabla 2.10: HU_10 Generar Reportes.	38
Tabla 2.11: HU_11 Exportar Reportes a PDF.	39
Tabla 2.12: HU_12 Exportar Reportes a Excel.	40
Tabla 2.13: Plan de entrega.	41
Tabla 2.14: Plan de iteraciones.	42
Tabla 2.15: Tarjeta CRC correspondiente a la clase Boucher.	42
Tabla 2.16: Tarjeta CRC correspondiente a la clase Causa.	43
Tabla 2.17: Tarjeta CRC correspondiente a la clase Destino.	43
Tabla 2.18: Tarjeta CRC correspondiente a la clase Cuenta.	43
Tabla 2.19: Tarjeta CRC correspondiente a la clase Transferencia.	43
Tabla 3.1: Plan Releases.	49
Tabla 3.2: Caso de Prueba: Gestionar Boucher_Agregar.	55
Tabla 3.3: Caso de Prueba: Gestionar Boucher_Editar.	55
Tabla 3.4: Caso de Prueba: Gestionar Boucher_Eliminar.	56
Tabla 3.5: Validación de la variable agilizar.	59

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

Índice de imágenes

Imagen 1.1: Boucher.....	7
Imagen 1.2: Relación entre la contabilidad y la información.....	8
Imagen 2.1: Modelo conceptual.	25
Imagen 2.2: Modelo-Vista-Controlador (MVC).	45
Imagen 2.3: Diagrama de base de datos.	47
Imagen 3.1: Diagrama de Despliegue.	50
Imagen 3.2: Interfaz principal del sistema.	52
Imagen 3.3: Interfaz Historial de acciones.....	52
Imagen 3.4: Interfaz de manejo de Reportes.	53
Imagen 3.5: Gráfica de resultado de las pruebas de funcionalidad.	56

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

Introducción

A nivel mundial, los procesos en las organizaciones se encuentran automatizados de manera integral para ganar en orden y reutilización de la información, en aras de optimizar, tiempo y recursos computacionales y así controlar dichos procesos de manera más eficiente y segura.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), en correspondencia con el actual desarrollo y puesta en marcha de proyectos en el ámbito de la informática y las telecomunicaciones, se están desarrollando varios proyectos, que pretenden informatizar al máximo todos los procesos, no solo relacionados con la actividad educacional dentro de la universidad, sino en el entorno de la sociedad misma, los cuales serán el punto de partida para la informatización de la sociedad cubana.

Las empresas e instituciones cubanas realizan diferentes procesos de pago, tradicionalmente de manera manual, pues de alguna forma siempre se han visto dificultados debido a la situación del bloqueo que presenta el país, lo cual le imposibilita adquirir algunas herramientas para realizar este proceso eficientemente.

El proceso de pago, sea en efectivo o por cheque se realiza cuando se adquiere un servicio o se participa en algún servicio en el cual se vea implicado el sistema financiero de cualquier persona o entidad que participe. Uno de los factores que influye, es la forma de pago en que se vaya a liquidar el servicio que se ha dado. El pago puede ser realizado al contado o a plazo (último término que no se realiza en la UCI). La realización del pago al contado, puede hacerse de diversas formas, entre las más habituales se encuentra la entrega de dinero en efectivo, que se desarrolla en la caja central de la UCI. Este proceso se realiza mediante pagos de dietas o las transferencias bancarias, que al igual que en los cheques son procesos de pagos que se llevan a cabo en diferentes empresas que prestan algún servicio a la UCI.

En las instituciones de la Educación Superior en Cuba, existen diferentes procesos de pago que se realizan de forma manual. Los principales son el pago de dietas a estudiantes, profesores y trabajadores externos al centro que realizan algunas tareas en colaboración con el mismo, y el pago del 50% del pasaje a estudiantes como concepto de dieta por liquidación de la bonificación, aprobado luego del VII Congreso de la Federación Estudiantil Universitaria (FEU). Otro proceso de pago importante lo constituye el pago de factura a organismos externos a las universidades que prestan algún servicio; un ejemplo de ellos son los pagos que se realizan en divisa mediante documento de pago por anticipo que se emite a la empresa de transporte Viazul.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

La UCI posee una Vicerrectoría Económica que se subdivide en diferentes departamentos de trabajo que de una forma u otra laboran de forma conjunta. La misma está compuesta por: Dirección de Contabilidad y Finanzas, Dirección de Planificación y Estadística, Dirección de Compras y Almacenes y el Grupo de Gestión Energética. De todas estas direcciones, la de Contabilidad y Finanzas, se encarga de registrar todos los hechos económicos que se llevan a cabo en la Universidad, ejecuta y controla el pago en divisa de los pasajes que se autorizan por parte de la rectora mediante Boucher a la empresa Viazul. El Boucher, es un documento que permite pagar cualquier tipo de servicio o compra que se ejecute en una empresa u otra entidad, el mismo se emplea cuando existen fondos de pagos depositados en la empresa que va a prestar el servicio o realizar la venta.

Actualmente estos procesos de pago se realizan de forma manual en la Dirección de Contabilidad y Finanzas, ya que esta, lo que hace es registrar el gasto asociado al área de la UCI que solicitó el pago de un pasaje, pero no crea un expediente con nombre, destino del viaje así como las fechas de ida y regreso del viajero. La ausencia de un expediente implica entre otras dificultades, que no se tiene acceso a la cantidad de veces que una persona puede hacer uso de un Boucher en divisa, tampoco la cantidad de veces que un área del centro ha ejecutado una solicitud, así como el estado en que está el Boucher que fue entregado y no se tiene control de los gastos realizados.

Para poder ejecutar un Boucher, se debe realizar un depósito a la empresa que va a prestar el servicio, la forma de pago se realiza mediante el cheque como forma de pago, este se deposita en la empresa de Viazul como un anticipo para ser gastado posteriormente. Además hay que resaltar que no se tiene seguridad sobre la información almacenada, pues este proceso de pago al no estar informatizado corre el riesgo que se tergiversen los datos en el documento donde se registran, siendo otro de los factores que ocasiona problemas en el grupo de contabilidad de la UCI.

La situación problemática anteriormente mencionada permite plantear el siguiente **problema de la investigación**: ¿Cómo contribuir a la gestión de la información en el control de pago de pasajes en divisa por Boucher de Viazul en la UCI, permitiendo agilizar y proteger los datos contables de los Boucher?

El **objeto de estudio de la investigación** se enmarca en los sistemas de gestión de la información de pagos y el **campo de acción** se enfoca en los sistemas contables para la gestión de la información de pagos en la UCI. Para darle solución al problema antes descrito se tiene como **objetivo general**: desarrollar un sistema de gestión de la información referente al control de pago por Boucher de Viazul de la UCI que permita la agilidad y protección de los datos contables de los Boucher.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

Objetivos Específicos:

- Diagnosticar el estado actual y marco teórico referencial de la gestión de la información para el control de pago de Boucher.
- Implementar un sistema de gestión de la información que informatice el control de pago de Boucher por Viazul en divisa.
- Evaluar la propuesta de solución de modo que se pueda verificar la correctitud del sistema y determinar la conformidad del cliente.

Tareas de la Investigación:

- Revisión de documentos y entrevista a directivos y trabajadores de la Dirección de Contabilidad y Finanzas, Vicerrectoría Económica y Oficina de la rectora.
- Búsqueda de elementos comunes y necesarios que se ajustan a las necesidades de la gestión de pago de Boucher por Viazul en divisa.
- Diseño del sistema para la gestión de la información referente al control de pago de Boucher de Viazul en divisa en la UCI.
- Implementación del sistema para la gestión de la información referente al control de pago de Boucher de Viazul en divisa en la UCI.
- Elaboración de los casos de prueba para la propuesta de solución.
- Aplicación de los casos de prueba.

La presente investigación se puede justificar mediante la siguiente **Idea a defender:** desarrollar un sistema que gestione el control de pago de Boucher de Viazul en divisa de la UCI puede permitir agilizar y proteger los datos contables de los boucher.

En la presente investigación se emplearon diferentes métodos de investigación los cuales están clasificados en métodos teóricos y métodos empíricos.

Métodos teóricos empleados:

- **Analítico-Sintético:** la aplicación de este método facilitó la búsqueda, investigación y análisis de los documentos necesarios para entender el proceso que se lleva a cabo en la gestión de la información contable, tanto a nivel mundial como en las distintas instituciones del país, se consultaron disímiles fuentes bibliográficas.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

- **Análisis Histórico-Lógico:** se utiliza en el estudio de aplicaciones basadas en gestionar el plan y presupuesto de una institución, ya sea en implementación, desarrollo, como antecedentes de la misma.
- **Modelación:** se utiliza para representar los procesos definidos por el sistema mediante la construcción de modelos y diagramas a lo largo del desarrollo de la investigación, simplificando la realidad y facilitando la comprensión de los mismos.

Métodos empíricos empleados:

- **Entrevista:** realizar entrevistas en la Vicerrectoría Económica, a sus respectivos especialistas, las cuales indaguen en el proceso de gestión de la información contable de los boucher. El objetivo de estas entrevistas es elaborar una aplicación libre de errores y obtener las recomendaciones necesarias para el desarrollo de la misma.
- **Observación:** se emplea este método para conocer la esencia de la problemática definida, que sirvió de base para el planteamiento del problema de la investigación. Además permitió conocer el proceso delimitado a través del objeto de estudio.

Los **aportes prácticos esperados** con la elaboración de la aplicación son los siguientes:

- Funcionalidades que se encarguen de gestionar la información de pago de Boucher por Viazul en divisa.
- Información de los Boucher emitidos por Viazul para cada una de las áreas de la Universidad, con sus respectivos permisos de accesibilidad.
- Garantía de seguridad de las informaciones que se genera en los pagos de Boucher por Viazul en la Universidad.

La estructura del trabajo de diploma está compuesta por tres capítulos, resumen, introducción, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas, anexos y glosario de términos. A continuación, se describen los principales aspectos tratados en cada uno de los capítulos:

Capítulo I: Fundamentación teórica de los sistemas de Gestión de la Información para el Pago por Boucher.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

En este capítulo se puntualizan los principales conceptos relacionados con el tema, se realiza el estudio del estado del arte a nivel nacional e internacional sobre los sistemas de gestión de la información de pagos. Además, se describe la metodología y herramientas que van a guiar el proceso de desarrollo del sistema

Capítulo II: Diseño del Sistema de Gestión de la Información de Pago de Boucher por Viazul en divisa.

En este capítulo se realiza la modelación detallada y construcción de la estructura de la aplicación. Se define la estructura y los elementos del diseño, así como el modelo de datos. Además se realiza el levantamiento de los requisitos funcionales y no funcionales además se formalizan los artefactos derivados de la metodología de desarrollo de *software* que se seleccione.

Capítulo III: Implementación y Validación del Sistema de Gestión de la información de Pago de Boucher por Viazul en divisa.

En este capítulo se describen aspectos relacionados con la implementación del sistema en base a la arquitectura del *software* a desarrollar. Se documentan las pruebas de *software* realizadas al Sistema de Gestión de la Información de Pago de Boucher por Viazul en Divisa, para verificar que funcione correctamente, garantice la seguridad del mismo y detecte fallas en su funcionamiento.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

1 Capítulo 1: Fundamentación teórica de los sistemas de Gestión de la Información para el Pago por Boucher.

Introducción

Este capítulo describe el estado actual del desarrollo de las aplicaciones utilizadas para el proceso de pago en el ámbito mundial y nacional. Además se describe la propuesta de metodología, herramientas y tecnologías a utilizar para el desarrollo del sistema.

1.1 Conceptos asociados a los Sistemas de Gestión de la Información de Pagos

Sistema

Un sistema es un conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo. Los sistemas reciben entrada de datos y proveen salida de información. Un grupo de elementos no constituye un sistema si no hay una relación e interacción que dé la idea de un todo con un propósito (1).

Sistema de gestión

Un sistema de gestión ayuda a lograr los objetivos de una organización mediante una serie de estrategias que incluyen la optimización de procesos y el enfoque centrado en la gestión de la información (2).

Se define sistema de gestión como un “sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos”. De igual forma se presenta al sistema como el “conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan entre sí”. Además se encuentra una forma muy simple para definir sistema de gestión: sistema de gestión es igual a un conjunto de procesos de una organización que interactúan para alcanzar objetivos.

El desarrollo de un sistema de gestión proporciona ventajas como:

- Control de las actividades de la organización,
- Disponibilidad de información para los usuarios en tiempo real,
- Elimina la barrera de la distancia trabajando con un mismo sistema en puntos distantes,

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

- Disminuye errores, tiempo y recursos (1).

Boucher

Documento emitido por una determinada entidad para certificar o autorizar el consumo de un servicio por el cual se ha pagado por anticipado o como comprobante de pago. A continuación se muestra una imagen del estilo de boucher que emplea la UCI:



Comercializadora de Transporte
Ómnibus Viazul
Ave. 26 y Zoológico, Nuevo Vedado C. Habana
Telf.: 881-1108, 881-1413, 881-5652 Fax: 883-6092

No. 0031392
Fecha: ____ / ____ / ____

Cliente:		País:	
Fecha:	Hora:	Origen:	Destino:
1			
2			
Descripción del servicio:		Importe:	Agencia Expedidora Código:
Obs. Debe presentarse en la Agencia para adquirir su boletín como mínimo 30 minutos antes de la salida programada. De no ser así perderá su reservación.		Firma	Cuño

U.C.I. Universidad de Ciencias Informáticas
CONTABILIDAD

Imagen 1.1: Boucher.

Contabilidad e Información Contable

La Contabilidad es un Sistema de Información que permite conocer el patrimonio y sus variaciones, controlar el desarrollo de la actividad y medir sus resultados. Brinda información sobre lo pasado, presente y lo que se proyecta para el futuro. La contabilidad es una ciencia que por medio de un sistema de registro (manual o computarizado), en libros y fichas con rayados especiales, permite conocer el estado del patrimonio (bienes propios, derechos a cobrar y deudas) y el resultado obtenido (pérdidas o ganancias) de un comercio o empresa (3).

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

A la información de origen o *input*, se le llama “datos”, según la terminología usual para los sistemas de información. La información resultante puede ser “dato” para otro sistema de información o para el mismo. Así pues, como sistema de información que es, la contabilidad sirve para elaborar, a partir de los datos, información que sea útil (4). A continuación se muestra mediante una imagen la estrecha relación entre la contabilidad y la información contable.

