



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES (ERP)
PARA EL APOYO DE LOS PROCESOS OPERATIVOS Y ADMINISTRATIVOS
DE LA EMPRESA ALAS DE VENEZUELA, C.A. (AVCA)
(MÓDULO DE VENTAS DE BOLETOS ONLINE)

HUGO RAFAEL ALI ZORRILLA GARCIA
OLEIDYS DEL VALLE FERMIN SALAZAR
PEDRO JOSE RUSSO LICETT
WILYORIS JOSE OSGOOD FIGUERA

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN INFORMÁTICA

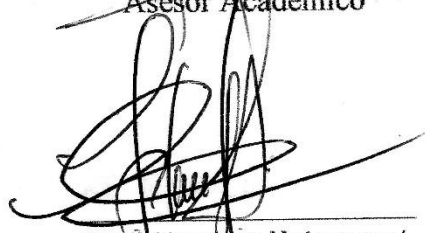
CUMANÁ, JUNIO 2018

**SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES (ERP) PARA
EL APOYO DE LOS PROCESOS OPERATIVOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA
EMPRESA ALAS DE VENEZUELA, C.A. (AVCA)
(MÓDULO DE VENTAS DE BOLETOS ONLINE)**

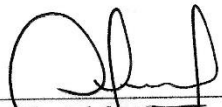
APROBADO POR:



Profa. Diamantina Aguiar
Asesor Académico



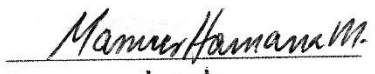
Prof. Eugenio Betancourt
Co-asesor Académico



Profa. Lisbeth Hernández
Co-asesor Académico



Jurado



Mamur Hamana M.
Jurado

ÍNDICE

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE TABLAS	IV
LISTA DE FIGURAS	V
RESUMEN	VII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. PRESENTACIÓN	4
1.1 Planteamiento del Problema	4
1.2 Objetivos.....	7
1.2.1 General.....	7
1.2.2 Específicos.....	7
1.3 Alcance y Limitaciones	8
1.3.1 Alcance	8
1.3.2 Limitaciones	9
CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA	10
2.1 Marco Teórico	10
2.1.1 Antecedentes de la Investigación	10
2.1.2 Antecedentes de la Organización	15
2.1.3 Bases Teóricas	15
2.2 Marco Metodológico	26
2.2.1 Metodología de la Investigación.....	26
2.2.2 Metodología del Área Aplicada.....	27
CAPÍTULO III. DESARROLLO	46
3.1. Ciclo de la Aplicación	46
3.1.1 Procesos de Gestión.....	47
3.1.1.1 Planificación del proyecto	47
3.1.1.1.1 Plan de gestión de alcance	48
3.1.1.1.2 Descripción del alcance del producto	48
3.1.1.1.3 Límites del proyecto.	49
3.1.1.1.4 Planificación de tiempos.....	49
3.1.2 Procesos de Soporte.....	50
3.1.2.1 Gestión de riesgos.....	50

3.1.2.1.1 Plan de gestión de riesgos.....	50
3.1.2.2 Gestión de la calidad del software.....	53
3.1.2.2.1 Plan de verificación y validación	53
3.1.3. Procesos Técnicos	56
3.1.3.1 Modelado de negocio.....	56
3.1.3.1.1 Definición del sistema de negocios	56
3.1.3.1.2 Modelado de objetivos	57
3.1.3.1.3 Modelado de reglas del negocio	58
3.1.3.1.4 Modelado de procesos del negocio.....	58
3.1.3.1.5 Modelado de objetos de negocios.....	65
3.1.3.1.6. Modelado de eventos del negocio	66
3.1.3.1.7. Modelado de actores del negocio	66
3.1.3.2 Desarrollo inicial de requisitos.	72
3.1.3.2.1 Descubrimiento de requisitos	72
3.1.3.2.3 Especificación de requisitos	75
3.1.3.3 Diseño arquitectónico	77
3.1.3.3.1. Vista funcional.....	78
3.1.3.3.2. Vista estructural.....	80
3.1.3.3.3 Vista de comportamiento.....	84
3.1.3.3.4. Vista de implementación	85
3.1.3.3.5. Vista de despliegue.....	89
3.1.3.4 Desarrollo de versiones	92
3.1.3.4.1 Primer ciclo de versión.....	93
3.1.3.4.1.1 Refinamiento de requisitos	93
3.1.3.4.1.2 Refinamiento de la arquitectura.....	93
3.1.3.4.1.3 Diseño detallado de la primera versión	95
3.1.3.4.1.3.1 Diseño de interfaces	95
3.1.3.4.1.3.2. Diseño de base de datos.....	101
3.1.3.4.1.3.3 Diseño detallado de componentes	102
3.1.3.4.1.4.1 Refinamiento de requisitos	105
3.1.3.4.1.4.3 Programación e integración.....	110
3.1.3.4.1.4.3.1 Aprovevisionamiento de componentes	110
3.1.3.4.1.4.3.2 Creación de la base de datos.....	111
3.1.3.4.1.5 Integración de incrementos de la primera versión.....	113

3.1.3.4.1.6 Pruebas de la primera versión.....	114
3.1.3.4.1.6.1 Pruebas de contenido	114
3.1.3.4.1.6.2 Pruebas de navegación.....	114
3.1.3.4.1.6.3 Pruebas de interfaz	114
3.1.3.4.1.6.4 Pruebas de configuración.....	115
3.1.3.4.1.6.5 Prueba de integración	116
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	120
CONCLUSIONES.....	120
RECOMENDACIONES	123
APÉNDICE	127

DEDICATORIA

Primeramente, gracias a Dios por haberme dado la fuerza de seguir adelante, a pesar de las tantas decaídas que tuve a lo largo de este trayecto. A mis padres Eva Garcia y Dario Zorrilla por darme los ánimos necesarios de seguir adelante y tener la paciencia suficiente para aguantarme todo este tiempo. A mi hermana Dariana Zorrilla para que me vea como un ejemplo a seguir y vea que si su hermano pudo ella también puede lograr sus metas. A mi prima Grecia Dorado por haberme brindado su apoyo incondicional. A mi ahijada querida Jasmelys Beria aunque no he podido compartir mucho con ella te aprecio mucho. Y por último a mí querida abuela Isolina Arteaga que tanto la amo.

Hugo Rafael Ali Zorrilla Garcia

Esta tesis se la dedico a mi DIOS quien supo guiarme por el buen camino y darme fuerzas necesarias para alcanzar esta meta en feliz término. A mis padres Aleida Salazar e Isidro Fermin quienes por ello soy lo que soy, por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. A mis compañeros y amigos de estudio con los cuales compartí muchos momentos, por la lucha, dedicación, y apoyo mutuo en nuestra formación profesional.

Oleidys Del Valle Fermin Salazar

A Dios principalmente por darme constantemente un día más de vida, por su apoyo en sus distintas maneras y su sabiduría para seguir adelante cumpliendo los objetivos de las metas soñadas. A mis padres, Solange Licett por criarme con amor, darme todo por nosotros atendernos siempre a pesar de cómo se encontrara, por sus constantes consejos y algunos regaños para que siguiéramos esforzándonos, Pedro Russo que a pesar de que no siempre pudo estar con nosotros los años que si lo ha estado, me ha ayudado a comprender distintos puntos de vistas para hacer las cosas y estar pendiente de nosotros a su manera, entre otras cosas, a Jesús Russo por entender la gran mayoría de mis locuras, por detenerme a pensar y reaccionar en muchas

ocasiones, ser el más leal y mejor amigo de mi vida. A mi novia Charlotte Delgado por ser la persona que me ha llenado de felicidad, porque te amo, has estado en cada momento apoyándome, motivándome a seguir y ayudándome en todo, a sus padres y hermana por aceptarme como parte de su familia, mi abuela Sixta Rincones por apoyarme en cada etapa de la carrera y haber estado muy pendiente de todo, Saúl Mosqueda el padrino que me acogió y guio en mis primeros pasos de esta travesía de la carrera. A mis tíos Bardomero, Hernan, Gladys, Maria, Chepina por sus lecciones de vida, cariño constante, y estar allí cuando necesite de su ayuda, a los amigos más cercanos fuera y dentro de la carrera, por ayudarme a salir de distintas complicaciones, y que de una u otra manera estuvieron acompañándome, contribuyendo a tener buenos recuerdos. Y a ti que con leerlo estas reviviendo estos escritos espero te sirvan de mucha ayuda.

Pedro Jose Russo Licett

Este trabajo de grado lo dedico principalmente a Dios por darme la sabiduría necesaria para culminar esta etapa de mi vida, a mi mamá Yolimal por ser ese pilar fundamental en mi vida, guiar mis pasos, apoyarme e insistirme tantas veces a su manera en que terminara este ciclo, a mi papá Wilmer por de alguna forma demostrar su apoyo hacia a mí, a mi hermana Mercys por apoyarme en esta carrera, prestarnos su hogar para pasar tantas noches de desvelo trabajando en este proyecto y halarme las orejas también para que culminara rápido, a mis abuelas Carmen e Iris por tanto amor, a mis compañeros y amigos que esta larga carrera me regaló.

Wilyoris José Osgood Figuera

AGRADECIMIENTOS

A Dios primeramente por ser nuestro principal guía en este largo trayecto que tuvimos en la universidad, dándonos la fuerza y paciencia necesaria para cumplir nuestros objetivos.

A todos nuestros compañeros y a sus familiares que ofrecieron sus hogares y darnos el abastecimiento necesario para la comodidad de realizar nuestro proyecto de verdad muchas gracias le damos un rotundo agradecimiento de nuestra parte.

A la Universidad de Oriente por ser nuestra segunda casa y darnos todo lo necesario para formarnos como profesionales.

A todos los trabajadores del departamento de informática por brindarnos su apoyo incondicional en especial a la señora Clara por el sustento que nos dio en el laboratorio, el señor Domingo por entretenernos siempre con sus bromas igual que la secretaria Elizabeth que a pesar de su edad tiene aún tantas energías de seguir jodiendo.

Por último y de gran importancia a todos los profesores que nos formaron a nosotros como grandes informáticos para el futuro de Venezuela en especial a la profesora Alejandra Galanton por estar siempre pendiente de nosotros en lo largo de este trayecto, igualmente a la profesora Dianelina Aguiar por ser nuestra tutora y defensora de nuestro proyecto las queremos.