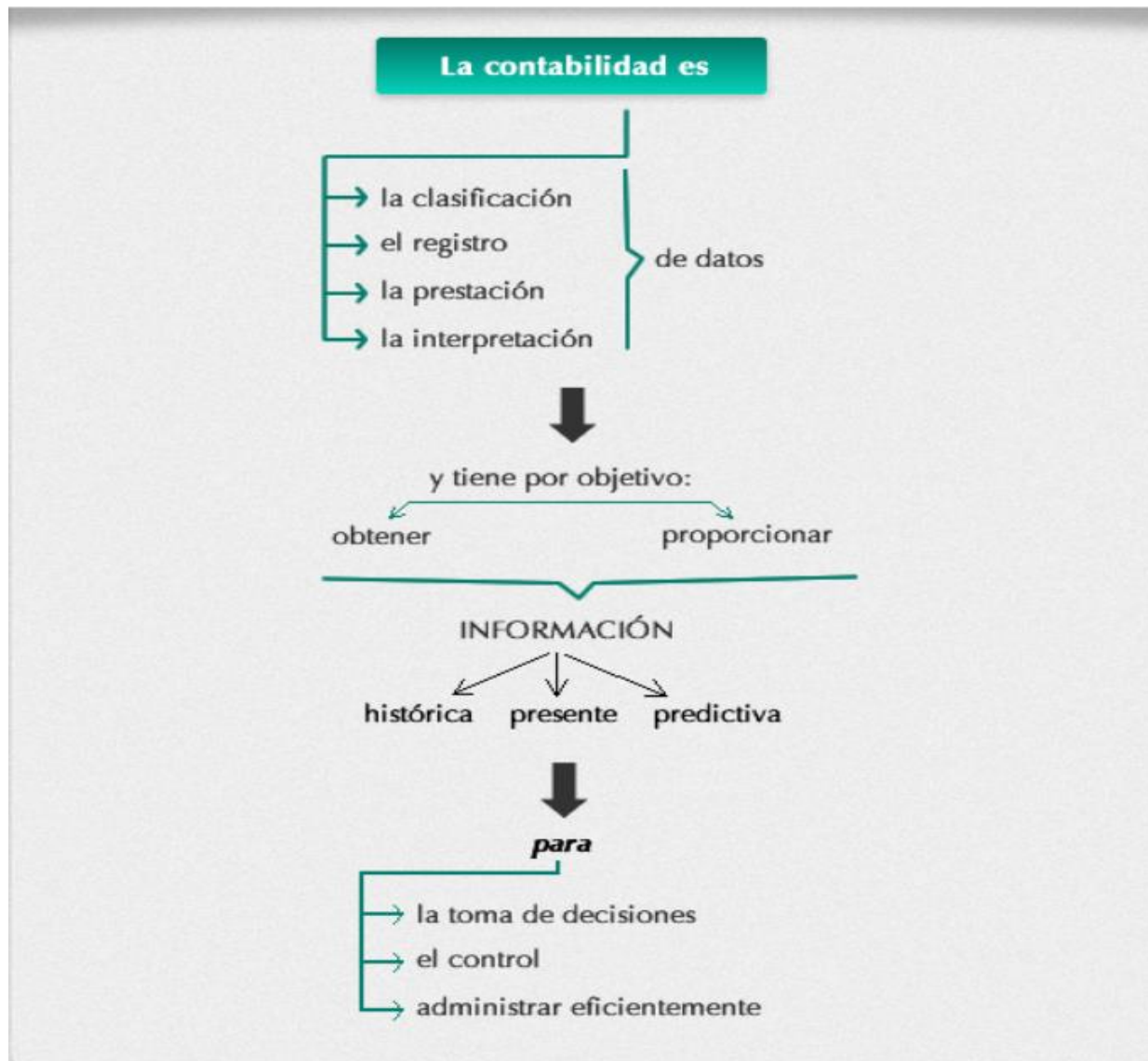


Imagen 1.2: Relación entre la contabilidad y la información.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

Pago por anticipado

El concepto de gastos pagados en forma anticipada, consiste en cumplir los servicios que se van a obtener o los bienes que se van a utilizar en un futuro para una empresa; éstos no tienen relación directa con el proceso productivo ni se venderán. Constituyen un derecho por la compra efectuada o servicio contratado en forma anticipada, su propósito es proporcionar un beneficio económico futuro a la entidad.

Características del pago por anticipado (5):

- Representan el derecho a bienes o servicios para uso exclusivo de la empresa y que no serán utilizados en el proceso productivo,
- Se distinguen del activo diferido porque corresponden a servicios pendientes de recibir,
- Corresponden a servicios que normalmente se disfrutan durante un ejercicio,
- La presentación en el balance indica el valor pendiente de aplicar, por otro lado, los activos diferidos muestran valor original,
- Se aplican a los gastos de operación, los activos diferidos son amortizables.

1.2 Estado del arte para Sistemas de Control Económico de Pagos

Actualmente existen numerosos sistemas que son empleados en el control y gestión de la economía de las instituciones. A continuación se expone una breve descripción de algunos sistemas de gestión económica a nivel internacional y nacional, lo que permitirá obtener información referente a dichos sistemas para arribar a conclusiones y así guiar la propuesta de solución, hacia el cumplimiento de los objetivos determinados.

1.2.1 Internacionales

Existen muchos sistemas encargados de gestionar las actividades económicas de las organizaciones e instituciones. Es tendencia que estos sistemas sean desarrollados con un alto nivel de personalización, con el objetivo de que se ajusten a las particularidades de las instituciones que los utilizan, sin embargo estos sistemas si bien no son desarrollados para controlar los procesos económicos de una determinada institución, permiten realizar la gestión económica de forma muy eficiente, ejemplo de ellos son:

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

ContaPyme

ContaPyme (Sistema de gestión empresarial y contable para PYMES¹), es una herramienta que maneja de forma integrada las áreas económicas de gestión de una organización. Este sistema incorpora un conjunto de herramientas para manipular los datos y la obtención de resultados. Una de las características más relevantes de este sistema es que utiliza un registro de información muy sencillo, de tal forma que lo convierte en un instrumento fácil de utilizar y ágil en el seguimiento y en la toma de medidas, no realiza pago por concepto de Boucher y es un sistema diseñado para funcionar sobre tecnologías privativas (6).

SAP

SAP es uno de los Sistema de Recursos de Empresas (*Enterprise Resource System*, en inglés abreviado ERP) más utilizado en el mundo. Este sistema tiene varios módulos integrados que abarcan todas las áreas de una organización. Cada módulo realiza una función diferente, pero está diseñado para que la información adquirida se comparta entre todos sus módulos (7), no tiene funcionalidades implementadas para gestionar la información referente a los Boucher y es un sistema privativo.

ASSETS

Es el sistema utilizado en la Vicerrectoría Económica de la UCI para la gestión de los procesos contables. Es un sistema flexible, con ayuda en línea, tiene pantallas de entradas de datos con opciones fáciles de interpretar y ejecutar, facilita el uso de la parametrización para adaptarse a las exigencias de cada cliente que lo utilice, con la emisión de varios reportes que tendrán la forma y el contenido que el usuario defina. También facilita la ejecución de auditorías contables para localizar errores de compatibilidad de datos. Este sistema siempre registra por parte de los clientes que lo trabajan las cifras que se presenten, así como el concepto por el que se utiliza la cifra, nunca registra por concepto de expediente de boucher, además de no registrar el nombre, el destino, la causa, la frecuencia con que una persona o una determinada área de la UCI hace uso de este servicio, así como el estado en que está el Boucher que fue

¹ PYMES: es la definición que se utiliza para hacer referencia a las pequeñas y medianas empresas que existen en el mercado de un país.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

entregado y no se tiene control del gasto del mismo sobre la forma de pago de cheque por el cual se deposita en la Empresa de Viazul del anticipo para ser gastado (8).

El estudio de los sistemas anteriormente mencionados no arrojó ningún elemento que pudiera tenerse en cuenta para desarrollar la propuesta de solución, por lo general el funcionamiento de dichos sistemas está enfocado en un control global de todas las áreas económicas de las instituciones. Además, estos sistemas en ninguno de los casos presentan funcionalidades que se encarguen del manejo de la información generada por el uso de Boucher en las organizaciones. Es común en todos que cuando se realiza una operación, ya sea de compra o venta solo se cree un registro contable donde se almacene el gasto o la ganancia que arrojó la operación asociada al área por la que fue realizada. La creación de expedientes contables donde sea posible almacenar todos los datos asociados a una operación no está presente en ninguno de los sistemas anteriormente analizados.

1.2.2 Nacionales

En Cuba se utilizan varios sistemas que posibilitan a empresas, entidades u organismos del estado, llevar un registro y control de todos los hechos económicos que se evidencian a diario, ejemplo de esto son los siguientes sistemas:

CONDOR

Sistema automatizado de alta complejidad y seguridad que abarca todos los aspectos del proceso contable de una entidad, tales como la dualidad de moneda y el pago por resultados. Está formado por varios módulos como activos fijos, contabilidad general, nóminas, control de inventarios, recursos humanos, entre otros (9). Este sistema no realiza ningún proceso contable de registro y control del pago de Boucher en divisa, además de ser privativo.

Versat Sarasola

Es uno de los primeros sistemas de contabilidad utilizado en Cuba. Se conforma por varios módulos que permiten llevar el control y registro contable individual de todos los hechos económicos que se originan en las entidades, facilitando el análisis y la evaluación de los resultados del negocio o actividad en tiempo real (9). Además no realiza pago por concepto de Boucher y es un sistema privativo.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

El estudio los sistemas nacionales no proporcionó elementos considerables como para tenerse en cuenta a la hora de desarrollar la propuesta de solución, estos sistemas se enfocan en un control general de todas las áreas económicas de las instituciones. Además, en ninguno de los casos presentan funcionalidades que se encarguen del manejo de la información generada por el uso de Boucher en las organizaciones, que es el objetivo de la propuesta de solución. Al igual que los sistemas homólogos internacionales solo se crea un registro contable donde se almacena el gasto o la ganancia que arrojó la operación asociada al área por la que fue realizada. La creación de expedientes contables donde sea posible almacenar todos los datos asociados a una operación no está presente en ninguno de los sistemas anteriormente analizados.

1.3 Metodología

La rama de la metodología, dentro de la Ingeniería de *Software*, se encarga de estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo del *software* a través de un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar un nuevo *software*.

Entre las metodologías de desarrollo del *software* existen las llamadas “tradicionales”, las cuales ayudan a los profesionales a documentar y realizar las tareas de desarrollo, pero tienen cierta resistencia a los cambios. Son dirigidas por la documentación que se genera en cada una de las actividades desarrolladas. Se aplican fundamentalmente a proyectos grandes, donde el cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones, debiendo existir un contrato prefijado entre éstos, que especifique el alcance del proyecto. Estas metodologías prácticamente se encuentran obsoletas; otras más actuales han sido adoptadas para guiar el proceso de desarrollo, denominadas “metodologías modernas”, dentro de las cuales figuran las “metodologías ágiles” (10).

1.3.1 Metodologías Ágiles

Las metodologías modernas o ágiles se basan en el Manifiesto Ágil (11); pues se fundamentan en la entrega temprana del *software* con el uso de métodos no formales, ya que enfocan su mayor esfuerzo en la elaboración y entrega del producto. Se nombran ágiles por la capacidad de responder rápida y efectivamente ante los cambios. Se apoyan en las habilidades y experiencias personales y del equipo,

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

vitando los extenuantes caminos de las metodologías tradicionales (10). Algunas de las metodologías ágiles existentes son:

Programación Extrema (en inglés abreviado XP)

XP es una metodología de desarrollo de *software* que se basa en la satisfacción del cliente mediante un desarrollo iterativo e incremental, potenciando al máximo el trabajo en grupo, así como la comunicación fluida entre todos los participantes. Además, esta metodología aporta conocimiento a los desarrolladores, simplicidad en las soluciones implementadas y valor para enfrentar los cambios. De igual manera esta metodología es adecuada para proyectos con requisitos borrosos y donde existe un alto riesgo técnico (12). Realiza prueba a los principales procesos para predecir errores futuros. Se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio y programación en pares, lo que consiste en que la codificación del *software* siempre se realice por dos personas en una misma estación de trabajo (13).

Scrum

Scrum es una metodología ágil dirigida a la gestión de proyectos. Precisa un proceso empírico e incremental del desarrollo de *software*. Sus iteraciones son de un proceso corto de 3 o 4 semanas y cada iteración va enfocada a la terminación de en una pieza del *software* ejecutable que incorpora nuevas funcionalidades. Surge como modelo para el desarrollo de productos tecnológicos y actualmente se emplea en los entornos que trabajan con requisitos inconsistentes y requieren rapidez y flexibilidad. Busca entregar un *software* que realmente resuelva las necesidades, aumentando la satisfacción del cliente.

Proceso Unificado Abierto (en inglés abreviado *OpenUp*)

OpenUp es una metodología planteada para equipos de desarrollo pequeño, lo que propicia obtener resultados en un corto período de tiempo. Es ágil e incremental y para proyectos de *software* basados en desarrollo iterativo. Plantea que se debe utilizar sólo los procesos que sean necesarios, sin demasiados artefactos y sobre todo que el proyecto debe acoplarse a las necesidades del usuario (13).

Esta metodología tiene ventajas importantes como: la disminución de los riesgos, la utilización tanto en proyectos pequeños como en proyectos grandes, aunque está concebida para proyectos pequeños. Si se

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

hace un correcto uso de esta metodología se puede desarrollar un *software* de gran calidad, a pesar de que se le diseñe en poco tiempo y con poca documentación (14).

Consideraciones sobre las metodologías ágiles

Después del análisis de las metodologías de desarrollo de *software* antes expuestas, y en concordancia con las particularidades de la solución a desarrollar en la presente investigación, se elige la metodología XP para realizar el sistema de gestión de la información del control de pago de pasajes en divisa por Boucher de Viazul por la UCI.

XP se ajusta a las características del sistema a implementar, ya que el equipo de desarrollo está conformado por una sola persona y la metodología en sus principios básicos plantea la programación en equipos pequeños con pocos roles, permitiéndoles a los miembros del equipo intercambiar responsabilidades en un momento determinado. Otro argumento es que existe comunicación directa con el cliente por lo que va a estar en condiciones de contestar rápida y correctamente a cualquier pregunta por parte del resto del equipo de desarrollo, de forma que no se atrase la toma de decisiones. Es abierta a los cambios y genera poca documentación lo que hace la entrega del *software* menos complicada y más satisfactoria tanto para los clientes como para el equipo de entrega.

La metodología XP consta de 3 fases y un conjunto de técnicas que se describen a continuación:

Planificación

Las técnicas utilizadas en esta fase inicial son las historias de usuario (HU), planes de entrega e iteración. Inicialmente se escriben las HU y se realizan las estimaciones para cada una de estas. Las HU deben ser materializadas en el proceso de desarrollo de acuerdo a su orden, fecha, valor y riesgo estimados. Las HU son utilizadas para realizar estimaciones en la planificación de las entregas, son usadas en lugar de documentos de requerimientos, son escritas por el cliente en términos del cliente y guían la creación de pruebas de aceptación. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de recuperarse ante una sobre carga, el cambio de valor de una HU, introducir una nueva HU, dividir una HU y re-estimar. Los planes de entrega surgen en las reuniones de planificación de liberaciones, se utilizan para crear planes de iteraciones, y están sujetos a decisiones técnicas por parte del personal técnico y decisiones de negocio por parte del personal de negocio,

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

Diseño

La fase de diseño debe caracterizarse por utilizar una técnica simple, sin complejidad innecesaria, se debe cuidar de no añadir funcionalidades sin antes ser agendadas, esto puede provocar atrasos y malgasto de recursos. Las técnicas a utilizar pueden ser metáforas o tarjetas CRC (Clases, Responsabilidades y Colaboradores), estas últimas son las más recomendadas pues sirven para diseñar el sistema entre todo el equipo y permiten reducir el modo de pensar procedural. La refactorización desempeña un papel importante en la reestructuración del código. Se utiliza con el objetivo de remover duplicación de código, mejorar su legibilidad, simplificarlo, hacerlo más flexible para facilitar posteriores cambios y ahorrar tiempo e incrementar la calidad. La selección de un adecuado patrón arquitectónico y de patrones de diseño facilita y guían la siguiente fase de desarrollo.

Codificación

En esta fase el cliente siempre está disponible y es el que conduce constantemente el trabajo hacia lo que aportará mayor valor de negocio. La comunicación oral es más efectiva que la escrita, ya que esta última toma mucho tiempo en generarse y puede tener más riesgo de ser mal interpretada. Durante la fase de Codificación se determina, dada la prioridad, el orden en que las HU, escritas por el cliente con ayuda del desarrollador, serán incluidas en una determinada iteración; esta técnica es conocida como plan de releases o plan de proyecto. Los estándares de programación o estándares de codificación como también se les conoce mantienen el código legible y organizado, facilitando su entendimiento y los cambios que pudieran efectuarse sobre él. La integración secuencial en esta fase garantizan que solo una persona pueda integrar, probar y liberar cambios al repositorio de código, esto entre otras ventajas permite que la última versión esté consistentemente identificada. Por otro lado la integración continua posibilita que cada pieza de código pueda ser integrada en el sistema una vez que esté lista, así el sistema puede llegar a ser integrado y construido varias veces en un mismo día, evita o detecta antes los problemas de compatibilidad que pudieran ocurrir. Durante la fase de codificación se recomienda trabajar solo 40 horas máximas a la semana dado que el trabajo extra desmotiva al equipo.

La metodología define que la fase de pruebas esté presente en cada una de las fases anteriormente mencionadas. Las pruebas son vistas y realizadas como un proceso más de cada fase y debe estar presente en todo momento.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

Roles presentes en la metodología XP y responsabilidades

El programador escribe las pruebas unitarias y produce el código del sistema. Define las tareas que conlleva cada historia de usuario, y estima el tiempo que requerirá cada una.

El cliente escribe las historias de usuario y las pruebas funcionales para validar su implementación. Asigna la prioridad a las historias de usuario y decide cuáles se implementan en cada iteración centrándose en aportar mayor valor al negocio.

El encargado de pruebas ayuda al cliente a escribir las pruebas funcionales. Ejecuta las pruebas regularmente, difunde los resultados en el equipo y es responsable de las herramientas de soporte para pruebas.