No es nada mejor que terminar con unas palabras del gran cantante Gustavo Cerati de Soda Estero al final de sus conciertos **GRACIAS TOTALES.**

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y productos establecidos para la planificación del desarrollo.....	46
Tabla 2. Riesgos identificados para el proyecto	51
Tabla 3. Análisis riesgo.....	52
Tabla 4. Estatus de los productos generados para la planificación del sistema.	55
Tabla 5. Especificación de actores, roles y actividades	67
Tabla 6. Lista de requisitos recolectados	72
Tabla 7. Lista de requisitos clasificados	74
Tabla 8. Descripción de las clases de la vista estructural	83
Tabla 9. Descripción de los componentes de la vista de implementación.	86
Tabla 10. Estatus de desarrollo de los productos generados en el ciclo de aplicación.	92
Tabla 11. Especificación detallada de los perfiles de usuarios.	96
Tabla 12. Especificación detallada de los servicios y contenidos que provee la interfaz del cliente.....	96
Tabla 13. Elementos utilizados en la aplicación.	111
Tabla 14. Elementos utilizados en la aplicación.	115
Tabla 15. Estatus de los productos generados para la planificación del sistema.	118
Tabla 16. Estatus de desarrollo de los productos generados en el ciclo de aplicación.	119

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelado de Negocios	26
Figura 2: Componentes del Método Watch	28
Figura 3: Jerarquía de Productos del Método Watch	28
Figura 4: Clasificación de Actores.....	32
Figura 5: Roles de los desarrolladores requeridos por Blue Watch.	33
Figura 6: Cadena de Valor de los procesos del Método Watch.	34
Figura 7: Procesos del Método Watch.	34
Figura 8: Estructura del Modelo de Procesos.	37
Figura 9: Proceso de Instanciación del Método Watch.....	39
Figura 10: Cadena de Valor de los procesos del Método Watch.	39
Figura 11: Relación entre procesos y productos del Método Watch.....	40
Figura 12: Procesos del Ciclo de la Aplicación.	41
Figura 13: Procesos relacionados con el Ciclo de Versión.	42
Figura 14: Cadena de Valor del Ciclo de Versión.	43
Figura 15: Descripción de procesos de Diseño Detallado del Ciclo de Versión.....	43
Figura 16: Procesos relacionados con el Ciclo de Incremento.	44
Figura 17: Descripción de Desarrollo del Ciclo de Incrementos.	44
Figura 18: Modelado de objetivos.	57
Figura 19: Modelado de reglas de AVCA	58
Figura 20: Cadena de valor general de los cuatros (4) módulos que contemplan el sistema ERP de la empresa AVCA.	58
Figura 21: Cadena de valor del P.F.1 Tramitar Boleto	59
Figura 22: Cadena de valor de Modulo de Ventas de Boletos Online.	59
Figura 23: Modelo de proceso P.F.1. Vender boleto.	60
Figura 24: Modelo de proceso de P.F.2 Chequear Boleto	61
Figura 25: Modelo de proceso de P.A.1 Planificar Itinerario de Vuelo.....	61
Figura 26: Diagrama de actividad de P.F. 1. Vender boleto	62
Figura 27: Diagrama de actividad de P.F.2. Chequear boleto	63
Figura 28: Diagrama de actividad de P.A.1. Planificar Itinerario de Vuelo	64
Figura 29: Modelo de objetos del módulo de ventas de boletos online.	65
Figura 30: Modelado de eventos del negocio estudiado.	66
Figura 31: Diagrama de actores del negocio.....	70
Figura 32: Modelo organizacional de la aerolínea Alas de Venezuela (AVCA).	71
Figura 33: Especificación del caso de uso comprar boleto.	76
Figura 34: Diagrama de caso de usos general del sistema ERP de la empresa AVCA.....	78
Figura 35: Diagrama de casos de usos general del Módulo de Venta de Boleto Online.	79
Figura 36: Diagrama de actor de casos de usos del Módulo de Venta de Boleto Online.	79
Figura 37: Diagrama de clases del diseño arquitectónico del sistema ERP de AVCA.	81
Figura 38: Diagrama de clases del diseño arquitectónico del módulo de ventas de boletos online.	82
Figura 39: Diagrama de secuencia de análisis para el caso de uso Comprar boleto online.	85
Figura 40: Diagrama de componentes del diseño arquitectónico.	88
Figura 41: Diagrama de Despliegue del sistema ERP de AVCA.	90
Figura 42: Diagrama de Despliegue del Módulo de Ventas de Boletos Online.	91
Figura 43: Diagrama de caso de uso extendido de administrar perfil.....	94

Figura 44: Diagrama extendido de caso de uso Consultar información.	94
Figura 45: Diseño estructural para el inicio de sesión.	99
Figura 46: Vista estructural principal.....	100
Figura 47: Diseño estructural para contenidos extendidos.	101
Figura 48: Modelo relacional de la base de datos.....	102
Figura 49: Diagrama de clases de implementación del caso de uso Comprar Boleto.	103
Figura 50: Diagrama de secuencia de implementación del caso de uso Comprar Boleto.....	104
Figura 51: Prototipo de la interfaz del cliente. Pantalla inicio del sistema.	106
Figura 52: Prototipo de la interfaz del cliente. Pantalla de selección de vuelo.....	107
Figura 53: Prototipo de la interfaz del cliente. Pantalla del formulario de compra del boleto.....	108
Figura 54: Prototipo de la interfaz del cliente. Ventana flotante de pasarela de pago.	109
Figura 55: Prototipo de la interfaz del cliente. Pantalla del resumen de la compra del boleto.	109
Figura 56: Proceso de creación de la base de datos.	112
Figura 57: Migración de las tablas para la creación de la base de datos.....	112
Figura 58: Tablas creadas en la base de datos.	113
Figura 59: Diagrama de prueba de integración del sistema ERP desarrollado para AVCA.	116
Figura 60: Comando de subir cambio en la integración.	117
Figura 61: Error en la integración con la tabla sucursales.	118
Figura 62: Error en la integración con la tabla empleados.....	118
Figura 63: Error en la integración con el componente de laravel DashboardController.php.....	118

RESUMEN

Se desarrolló un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A (AVCA) (MÓDULO DE VENTAS DE BOLETOS ONLINE), bajo el marco metodológico instanciado *Blue WATCH* versión 0.5 de Montilva y cols. (2014), estructurado por una serie de ciclos que ejecutan procesos para la generación de productos. Para el ciclo de aplicación se realizó el modelado de negocios utilizando el frameworks BBM de Jonas Montival; en el proceso de desarrollo de requisitos se obtuvieron las necesidades de los usuarios, las cuales fueron transformadas en funcionalidades; se realizó el diseño arquitectónico generando las vistas funcional, estructural, de comportamiento, implementación y despliegue utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado. En el ciclo de versión se procedió al refinamiento de los productos del modelado de negocios, del desarrollo de requisitos y del diseño arquitectónico mediante la validación y verificación perteneciente al proceso de soporte; en el proceso del diseño detallado se obtuvieron el diseño de interfaces de usuario, base de datos y componentes de la aplicación. Finalmente, en el ciclo de incremento se realizó la construcción de las interfaces, la creación de la base de datos con el manejador MySQL y la codificación de los componentes, con Vue.js y frameworks Laravel, los cuales fueron integrados en cada incremento; también se realizaron pruebas en cada ciclo de incremento y versión para la depuración y verificación de la aplicación. El producto obtenido ofrece a la empresa AVCA presencia web permitiendo a los clientes de la aerolínea realizar los procesos de venta, reserva y chequeo de boletos, haciéndola más competitiva en cuanto a conceptos de innovación y calidad, sin olvidar la sencillez en el acceso, el uso y la comprensión de lo que se ofrece.

INTRODUCCIÓN

El internet es una red de redes (un sistema de comunicación global que enlaza a miles de redes individuales). Como resultado, casi cualquier computadora de cualquier red se puede comunicar con casi cualquier otra computadora de cualquier otra red. Estas conexiones permiten que los usuarios puedan intercambiar mensajes, comunicarse en tiempo real (viendo mensajes y respuestas de manera inmediata), compartir datos y programas y acceder a reservas ilimitadas de información (Norton, 2006).

Los avances actuales de la informática y la difusión global de Internet han cambiado la manera en que se desarrollan las actividades de la sociedad en los ámbitos de la comunicación, la calidad de vida y el comercio. Hoy día Internet ofrece nuevas alternativas de negocio ya que esta permite llegar a una audiencia masiva y a un gran número de posibles clientes; se pueden ofrecer los servicios a un mercado mucho mayor ya que el tiempo y la distancia dejan de ser obstáculos (Abarca y otros, 2006).

En el mundo de hoy, el internet constituye la mayor fuente de información y es una de las mejores herramientas para ofertar los productos y servicios de una organización. En vista de ello la mayoría de las organizaciones se han visto obligadas a desarrollar un sistema web de calidad que brinde un mejor servicio a la comunidad, mejorando su imagen corporativa, demostrando que están al día con las nuevas tecnologías (Núñez y Tituaña, 2005)

Cada vez es más común que las organizaciones en la búsqueda del avance tecnológico migren todos o gran parte de sus procesos a sistemas de información web para así facilitar sus funcionalidades diarias dentro de la empresa y llevar un control de sus actividades internas, además de competir con las demás empresas con tecnologías de sistemas web y posicionarse más en los mercados.

Los sistemas de información basados en la Web automatizan procesos operativos, suministran una plataforma de información necesaria para la toma de decisiones y, lo más importante, coordinan una variedad de componentes y procesos que son necesarios para proporcionar interactividad con los usuarios conectados a la red y mantener información actualizada (Kendall y Kendall, 1997).

Las aerolíneas como organizaciones de transporte aéreos han tenido que adaptarse a la tendencia de buscar tecnologías que automaticen sus procesos. Así se puede garantizar una mayor captación de clientes, ya que las empresas deben lidiar con la competencia que cada día se incrementa pues los aviones se consideran un medio de transporte esencial para las personas de negocios, turistas, envío de encomiendas, entre otros. De esta manera se ofrece al mundo rapidez en el transporte, lo cual influye en gran importancia para el desarrollo del turismo y negocios en general que a su vez representa fuente de ingresos para la región.

El problema que se describe a continuación, fue planteado en el Curso Especial de Grado Sistemas de Información Gerencial, esto es un caso práctico el cual contempla

los procesos que efectivamente se realizan en una empresa; por lo tanto, fue tratado como una situación real para la consecución de un fin específico. Este trabajo consiste en un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA), compuesto por cuatro (4) módulos desarrollados en paralelos e integrados en una sola plataforma, siendo este el Módulo de Ventas de Boletos Online encargado de optimizar las ventas, reservas y chequeo de boletos mejorando el servicio al cliente, aumentando las ventas y además utilizar este sistema como una estrategia de marketing digital.

El trabajo está estructurado por cuatro (4) capítulos distribuidos de la siguiente manera: el capítulo I está dedicado a la presentación, se describe el proceso de las ventas, reservas y chequeo de boletos de la empresa AVCA, así como también el alcance y las limitaciones, además de los objetivos que se deben cumplir; en el capítulo II Marco de Referencia, se presentan los antecedentes tanto de la investigación como de la organización, las bases teóricas, se describe la terminología utilizada y se presenta la metodología utilizada para el desarrollo de la aplicación propuesta. En el capítulo III se describe el desarrollo de la metodología utilizada con sus fases e iteraciones y la documentación de la estructura de la aplicación Web. Para el capítulo IV se presentan las conclusiones y las recomendaciones que se derivan del desarrollo. Seguidamente se indica la bibliografía consultada, así como apéndices que complementan la investigación.

CAPÍTULO I. PRESENTACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) es una empresa ubicada en la República Bolivariana de Venezuela, dedicada a prestar servicios de aviación comercial (transporte de pasajeros) en el territorio nacional.

La referida empresa tiene su domicilio fiscal en la ciudad de Caracas; su sede principal de operaciones se ubica en el Aeropuerto Internacional Simón Bolívar en Maiquetía, Estado Vargas, y posee sucursales en cada capital de los restantes estados de Venezuela. La empresa cuenta con tres mil trabajadores distribuidos en todo el país y dispone de una flota de cinco aeronaves modelo ATR-72 con una capacidad para 64 pasajeros. Es importante señalar que cuatro de las aeronaves se encuentran prestando servicio mientras una quinta pasa a estar en reserva luego de recibir el correspondiente mantenimiento preventivo, a la espera de que otra aeronave pase a mantenimiento.

Entre los procesos de AVCA se encuentra la creación de vuelos a partir de información como flota y tripulación disponible, origen y destino del vuelo, fechas y horarios. De esta operación se generan datos tales como: el número de vuelo, las siglas IATA de las sucursales, tipo de aeronave y capacidad de pasajeros; esta información es requerida para el proceso de reserva y venta de boletos.

El proceso de reservación o venta de boletos se puede realizar para un segmento (se entiende por segmento en términos aeronáuticos un solo destino) o los segmentos que solicite el cliente, quien tiene un único boleto asignado por cada segmento. Por ejemplo: un pasajero puede reservar o comprar un boleto de Maiquetía a Cumaná y no retornar; también puede reservar o comprar de Maiquetía a Cumaná e igualmente el segmento de regreso de Cumaná a Maiquetía.

En el proceso de reservación o venta de boletos el Operador de Tráfico (encargado de la venta de boleto en la taquilla de la aerolínea) debe registrar los siguientes datos del solicitante del servicio: nombres, apellidos, número de cédula de identidad o pasaporte (en caso de no poseer cédula venezolana), nacionalidad y fecha de nacimiento, además de preguntar si el pasajero se encuentra en alguna de las siguientes condiciones: posee algún tipo de discapacidad, enfermedad grave, o si está en etapa de gestación superior a siete (7) meses para el momento del viaje. Este proceso se repite cada vez que el cliente solicita un boleto o reservación.

La aerolínea tiene reservadas las dos primeras filas de asientos de las aeronaves para los casos antes mencionados. En caso de enfermedad grave o estado de gravedad en fase final, el pasajero debe firmar un documento de exoneración de responsabilidad.

Por otro lado, los infantes (niños en edad comprendida entre 0 y 2 años) son exonerados de pago; mientras que las personas mayores de 60 años cancelan la mitad de la tarifa.

La cantidad de boletos disponibles para la venta se limita a la capacidad de la aeronave asociada al vuelo. Una vez concluida la venta de los boletos se genera el reporte de manifiesto de vuelo. En caso de ocurrir retraso o suspensión del vuelo la empresa está en la obligación de resarcir los inconvenientes generados al pasajero; por ejemplo, costear gastos de alimentación, hospedaje, e incluso la compra de boletos en otras aerolíneas comerciales.

La fase de confirmación o chequeo de boleto comprende las actividades de chequear boleto, pesar y etiquetar el equipaje respectivo. En caso que éste supere el peso establecido exento de pago, se calcula y cobra por el exceso del mismo, el cual corresponde al uno por ciento (1%) del costo del boleto por cada kilo adicional y finalmente se genera el *boarding pass*.

En la actualidad el proceso de ventas, reservas y chequeo de boletos de la aerolínea AVCA no está a la vanguardia con el uso de las nuevas tecnologías ya que las

personas para poder realizar las compras de sus boletos deben realizar colas a veces interminables y otras veces no consiguen el boleto deseado, volviendo este proceso cada vez más tedioso. Hoy día, las necesidades que las personas suelen tener a diario acorde con lo antes expuesto son las siguientes:

- Efectuar la compra de sus boletos a tiempo.
- Realizar chequeo de boleto de manera fácil y cómoda.
- Disminuir esfuerzo y tiempo al hacer largas colas para comprar sus boletos.
- Consultar los diferentes vuelos que realiza la aerolínea.
- Realizar consulta de paquetes de viajes y de esta forma poder organizar su propio itinerario.
- Reservar con facilidad su boleto vía internet.

Una empresa que desee trabajar en este rubro debe hacer un buen uso de la información para entregar un servicio rápido y eficiente a sus clientes. En cualquiera de sus formas la venta de boletos debe permitir el uso de reservas y ventas anticipadas.

Las aerolíneas operan en un entorno en el que la competencia es cada día más fuerte y, por ese motivo, necesitan aprovechar todas las ventajas y herramientas que les permitan dar el salto competitivo que les diferencie de sus similares. Una solución para optimizar muchos de los procesos de esta compañía (ofreciendo a su vez un servicio de mayor calidad a los clientes) es implantar un sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP).

Bajo este contexto AVCA necesita del desarrollo e implementación de un sistema de gestión que le permita la agilización de sus procesos para aumentar calidad de sus servicios reduciendo el nivel de gastos, simplificando los procedimientos y ofreciendo una mejor experiencia a los viajeros. Además, se necesita la implementación de un sistema web de ventas, reservas y chequeo de boletos de

calidad que brinde el mejor servicio al cliente, permitiendo aumentar las ventas y utilizar este sistema como una estrategia de marketing digital. Debido a esto AVCA a través de su departamento de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) decide el desarrollo de un software de gestión ERP con el objetivo de unificar todos los procesos operativos y administrativos de la empresa. Gracias a la integración del conjunto de procesos, se conseguirá que estos puedan trabajar de una forma más coordinada, evitando la perdida y duplicidad de la información e incrementando la productividad del personal. Con respecto a este trabajo, la parte que se desarrollara es la Venta de Boletos Online.

1.2 Objetivos

1.2.1 General

Desarrollar un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).

1.2.2 Específicos

Determinar los elementos que definen los componentes de la aplicación del Módulo de Ventas de Boletos Online.

Definir los requerimientos funcionales y no funcionales que contemplará el sistema del Módulo de Ventas de Boletos Online.

Diseñar la estructura arquitectónica y detallada que integra el sistema del Módulo de Ventas de Boletos Online.

Generar la codificación de la estructura diseñada al sistema del Módulo de Ventas de Boletos Online.

Ensamblar los componentes que estarán definidos en la estructura funcional del sistema del Módulo de Ventas de Boletos Online.

Probar el sistema para asegurar el cumplimiento de los requerimientos funcionales, no funcionales y la estandarización propuesta en el sistema del Módulo de Ventas de Boletos Online.

1.3 Alcance y Limitaciones

1.3.1 Alcance

A nivel de investigación se cumplieron las fases y etapas del método utilizado en donde se contempló el análisis del sistema de negocio y requisitos de usuario, el diseño de las distintas vistas del sistema a través de UML, el diseño detallado de la interfaz gráfica de usuario y de base de datos, y finalmente el desarrollo y pruebas del sistema de información Web (SIW).

El sistema permite:

- Comprar boletos para vuelos solo ida, ida y vuelta y multidestinos.
- Reservar boletos para vuelos solo ida, ida y vuelta y multidestinos y pagarlo 24 horas antes que se ejecute el vuelo.
- Realizar el chequeo de boleto online con 23 horas de anticipación a la salida del vuelo.
- Consultar el histórico de los boletos comprados, reservados, chequeados y cancelados.
- Consultar información tanto de la empresa como todo lo referente a los vuelos.

1.3.2 Limitaciones

Este sistema de información web fue creado para realizar los procesos de ventas, reservas y chequeo de boleto de la aerolínea Alas de Venezuela, C.A. (AVCA), específicamente, limitándola a su regla de negocio y enmarcada en la República Bolivariana de Venezuela, donde la aerolínea AVCA presta sus servicios. A pesar de que fue enmarcado dentro de los procesos que realiza dicha aerolínea, el sistema puede ser adaptarse a condiciones de operación más exigentes manteniendo su funcionalidad, es decir el mismo puede ser escalable (aumentar el volumen de su base de datos, incorporar módulos, atender a un mayor número de usuarios) sin dejar de funcionar ni empeorar la calidad de su servicio. En general cualquier empresa que quiera hacer uso del referido sistema debe realizar un estudio tomando en cuenta lo necesario para su proyecto.

CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Antecedentes de la Investigación

Durante la revisión bibliográfica se pudo conocer que las aerolíneas a nivel mundial utilizan software especializado para la gestión de sus procesos operativos. Entre los más reconocidos se pueden nombrar Amadeus, Kiu System Solution y Atennea Air.

El más utilizado en Venezuela es Amadeus, del consorcio Amadeus IT Group (propiedad de aéreas Air France, Iberia L.A.E., Lufthansa y Scandinavian Airlines System), presentado a mediados de los años 90 y el cual ofrece servicios de hosting y TI para compañías aéreas exclusivamente, como parte de su estrategia de ser un proveedor en tecnología para el sector aéreo comercial.

Silva (2006) desarrolló Sistema de Reserva y Venta de Pasajes en Línea Naviera Austral S.A. permitiendo el proceso de ventas y reservas desde cualquier punto que posea conexión a Internet. Al ser un sistema de ventas basado en la utilización de la Internet para su comunicación y además al usar el Navegador como interfaz de usuario permite a la empresa crear nuevos puntos de venta donde ella estime conveniente; solo cuidando que ese punto posea conexión a Internet mediante algún medio (inalámbrico, Cable, MODEM, ADSL, entre otros). El sistema se desarrolló utilizando Visual Studio .Net para la confección de páginas aspx, las cuales entregan el soporte de lógica de negocios al sistema y con Macromedia Flash MX 2004 que es el encargado de proveer las interfaces de usuario. Para el soporte de datos se utilizó SQL Server 2000 el cual proporciona capacidad suficiente para un sistema de este tipo. La metodología utilizada en este proyecto fue Métrica V3.0 utilizada por el gobierno español en la realización de proyectos informáticos. En este proyecto de Silva se observó uso de herramientas ya obsoletas en la actualidad como, Visual

Studio .Net, Macromedia Flash MX 2004 y SQL Server 2000, que le sirvieron para el desarrollo de su sistema. Sin embargo, la lógica usada para la venta y reserva de boletos fue utilizado como soporte en el desarrollo del Módulo de Ventas de Boletos Online, dando una visión de cómo es el proceso de tramitar boleto vía online.

Galindo (2012) desarrolló un Sistema de Información Web (SIW) para dar soporte a los procesos de negocio de la Unidad Ambulatoria perteneciente a la Autoadministración de los Servicios Médicos para Obreros y Empleados (ASMOE) y su carga familiar adscritos al Núcleo de Sucre y Rectorado de la Universidad de Oriente utilizando como guía el método *Gray Watch* propuesto por Montilva (2008) para el desarrollo de aplicaciones empresariales, abarcando sus procesos técnicos, de gestión y soporte. En primer lugar, se realizó la constitución del proyecto, identificándose los objetivos a cumplir en el desarrollo del SIW. De igual manera se delimitó el ámbito del proyecto para luego realizar su planificación, estableciendo los riesgos asociados al desarrollo del SIW y el plan de respuesta para controlarlos. El SIW se planificó para realizarse en tres iteraciones de los procesos técnicos del método, obteniendo en cada una de ellas una versión funcional del sistema siendo la tercera la versión definitiva. Para cada iteración se definió el sistema de negocio, elementos claves de éste y sus interrelaciones utilizando el Método de Modelado de Negocio BMM (*Business Modeling Method*) que hace uso del Lenguaje de Modelado Unificado (UML) y su extensión UML *Business*, para luego proceder a identificar los requisitos funcionales y no funcionales que el SIW debió satisfacer. Al finalizar el trabajo se obtuvo que el marco de trabajo *Gray Watch* (2008) proporcionó una serie de actividades que permitieron cumplir el objetivo general del proyecto, el cual era desarrollar un SIW para los servicios médicos de la unidad ambulatoria de ASMOE, además de asegurar la obtención de un SIW con una estructura y un funcionamiento propios de un entorno Web. Los diagramas UML y UML *Business* sirvieron para la identificación y análisis de los datos, elementos de contenido, requisitos funcionales y no funcionales que estuvieron presentes en la investigación con la finalidad de diseñar y estudiar el sistema a desarrollar desde diferentes perspectivas. En

consecuencia, el producto realizado presenta una estructura fácil de comunicar, revisar, implementar y evolucionar todo el modelado realizado durante el desarrollo del SIW.

Gerardino (2013) desarrolló un sistema de información Web para gestionar los procesos que realiza la Comisión de Trabajos de Grado de la Licenciatura en Informática del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente ofreciendo las funcionalidades para la asignación del jurado para la evaluación tanto del proyecto como del Trabajo de Grado, lo cual optimiza el tiempo de respuesta establecido por el Reglamento de Trabajos de Grado de Pregrado, el registro y control del histórico de cambios que puedan poseer los proyectos, Trabajos de Grado y prórrogas, así como también la generación automática de las respectivas cartas, actas y avisos de éstos. Se tomó como referencia la metodología WATCH (Montilva y Barrios, 2004) dando como resultado de la instanciación del método la implementación de los procesos, productos y actores de *Blue WATCH*. Durante el ciclo de aplicación se realizó un Modelado de Negocios empleando notación UML, el Desarrollo de Requisitos, el Diseño Arquitectónico; en el ciclo de versión se ejecutaron actividades del ciclo anterior anexando el Diseño Detallado. Finalmente, en el ciclo de incremento se realizó la construcción de las interfaces, la creación de la base de datos y la codificación bajo el lenguaje de programación JAVA.