El encargado de seguimiento verifica las estimaciones realizadas, evalúa el progreso de cada iteración así como la factibilidad de los objetivos con las restricciones de tiempo y recursos presentes. Mantiene contacto directo con el equipo de desarrollo, realizando cambios para lograr los objetivos de cada iteración.

El entrenador es responsable del proceso global. Experto en XP, provee de las guías a los miembros del equipo para que se apliquen las prácticas XP y se siga el proceso correctamente. Determina la tecnología y metodologías a usar por el equipo de desarrollo.

El gestor es el dueño del equipo y sus problemas. Experto en tecnología y labores de gestión. Construye el plantel del equipo, obtiene los recursos necesarios y maneja los problemas que se generan. Administra a su vez las reuniones (planes de iteración, agenda de compromisos, etc). No le dice al grupo lo que tiene que hacer, cuando hacerlo, ni verifica el avance de las tareas (15).

Sobre la base de los aspectos antes expuestos de las metodologías tradicionales, se evidencia que estas no se ajustan a las particularidades del sistema a desarrollar, ya que el equipo de trabajo es pequeño, lo conforma una sola persona, no se cuenta con una definición detallada y exacta de todos los requisitos que debe cumplir, lo que implica una alta probabilidad de ocurrencia de cambios de forma gradual, a medida que se vayan obteniendo las pequeñas versiones. Por esto es más conveniente el uso de una de las

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

metodologías ágiles, diseñadas para pequeños equipos de desarrollo y preparadas para enfrentar cambios durante la creación del *software*.

1.4 Fundamentación de las herramientas

Hoy en día existe un gran avance en el sector informático donde van apareciendo nuevas tecnologías y herramientas con el fin de hacer más reales las soluciones de los clientes. La fusión de las tecnologías de desarrollo con las herramientas ha permitido desarrollar aplicaciones *web* para la gestión de la información.

Para lograr un sistema acorde a lo esperado, luego de un análisis en el cual el cliente tuvo gran participación y basándose en la facilidad de uso, documentación existente, conocimientos por parte del desarrollador y las políticas de migración a software libre que se desarrolla en el país, se decide utilizar las herramientas que a continuación se detallan:

1.4.1 Tecnologías de programación del lado del servidor

PHP: en su versión 5.4.9 es una tecnología del lado del servidor, de código abierto y diseñada en sus inicios para el desarrollo de páginas *web* dinámicas. Una de sus principales características es la capacidad de soportar gran cantidad de bases de datos. También permite la integración con varias bibliotecas externas permitiéndole al programador analizar código XML y generar documentos en diferentes formatos. Este lenguaje es rápido, libre, orientado a objetos y multiplataforma, pues permite ser utilizado sobre diferentes sistemas operativos como *Linux* y *Windows*. Posee además una amplia librería de funciones y cuenta con una extensa documentación, la cual permite un rápido aprendizaje (16).

Ventajas

- Permite la integración con disímiles tipos de servidores de bases de datos tales como: MySQL, PostgreSQL y Oracle,
- Permite emplear técnicas de programación orientada a objetos,
- Es libre y multiplataforma.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

Desventajas

- Todo el trabajo lo realiza el servidor y no delega al cliente. Por tanto puede ser más ineficiente a medida que las solicitudes aumenten en número.

Se determinó como **lenguaje de programación** PHP en su versión 5.4.9, el cual está orientado al desarrollo *web*. Es de gran velocidad por lo que no requiere de muchos recursos de *Hardware* y además se integra perfectamente con muchos servidores. Es libre y está disponible bajo la licencia GPL (por sus siglas en inglés *General Public License*, Licencia Pública General), es multiplataforma por lo que no tendrá ningún inconveniente al usarlo en cualquier computadora de la Universidad. Se caracteriza por la simplicidad de su código y por la amplia documentación que existe.

1.4.2 Lenguaje de modelado

Unified Model Language (UML): en su versión 2.0, es el lenguaje gráfico más conocido y utilizado en la actualidad para visualizar, especificar y documentar cada una de las partes que comprende el desarrollo de *software*. Este lenguaje es semejante al de la vida real, claro y uniforme para el diseño orientado a objetos, ya que permite la fuerte integración entre herramientas, procesos y dominios. UML se especializa en el modelado de elementos conceptuales como son: procesos de negocio y funciones de los sistemas. También este lenguaje permite escribir clases en un lenguaje determinado, esquemas de base de datos y componentes de *software* reusables (17).

1.4.3 Framework de interfaz

Bootstrap: en su versión 3.0.1 es un entorno de trabajo definido con artefactos o módulos de *software* concretos, desarrollado por *Twitter*. Esta tecnología simplifica el proceso de creación de la interfaz de usuario combinando HTML (por sus siglas en inglés *Hyper Text Model Language*), JavaScript y CSS (por sus siglas en inglés *Check Cascading Style Sheets*, Hojas de Estilo en Cascada). Además se adapta a los distintos navegadores con numerosos componentes *webs* como: botones, etiquetas, alertas, entre muchos otros definidos en la *web*. *Bootstrap* fue programado para dar soporte a CSS 3 y HTML 5. *Bootstrap* está diseñado para todos los niveles: diseñador, desarrollador y principiante. Este *framework* se utiliza para hacer más fácil y rápida su implementación. *Bootstrap* está definido por módulos que son reutilizables e

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

independientes en la página *web* y es una gran comunidad abierta y seguida por millones de personas (18).

Ventajas

- Uso de HTML5 Y CSS3,
- Utiliza *Webkit* (plataforma para aplicaciones que funciona como base para navegadores),
- Está todo definido por módulos que son reutilizables e independientes en la página *web*,
- Es una gran comunidad abierta y seguida por millones de personas,
- Se utiliza básicamente para crear interfaces más rápidas y prototipar sitios *web*,
- Además existe un generador para personalizar tu propio *Bootstrap* aunque el que viene por defecto está muy bien diseñado (18).

Como *framework* de interfaz se determinó hacer uso de *Bootstrap* versión 3.0.1 por ser muy eficaz y competente en la realización de interfaces *web*. Además de ser recomendable para sitios *web*, se adapta a los distintos navegadores de la Universidad. Los diseños creados con *Bootstrap* son simples, limpios e intuitivos, permitiéndole ganar al sistema en agilidad a la hora de cargar y al adaptarse a otros dispositivos. Se requiere utilizar el *framework* debido a que brinda componentes para realizar el diseño de las vistas del sistema de forma organizada y según los requerimientos del sistema.

1.4.4 Framework de desarrollo

Symfony: en su versión 2.1.8 es un *framework* diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones *web* basado en el patrón de arquitectura de *software* Modelo Vista Controlador (MVC). Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación *web* compleja. *Symfony* puede ser completamente personalizado para cumplir con los requisitos de las empresas que disponen de sus propias políticas y reglas para la gestión de proyectos y la programación de aplicaciones.

Ventajas

- Tiene su propia forma de trabajo, con variantes del MVC clásico como la capa de abstracción de base de datos, el controlador frontal y las acciones,
- Sigue la mayoría de mejores prácticas y patrones de diseño para la *web*,

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

- El completo sistema de log permite a los administradores acceder hasta el último detalle de las actividades que realiza la aplicación,
- Fácil de instalar y configurar en la mayoría de plataformas de programación,
- Sencillo de usar en la mayoría de casos, pero lo suficientemente flexible como para adaptarse a los casos más complejos.

Desventajas

- Gran parte de la velocidad de Symfony se debe a un uso extensivo del caché por lo que cuando estás desarrollando tiende a ser tedioso tener que estar limpiando el caché continuamente,
- Se necesita un VPS (por sus siglas en inglés *Virtual Private Server*, Servidor Virtual Privado) para poder publicar aplicaciones en la *web* porque es necesario poder descargar e instalar cosas en un servidor para que symfony funcione apropiadamente (19).

Entre los *frameworks* para PHP se escogió Symfony versión 2.1.8 debido a que posee una amplia documentación tanto en español como en inglés, tiene una gran variedad de *plugins*, que permiten agilizar el trabajo, reduce el tiempo de desarrollo, pues proporciona varias herramientas y clases que pueden ser reutilizadas por el desarrollador. Se requiere utilizar el *framework* debido a que ofrece características que permiten obtener aplicaciones *web* robustas y seguras.

1.4.5 Servidor web

Apache: en su versión 2.2.20, es un servidor *web* de código abierto, altamente configurable y modular. Utiliza Perl, PHP y otros lenguajes scripts. Su función principal es analizar cualquier archivo solicitado por un navegador y mostrar resultados correctos de acuerdo con el código del archivo. Permite configurar los informes de errores, presenta visualización de códigos en numerosos niveles y la capacidad de determinar qué nivel del navegador puede aceptar el contenido. Es uno de los primeros servidores en soportar *host* basados en direcciones IP (por sus siglas en inglés *Internet Protocol*, Protocolo de Internet) y *host* virtuales. Tiene un elaborado índice de directorios, un directorio de alias, informe de errores HTTP HTML (por sus siglas en inglés *Hypertext Transfer Protocol*, Protocolo de Transferencia de Hipertexto) configurable, gestión de recursos para procesos hijos, reescritura de las URL (por sus siglas en inglés *Uniform Resource Locator*, Localizador de Recurso Uniforme), comprobación de ortografía de las URL y manuales *online* (20).

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

Ventajas

- Esta incluye formatos de configuración no estándar,
- Es multiplataforma,
- Permite elegir el servidor *web* Apache,
- Soporta múltiples plataformas por lo que genera mayor usabilidad, dando la opción de utilizar diferentes sistemas operativos sin ningún problema.

Desventajas

- No dispone de un entorno integrado con una sofisticada interfaz de usuario, asistente y ayuda en línea (21).

1.4.6 Herramientas CASE

Visual Paradigm: es una herramienta de Ingeniería de *Software* Asistida por Ordenador (CASE por sus siglas en inglés) que utiliza el lenguaje de modelado estándar UML, permite la generación de códigos e ingeniería inversa. Esta herramienta cumple con las políticas de migración a *software* libre en Cuba, ya que es una herramienta multiplataforma que se puede utilizar tanto en *Linux* como en *Windows*. La misma propicia un conjunto de ayudas para el desarrollo de programas informáticos, desde la planificación - pasando por el análisis y el diseño- hasta la generación del código para entornos integrados de desarrollo tales como: *NetBeans*, *Eclipse*, *Oracle JDeveloper* y *JBuilder* (22).

Ventajas

- Tiene una interfaz muy intuitiva y es de fácil aprendizaje para los desarrolladores,
- Permite la generación automática de diagramas a partir de descripciones de casos de usos,
- Permite hacer descripción de los casos de usos dando una gran variedad de plantillas predeterminadas permitiendo personalizarlas.

1.4.7 Gestor de base de datos

PostgreSQL: en su versión 9.1, es uno de los motores de base de datos relacionales más potentes que existen actualmente. Permite ejecutar consultas SQL, las cuales posibilitan actualizar, insertar, eliminar y realizar reportes sobre los datos almacenados en ficheros o bases de datos. Ofrece la posibilidad de

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

ejecutar y trabajar varios procesos al mismo tiempo sobre la misma tabla sin ser dañada, donde cada usuario obtiene una versión de lo último que ha hecho evitando la pérdida de información. Tiene su propio lenguaje PL/PgSQL, pero también se pueden usar lenguajes como: C, C++, Gambas, *Java PL*, *Java Web*, *Perl*, *PHP* y *Python* (23).

Ventajas

- Mejor soporte que los proveedores comerciales: tiene una importante comunidad de profesionales,
- El código fuente está disponible para todos de manera gratuita,
- Multiplataforma: PostgreSQL está disponible en varias plataformas como son *Linux* y *Windows*,
- La notación BPMN (por sus siglas en inglés *Business Process Model and Notation*, Notación de Modelado de Procesos de Negocio).

1.4.8 IDE de desarrollo

Netbeans: en su versión 7.1, es un IDE bajo licencia GPL y de código abierto. Esta herramienta tiene la finalidad de permitirle a los desarrolladores crear diferentes sistemas y proyectos orientados a la creación de soluciones en lenguaje Java, ya sea que se encuentren en Java SE (Edición Estándar) o Java EE (Edición Empresarial), además de soportar otros lenguajes tales como PHP y JavaScript (24). Se requiere utilizar *Netbeans* debido a que facilita el desarrollo del sistema, al proveer un entorno profesional para desarrollar sistemas *web*.

1.4.9 Herramientas de Pruebas de Seguridad

Acunetix: en su versión 8.0, es una herramienta que chequea automáticamente las aplicaciones *Web* en búsqueda de vulnerabilidades como Inyecciones SQL, Cross-Side Scripting y sistemas de autenticación de páginas débiles. Es capaz además de crear reportes de auditorías de seguridad en un sitio *web* profesional (25). Para su funcionamiento utiliza:

- Acunetix AcuSensor: tecnología que permite una lectura precisa y reduce la tasa de falsos positivos mediante la combinación de técnicas de caja negra,
- Un analizador automático de JavaScript para pruebas de seguridad de AJAX y pruebas en profundidad de detección de inyección SQL y Cross-site Scripting,
- Acunetix DeepScan entiende tecnologías *web* complejas como REST, SOAP, XML, AJAX y JSON.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

Websecurify: en su versión 9.0, es una solución avanzada de pruebas construida para identificar con rapidez y precisión los problemas de seguridad de aplicaciones *web*. Esta herramienta ahorra tiempo y dinero mediante la automatización de un proceso tedioso y muy técnico utilizado por los expertos para encontrar las vulnerabilidades. Funciona en todas las plataformas principales. Es elegante, fácil y muy agradable de usar. Es rápido y preciso. (26).

Algunas de las características principales de Websecurify:

- Disponible para todos los principales sistemas operativos (Windows, Mac OS, Linux),
- Fácil de usar interfaz de usuario,
- Construido en apoyo a la internacionalización,
- Fácilmente extensible con la ayuda de los complementos y *plugins*
- Potentes herramientas de pruebas manuales y las instalaciones auxiliares,
- La potente tecnología de análisis y de exploración.

1.5 Conclusiones

El estudio de los sistemas y los conceptos teóricos permitió sentar las bases teóricas para la gestión de la información de la venta de pasajes en divisa, evidenciando la necesidad de tener en cuenta varios elementos que permiten mejorar la calidad en cuanto al manejo de la información, a través de diseños más adaptables y seguros que incorporan medidas de seguridad. El análisis del ambiente de desarrollo permitió establecer la metodología, las herramientas, lenguajes y tecnologías a utilizar en el desarrollo del sistema de acuerdo a las características deseadas en este. Esto permite crear una solución multiplataforma y con el menor costo de construcción posible.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

2 Capítulo 2: Diseño del Sistema de Gestión de la Información de Pago de Boucher por Viazul en divisa.

Introducción

En el capítulo se exponen las principales características del sistema a implementar. Se verán diferentes modelos, se expondrán los requisitos funcionales y no funcionales y las historias de usuarios relacionadas con la propuesta de solución. Además, en correspondencia con la etapa de planificación del sistema, se puntualizará el plan de entregas, el de iteraciones y las tareas ingenieriles. También se describe la arquitectura por la cual se regirá la construcción de la solución, los patrones de diseño y los artefactos generados para cumplir con la presente investigación.

2.1 Descripción general de la propuesta de solución

El proceso de gestión de la información del pago de boucher por Viazul en divisa en la UCI, se realiza de forma manual, lo que implica algunos inconvenientes como demoras a la hora de emitir un reporte y el desconocimiento del estado en que se encuentra un pago por anticipo realizado a la empresa Viazul. Tampoco es posible asociar los gastos asociados a este servicio a una determinada área de la universidad, no posibilita tener conocimiento de la frecuencia y motivo por el cual se solicita, además no genera registros que permitan conocer el nombre de la persona, el destino, la fecha, el gasto asociado, frecuencia con que lo solicita, ni el motivo por el cual consume dicho servicio. Otra desventaja presente en la forma en que se desarrolla actualmente este proceso es la seguridad de la información: actualmente toda la información asociada a este proceso se archiva en un Excel y se lleva extra libro en la contabilidad, por el hecho de tener que esperar por los reportes que emite la empresa Viazul, motivo por el cual pueden acceder a esta información personas no autorizadas y modificar esta documentación, lo que puede provocar incongruencias en el sistema contable de la Universidad. El sistema de gestión a desarrollar automatizará este proceso, permitiendo a los jefes de áreas de la Universidad y específicamente a la Dirección de Contabilidad y Finanzas de la UCI, tener un mejor manejo y por consiguiente mejor control de la información asociada al consumo de pasajes por Boucher en divisa.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

2.2 Modelo conceptual

Con la construcción del modelo conceptual se logra una mejor comprensión del dominio del problema. Un modelo conceptual no es más que una representación visual de los conceptos u objetos del mundo real que son significativos para el problema o el área que se analiza, representando las clases conceptuales, no los componentes de *software*. Puede verse como un modelo que comunica a los interesados, cuáles son los términos importantes y cómo se relacionan entre sí (27).