En esta investigación de Gerardino (2013) se aprecia el uso de la metodología Blue WATCH para garantizar la calidad y el buen desarrollo de una aplicación proporcionando un marco de trabajo adecuado a las necesidades y características planteadas, tanto por parte de los usuarios finales como también del grupo de desarrollo. La utilización de la metodología BMM permitió la posibilidad de entender los aspectos organizacionales tales como los objetivos, procesos de negocio, las reglas por las cuales se rige dicha Comisión, los actores que intervienen, los objetos relacionales, entre otros. Por último, la implementación del IDE *NetBeans 6.9.1* como *framework* para la construcción e integración de componentes nuevos y adaptados

bajo el lenguaje de programación JAVA para el desarrollo del producto permitiendo el encapsulamiento de la complejidad de las interacciones entre los objetos de negocio y particularmente en un flujo de trabajo mediante la aplicación del patrón de diseño *Session Façade*. Conjuntamente el uso de clases entidades mediante el componente EJB permitió representar un objeto de negocios en un mecanismo de almacenamiento persistente, influyendo sobre la base de datos con un modelo relacional orientado a objetos. En el caso del proyecto del Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) se utilizó el Framework Laravel que tiene como patrón de diseño el MVC (Modelo, vista, controlador), este permite el uso de una sintaxis elegante y expresiva para crear código de forma sencilla y permitiendo multitud de funcionalidades. El mismo hace uso de lo mejor de otros frameworks y aprovecha las características de las últimas versiones de PHP.

Choez (2014) desarrolló un planteamiento de alternativa de compra de boletos en cooperativas del Terminal Terrestre de Guayaquil por medio de una aplicación móvil específica. El objetivo central era implementar una solución inmediata brindando información precisa y concisa sobre los horarios de salida, las rutas y frecuencias que prestan las diferentes cooperativas de transportes. Para esto se pretendió orientar al usuario a utilizar herramientas de última tecnología como son las aplicaciones móviles, transformando procesos que se llevan a cabo de manera presencial y manual a procesos hechos digitalmente a través de un Smartphone con el sistema operativo Android. El beneficio que aportó esta aplicación es ser una herramienta de información y orientación para los pasajeros para la respectiva reserva o compra de boleto. La investigación de Choez aunque no sea referente a una aerolínea y ni está dirigida a una página web, ayuda a comprender lo necesario que es darle la facilidad al cliente otorgándole posibilidades como hacer sus transacciones del boleto, ver información acerca la aerolínea AVCA, ver destinos que puede visitar con la misma, entre otras cosas, vía online sin la necesidad de hacer presencia a la taquilla para la

obtención de su boleto o búsqueda de información. Esto ayuda agilizar estos procesos evitando las largas colas en las taquillas.

Zambrano (2016) desarrollo una aplicación móvil para la aerolínea Estelar Latinoamericana, ya que la compra de boletos de esta empresa a nivel nacional era limitada debido a que las vías posibles para obtener un boleto aéreo eran pocas: por medio de agencias de viajes u online (Página web Estelar). Por ende, como objetivo específico se implementó una aplicación móvil como otra vía para facilitar la compra de boletos aéreos al usuario y así poder captar la mayor cantidad de clientes de parte de Estelar Latinoamericana. Esta aplicación está disponible en dispositivos con sistema operativos IOS y Android y la metodología de desarrollo que se utilizó fue XP. La técnica que se usó para obtener información (requerimiento) para la implementación de la aplicación móvil fue la entrevista, aplicando el instrumento de guía de entrevista. La muestra para el manejo de los usuarios o cliente que utilizan la aplicación fue censal. Para desarrollar esta aplicación móvil capaz de poder realizar una compra de un boleto aéreo se utilizó el Framework llamado Phonegap o Cordova. Este Framework permitió desarrollar aplicaciones móviles (Android o IOS). La aplicación móvil se realizó bajo herramientas JavaScript, HTML5, CC3, PHP, WebServices y XML en conjunto con los kits de herramientas (SDK) respectivo tanto de Android como de los dispositivos móviles iPhone. El trabajo de Zambrano, aunque se encarga de la venta de boletos por el móvil nos señala la importancia que debe tener una empresa como la aerolínea AVCA, llamar la atención del cliente otorgándole la facilidad para su adquisición del boleto o cualquier tipo de información referente a la aerolínea. Por ello se complementó en unos de los cuatro (4) módulos del sistema ERP de AVCA, el Módulo de Ventas de Boletos Online, con el fin de que el usuario no tenga la necesidad de ir a la taquilla de la aerolínea para la adquisición de su boleto o búsqueda de información.

2.1.2 Antecedentes de la Organización

Alas de Venezuela, C.A. (AVCA), es una empresa dedicada a prestar servicio de transporte aéreo en el territorio nacional. Además de prestar vuelos comerciales, ofrece vuelos chárteres en fechas de temporada alta hacia zonas de gran interés turístico en el ámbito nacional.

La empresa se encuentra organizada por gerencias y departamentos. La gerencia de sucursales se encarga de todas las sucursales distribuidas en los 24 estados del país.

Desde su creación la empresa ha manejado toda la información de sus actividades manualmente. AVCA se ha visto la necesidad de hacer uso de la tecnología para entrar en competencia con las demás empresas. Debido a su limitación de publicidad y ventas de boletos solo en taquillas pocos clientes han tenido el interés de seguir disfrutando el servicio de la aerolínea. Por lo tanto, se complementó como uno de los cuatro (4) módulos del sistema ERP, propuesto por el departamento de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de AVCA, el Módulo de Ventas de Boletos Online, puesto que este sería como un paso esencial para que la empresa sea un centro atención y entre en competitividad en el mercadeo.

2.1.3 Bases Teóricas

Los sistemas empresariales, también conocidos como sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), modelan y automatizan muchos procesos de negocios, como la ejecución de un pedido o la calendarización de un embarque, con el objetivo de integrar información a través de la compañía y eliminar vínculos complejos y costosos entre los sistemas de cómputo en áreas diferentes de la empresa. La información que antes se encontraba fragmentada en diferentes sistemas puede ahora fluir con libertad a través de la empresa de modo que la puedan compartir los procesos de negocios que se realizan en las distintas áreas (Laudon y Laudon, 2004).

Este trabajo de grado se enmarca dentro del área de los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), puesto que da la integración de cuatro (4) módulos de distintas funcionalidades, con el objetivo de integrar información a través de la empresa para optar al acceso de información de las distintas áreas que las constituyen. El modulo tratado aquí es el correspondiente a Ventas de Boletos Online, propuesto por el departamento de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de AVCA. El objetivo del mismo es ofrecer al cliente facilidad para ver información referente a la aerolínea y realizar sus compras, reservas y chequeos de boletos vía online.

A continuación, se presentan una serie de conceptos relacionados con dicha área.

Se entiende por sistema de información una disposición de personas, actividades, datos, redes y tecnología integrados entre sí con el propósito de apoyar y mejorar las operaciones cotidianas de una organización, así como satisfacer las necesidades de información para la resolución de problemas y la toma de decisiones por parte de los directivos de una empresa (Whitten,2000).

Un proceso de desarrollo de software es un conjunto de actividades necesarias para transformar los requerimientos de un usuario en un sistema de software. Las actividades más comunes que contienen los procesos de desarrollo de software, son las actividades de análisis y diseño (Rumbaugh, Jacobson, Booch, 2004).

Durante el análisis, se examinan los requisitos que se describieron en la captura de los requerimientos, refinándolos y estructurándolos con la finalidad de conseguir una comprensión más precisa de los mismos y que ayude a la estructura del sistema entero (Rumbaugh, Jacobson, Booch, 2004).

En el diseño se modela el sistema y se encuentra su forma (incluida la arquitectura) para que soporte todos los requisitos, incluyendo aquellos no funcionales y otras

restricciones, que se le suponen. Una entrada esencial del diseño es el resultado del análisis (Rumbaugh, Jacobson, Booch, 2004).

Para el desarrollo de un sistema de información es recomendado tener una representación de los diseños de forma gráfica que sirva para comunicar ideas a otros programadores y de apoyo en los procesos de análisis de un problema. Por eso del uso del Lenguaje Unificado de Modelado (UML) este se ha convertido en ese estándar tan ansiado para representar y modelar la información con la que se trabaja en las fases de análisis y, especialmente, de diseño.

UML es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema con gran cantidad de software. Proporciona una forma estándar de escribir los planos de un sistema, cubriendo tanto lo conceptual (procesos del negocio y funciones del sistema) como lo concreto (esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables) (Rumbaugh, Jacobson, Booch, 2004).

Durante la realización de esta investigación se generaron un conjunto de productos en las actividades de análisis y diseño del proceso de desarrollo utilizado, lo cual conlleva a la creación de algunos diagramas que conforman el UML los cuales se definen a continuación.

El diagrama de casos de uso muestra las relaciones existentes entre actores y casos de uso dentro de un sistema. Un caso de uso describe una interacción con los actores como secuencia de mensajes entre el sistema y uno o más actores, este es representado gráficamente por una elipse. El término actor incluye a los seres humanos, así como a otros sistemas informáticos y procesos (Rumbaugh, Jacobson, Booch, 2004).

El diagrama de clases es una presentación gráfica de la vista estática de un sistema que muestra una colección de elementos declarativos (estáticos) del modelo, como clases, que son una descripción generalizada o categorización de un grupo de cosas

que tienen atributos y acciones similares, encapsulan los datos y las abstracciones de procedimientos requeridos para describir el contenido y el comportamiento de alguna entidad del mundo real, tipos y sus contenidos y relaciones (Rumbaugh, Jacobson, Booch, 2004).

Un diagrama de secuencia muestra las interacciones entre objetos, unidad de códigos compuestos de variables y métodos relacionados, organizados en una secuencia temporal. Este diagrama representa una interacción como un gráfico bidimensional. La dimensión vertical es el eje de tiempo que avanza hacia abajo de la página. La dimensión horizontal muestra los roles de clasificador que representan objetos individuales en la colaboración (Rumbaugh, Jacobson, Booch, 2004).

El diagrama de actividades se usa para mostrar cómo se construyen los diferentes flujos de trabajo o los procesos dentro de un sistema, cómo se inician, los variados caminos alternativos que se pueden tomar desde el inicio hasta el fin. También pueden ilustrar dónde puede ocurrir procesamiento en paralelo durante la ejecución de algunas actividades (Rumbaugh, Jacobson, Booch, 2004).

El diagrama de despliegue pertenece a los diagramas de UML que permiten modelar los aspectos físicos de un sistema. Este diagrama muestra la configuración de los nodos que participan en la ejecución y de los componentes que residen en ellos. Se utilizan para modelar la vista de despliegue estática de un sistema, esto implica poder modelar la topología del hardware y software sobre el que se ejecuta el sistema (Rumbaugh, Jacobson, Booch, 2004).

Un diagrama de componentes muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes. Se utilizan para modelar la vista de implementación estática de un sistema. Los diagramas de componentes se relacionan con los diagramas de clases en que un componente normalmente se corresponde con una o más clases, interfaces o colaboraciones (Rumbaugh, Jacobson, Booch, 2004).

Uno de los elementos importantes en un sistema de información es la base de datos. Ésta se define como un conjunto de datos lógicamente coherente, con cierto significado inherente. Una colección aleatoria de datos no puede considerarse propiamente una base de datos (Elmasri y Navathe, 2000).

No obstante, para el manejo y control de una base de datos es necesario un sistema de gestión de bases de datos (SGBD). Este es un programa de ordenador que facilita una serie de herramientas para manejar bases de datos y obtener resultados (información) de ellas. Además de almacenar la información, se le pueden hacer preguntas sobre esos datos, obtener listados impresos, generar pequeños programas de mantenimiento de la base de datos, o ser utilizado como servidor de datos para programas más complejos realizados en cualquier lenguaje de programación (Date, 2001).

Los sistemas de información bajo ambiente Web constituyeron la especificación del marco de investigación considerada en este trabajo, debido a que se diseñó un conjunto de páginas Web, las cuales están a disposición de los usuarios del sistema a través de la Internet con la finalidad de apoyar el proceso operativo referente a ventas, compras y chequeos de boletos que se realizan en la Aerolínea AVCA.

A continuación, se presentan un conjunto de conceptos básicos los cuales fueron necesarios para el desarrollo de este Módulo de Ventas de Boletos Online.

Aplicación Web (WebApp) También llamadas soluciones Intranet, son sistemas capaces de encargarse del acceso a la información de una organización y sus procesos, así como de la distribución de esta información y de las necesidades de comunicación, para crear, editar, manipular o cambiar los datos de la Intranet (Powell, 2001).

Pressman (2010), establece que las WebApp son poco más que un conjunto de archivos de hipertexto vinculados que presentan información con uso de texto y gráficas limitadas. Sin embargo, desde que surgió Web 2.0, las WebApp están

evolucionando hacia ambientes de cómputo sofisticados que no sólo proveen características aisladas, funciones de cómputo y contenido para el usuario final, sino que también están integradas con bases de datos corporativas y aplicaciones de negocios.

Las aplicaciones Web son accedidas a través de una computadora con navegador Web ya que éste permite mostrar archivos (páginas y otros) y seguir enlaces según la elección del usuario, por lo cual una aplicación Web debe estar alojada en un servidor con acceso a Internet (Gerardino, 2013).

El servidor es el responsable de presentar los servicios requeridos por los clientes. Es común que la mayor parte de una aplicación en una arquitectura cliente-servidor se encuentre del lado del servidor. Esto se hace por razones de costo, eficiencia y facilidad para dar servicio a múltiples clientes de manera concurrente. En general, muchos de los lenguajes tradicionales de programación han sido utilizados para programar servidores, pero existen ciertas tecnologías diseñadas específicamente para arquitecturas cliente-servidor en Internet. Históricamente, el primer modelo de programación para la arquitectura fueron los CGI (Common Gateway Interface), que en la actualidad se han extendido con estándares más modernos como ASP, ColdFusion, PHP, Servlets y JavaServer Pages (JSP) (Weitzenfield, 2005).

Un aspecto crítico a la hora de construir sistemas complejos es el diseño de la estructura del sistema, y por ello el estudio de la arquitectura de software.

Según Ramos, Lozano (2000) entendemos por arquitectura de software la representación de alto nivel de la estructura de un sistema o aplicación, que describe las partes que la integran, las interacciones entre ellas, los patrones que supervisan su composición, y las restricciones a la hora de aplicar esos patrones.

Para la construcción del Módulo de Ventas de Boletos Online se dio uso el patrón de la arquitectura de software modelo-vista-controlador (MVC) debido al framework utilizado Laravel da uso de la misma.

Según Caballé y Xhafa (2008) la MVC es un patrón de diseño de aplicaciones que permite conseguir un alto grado de modularidad en las aplicaciones, en general, y muy especialmente en la interfaz de usuario. Esencialmente, usando este patrón se puede realizar una clara separación de la aplicación en tres (3) partes “independientes” que colaboran y se comunican entre sí para realizar la tarea. El objetivo es que los cambios de una parte impliquen el mínimo de cambios otras partes del programa. Más concretamente, en una aplicación se separa la capa del modelo del dominio, la capa de la presentación y la capa de los eventos producidos como resultado de las acciones realizadas por el usuario de la aplicación.

Modelo: se corresponde con el modelo del dominio de la aplicación.

Vista: es la interfaz gráfica del usuario de la aplicación y se encarga de presentar información al usuario.

Controlador: es la parte de la aplicación que gestiona los eventos producidos por las acciones del usuario, informa al modelo y/o la vista sobre los cambios que implica tanto para el modelo como la vista. Dicho de otro modo, el controlador contiene codificadas las operaciones o algoritmos de la aplicación. Como tal, esta parte de la aplicación es independiente de la vista de la aplicación. Al recibir un evento provocado por la acción del usuario (capa de la vista), el controlador gestiona el evento accediendo a la capa del modelo.

Laravel es un framework creado para trabajar con PHP fundado en el año 2011 por Taylor Otwell y que, con el paso del tiempo, ha ido ganando terreno a otros frameworks para trabajar con PHP como Symfony o Zend Framework. Se trata de un framework de desarrollo que hace uso del patrón arquitectura de software modelo-

vista-controlador con una curva de aprendizaje muy rápida y que maneja una sintaxis expresiva, elegante, con el objetivo de eliminar la molestia del desarrollo web facilitando las tareas comunes, como la autenticación, enrutamiento, sesiones y caché. Proporciona potentes herramientas necesarias para construir aplicaciones robustas y que puede ser utilizado tanto para proyectos a nivel empresarial como para proyectos más sencillos, lo que significa que es perfecto para todos los tipos de proyectos (Hostalia, 2016).

PHP es un lenguaje interpretado del lado del servidor que surge dentro de la corriente denominada código abierto (*open source*). Se caracteriza por su potencia, versatilidad, robustez y modularidad. Al igual que ocurre con tecnologías similares los programas son integrados directamente dentro del código HTML (Cobo, Gómez, Pérez y Rocha, 2005).

El comportamiento estático de una página web se realiza mediante el lenguaje de marcado de hipertexto (HTML). HTML es el elemento de construcción más básico de una página web y se usa para crear y representar visualmente una página web. Determina el contenido de la página web, pero no su funcionalidad. Otras tecnologías distintas de HTML son usadas generalmente para describir la presentación de una página web (CSS) o su funcionalidad (JavaScript) (Mozilla, 2017).

El comportamiento dinámico viene dado por el lenguaje de programación utilizado, en este caso PHP y por JavaScript. El último fue diseñado para ser un lenguaje de elaboración de script que pudiera incrustarse en archivos HTML. No es compilado, sino que, en vez de ello, es interpretado por el navegador. Este le da dinamismo a las páginas web dado que HTML lo único que puede hacer es poner fotos, textos, sonido y alguna que otra cosa más. Con este lenguaje, se puede dar más movimiento a una página web y lograr una verdadera interactividad con los usuarios, algo que todos buscan en internet (Sánchez, 2012).

Ajax (Asynchronous JavaScript and XML) es la técnica de desarrollo Web para aplicaciones interactivas reduciendo al mínimo el código JavaScript. Engloba a todo un grupo de tecnologías (XHTML, JavaScript, CSS, API y DOM) y mantiene una comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano, lo que permite realizar continuos cambios sin necesidad de recargar las páginas (Babin, 2007).

jQuery es una biblioteca de JavaScript rápida, pequeña y rica en funciones. Hace cosas como el recorrido y manipulación de documentos HTML, manejo de eventos, animación, y Ajax mucho más simple con una API fácil de usar que funciona en una multitud de navegadores. Con una combinación de versatilidad y extensibilidad, jQuery ha cambiado la forma en que millones de personas escriben JavaScript (jQuery, S.F.).

Para darle apariencia/presentación a la página web se realizó con un lenguaje de diseño gráfico llamado CSS. CSS es el formato recomendado para las páginas escritas en formato HTML en base a los estándares de “Cascading Styles Sheets” (hojas de estilo en cascada), publicado por el World Wide Web Consortium (W3C). El uso de este estándar web ahorra tiempo, da consistencia y facilita en gran medida la escritura de página Web haciéndola más flexibles y ligeras, controlando su aspecto gráfico con mayor precisión y con mayor facilidad para la corrección de errores (Durango, 2015).

Bootstrap, es un framework originalmente creado por Twitter, que permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo en que se visualice. Es decir, el sitio web se adapta automáticamente al tamaño de una PC, una Tablet u otro dispositivo. Esta técnica de diseño y desarrollo se conoce como Responsive Design o Diseño Adaptativo. Este Framework te abstrae de tener que preocuparte por las media queries (consiste en un tipo de medio y al menos una consulta que limita las hojas de estilo utilizando características del medio como ancho, alto y color) y los porcentajes en el

CSS para hacer una web Responsive, facilitando la programación de la página web (Acedo, 2015).

Para proveer los datos necesarios del Módulo de Ventas de Boletos Online, se utilizó MySQL. Este es un SGBD relacional, multiusuario, multiplataforma y de código abierto. Es muy utilizado para base de datos de aplicaciones Web (Oracle, 2016). Como herramienta grafica para el manejo de MySQL se utilizó phpMyAdmin, la cual es una herramienta de software libre escrita en PHP destinada a manejar la administración de MySQL a través de la World Wide Web. phpMyAdmin es compatible con una amplia gama de operaciones con MySQL. Las operaciones más frecuentemente utilizadas son compatibles con la interfaz de usuario (administración de bases de datos, tablas, campos, relaciones, índices, usuarios, permisos, entre otros.) (phpMyAdmin, 2013).

Git es un software de control de versiones (SCM) diseñado pensando en la eficiencia y confiabilidad del mantenimiento de versiones de aplicaciones cuando éstas tienen un gran número de archivos de código fuente (Pérez, 2017). Resumiendo, podemos decir que nos permite conservar nuestro código fuente de forma segura, así como agilizar y clarificar nuestra forma de trabajar en él. Esto se acentúa cuando, además, trabajamos en un equipo.

GitHub es una plataforma de desarrollo colaborativo de software para alojar proyectos utilizando el sistema de control de versiones (SCM) Git. Este brinda herramientas muy útiles para el trabajo en equipo dentro un proyecto (Pérez, 2017).

Con relación al análisis para el desarrollo de la aplicación, desde el punto de vista metodológico, se utilizaron conceptos y técnicas las cuales facilitaron el desenvolvimiento y creación de la misma, los cuales se presentan a continuación.

UML *Bussiness* es una extensión del lenguaje UML propuesto por Eriksson y Penker en el año 2000. Es un lenguaje de modelado orientado a la representación de sistemas de negocios. Entre las características más importantes del UML Bussiness se encuentran:

- Está orientado al modelado de procesos de negocio.
- Extiende el lenguaje UML puesto que incorpora nuevos símbolos para modelar procesos de negocio.
- Usa la cadena de valor de Michael Porter para modelar procesos de negocio al más alto nivel.
- Emplea la descomposición funcional.
- UML Bussiness modela la estructura del proceso como una jerarquía de subprocesos que parten de una cadena de valor.

El Método de Modelado de Negocios (BMM) tiene como propósito entender la estructura y dinámica de la organización para la cual se desea desarrollar un producto de software, identificar y entender los problemas que se presentan al interior de una organización e identificar las posibles mejoras, valorar el impacto que genera el cambio en la organización, asegura que los clientes, usuarios y desarrolladores tengan un entendimiento común de la organización y sus procesos, identificar las necesidades del producto de software a desarrollar para la organización y entender cómo se debe distribuir la herramienta de software al interior de la organización (Montilva, 2007).

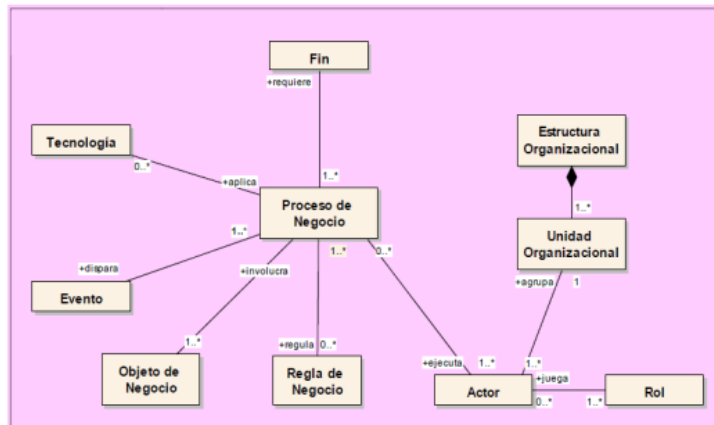


Figura 1. Modelado de Negocios.