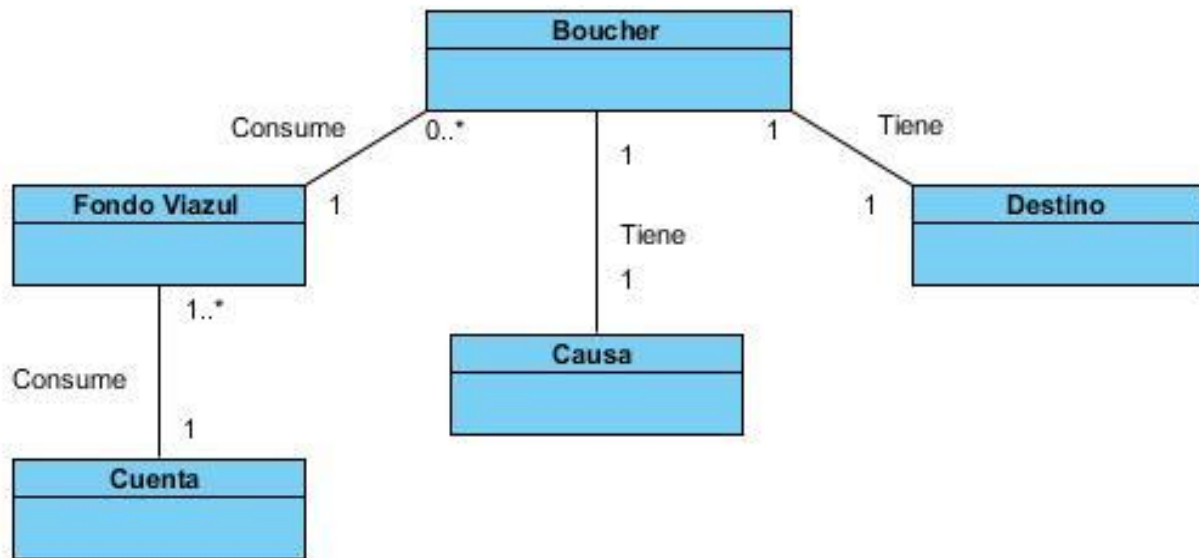


Imagen 2.1: Modelo conceptual.

Boucher: contiene los datos correspondientes a un boucher.

Causa: contiene los datos correspondientes a la causa por la que puede ser entregado un boucher.

Destino: contiene los datos correspondientes al destino para el que se autorizará el boucher.

Fondo Viazul: muestra el estado en el que se encuentra el pago por anticipado.

Cuenta: contiene los datos que muestran la cantidad de dinero destinada por la UCI para el consumo de pasajes en divisa por Viazul.

2.3 Requisitos del software

Los requisitos son la descripción de los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas. Estos suelen clasificarse en requisitos funcionales o no funcionales.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

Los funcionales declaran los servicios que debe brindar el sistema, la manera que éste debe reaccionar y funcionar ante una entrada o situación en particular y los no funcionales son las restricciones de los servicios o funciones ofrecidas por el sistema.

Los requisitos importantes para el desarrollo de un *software*, ya que su propósito fundamental es guiar el desarrollo hacia el sistema correcto (10). Para el levantamiento de requisitos se emplean algunas técnicas como entrevistas, cuestionarios y tormentas de ideas. La técnica seleccionada para el levantamiento de los requisitos del sistema a desarrollar fue la entrevista, la cual se le realizó a al Director de Contabilidad y Finanzas de la UCI, así como a la mayoría de las especialistas que laboran en esa área.

2.3.1 Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales (RF) representan las funcionalidades que realizará el sistema y permiten modelar las diferentes operaciones para administrar una entidad de información. Los requisitos definidos son:

RF-1. Gestionar cuentas de usuario.

- 1.1 Insertar usuario
- 1.2 Modificar usuario
- 1.3 Eliminar usuario
- 1.3 Listar usuario

RF-2. Gestionar roles de usuario

- 2.1 Asignar roles de usuario
- 2.2 Modificar roles de usuario
- 2.3 Eliminar roles de usuario

RF-3. Autenticar usuario

RF-4. Gestionar cuenta

- 4.1 Insertar cuenta
- 4.2 Modificar cuenta
- 4.3 Realizar transferencia entre cuentas

RF-5. Gestionar Boucher

- 5.1 Insertar Boucher
- 5.2 Modificar Boucher

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

5.3 Eliminar Boucher

5.4 Listar Boucher

RF-6. Buscar Boucher

RF-7. Mostrar historial de acciones

RF-8. Registrar consumo del Boucher

RF-9. Listar Boucher insertado

RF-10. Generar reporte

10.1 Generar reporte por área

10.2 Generar reporte por destino

10.3 Generar reporte por causa

10.4 Generar reporte por fecha

RF-11. Exportar reporte a pdf

RF-12. Exportar reporte a excel

2.3.2 Requisitos no Funcionales

Usabilidad:

RNF-1. El sistema será dinámico y de fácil navegación, pues se realizará con campos y botones fáciles y sugerentes para los usuarios.

Confiabilidad:

RNF-2. El sistema validará la entrada de datos para que no se inserten datos erróneos. La validación se realizó mediante reglas de validación.

Seguridad:

RNF-4. Se garantizará la integridad y confidencialidad de la información mediante mecanismos de control de acceso no autorizados utilizando: usuario, contraseña y definiendo niveles de acceso para cada usuario, de manera que estos solo puedan tener disponible solamente las opciones relacionadas con su actividad y tenga datos de acceso propios.

RNF-5. Se podrá acceder a las páginas de administración del sitio *web* y las páginas de usuarios a través del protocolo https.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

RNF-6. El sistema permitirá que cuando se borre cualquier información pueda existir una opción de advertencia antes de realizar la acción.

□ **Apariencia o Interfaz externa:**

RNF-8. Se garantizará una correcta organización de la información para permitir una adecuada interpretación.

□ **Interfaces de Hardware:**

RNF-9. Los requisitos mínimos para las PC clientes son el uso de una computadora Pentium 4 con acceso a la red UCI.

RNF-10. El servidor de BD debe ser Core 2duo, con 4GB de RAM y 500 GB de disco duro.

□ **Interfaces Software:**

RNF-12. PC Servidor *web*:

- Sistema Operativo: CentOS 6.0 o superior,
- Servidor *web*: Ngin v1.6 o superior,
- Lenguaje de programación: PHP 5.3 o superior,
- Navegador *web* Mozilla Firefox (v28.0 o superior) para acceder a la aplicación.

RNF-13. PC Servidor de BD:

Sistema Operativo: CentOS 6.0 o superior,

Sistema Gestor de Base de Datos PostgreSQL v9.1.

2.4 Historias de usuarios (HU)

Las historias de usuarios es la técnica utilizada en XP para especificar los requisitos funcionales del *software*. Estas describen brevemente las características que el sistema debe poseer, sean requisitos funcionales o no funcionales. Cada historia de usuario debe ser lo suficientemente comprensible y delimitada para que los programadores puedan implementarla.

Estas se usan para estimar el tiempo y plan de lanzamiento, y dirigen la creación de las pruebas de aceptación. Se caracterizan por ser independientes una de otras, negociables, valoradas por los clientes o

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

usuarios, estimables, pequeñas y verificables (28). A continuación se definen las HU de la solución propuesta.

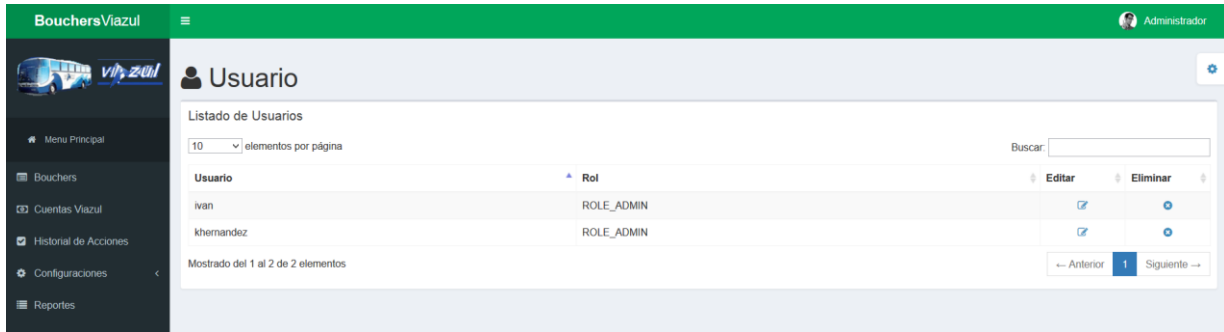
Historia de Usuario	
Número: HU_1	Nombre Historia de Usuario: Gestionar Cuentas de Usuario
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Kilmer Hernández Avila	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 5 días.
Riesgo en Desarrollo: Baja	Puntos Reales: 5 días.
Descripción: La HU inicia cuando el usuario selecciona en el menú principal la opción “cuentas de usuario”. El sistema muestra un listado con los usuarios registrados previamente y las operaciones que se le permiten realizar, estas operaciones son: añadir, modificar, listar y eliminar usuario, finalizando así la HU.	
Observaciones:	
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> El usuario debe tener permiso de acceso al sistema. <input type="checkbox"/> El usuario debe tener rol de administrador. <input type="checkbox"/> Si el usuario no tiene acceso en el sistema debe aparecer un mensaje de error: “Usted no tiene permiso de acceso al sistema”. <input type="checkbox"/> El usuario debe autenticarse con usuario y contraseña de dominio. (LDAP). 	
Prototipo de interfaz de usuario:	
	

Tabla 2.1: HU_1 Gestionar Cuentas de Usuario.

Historia de Usuario	
Número: HU_2	Nombre Historia de Usuario: Gestionar Roles a Usuario
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

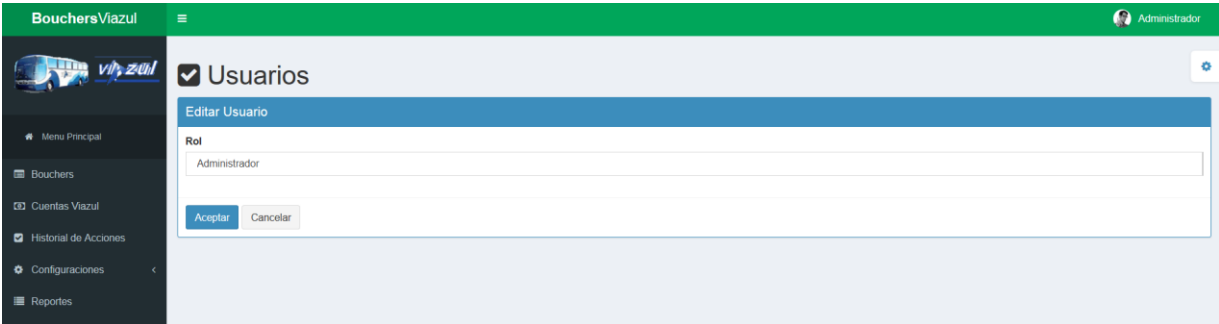
Usuario: Kilmer Hernández Avila	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Muy Alta	Puntos Estimados: 5 días.
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 5 días.
<p>Descripción: La HU inicia cuando el usuario selecciona la opción “cuentas de usuarios” en el menú principal, luego “gestionar roles de usuarios”, posteriormente se selecciona la operación que desea realizar, las operaciones son: asignar, modificar, eliminar y listar roles de usuario, finalizando así la HU.</p> <p>Para insertar un nuevo rol de usuario al sistema se deben insertar los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nombre. <input type="checkbox"/> Permisos. 	
<p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Todos los campos son obligatorios. <input type="checkbox"/> Se debe estar autenticado en el sistema. <input type="checkbox"/> Se debe tener privilegios de Administración. 	
<p>Prototipo de interfaz de usuario:</p> 	

Tabla 2.2: HU_2 Gestionar Roles a Usuarios.

Historia de Usuario	
Número: HU_3	Nombre Historia de Usuario: Autenticar Usuario
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Kilmer Hernández Avila	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Media	Puntos Estimados: 5 días.
Riesgo en Desarrollo: Baja	Puntos Reales: 5 días.
<p>Descripción: La HU inicia cuando el usuario se autentica en el sistema, para posteriormente realizar determinadas operaciones en él. Para que el usuario pueda autenticarse en el sistema tiene que entrar</p>	

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul


<p>los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Usuario. <input type="checkbox"/> Contraseña. <p>Luego selecciona la opción: “Iniciar sesión”, finalizando así la HU.</p>
<p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> El usuario debe tener permiso de acceso al sistema. <input type="checkbox"/> Si el usuario no tiene acceso en el sistema debe aparecer un mensaje de error: “Usted no tiene permiso de acceso al sistema”. <input type="checkbox"/> El usuario debe autenticarse con usuario y contraseña de dominio. (LDAP).
<p>Prototipo de interfaz de usuario:</p> <div style="text-align: center; background-color: #e0e0e0; padding: 20px; border: 1px solid #ccc;">  </div>

Tabla 2.3: HU_3 Autenticar usuario.

Historia de Usuario	
Número: HU_4	Nombre Historia de Usuario: Gestionar Cuentas
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Kilmer Hernández Avila	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Muy Alta	Puntos Estimados: 5 días.
Riesgo en Desarrollo: Media	Puntos Reales: 5 días.
Descripción: La HU inicia cuando el usuario selecciona la opción “cuentas” en el menú principal, luego el sistema permitirá insertar, modificar, y transferir saldo entre las cuentas, en cualquiera de los casos el	

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

usuario debe seleccionar qué operación realizar dando clic en el botón correspondiente a la operación, en el caso de transferir saldo entre las cuentas el sistema le permitirá al usuario introducir la cantidad de saldo a transferir, finalizando así la HU.

Observaciones:

- Se debe estar autenticado en el sistema.
- Todos los campos son obligatorios.

Prototipo de interfaz de usuario:

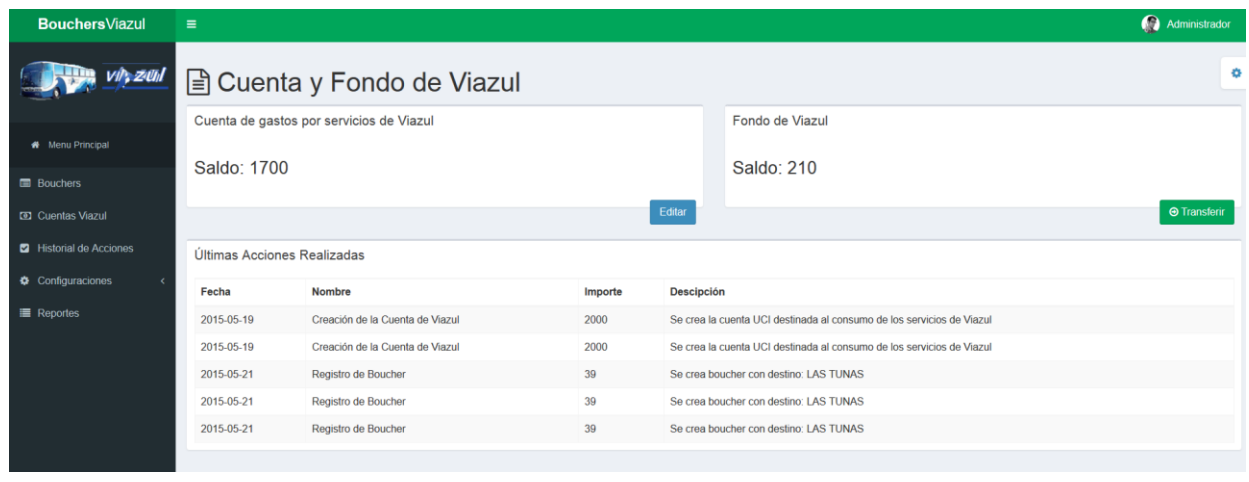


Tabla 2.4: HU_4 Gestionar Cuentas.

Historia de Usuario	
Número: HU_5	Nombre Historia de Usuario: Gestionar Boucher
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Kilmer Hernández Avila	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Muy Alta	Puntos Estimados: 5 días.
Riesgo en Desarrollo: Media	Puntos Reales: 5 días.
Descripción: La HU inicia cuando el usuario selecciona la opción “boucher” en el menú principal, luego el sistema permitirá insertar, modificar, eliminar y listar boucher, en cualquiera de los casos el usuario debe seleccionar qué operación realizar dando clic en el botón correspondiente a la operación, finalizando así la HU.	
Observaciones:	
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Se debe estar autenticado en el sistema. <input type="checkbox"/> Todos los campos son obligatorio. 	

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

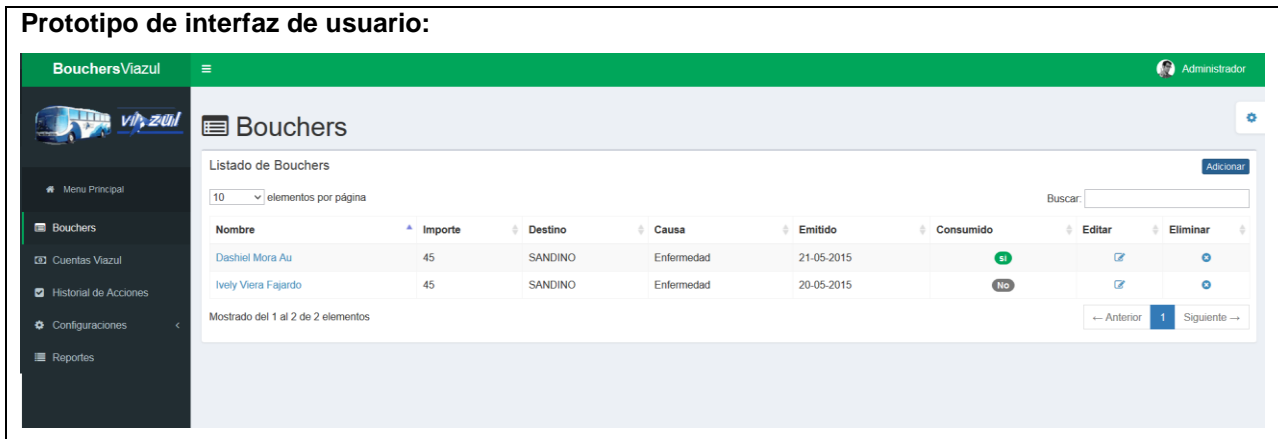


Tabla 2.5: HU_5 Gestionar Boucher.

Historia de Usuario	
Número: HU_6	Nombre Historia de Usuario: Buscar Boucher
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Kilmer Hernández Avila	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Muy Alta	Puntos Estimados: 5 días.
Riesgo en Desarrollo: Media	Puntos Reales: 5 días.
<p>Descripción: La HU inicia cuando el usuario selecciona la opción “boucher” en el menú principal, luego aparecerá un campo para introducir el nombre de la persona que consumió el boucher o cualquier otro elemento como el área, destino, entre otros, posteriormente el sistema mostrará todos los datos del boucher correspondiente, finalizando así la HU.</p>	
<p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Todos los campos son obligatorios. <input type="checkbox"/> Se debe estar autenticado en el sistema. 	
Prototipo de interfaz de usuario:	

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

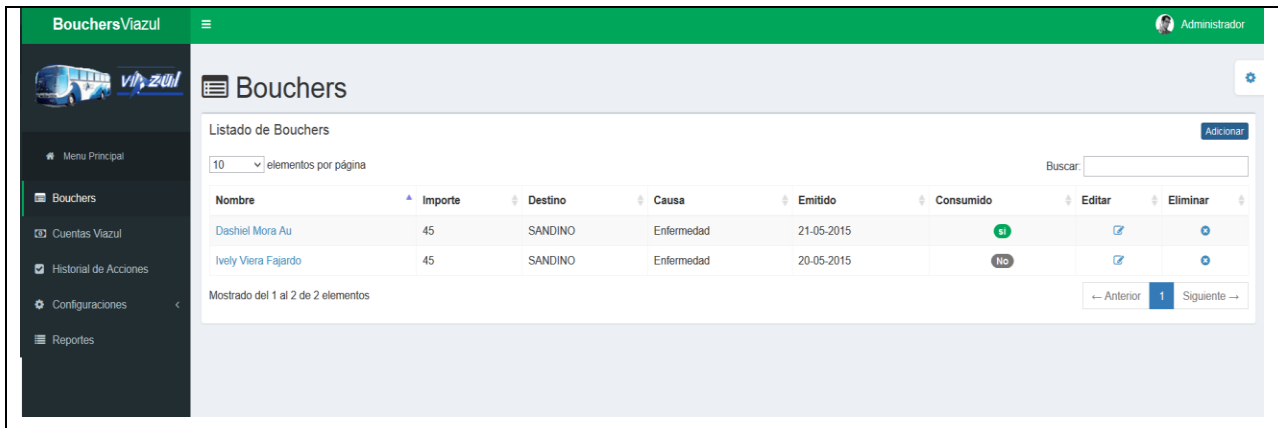


Tabla 2.6: HU_6 Buscar Boucher.

Historia de Usuario	
Número: HU_7	Nombre Historia de Usuario: Mostrar Historial de acciones.
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Kilmer Hernández Avila	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 5 días.
Riesgo en Desarrollo: Baja	Puntos Reales: 5 días.
Descripción: La HU inicia cuando el usuario accede a la página principal del sistema, y selecciona la opción: "historial de acciones". El sistema muestra los datos correspondientes a todas las acciones realizadas que se almacenan en el sistema, finalizando así la HU.	
Observaciones:	
<input type="checkbox"/> Se debe estar autenticado en el sistema.	
Prototipo de interfaz de usuario:	

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

Fecha	Nombre	Importe	Descripción
2015-05-19	Creación de la Cuenta de Viazul	2000	Se crea la cuenta UCI destinada al consumo de los servicios de Viazul
2015-05-19	Creación de la Cuenta de Viazul	2000	Se crea la cuenta UCI destinada al consumo de los servicios de Viazul
2015-05-20	Registro de Bauche	45	Se crea bauche con destino: SANDINO
2015-05-21	Registro de Boucher	39	Se crea boucher con destino: LAS TUNAS
2015-05-21	Registro de Boucher	39	Se crea boucher con destino: LAS TUNAS
2015-05-21	Registro de Boucher	39	Se crea boucher con destino: LAS TUNAS
2015-05-21	Edición de las Cuentas	250	Se editaron las cuentas de Viazul
2015-05-21	Registro de Bauche	45	Se crea bauche con destino: SANDINO
2015-05-21	Editar Bauche	45	Se edita el bauche con destino: SANDINO a nombre de Kilmer Hernández Avila
2015-05-21	Consumo de Bauche	45	Se registra el consumo del bauche a nombre de: Kilmer Hernández Avila

Tabla 2.7: HU_7 Mostrar Historial de acciones.

Historia de Usuario	
Número: HU_8	Nombre Historia de Usuario: Registrar consumo del Boucher
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Kilmer Hernández Avila	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Media	Puntos Estimados: 4 días.
Riesgo en Desarrollo: Baja	Puntos Reales: 4 días.
<p>Descripción: La HU inicia cuando el usuario accede a la página principal del sistema, y selecciona la opción: "boucher". El sistema muestra los datos correspondientes a los boucher almacenados en el sistema, un campo para que el usuario pueda introducir el nombre de la persona que consumió el boucher, una vez seleccionado el boucher se selecciona la opción "editar" que permitirá al usuario cambiar el estado del Boucher ha consumido. El sistema seguidamente debe mostrar los datos del boucher modificado, finalizando así la HU.</p>	
<p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Se debe estar autenticado en el sistema. <input type="checkbox"/> Todos los campos son obligatorios. 	
Prototipo de interfaz de usuario:	

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

Tabla 2.8: HU_8 Registrar consumo del Boucher.

Historia de Usuario	
Número: HU_9	Nombre Historia de Usuario: Mostrar Boucher insertado
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Kilmer Hernández Avila	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Media	Puntos Estimados: 4 días.
Riesgo en Desarrollo: Baja	Puntos Reales: 4 días.
<p>Descripción: La HU inicia cuando el usuario accede a la página principal del sistema, y selecciona la opción: “boucher”. El sistema muestra todos los datos referentes a los boucher, el usuario selecciona la opción de insertar un nuevo boucher al sistema e introduce los nuevos datos. El sistema seguidamente debe mostrar los datos del boucher insertado como prueba de que se registró correctamente, finalizando así la HU.</p>	
<p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Se debe estar autenticado en el sistema. <input type="checkbox"/> Todos los campos son obligatorios. 	
Prototipo de interfaz de usuario:	

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul



Tabla 2.9: HU_9 Mostrar Boucher Insertado.

Historia de Usuario	
Número: HU_10	Nombre Historia de Usuario: Generar Reportes.
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Kilmer Hernández Avila	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Media	Puntos Estimados: 4 días.
Riesgo en Desarrollo: Baja	Puntos Reales: 4 días.
<p>Descripción: Descripción: La HU inicia cuando el usuario accede a la página principal del sistema, y selecciona la opción: “generar reportes”. El sistema muestra filtros por los cuales se pueden realizar los reportes para que el usuario seleccione los elementos que contendrá el reporte, los cuales pueden ser área, destino, causa y fecha. El sistema seguidamente debe mostrar los datos almacenados correspondientes a la elección hecha por el usuario, y luego el cliente da un clic en el botón “generar reportes”, finalizando así la HU.</p>	
<p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Se debe estar autenticado en el sistema. <input type="checkbox"/> Todos los campos son obligatorios. 	
Prototipo de interfaz de usuario:	

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

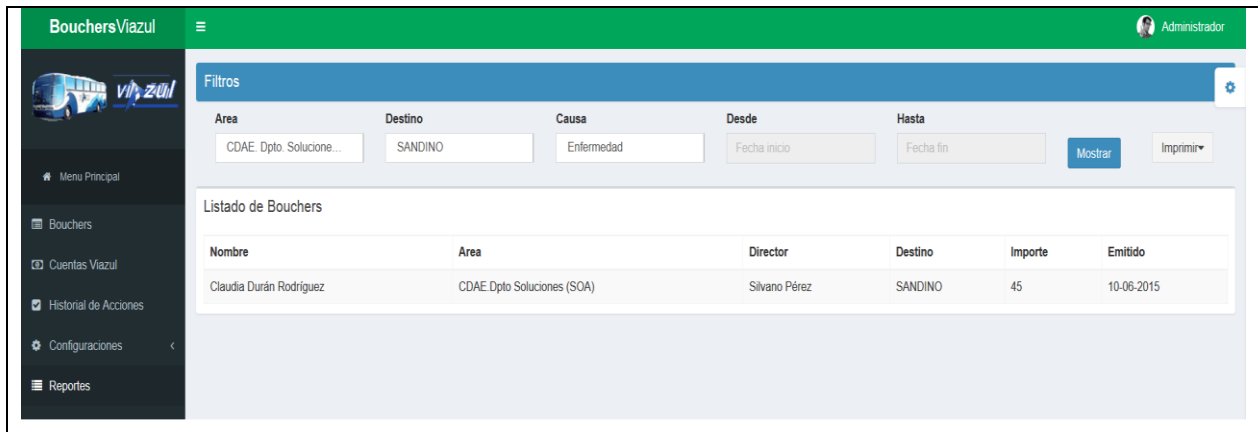


Tabla 2.10: HU_10 Generar Reportes.

Historia de Usuario	
Número: HU_11	Nombre Historia de Usuario: Exportar Reportes a PDF
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Kilmer Hernández Avila	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Media	Puntos Estimados: 4 días.
Riesgo en Desarrollo: Baja	Puntos Reales: 4 días.
<p>Descripción: La HU inicia cuando el usuario accede a la página principal del sistema, y selecciona la opción: "reportes". El sistema muestra los elementos por los cuales se pueden realizar los reportes para que el usuario seleccione los elementos que contendrá el reporte. El sistema seguidamente debe mostrar los datos almacenados correspondientes a la realizada por el usuario, y luego el cliente da un clic en el botón "imprimir" y selecciona la opción "exportar a PDF", finalizando así la HU.</p>	
<p>Observaciones:</p> <p><input type="checkbox"/> Se debe estar autenticado en el sistema.</p>	
Prototipo de interfaz de usuario:	

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

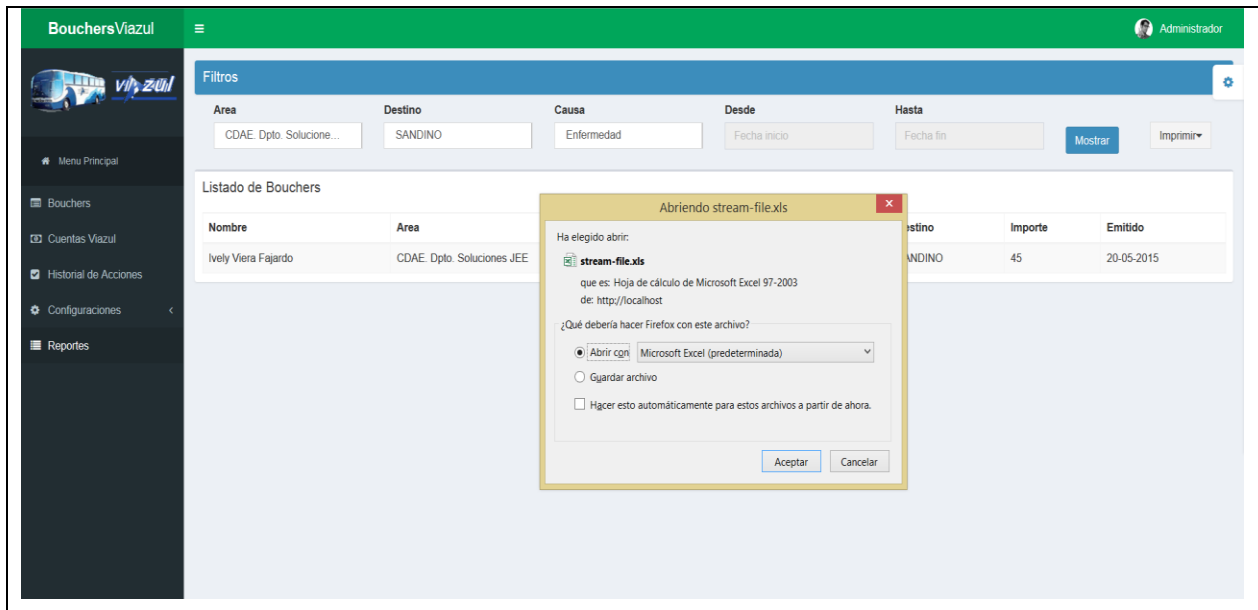


Tabla 2.11: HU_11 Exportar Reportes a PDF.