Fuente: Montilva y otros (2008).

Lo que aplica este modelo es que una empresa persigue fines los cuales para ser alcanzados se estructuran un conjunto de procesos de negocio. Los procesos de negocio consumen, usan o involucran a un conjunto de objeto de negocio. De igual manera los procesos de negocio usan tecnología y son regulados por las reglas de negocio. Estos procesos son ejecutados por actores los cuales juegan un rol dentro de la organización. Los actores se organizan en unidades organizacionales. Las unidades organizacionales conforman la estructura de la empresa. Los procesos se ejecutan cuando ocurren determinados eventos.

2.2 Marco Metodológico

2.2.1 Metodología de la Investigación

Se tomó como referencia para el desarrollo de este trabajo de grado la metodología planteada por Tamayo y Tamayo (2000).

Nivel de investigación

La forma de investigación es aplicada, ya que consistió en el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas,

y de tipo descriptiva porque comprendió la descripción de los procesos que se realizan en la parte operativa de la aerolínea Alas de Venezuela, C.A. (AVCA), para luego presentar una interpretación concreta de los mismos (Tamayo y Tamayo, 2002).

Diseño de investigación

La estructura de este proyecto constituye una investigación de campo, porque se recogen datos directamente en la sede de la aerolínea AVCA, permitiendo de esta forma validar los datos y contrastarlos con la realidad, facilitando su revisión o modificación en caso de surgir dudas.

Técnicas de recolección de datos

Las herramientas que se utilizaron para la recolección de datos durante el desarrollo de este proyecto fueron la observación directa y entrevistas no estructuradas dirigidas al personal que labora en la aerolínea AVCA con el fin de identificar las necesidades y requerimientos que permitieron diseñar la aplicación, además de la revisión de material bibliográfico y de consultas en Internet.

2.2.2 Metodología del Área Aplicada

Para el desarrollo del Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) específicamente el Módulo de Ventas de Boletos Online, se tomó como proceso de desarrollo de software el método WATCH, el cual es un marco metodológico que describe los 22 procesos técnicos, gerenciales y de soporte que deben emplear los equipos de trabajo que tendrán a su cargo el desarrollo de aplicaciones de software empresarial (Montilva y otros., 2008).

El método *WATCH* está compuesto por tres modelos que describen los tres elementos claves de todo método: el producto que se quiere elaborar, los actores que lo elaborarán y el proceso que los actores deben seguir para elaborar el producto.

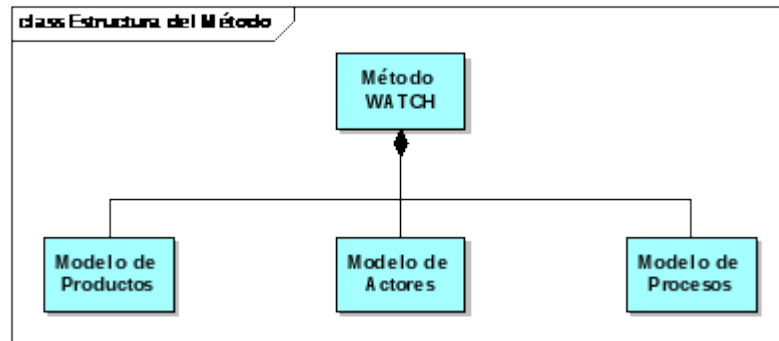


Figura 2. Componentes del Método Watch.

Fuente: Montilva y otros (2008).

Modelo de productos: Este modelo identifica y describe los tipos de productos que se deben generar durante el desarrollo de una aplicación empresarial. Estos tipos de productos se elaboran durante la ejecución de los procesos técnicos, de gestión o de soporte, que están descritos en el Modelo de Procesos del método.

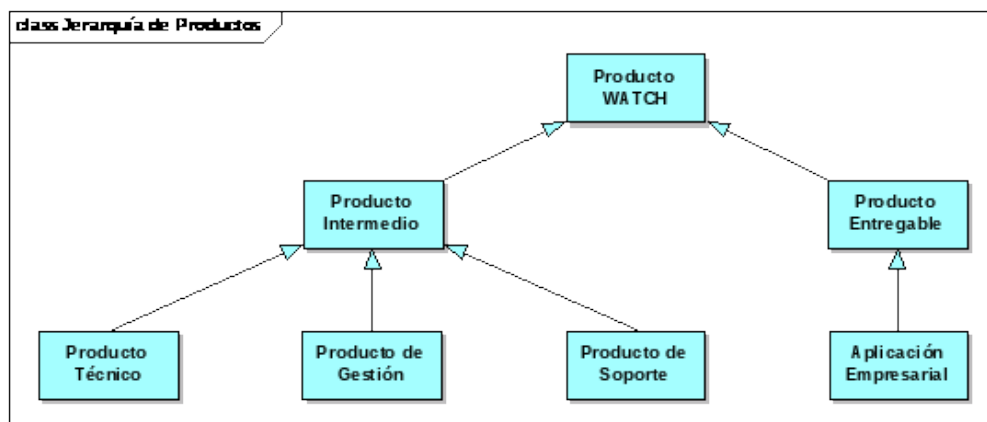


Figura 3. Jerarquía de Productos del Método Watch.

Fuente: Montilva y otros (2008).

Los productos intermedios son todos aquellos documentos, modelos, listas, librerías de software, matrices, entre otros, que se elaboran durante la ejecución de los

procesos técnicos, de soporte y de gestión y que son necesarios para desarrollar la aplicación. No son considerados productos finales o entregables, por cuanto no constituyen parte integrante de la aplicación. Los productos entregables o finales del proyecto son todos aquellos que conforman la aplicación empresarial propiamente dicha y que son entregados al cliente al final de un ciclo de desarrollo o de todo el proyecto. En este grupo se incluyen todas las versiones de la aplicación que se elaboran durante la vida del proyecto. Cada versión entregable está compuesta de programas, bases de datos y manuales.

Productos técnicos

Los productos técnicos son todos aquellos que se originan durante la ejecución de los procesos técnicos del desarrollo de la aplicación, dentro de los cuales se tienen: el modelado de negocios que tiene como objetivo asegurar que el equipo de desarrollo tenga un conocimiento adecuado del dominio de la aplicación, de manera tal que se facilite, en los procesos siguientes, definir apropiadamente los requisitos de la aplicación; el documento de requisitos es un documento producido en el proceso de ingeniería de requisitos y tiene por objetivo identificar, describir, especificar y documentar cada uno de los requisitos funcionales y no funcionales que la aplicación empresarial debe satisfacer. El documento de diseño es un documento producido durante los procesos de diseño arquitectónico y diseño detallado y tiene por objetivo documentar los detalles del diseño de la arquitectura del sistema y de cada uno de los componentes que integran esta arquitectura. Las especificaciones de pruebas son documentos que se elaboran durante la ejecución de los procesos de programación e integración, pruebas de la aplicación y entrega de la aplicación para realizar las pruebas de unidad, integración y sistemas que se requieren para verificar y validar dinámicamente la aplicación.

Productos de soporte

Los productos de soporte se originan durante la ejecución de los procesos de gestión de la configuración, gestión de riesgos y gestión de la calidad. Aquí se tienen: el plan de gestión de riesgo el cual es un documento de tipo gerencial que describe los objetivos plan, las actividades, recursos, responsabilidades, costos, tiempos que son necesarios para evaluar y responder a los riesgos del proyecto de manera organizada; el plan de gestión de la configuración es un documento de tipo gerencial que describe las actividades, recursos, tiempos y costos necesarios para controlar la configuración de una aplicación (el conjunto de productos que surgen durante su desarrollo); el plan de gestión de aseguramiento de la calidad es un documento gerencial, cuyo objetivo es definir un plan que permita conducir los procesos, actividades y tareas de aseguramiento de la calidad; el plan de gestión de verificación y validación es un documento que describe las actividades, recursos, tiempos, técnicas y procedimientos necesarios para verificar que cada uno de los productos intermedios y finales del desarrollo de una aplicación empresarial, satisfagan los requisitos especificados en el documento de requisitos, y por otra parte, validar que la aplicación cumpla con las necesidades de información de sus usuarios, es decir, llena las expectativas de los usuarios; el plan de gestión de pruebas es un documento que se deriva del plan de validación y verificación, tiene un carácter técnico-gerencial y describe, detalladamente, las actividades de verificación y validación dinámica (pruebas de software) que el grupo de pruebas debe realizar, con la finalidad de detectar los errores (faltas y fallas) en cada uno de los programas que haya sido elaborado por el grupo de programación e integración; el plan de gestión de auditorías es un documento en el que se establecen el cronograma de auditorías en base a los hitos especificados en el plan de proyecto, y establece las diferentes auditorías a realizar durante el ciclo de vida del proyecto; el informe de resultados es un documento en el que se describen los resultados obtenidos durante los procesos de verificación y validación, pruebas, auditorías y revisiones.

Productos de gestión

Los productos de gestión son elaborados durante la ejecución de los procesos de constitución, planificación, dirección, control y cierre del proyecto. Está constituido por los siguientes documentos: a) el enunciado del trabajo del proyecto, el cual es un documento de carácter preliminar que tiene por objetivo convencer a la alta gerencia de la empresa sobre la necesidad de desarrollar una nueva aplicación empresarial, indicando el por qué es necesaria la aplicación, que unidades organizacionales se verán beneficiadas y por qué la empresa debe invertir en su desarrollo; b) el documento de inicio del proyecto es un documento de carácter gerencial y describe la importancia del proyecto, su justificación, sus objetivos, la relación de estos objetivos con los objetivos de negocio, los resultados esperados y la estimación preliminar de costos; c) el proceso de desarrollo es el resultado es la instanciación del método el cual no es más que una adaptación del modelo de procesos del método en la que se describe, con mayor precisión, los procesos específicos que se aplicarán al desarrollo de una aplicación particular; d) el plan integral de proyecto es un documento formal utilizado para gestionar la ejecución del proyecto y controlar su desarrollo, es el documento de gestión más importante pues es usado para guiar los procesos de ejecución y control del proyecto; e) los informes de gestión o rendimiento del trabajo son utilizados para informar sobre el avance del proyecto o describir situaciones que puedan afectar el desarrollo normal del proyecto; f) los contratos: son documentos legales que se establecen entre las empresas participantes en el proyecto, allí se define formalmente un acuerdo entre dos partes.

Modelo de actores

El modelo de actores tiene como objetivos: identificar los actores o interesados (*stakeholders*) que están involucrados en el desarrollo de aplicaciones empresariales; describir las modalidades de organización del equipo de trabajo que desarrollarán los diferentes componentes arquitectónicos de una aplicación empresarial; y definir los

roles y responsabilidades de aquellos actores que integrarán el equipo de trabajo, tal como se muestra en la Figura 4.

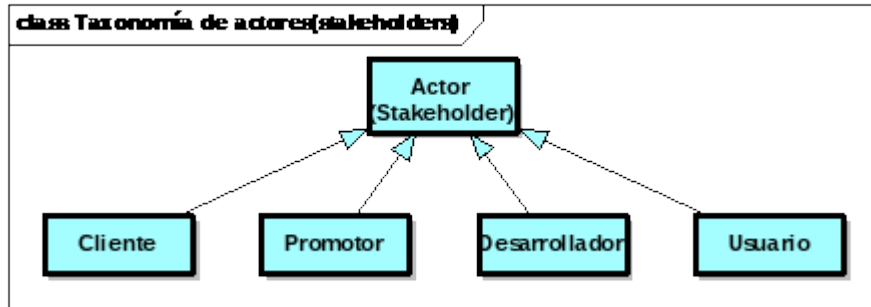


Figura 4. Clasificación de Actores.

Fuente: Montilva y otros (2008).