Historia de Usuario	
Número: HU_12	Nombre Historia de Usuario: Exportar Reportes a Excel
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Kilmer Hernández Avila	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Media	Puntos Estimados: 4 días.
Riesgo en Desarrollo: Baja	Puntos Reales: 4 días.
<p>Descripción: La HU inicia cuando el usuario accede a la página principal del sistema, y selecciona la opción: “reportes”. Directamente se muestran los elementos por los cuales se pueden realizar los reportes para que el usuario conozca la información que contendrá el reporte. El sistema seguidamente debe mostrar los datos almacenados correspondientes a la acción hecha por el usuario, y luego el cliente da un clic en el botón “imprimir”, seguidamente el sistema brindara la opción de “exportar a excel”, finalizando así la HU.</p>	
<p>Observaciones:</p> <p><input type="checkbox"/> Se debe estar autenticado en el sistema.</p>	
Prototipo de interfaz de usuario:	

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

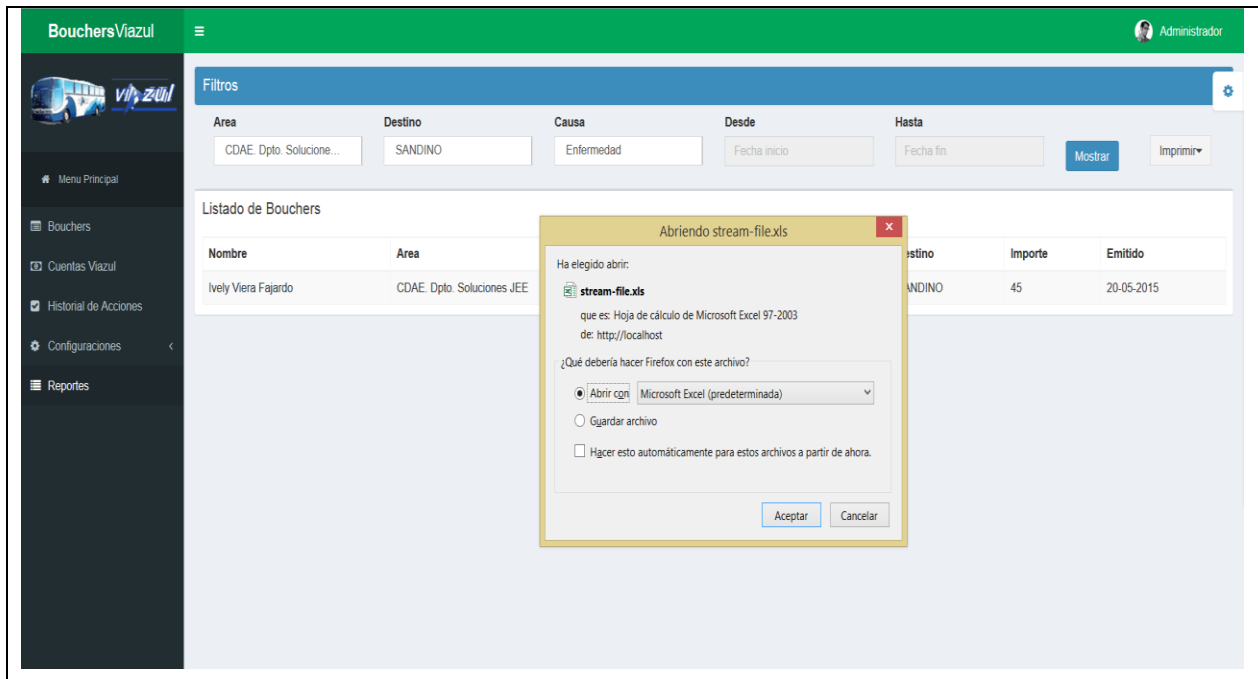


Tabla 2.12: HU_12 Exportar Reportes a Excel.

2.5 Planificación

La planificación en XP está basada en un conjunto de decisiones tomadas por el cliente junto al programador. Los clientes representan las necesidades propias del negocio y el programador define los requisitos técnicos que complementan las necesidades del negocio. Seguidamente se define el plan de entrega y el plan de iteraciones que regirán el desarrollo.

2.5.1 Plan de entrega

En esta fase, el cliente establece la prioridad de cada HU, los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas. Se toman acuerdos sobre el contenido de la primera entrega y se determina un cronograma en conjunto con el cliente. Se propone el siguiente Plan de entregas para la solución propuesta:

Entregables	Iteración	Fin de la iteración
Gestionar Usuario	1	Marzo 2015
Gestionar Roles a Usuarios	1	Marzo 2015

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

Autenticar Usuario	1	Marzo 2015
Gestionar Cuenta	1	Marzo 2015
Gestionar Boucher	1	Marzo 2015
Buscar Boucher	1	Marzo 2015
Mostrar Historial de Acciones	1	Marzo 2015
Registrar consumo del Boucher	2	Abril 2015
Mostrar Boucher insertado	2	Abril 2015
Generar reportes	2	Mayo 2015
Exportar reportes a PDF	2	Mayo 2015
Exportar reportes a Excel	2	Mayo 2015

Tabla 2.13: Plan de entrega.

2.5.2 Plan de iteraciones

El ciclo de desarrollo de *software* guiado por XP se caracteriza por ser iterativo e incremental, por lo que se realizan varias iteraciones sobre el sistema antes de su fase de producción (28). El sistema de gestión de pago de pasaje por Boucher en divisa se realizará en 2 iteraciones como se demuestra en la siguiente tabla.

Iteración	Historia de Usuario	Semanas estimadas
1	Gestionar Usuario	7
	Gestionar Roles a Usuarios	
	Autenticar Usuario	
	Gestionar Cuenta	
	Gestionar Boucher	
	Buscar Boucher	
2	Registrar consumo del Boucher	4
	Mostrar Boucher insertado	
	Generar reportes	

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

Exportar reportes a PDF
Exportar reportes a Excel

Tabla 2.14: Plan de iteraciones.

2.6 Diseño

El papel del diseño en el ciclo de vida del *software* es adquirir conocimiento de su funcionamiento. Este constituye el punto de partida para las actividades de implementación, dando soporte a los requisitos funcionales y restricciones relacionadas con los lenguajes de programación, componentes reutilizables y sistemas operativos, que debe poseer la aplicación (13).

2.6.1 Tarjetas de Clase, Responsabilidad y Colaboración (CRC)

Las Tarjetas CRC (Clase, Responsabilidad y Colaboración) constituyen uno de los artefactos de la metodología XP que guía el proceso de desarrollo de la solución propuesta. Sirven para diseñar el sistema entre todo el equipo. Permiten reducir el modo de pensar procedural y apreciar la tecnología de objetos (28).

A continuación se describen las tarjetas CRC pertenecientes a las clases del negocio del Sistema de Gestión de la Información para el control de pasajes en divisa por Boucher de Viazul.

Nombre de la Clase :Boucher	
Responsabilidades	Colaboradores
1. getCodigo	
2. getImporte	Cuenta
3. getArea	
4. getDirArea	
5. getFechaEmitido	
6. getFechaConsumido	
7. getCausa	Causa
8. getDestino	Destino
9. getEstado	

Tabla 2.15: Tarjeta CRC correspondiente a la clase Boucher.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

Nombre de la Clase: Causa	
Responsabilidades	Colaboradores
1. getId	
2. getNombre	
3. getDescripcion	

Tabla 2.16: Tarjeta CRC correspondiente a la clase Causa.

Nombre de la Clase: Destino	
Responsabilidades	Colaboradores
1. getId	
2. getMunicipio	
3. getPrecio	

Tabla 2.17: Tarjeta CRC correspondiente a la clase Destino.

Nombre de la Clase: Cuenta	
Responsabilidades	Colaboradores
1. getId	
2. getCuenta	
3. getFondo	

Tabla 2.18: Tarjeta CRC correspondiente a la clase Cuenta.

Nombre de la Clase: Transferencia	
Responsabilidades	Colaboradores
1. getId	
2. getCuenta	Cuenta
3. getImporte	
4. getFecha	

Tabla 2.19: Tarjeta CRC correspondiente a la clase Transferencia.

2.6.2 Descripción de la arquitectura

Un patrón de arquitectura de *software* describe un problema particular y recurrente del diseño, que surge en un contexto específico, y presenta un esquema genérico y probado de su solución (29).

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

Para el desarrollo del sistema de gestión de la información referente al control de pago de Boucher de Viazul en divisa en la UCI se utiliza el patrón de arquitectura de *software* Modelo Vista Controlador (en inglés abreviado MVC). Este patrón separa los datos y la lógica del negocio de una aplicación de la interfaz de usuarios y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones. Permite además separar cada una de las lógicas del módulo en archivos independientes permitiendo hacerlo mucho más flexible y sencillo de mantener. El Framework de desarrollo definido, en este caso Symfony 2, impone el uso del patrón arquitectónico MVC.

Controlador: el controlador soporta el flujo de información del módulo de control de acceso físico, interactuando con el modelo y la vista donde se introducirá el código de barra que identifica el usuario para su posterior acceso a la entidad. Es el componente que da soporte a las funcionalidades de la capa de negocio y que se encuentra relacionada con la fuente de datos. La principal función de esta capa es realizar una implementación de las funcionalidades definidas en las interfaces de la capa de negocio y al mismo tiempo trabajar directamente con la fuente de datos. La utilización de este patrón se evidencia en las clases `bouchercontroller`.

Vista: es el objeto que maneja la presentación visual de los datos representados por el modelo. Genera una representación visual del modelo y muestra los datos al usuario. Interactúa con el Modelo a través de una referencia al propio modelo.

Modelo: El modelo contiene la información básica del módulo de control de acceso físico. Esto incluye los datos y reglas de validación, así como acceso a datos y lógica de agregación (29).

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

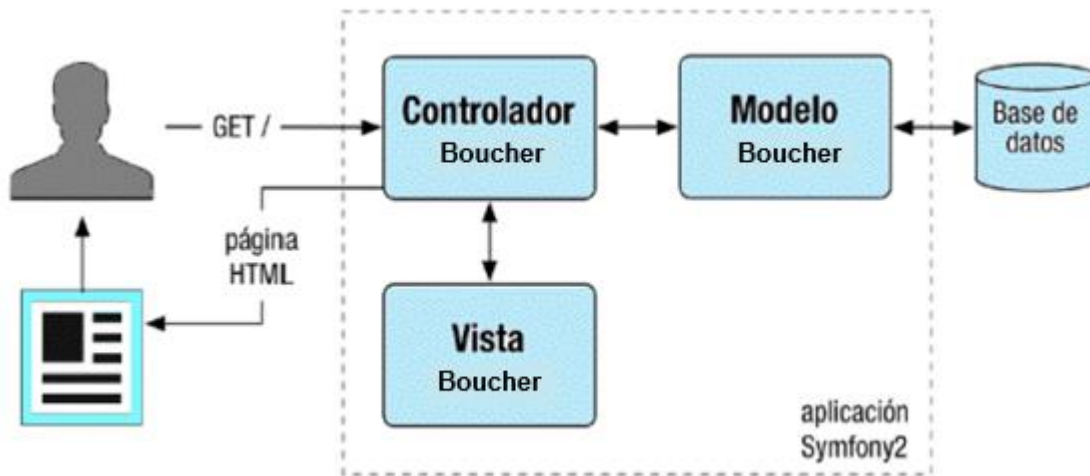


Imagen 2.2: Modelo-Vista-Controlador (MVC).

2.6.3 Patrones de diseño

Los patrones de diseño describen un problema particular en un contexto específico, para el cual presentan un esquema genérico probado para su solución, además influyen en la creación de un diseño para el sistema, dotado de flexibilidad y reusabilidad (30). A continuación se describen los que fueron utilizados en el desarrollo para la asignación de responsabilidades:

Patrones generales de *software* para asignar responsabilidades.

En el diseño orientado a objetos, es muy importante asignar las responsabilidades de forma correcta. Para ello se utilizan los patrones GRASP, los cuales promueven buenos principios para la realización de dicha tarea. Para el diseño de la propuesta que se desea implementar fueron empleados los siguientes:

Experto: se emplea en todas las clases del sistema debido a que cada una contiene la información necesaria para cumplir con su responsabilidad. El uso de este patrón trae consigo que se conserve el encapsulamiento debido a que las clases se valen de su propia información para cumplir con las tareas asignadas, soportando además un bajo acoplamiento.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

Creador: este patrón guía la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos. Se pone de manifiesto en las clases controladoras del sistema, las cuales tienen dicha responsabilidad a su cuenta, además brinda soporte a un bajo acoplamiento y mejora la reutilización. Este patrón se observa en la clase BoucherController.

Bajo acoplamiento: el diseño del sistema consta de este patrón pues cada clase depende lo menos posible de otra, de manera tal que una de ellas solo recurre a otra en caso de que exista referencia dentro de sus atributos, lo cual permite que el sistema sea mucho más robusto y de fácil mantenimiento. Se evidencia el uso de este patrón en la relación existente entre las clases Cuenta y Boucher, la entidad Cuenta solo se relaciona con la entidad Boucher, que a su vez es la que se encarga de ejercer acciones sobre esta.

Alta cohesión: el sistema está diseñado de forma que las clases tienen responsabilidades estrechamente relacionadas y no realizan un trabajo excesivo, lo cual permite simplificar el mantenimiento, generar el bajo acoplamiento y aumentar la capacidad de reutilización de las mismas. Se evidencia el uso de este patrón en la relación existente entre las clases Boucher, Causa y destino, dado que la entidad Boucher necesita de las entidades Causa y Destino para su funcionamiento.

Los patrones del diseño son la base para la búsqueda de soluciones a problemas comunes en el desarrollo de *software* y otros ámbitos referentes al diseño de interacción o interfaces.

2.7 Modelo de base de datos

El diseño de la base de datos es fundamental para el desarrollo de cualquier aplicación, debido a que describe la representación lógica y física de los datos persistentes del sistema. Seguidamente se muestra el diagrama de base de datos que genera el sistema a implementar.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

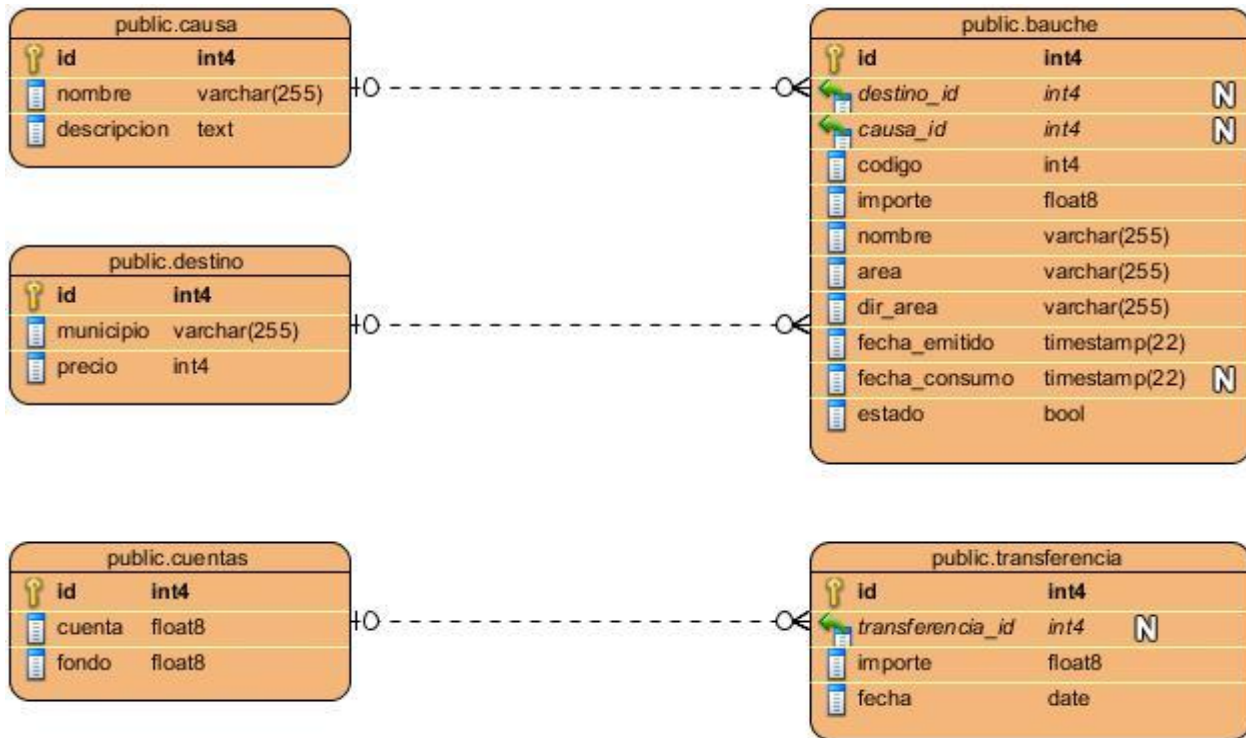


Imagen 2.3: Diagrama de base de datos.

2.8 Conclusiones parciales

En este capítulo se realizó la descripción de la propuesta de solución a partir de las necesidades y deficiencias que fueron identificadas para la realización del proceso en cuestión. Se identificaron los requisitos funcionales y no funcionales con los que deberá contar el sistema. Se realizó la creación de los planes de entregas e iteraciones. Se definió la arquitectura y patrones de diseño a utilizar, además se generaron los artefactos necesarios para guiar el desarrollo del sistema tales como: historias de usuario(HU), modelo conceptual, modelo de los datos.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

3 Capítulo 3: Implementación y Validación del Sistema de Gestión de la información de Pago de Boucher por Viazul en divisa.

Introducción

En el presente capítulo se describe la implementación del *software*, fase donde se materializa el producto final y se cumple con los requisitos obtenidos al inicio de la investigación. Para ello se definen los estándares de codificación que debe cumplir el desarrollador, se crea el diagrama de componentes y el de despliegue, además de presentarse las principales interfaces de usuario de la solución. A partir del código resultante y su funcionamiento se ejecutan las pruebas de aceptación y de seguridad.

3.1 Plan Releases

Un plan release o plan de proyecto es un conjunto de historias de usuario agrupadas por versiones del producto, también conocido como plan de entregas. Le posibilita al dueño de producto y al equipo decidir cuánto se debe desarrollar y cuánto tiempo se tardará antes de tener un producto entregable. Sirve para realizar un análisis del progreso.

Releases	Descripción de la Iteración	Orden de Historia de Usuario a implementar	Duración total
1ra Iteración	Agrupa las UH de prioridad Alta y Muy Alta.	Gestionar Usuario	7 semanas
		Gestionar Roles a Usuarios	
		Autenticar Usuario	
		Gestionar Cuenta	
		Gestionar Boucher	
		Buscar Boucher	
		Mostrar historial de acciones	
2da Iteración	Agrupa las HU de prioridad Media y Baja.	Registrar consumo del Boucher	4 semanas
		Mostrar Boucher insertado	
		Generar reportes	

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

	Exportar reportes a PDF
	Exportar reportes a Excel

Tabla 3.1: Plan Releases.

3.2 Estándares de codificación

Es necesario establecer un criterio fijo que proporcione reglas para la creación de nombres para variables y métodos, permitiendo una mejor lectura del *software*, y un mejor entendimiento del código por parte de los desarrolladores. Las pautas fundamentales definidas para la implementación son las siguientes:

Estructura

- Agrega un único espacio después de cada delimitador coma,
- No utilizar espacios después de la apertura de un paréntesis y antes del cierre del mismo,
- Agregar un único espacio alrededor de operadores (`==`, `&&`, `...`),
- Agregar un único espacio antes de los paréntesis de apertura de una palabra clave de control (*if*, *else*, *for*, *while*, *...*),
- Agrega una línea en blanco antes de la sentencia *return*,
- No agregar espacios al final de las líneas,
- Utiliza llaves para indicar el cuerpo de las estructuras de control sin importar el número de sentencias que éstas contengan,
- Coloca las llaves en sus propias líneas para clases, métodos y declaración de funciones,
- Separa las sentencias condicionales y las llaves de apertura con un único espacio sin dejar una línea en blanco,
- Declara explícitamente la visibilidad de clases, métodos y propiedades,
- Utiliza constantes de tipo PHP nativas en minúsculas: *false*, *true* y *null*. Lo mismo aplica para *array()*,
- Utiliza letras mayúsculas para constantes, con palabras separadas por guiones bajos,
- Define una clase por archivo,
- Declara las propiedades de las clases antes de los métodos,
- Declara los métodos públicos primero, luego los protegidos y finalmente los privados.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

Convención de Nombres

- Utiliza *camelCase* y no guiones bajos, para variables, funciones y nombres de métodos,
- Utiliza guiones bajos para definir opciones, argumentos y nombres de parámetros,
- Utiliza los *namespace* para todas las clases,
- Utiliza *Symfony* como el *namespace* de primer nivel,
- Añade como sufijo *Interface* a las interfaces,
- Utiliza caracteres alfanuméricos y guiones bajos para nombres de archivos.

3.3 Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue es utilizado para capturar los elementos de configuración del procesamiento, las conexiones entre esos elementos y visualizar la distribución de los componentes de *software* en los nodos físicos. Entre los nodos existen relaciones que representan los protocolos de comunicación que se utilizan para acceder a cada uno (13).

En la siguiente figura puede visualizarse el diagrama de despliegue definido para la solución propuesta. La PC Cliente representa las estaciones de trabajo de los usuarios que se conectan al sistema, las cuales realizan peticiones al Servidor *Web* mediante el protocolo HTTPS. Este servidor establecerá una conexión mediante el protocolo TCP/IP al servidor de base de datos.



Imagen 3.1: Diagrama de Despliegue.

Descripción del Diagrama de despliegue.

- **PC Cliente:** ayuda a los usuarios a consultar y actualizar la información que se encuentra en el Servidor *Web* utilizando protocolos de comunicación HTTPS.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

- **Servidor Web (Apache):** se ubican íntegramente las capas de presentación, lógica del negocio y de acceso a datos del sistema, así como los servicios que se brindan.
- **Servidor de base de datos (PostgreSQL):** se almacenan todos los datos que son consultados y actualizados por los usuarios del sistema de gestión de la Información para el control de la venta de pasajes en divisa por Viazul y garantizará el acceso a ellos a través del Servidor Web.

3.4 Interfaces de usuario

La interfaz de usuario es el medio con el que un usuario puede comunicarse con una máquina, un equipo o una computadora, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo. Normalmente suelen ser fáciles de entender y fáciles de accionar. A continuación se muestran algunas interfaces del sistema.

A través de la interfaz principal, el usuario podrá acceder a la información y realizar las funcionalidades para las que fue creado el sistema. Cuenta con una barra superior que muestra la información más relevante almacenada en el sistema, Boucher consumidos, Boucher por consumir, el estado en que se encuentra la cuenta designada para Viazul y la cuenta en uso –Fondo en Viazul- y en el lateral izquierdo cuenta con el Menú Principal para acceder a las funcionalidades del sistema, forman parte de este menú principal el botón “Boucher” para acceder a la gestión de estos; “cuentas Viazul” para la gestión de las cuentas asignadas y fondo Viazul; “historial de acciones” para tener control de las acciones sobre los boucher y cuentas; “configuración” para crear las cuentas, añadir destinos y causas; “reportes” para emitir los reportes y exportarlos.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul



Imagen 3.2: Interfaz principal del sistema.

Mediante la interfaz de usuario “historial de acciones” puede tener un control total de las acciones que se realizan en el sistema. En el listado que muestra el historial estarán contenido la creación y transferencia entre las cuentas -la cuenta destinada por la UCI y el fondo depositado en Viazul-, la creación, edición y el cambio de estado consumido de un Boucher. Además contará con una pequeña descripción de cada una de estas acciones.

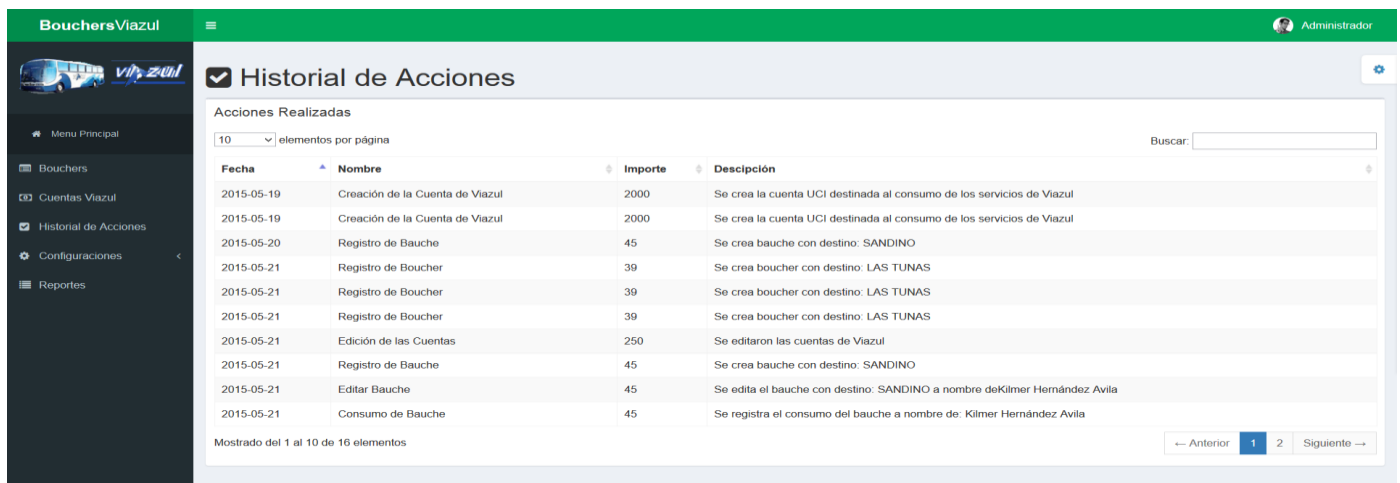


Imagen 3.3: Interfaz Historial de acciones.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

Accediendo al botón “reportes” y a través de filtros, los cuales pueden ser área, destino, causa y un rango de fecha se podrá obtener un reporte de los Boucher con la información especificada. Además se podrá exportar la información resultante en formato pdf y excel.

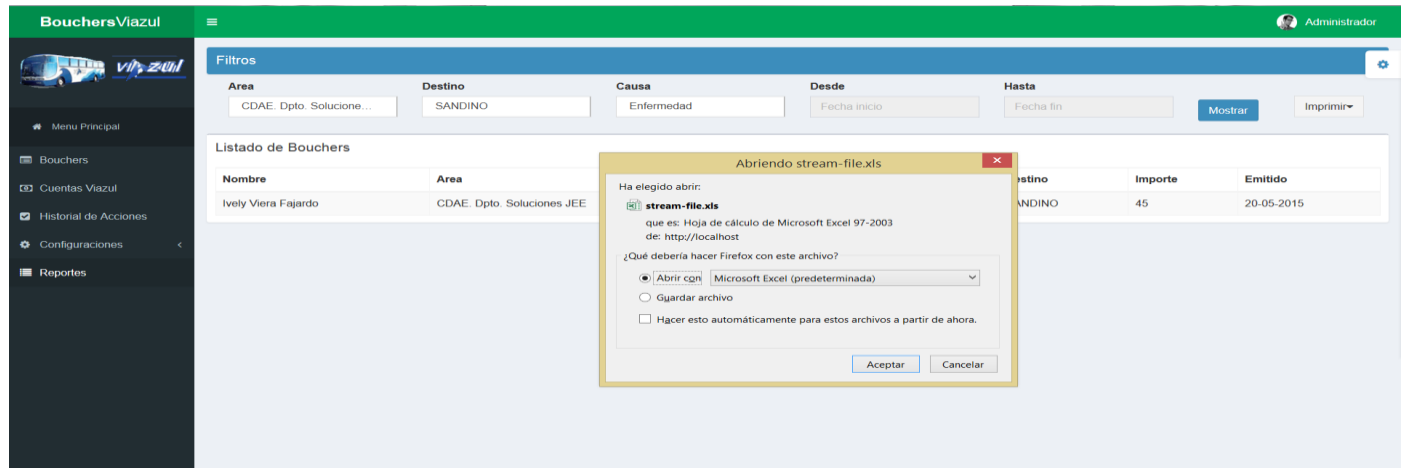


Imagen 3.4: Interfaz de manejo de Reportes.

3.5 Pruebas

Las pruebas son un proceso de ejecución de un programa con la intención de descubrir errores. Un buen caso de prueba es aquel que tiene una alta probabilidad de mostrar un error no descubierto hasta entonces. Una prueba tiene éxito si descubre un error aún no detectado.

Las pruebas de *software* son aquellos procedimientos que se realizan para verificar la calidad de un producto de *software* y pueden ser aplicadas periódicamente. Estas tienen como objetivo fundamental la identificación de posibles errores, además representan una revisión final de las especificaciones del diseño y de la codificación. La metodología XP establece dos tipos de pruebas: pruebas unitarias y pruebas de aceptación o funcionales, además se realizarán pruebas de seguridad (31).

Estrategia de pruebas funcionales

Roger S. Pressman plantea que una estrategia de prueba del *software* integra los métodos de diseño de caso de pruebas del sistema en una serie bien planeada de pasos que desembocará en la eficaz construcción de *software*. Esta proporciona un mapa que describe los pasos que se darán como parte de la prueba, indica cuándo se planean y cuándo se dan estos pasos, además de cuánto esfuerzo, tiempo y

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

recursos consumirán. Una estrategia de prueba debe ser lo suficientemente flexible como para promover un enfoque personalizado. Al mismo tiempo, debe ser lo adecuadamente rígida como para promover una planeación razonable y un seguimiento administrativo del avance del producto (31).

La estrategia de prueba para este sistema se enfoca en demostrar que el *software* es funcional y seguro, tiene como objetivo detectar errores que interfieran en el exitoso funcionamiento del mismo y corregirlos. Para realizar las pruebas se utilizarán el nivel de prueba de aceptación y nivel de prueba de sistema, empleando el tipo de prueba de funcionalidad. El método de pruebas que se empleará es el método basado en caja negra: se refiere a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del *software*. O sea, los casos de prueba pretenden demostrar que las funciones del *software* son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce un resultado correcto, así como que la integridad de la información se mantiene (31). Los casos de prueba de caja negra soportado por la técnica de partición equivalente que es la más utilizada para este método pretenden:

- Demostrar que las funciones del *software* son operativas,
- Que las entradas se aceptan de la forma adecuada y que se produce el resultado correcto,
- Así como que la integración de la información externa (por ejemplo archivos de datos) se mantiene.

A la aplicación *web* no se le realizaron las pruebas empleando el método de caja blanca debido a que la mayoría de los requisitos funcionales son gestionar y los métodos correspondientes a la implementación de dichos requisitos no tienen un nivel de complejidad alto como para aplicar dicho método de prueba (31).

3.5.1 Pruebas de funcionalidad

Las pruebas de funcionalidad o de aceptación son un tipo de prueba de caja negra orientadas a evaluar las distintas tareas en las que ha sido dividida una historia de usuario. Para asegurar el funcionamiento final de una determinada historia, las pruebas son creadas y usadas por los clientes para comprobar que el producto sí satisface los requisitos del usuario, tal y como se describe en las especificación de los requisitos. Verifica que el producto se comporta como se describe en las especificaciones funcionales del diseño.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

A continuación se describe el caso de prueba para la HU_Gestionar Boucher compuesto por un conjunto de entradas de pruebas, condiciones de ejecución y resultados esperados desarrollados para cumplir un objetivo en particular o una función esperada. Siempre es ejecutado como una unidad, desde el comienzo hasta el final.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: SGIVPD-1.1	Nombre Historia de Usuario: Gestionar Boucher.
Nombre de la persona que realiza la prueba: Kilmer Hernández Avila	
Descripción de la prueba: Se crea un Boucher en el cual los campos requeridos son: nombre, área, director del área, causa, destino, fecha de emisión y estado.	
Condiciones de ejecución: Luego de autenticado el usuario, este podrá acceder a una interfaz que le permita crear un Boucher.	
Entrada/Pasos de ejecución: Una vez dentro del sistema en el menú lateral izquierdo, se escoge la opción Boucher, luego selecciona la opción de adicionar y seguidamente se llenan todos los campos requeridos del Boucher a crear, los campos obligatorios son: nombre, área, director del área, causa, destino y fecha de emisión. Se debe asegurar que ningún campo quede en blanco y la fecha no debe exceder el día en que se emite el Boucher. Luego se presiona el botón aceptar.	
Resultado esperado: El sistema muestra un listado donde se muestra el Boucher creado.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

Tabla 3.2: Caso de Prueba: Gestionar Boucher_Adicionar.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: SGIVPD-1.2	Nombre Historia de Usuario: Gestionar Boucher.
Nombre de la persona que realiza la prueba: Kilmer Hernández Avila	
Descripción de la prueba: Se edita un Boucher y en el proceso se verifica que todos los campos requeridos se llenen correctamente.	
Condiciones de ejecución: Luego de autenticado el usuario, este podrá acceder a una interfaz que le permita editar un Boucher.	
Entrada/Pasos de ejecución: En el menú lateral izquierdo, se escoge la opción Boucher y se selecciona el Boucher a editar. Seguidamente se modifican los campos deseados y se debe asegurar que el campo fecha no exceda la fecha en que se modifica. Luego se selecciona la opción aceptar.	
Resultado esperado: El sistema muestra el listado de Boucher donde se incluye el editado.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

Tabla 3.3: Caso de Prueba: Gestionar Boucher_Editar.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: SGIVPD-1.3	Nombre Historia de Usuario: Gestionar Boucher.
Nombre de la persona que realiza la prueba: Kilmer Hernández Avila	
Descripción de la prueba: Se elimina un Boucher.	
Condiciones de ejecución: Luego de autenticado el usuario, este podrá acceder a una interfaz que le permita eliminar un Boucher.	
Entrada/Pasos de ejecución: En el menú lateral izquierdo, se escoge la opción Boucher y se selecciona el Boucher a eliminar, seguidamente el sistema muestra un mensaje para confirmar la eliminación del mismo. Luego se selecciona la opción sí.	
Resultado esperado: El sistema muestra el listado de Boucher sin el eliminado.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

Tabla 3.4: Caso de Prueba: Gestionar Boucher_Eliminar.