Cliente

El cliente es toda aquella persona, unidad organizativa o empresa que contrata o financia el proyecto de desarrollo de una aplicación empresarial. Su rol fundamental es proveer los recursos económicos que el equipo de desarrollo requiere para ejecutar el proyecto.

Promotor

Es toda aquella persona, unidad organizativa o empresa que tiene particular interés porque el proyecto se lleve a cabo, bien porque se beneficia directamente de los servicios que la aplicación le podrá proveer, o porque considera que la aplicación es necesaria para alcanzar objetivos de su empresa.

Desarrollador

Es aquella persona o grupo de personas que participan activamente en el desarrollo de la aplicación ejecutando procesos técnicos, de gestión y de soporte.

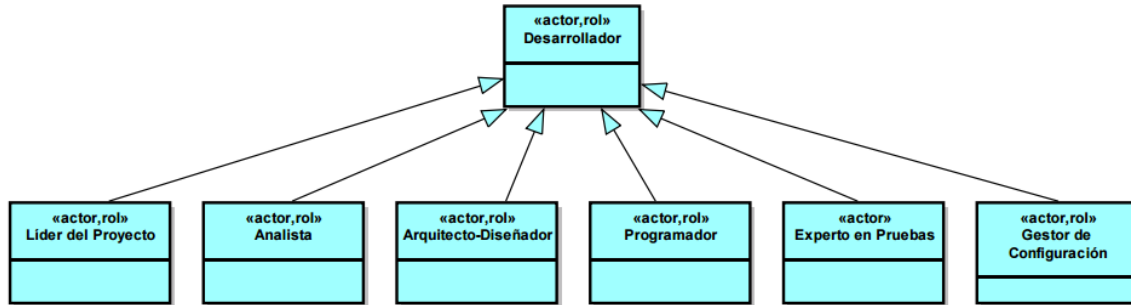


Figura 5. Roles de los desarrolladores requeridos por Blue Watch.

Fuente: Montilva y Barrios (2014).

Usuario

Es aquella persona, grupo de personas, unidad u organización que hace uso de la aplicación empresarial para satisfacer necesidades de información y/o automatización de procesos.

Modelo de procesos

El objetivo de este modelo es describir los procesos técnicos, de gestión y de soporte que los equipos de trabajo deben emplear para desarrollar una aplicación empresarial. Estos procesos se organizan en la forma de una cadena de valor. Ver Figura 6.

Dichos procesos se clasifican, como se muestra en la Figura 7, según su naturaleza con respecto al proceso de desarrollo de software, en tres grupos: procesos técnicos, procesos de gestión y procesos de soporte.

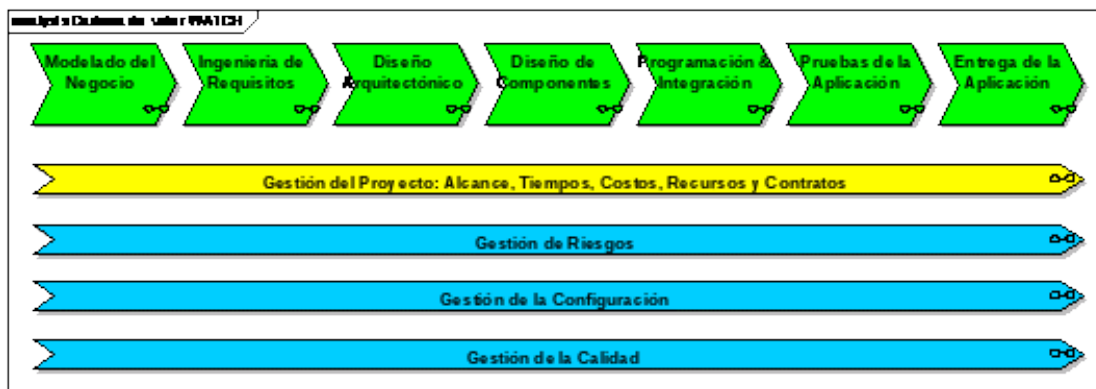


Figura 6. Cadena de Valor de los procesos del Método Watch.

Fuente: Montilva y otros (2008).

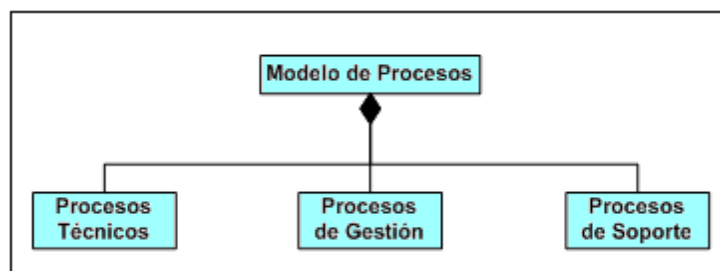


Figura 7. Procesos del Método Watch.

Fuente: Montilva y otros (2008).

Procesos técnicos

Los procesos técnicos se encargan de organizar las actividades tecnológicas que caracterizan el desarrollo de una aplicación empresarial cualquiera e incluye los siguientes procesos: a) modelado de negocio, agrupa a las actividades encargadas de caracterizar y entender el dominio de la aplicación, es decir, el sistema de negocios para el cual se desarrolla la aplicación; b) ingeniería de requisitos, incluye todas las actividades necesarias para identificar, analizar, especificar, validar y gestionar los requisitos que se le imponen a la aplicación; c) diseño arquitectónico, congrega las actividades necesarias para especificar, diseñar y documentar la arquitectura de software que debe tener la aplicación; d) diseño de componentes, organiza todas las

actividades de diseño detallado de los componentes arquitectónicos relacionados con la interfaz gráfica de la aplicación, sus componentes de software, su base de datos y su interacción con otras aplicaciones; e) programación e integración, agrupa las actividades de diseño detallado, codificación y prueba unitaria de cada uno de los componentes de software que integran la arquitectura de la aplicación, así como las actividades de integración y prueba de la integración de estos componentes; f) pruebas de la aplicación; ordena las actividades de pruebas de la aplicación como un todo, incluyendo las pruebas funcionales, no funcionales y de aceptación de la aplicación; g) entrega de la aplicación, estructura el conjunto de actividades que preceden a la puesta en producción de la aplicación, incluye la capacitación de usuarios, la instalación de la aplicación en su plataforma de producción u operación, las pruebas de instalación y la entrega final del producto.

Procesos de gestión

El grupo de procesos de gestión apoya la ejecución de todos los procesos técnicos y está relacionado con la gestión del proyecto. Se encarga de administrar el alcance, los tiempos, los costos, los recursos humanos y demás recursos que se requieran para desarrollar la aplicación. Este grupo incluye los siguientes procesos: a) constitución del proyecto, establece las actividades necesarias para promover, justificar, aprobar e iniciar el proyecto; b) planificación del proyecto, incluye las actividades encargadas de la planificación del alcance, tiempos, recursos humanos, otros recursos y servicios que requiera el desarrollo de la aplicación; c) dirección del proyecto, agrupa las actividades de conformación del equipo de trabajo, capacitación del personal que integra estos equipos, administración de contratos con terceros, coordinación de la ejecución de las actividades del proyecto y administración de los recursos asignados al proyecto, entre otros; d) control del proyecto, contiene las actividades necesarias para supervisar y controlar el alcance, tiempos, costos, recursos humanos y demás recursos que han sido asignados al proyecto; e) cierre del proyecto, organiza las actividades que se requieren para cerrar administrativamente y técnicamente el proyecto una vez que concluya el desarrollo completo de la aplicación.

Procesos de soporte

El grupo de procesos de soporte complementan los procesos de gestión y, al que estos últimos, apoyan la ejecución de todos los procesos técnicos. Este grupo se relaciona con la calidad, los riesgos y la configuración de la aplicación. Incluye los siguientes procesos: a) gestión de riesgos, agrupa las actividades necesarias para identificar, analizar, planificar respuestas, monitorear y controlar todos aquellos riesgos o eventos que puedan afectar negativamente el proyecto; b) gestión de la configuración, organiza las actividades encargadas del control de los cambios que puedan surgir en la configuración de la aplicación, es decir, en los diferentes ítems o productos que la integran y que se desarrollan a lo largo del proyecto; c) gestión de la calidad, contempla las actividades necesarias para garantizar la calidad de la aplicación y todos los productos que la integran, así como la calidad del proceso usado para producir estos productos, dicho proceso está relacionado con las actividades de aseguramiento de la calidad de software y la verificación y validación del software.

El orden en que los procesos del método se ejecutan está inspirado en la metáfora del reloj; metáfora en la cual el proceso de desarrollo de software es visto como un reloj, cuyo motor son los procesos de gestión y soporte y cuyos diales constituyen los procesos técnicos ya descritos. Esta metáfora determina la estructura del modelo de procesos. Ver Figura 8.

De acuerdo a la estructura del modelo, el proceso de desarrollo de software se inicia con la constitución y planificación del proyecto, la cual es parte de los procesos de gestión. Una vez planificado el proyecto, se da inicio a sus procesos técnicos mediante la ejecución del Modelado del Negocio. Se continua, luego, con los procesos de Ingeniería de Requisitos, Diseño Arquitectónico, Diseño Detallado, Programación e Integración y Pruebas de la Aplicación, en el orden indicado por las agujas del reloj; finalizando con la Entrega de la Aplicación.



Figura 8. Estructura del Modelo de Procesos.

Fuente: Montilva y otros (2008).

Como puede observarse en la Figura 8 el orden de ejecución es cíclico, es decir, la aplicación se desarrolla mediante la entrega de una o más versiones de la aplicación. Cada ciclo de desarrollo produce una nueva versión operativa de la aplicación. Una versión es un producto operativo, esto es, ejecutable y que provee ciertos servicios a sus usuarios.

Cada nueva versión le agrega, a la anterior, nuevos servicios o funciones. Los ciclos de desarrollo se repiten hasta completar al conjunto total de servicios o funciones que demandan sus usuarios y que están indicados en la arquitectura de la aplicación.

El proyecto culmina cuando se entrega la última versión prevista de la aplicación. Las versiones definen el carácter versionado o cíclico del método. Cada versión, a su vez, está compuesta de uno o más incrementos de software. Un incremento es una pieza de software que ejecuta un conjunto de funciones de la versión y que es usada, por los

usuarios, para validar las funciones implementadas por el incremento, familiarizarse con la interfaz gráfica de la aplicación; y/o usarla para apoyar la ejecución de procesos de negocio. Los incrementos definen el carácter incremental del método. Uno de los procesos de soporte, denominado Verificación y Validación (V&V), se encarga de evaluar cada producto de los procesos técnicos, a fin de determinar si el proceso continúa hacia el siguiente proceso o debe retornarse a un proceso anterior para corregir defectos en los productos. El carácter iterativo del método es determinado, en parte, por el proceso V&V.

Los métodos de desarrollo de software son modelos que guían a los equipos de trabajo en la definición del proceso más adecuado para llevar a cabo el desarrollo de un proyecto particular. Este proceso de adecuación se denomina instanciación y consiste en adaptar el conjunto de procesos y actividades prescritas por el método a las características particulares de la aplicación empresarial que se quiere desarrollar. El proceso de instanciación especifica que para utilizar apropiadamente el método *WATCH* deben ejecutarse previamente cuatro subprocesos complementarios; éstos describen las actividades que se deben hacer para adaptar los modelos de producto, de actores y de procesos, a un proyecto particular (Montilva y otros., 2008).

La instanciación del modelo de producto consistió en la selección de los productos concretos que se producirán durante todo el proceso de desarrollo de la aplicación.

El modelo de proceso resultante de la adaptación del modelo de procesos del método especifica las actividades que debe seguir el equipo de trabajo para desarrollar la aplicación empresarial prevista y servirá de base para la planificación del proyecto.