Luego de realizados un conjunto de casos de prueba se detectaron 10 no conformidades en la primera iteración que causaban que el sistema no se comportara de la forma esperada, de las cuales 6 eran errores ortográficos y 4 de validación. De estas no conformidades se solucionaron las 10. En una segunda iteración se encontraron 6 no conformidades, resolviéndose las 6. Para una tercera iteración se encontraron 0 no conformidades, obteniéndose un resultado satisfactorio para cada una de las combinaciones de datos por escenario. Los datos conformes a estas pruebas se muestran en la siguiente gráfica:

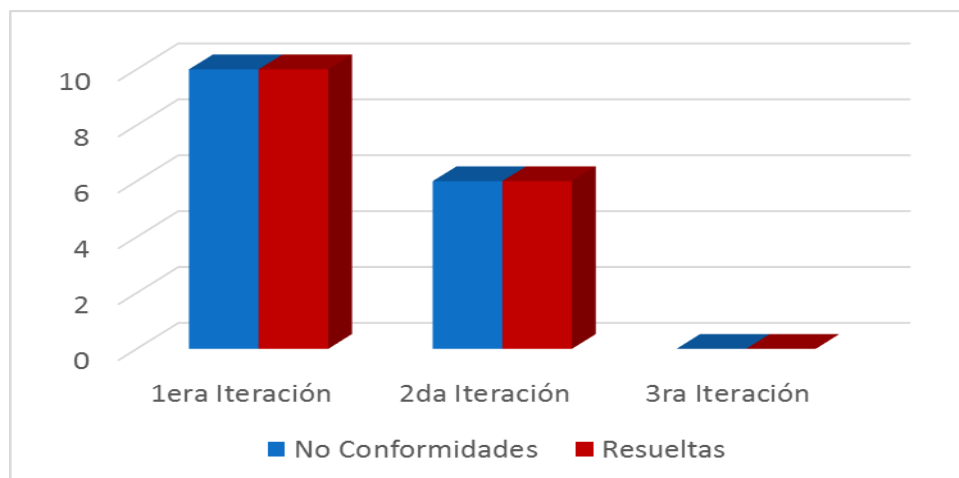


Imagen 3.5: Gráfica de resultado de las pruebas de funcionalidad.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

3.5.2 Pruebas de Seguridad

Estrategia de Prueba de Seguridad

Estas pruebas se enfocan en garantizar la seguridad (confidencialidad, integridad y disponibilidad) de la información que gestiona el sistema y tiene como objetivo detectar errores que pongan en riesgo la información y el funcionamiento efectivo del sistema, evaluar el riesgo y corregir las deficiencias encontradas. Los principales elementos a tener en cuenta durante la aplicación de estas pruebas son: el control de acceso garantizando que el mismo esté basado en la asignación de los distintos roles definidos para acceder al sistema y a la información, previendo que solo los usuarios que posean rol de administrador pueden acceder a la aplicación y realizar las operaciones que para cada uno de ellos están definidas sobre la información sensible; la protección contra ataques de inyecciones SQL, el desbordamiento de búfer, los ataques de denegación de servicios y la transmisión de datos sensibles sin cifrar.

Para probar la seguridad del sistema se aplicaron en una secuencia de 3 iteraciones una serie de pruebas usando las herramientas Acunetix² v8.0 y WebSecurity las cuales realizan un escaneo del sistema para luego generar reportes de las vulnerabilidades de seguridad detectadas. Las vulnerabilidades se acompañan de una descripción detallada de la localización, causa y efecto de las mismas, además de estar clasificadas por el impacto que pudieran tener en cuanto a los niveles de seguridad, la clasificación se realiza en alta, media, baja e informativa en el caso de la herramienta Acunetix.

En una primera iteración Acunetix identificó 12 vulnerabilidades entre las que se encuentran y destacan: formularios HTML sin la protección CSRF, envío de información sensible en texto plano, la activación del método TRACE, enlaces rotos y el tipo de contraseña de entrada con autocompletado habilitado. De las vulnerabilidades detectadas se encontraron 5 medias, 4 bajas y 3 informativas. Por su parte la herramienta *Web Securify* arrojó 4 vulnerabilidades: divulgación del banner, auto completamiento activado, formularios HTML sin la protección CSRF, envío de información sensible en texto plano.

Luego de corregidos todos los fallos anteriormente detectados se realizó una segunda iteración donde se detectó que aún persistían vulnerabilidades pues Acunetix indicó la existencia de enlaces rotos y el tipo de

² Acunetix v8.0: Herramienta multiplataforma que se utiliza para realizar pruebas de seguridad a aplicaciones web.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

contraseña de entrada con autocompletado habilitado. En cuanto Web informó la existencia de enlaces rotos.

Se aplicó una tercera iteración donde ninguna de las herramientas utilizadas para el escaneo informó la existencia de vulnerabilidades, quedando garantizada la seguridad del sistema.

3.6 Validación de las variables de la investigación

La validación de las variables de la investigación va a permitir conocer y valorar la efectividad de la solución desarrollada en cuanto a agilidad y seguridad en la manipulación de la información contable de la venta de pasajes en divisa en la UCI, para realizar dicha validación se empleó el Método Experimental que consistió en realizar una comparación de cómo se realizaba el proceso antes de ser informatizado y como se realiza luego de automatizarlo

La manipulación de la información antes de informatizarse el proceso se realizaba de forma manual lo que incurría en demoras para manejar la información, específicamente durante la emisión de reportes pues se debía realizar el análisis de una gran cantidad de información almacenada de forma dispersa y en formatos que no facilitaban su comprensión para emitir reportes del estado de los Boucher y las cuentas. Los reportes pueden ser realizados teniendo en cuenta varios elementos haciendo difícil la convergencia del resultado de su análisis. Anteriormente se dependía de las conciliaciones pactadas entre la UCI y Viazul para conocer el estado en que se encontraban los fondos depositados anticipadamente por la UCI en Viazul, que solían ser trimestralmente.

A partir de la informatización del proceso se tiene un mejor y más centralizado manejo de la información, esta es almacenada de forma más entendible, organizada, centralizada e integrada durante su gestión, que permite que la misma sea manejada mediante funcionalidades que simplifican su entendimiento y control, haciendo por tanto más rápido y eficiente la emisión de reportes. Es muy fácil mediante el sistema tener conocimiento del estado en que se encuentran las cuentas referentes al consumo de este servicio, entiéndase por cuentas la suma de dinero destinada y concebida en el presupuesto de la UCI para transportación en divisa y la depositada por anticipo en Viazul. El sistema registra cada transferencia que se realiza entre las cuentas y automáticamente que se consume un Boucher se realiza el descuento del fondo de Viazul, manteniendo actualizado el estado del mismo.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

Los niveles de seguridad bajo los cuales se manejaba la información eran ineficientes, la información se almacenaba en formato excel en una computadora a la que tenían acceso distintas personas, la información corría el riesgo de ser accedida y modificada, lo que podría traer problemas en el control de la contabilidad de la Universidad. Con la implantación del sistema para la gestión de la información del control de la venta de pasajes en divisa en la UCI se garantiza que el acceso a la información contable sea controlado, solo las personas autorizadas podrán acceder a la información y de acuerdo a el rol que desempeñan podrán tener permisos de modificación de los datos.

A continuación se muestra una tabla comparativa del tiempo que demoraba en realizarse un reporte de la cantidad de boucher consumido por un área en un trimestre antes de ser informatizado el proceso y luego de ser informatizado. La información empleada para realizar el experimento se obtuvo a partir de una entrevista realizada a los especialistas en contabilidad y finanzas de la Dirección de Contabilidad y Finanzas.

Tabla Comparativa para realizar reporte de la cantidad consumo en un trimestre de un área					
Actividades Tiempo	Seleccionar los boucher en estado consumido	Seleccionar los boucher en el rango de fechas	Seleccionar los boucher del área especificada	Sumar la cantidad de boucher consumidos	Tiempo total para realizar el reporte
Antes	1 hora	2 horas	45 min	15 min	4 horas laborables
Después	1 min	1 min	1 min	1 min	4 min

Tabla 3.5: Validación de la variable agilizar.

3.7 Conclusiones parciales

En este capítulo se realizaron las pruebas a la aplicación que tienen como objetivo descubrir errores. Para conseguir este objetivo se planificaron y se ejecutaron una serie de pasos que van revisando todos los elementos del *software*. La etapa de prueba refleja la calidad con que ha sido llevada a cabo la proyección del sistema permitiendo:

- Encontrar y documentar los defectos que puedan afectar la calidad del *software*.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

- Validar que el *software* trabaje como fue diseñado.
- Validar y probar en forma de demostración los requisitos que debe cumplir el *software*.
- Validar que los requisitos fueron implementados correctamente.

Se realizaron las pruebas al sistema con resultados satisfactorios que demuestran que la aplicación cuenta con las características y funcionalidades para las que fue concebido.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

Conclusiones Generales

La investigación desarrollada y los resultados obtenidos permiten al autor plantear las siguientes conclusiones:

- La búsqueda y análisis de sistemas similares demostró que las herramientas internacionales y nacionales utilizadas para la gestión de la información referente a la gestión económica no poseen mecanismos para controlar la información referente a la utilización de Boucher como forma de pago. Además, estos sistemas se encuentran desarrollados sobre tecnologías privativas. Lo anterior evidenció que no existe un sistema que permita gestionar la información del control de pagos de Boucher para la confección de un expediente contable que gestione dicha información basado en tecnologías libres.
- El estudio de los sistemas y los conceptos teóricos permitió sentar las bases teóricas para el manejo de la documentación generada por la venta de pasajes en divisa y evidenció la necesidad de tener en cuenta varios elementos que permiten mejorar la calidad de los documentos, a través de diseños más adaptables y seguros que incorporan medidas de seguridad.
- El enfoque ágil propuesto por la metodología XP, el uso de tecnologías y herramientas libres, permitieron realizar el diseño de un sistema que gestiona la información que genera la utilización de Boucher en concordancia con las especificaciones del cliente.
- La selección del estándar de codificación permitió la implementación del sistema garantizando el cumplimiento de normas y reglas de implementación.
- La realización de las pruebas aceptación, seguridad y de rendimiento permitió comprobar el correcto funcionamiento del sistema desarrollado, además demostró su validez con resultados satisfactorios.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul

Recomendaciones

- Se propone integrar el sistema desarrollado al sistema que actualmente se utiliza en la UCI para el control de la contabilidad.
- Se recomienda para próximas versiones del sistema adicionarle a la funcionalidad “Emitir reportes”, nuevos elementos por los que pueda filtrar la información para obtener reportes más completos.
- Incorporarle al sistema una funcionalidad que notifique al área que solicita el servicio con los datos asociados al Boucher para comprobar la veracidad de los datos.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

Referencias Bibliográficas

1. Natividad Seguencia, Ing. Rosa. *Desarrollo de sistema de gestión de calidad aplicando la norma ISO 9001:2008 para la empresa Mesón del Valle Lojano*. Quito : s.n., 2011.
2. Rodríguez Ferrer, Orquidia; Díaz Bestard, Rayner . *Sistema de Gestión de la Información para las Ópticas de Cuba*. . La Habana : s.n., 2013.
3. eumed. eumed.net. [En línea] 2015. [Citado el: 03 de 06 de 2015.] <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/578/Concepto%20y%20utilidad%20de%20la%20informacion%20contable.htm>.
4. contenidosdigitales. contenidosdigitales.ulp.edu.ar. [En línea] Escuela Digital Universidad de La Punta, 2015. [Citado el: 03 de 06 de 2015.] contenidosdigitales.ulp.edu.ar/exe/sistemadeinfo_cont/contabilidad_concepto.html.
5. **PAGOS ANTICIPADOS Y ACTIVOS INTANGIBLES**. Universidad Politécnica de Nicaragua Sede Estelí. 2015.
6. Casa desarrolladora de AgroWin y ContaPyme. *Casa desarrolladora de AgroWin y ContaPyme*. [En línea] 4 de Marzo de 2014. <http://www.contapyme.com/software-contable..>
7. Informatica Hoy. *Informatica Hoy*. [En línea] 10 de Diciembre de 2014. <http://www.informatica-hoy.com.ar/sap/Que-es-SAP.php>.
8. Pacheco, Yisel. *Diseño de un sistema de control de pago de dietas y facturas para el Departamento de Transportaciones Nacionales de la UCI*. Cuba, La Habana : s.n., 2010.
9. *La gestión empresarial de las entidades cubanas. Cedrux a la vuelta de la esquina*. Sánchez Rodríguez, Ing. Tamara; González Fernández, Ing. Mairelys; Casas Cabrera, Ing. Eliecer . 2011, Revista Infociencia.
10. Almira Torres, Liuba . *Intranet del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones*. La Habana : s.n., 2012.
11. Hernández Delgado, Alicia . *Componente de clasificación de huellas dactilares*. La Habana : s.n., 2013.
12. Londres Romero, Pedro Luis . *Sistema para la gestión del Plan de Resultados Anual del profesor y el Currículum VITAE del profesional en el CESIM* . La habana : s.n., 2012.
13. Informáticas, Universidad de las Ciencias. Entorno Virtual de Aprendizaje. *Entorno Virtual de Aprendizaje*. [En línea] 2013. http://eva.uci.cu/file.php/161/Documentos/Materiales_complementarios/UD_1_Procesos/Metodologias/Metodologias_agiles_en_el_desarrollo_de_software.pdf.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

14. Chacón Vázquez, Elisa Lisbeth . *Plugin generador de StoryBoards para el Sistema Gestor de Procesos de Media*. La Habana : s.n., 2013.
15. Calabria Luis, Píriz Pablo. *Metodología XP*. Uruguay : Universidad ORT de Uruguay, 2003.
16. Doyle, Matt. *Beginning PHP 5.3*. 2012.
17. Ferreira dos Santos, Joao Carlos. *Creando Diagramas UML como StarUML*. 2012.
18. Bootstrap. *Bootstrap*. 2013.
19. Potencier, Fabien; Zaninotto, François. *Symfony 1.2, la guía definitiva*. 2010.
20. Naramore, Elizabeth. *Beginning PHP5, Apache, and MySQL Web Development*. 2005.
21. Arredondo Gamboa, Keiry. *Servicio Web 2.0 Apache vs IIS*. 2012.
22. visual-paradigm. visual-paradigm. [En línea] 2015. [Citado el: 20 de 04 de 2015.] <http://www.visual-paradigm.com/features/>.
23. Novela Latorre, Javier. *Sistema de gestión de base de datos PostgreSQL*. 2012.
24. Jácome, Santiago; Tituaña Cumbal, Walter Celiano; Torres Cañizares, Edwin Jesús. *Elaboración de un manual de la plataforma Netbeans Ide para la Disicom*. s.l. : LATACUNGA / ESPE / 2009, 2009.
25. Acunetix. Acunetix. [En línea] 2015. [Citado el: 06 de 06 de 2015.] <http://www.acunetix.com/>.
26. Websecurify. Websecurify. [En línea] 2015. [Citado el: 06 de 06 de 2015.] <http://www.webreaver.com/>.
27. Larman Criag. *UML Y PATRONES. Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado*. México : Pearson Educación S.A, 1999.
28. Letelier, Patricio y Penadés, M^a Carmen. *Métodologías ágiles para el desarrollo de software:eXtreme Programming (XP)*. España : Universidad Politécnica de Valencia, 2011.
29. Librosweb. Librosweb. *Librosweb*. [En línea] 2015. http://librosweb.es/libro/symfony_1_1/capitulo_2/el_patron_mvc.html.
30. Buchmann. *A System of Patterns*. 1996.
31. Pressman, Roger. *INGENIERIA DE SOFTWARE. Un enfoque práctico (5ta edición)*. Madrid: The McGraw-Hill Companies : s.n., 2002. 0-07-709677-0.

Sistema para la Gestión de la Información del Control de la Venta de Pasajes en Divisa por Viazul”

32. Pressman, Roger .S. *Ingeniería de Software.Un enfoque práctico*. pág. 382. Vol. Quinta edición.
33. Graña, R. *Metodología de desarrollo de proyectos informáticos en entornos web*. 2011.