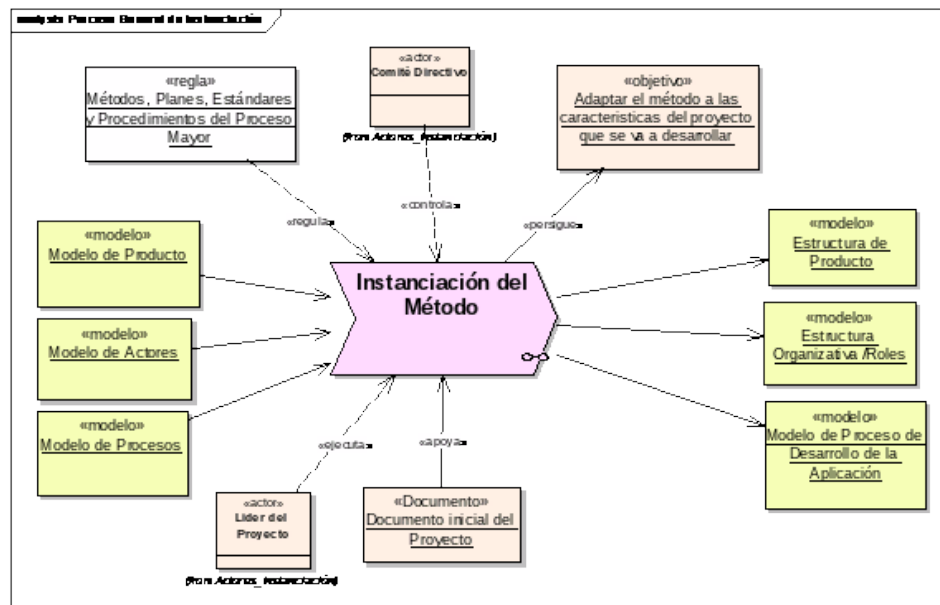


Figura 9. Proceso de Instanciación del Método Watch.

Fuente: Montilva y otros (2008).

Dicha instanciación dio como resultado la aplicación de *Blue WATCH* el cual es un marco de trabajo metodológico para el desarrollo de aplicaciones empresariales de mediana complejidad y/o tamaño.

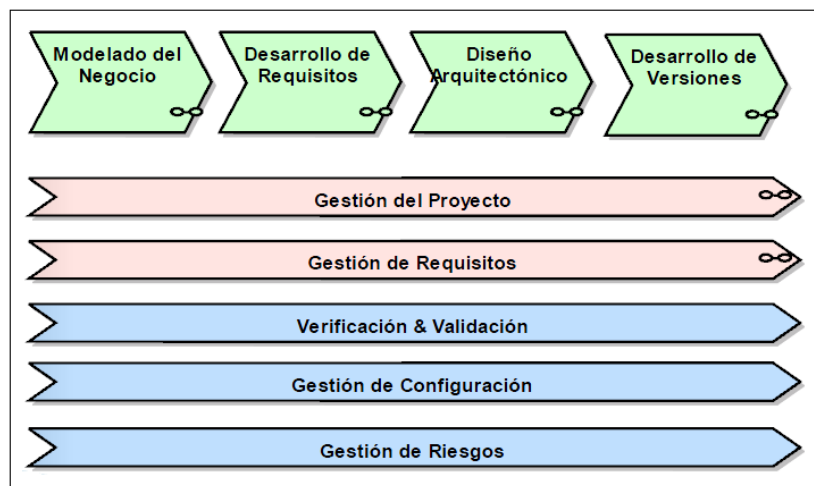


Figura 10. Cadena de Valor de los procesos del Método Watch.

Fuente: Montilva y otros (2008).

Este proceso ayudo al desarrollo del Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA), específicamente el Módulo de Ventas de Boletos Online mediante la obtención de productos en el ciclo de aplicación, ciclo de versión y ciclo de incremento, tal como lo muestra la Figura 11.

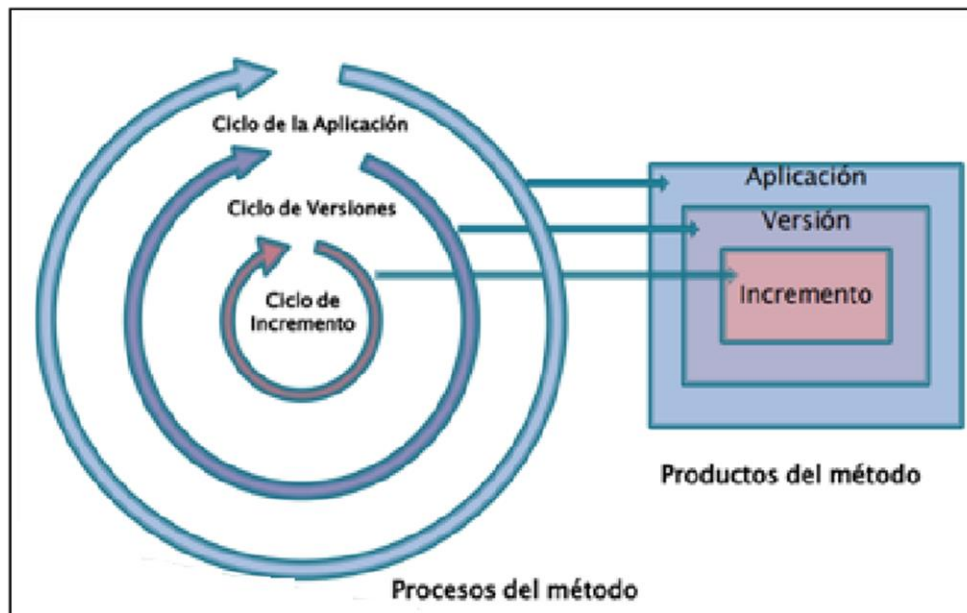


Figura 11. Relación entre procesos y productos del Método Watch.

Fuente: Montilva y otros (2008).

De igual forma cada ciclo posee un conjunto de procesos en los cuales se generan un conjunto de productos. En el ciclo de incremento se produce una pieza de código ejecutable denominada incremento, en el ciclo de versión se produce una versión completa y operativa de la aplicación incorporando un conjunto de incrementos y mediante los productos evolutivos se obtiene el ciclo de aplicación que se genera mediante la agregación progresiva de versiones. El tiempo estimado para generar una versión está entre uno (1) y tres (3) meses, de la misma forma para obtener un ciclo de incremento se tienen entre una (1) y tres (3) semanas (Montilva y otros., 2014).

Los procesos de la cadena de valor presentados en la Figura 10 se ejecutan cíclicamente de la manera señalada en la Figura 12. Nótese que los procesos técnicos se ubican en el anillo externo del ciclo, siguiendo la forma del dial de un reloj; mientras que los procesos de gestión y soporte, están ubicados en el centro (Montilva y otros., 2014).

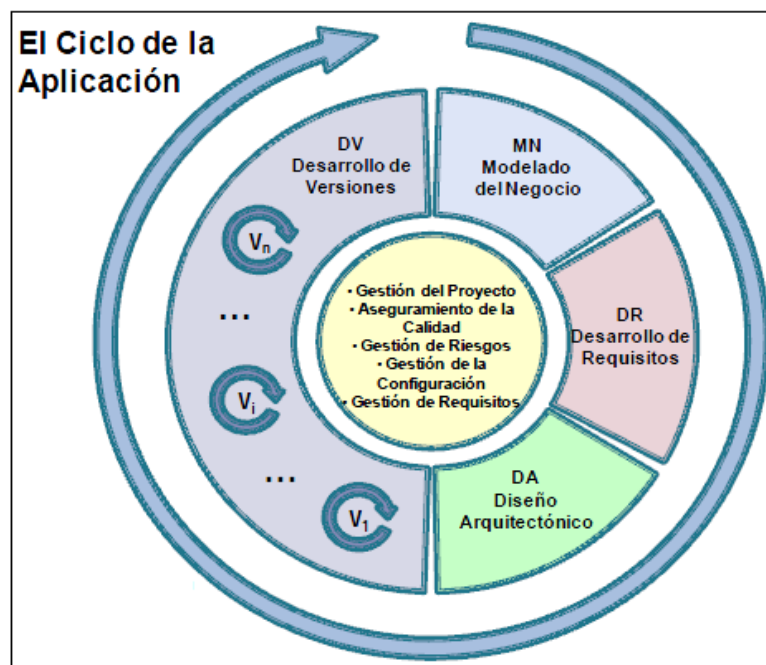


Figura 12. Procesos del Ciclo de la Aplicación.

Fuente: Montilva y otros (2008).

El proceso de desarrollo de versiones es iterativo y consta de un conjunto de ciclos de versiones que se van desarrollando secuencialmente. El número de versiones depende de las características de cada proyecto y aplicación. Cada ciclo de versión ejecuta secuencialmente el conjunto de procesos técnicos que se señalan en la Figura 13. Los cuatro primeros procesos refinan los productos elaborados previamente durante el ciclo de la aplicación.

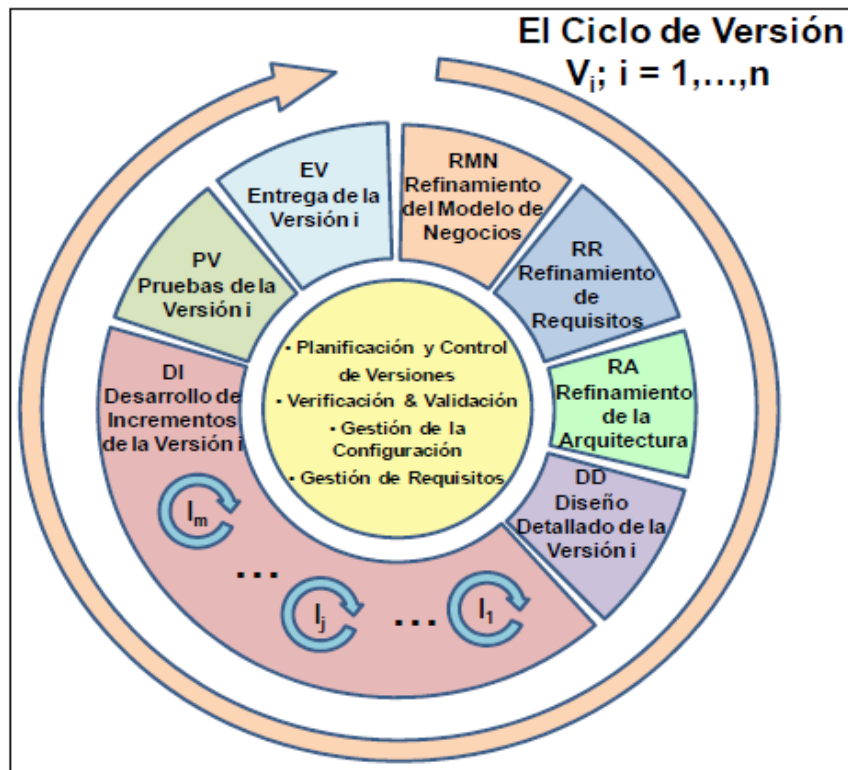


Figura 13. Procesos relacionados con el Ciclo de Versión.

Fuente: Montilva y otros (2008).

Así como se tiene la cadena de valor representada con los procesos pertenecientes al ciclo de aplicación, se tienen también la referente al ciclo de versión, ver Figura 13. Allí se puede evidenciar que el desarrollo de versiones está compuesto por los procesos representados en la Figura 14, los cuales a su vez están apoyados con las actividades de planificación, control, verificación y validación pertenecientes a los procesos de gestión y soporte respectivamente.

El proceso de desarrollo de incrementos, que se realiza en cada ciclo de versión, es también iterativo. Consta de un conjunto de ciclos de incrementos que se pueden desarrollar secuencialmente o en paralelo, dependiendo de la cantidad de programadores disponibles en el proyecto, ver Figura 15. Mientras que la Figura 16, señala el orden en el cual se ejecutan los procesos técnicos encargados de elaborar un incremento.

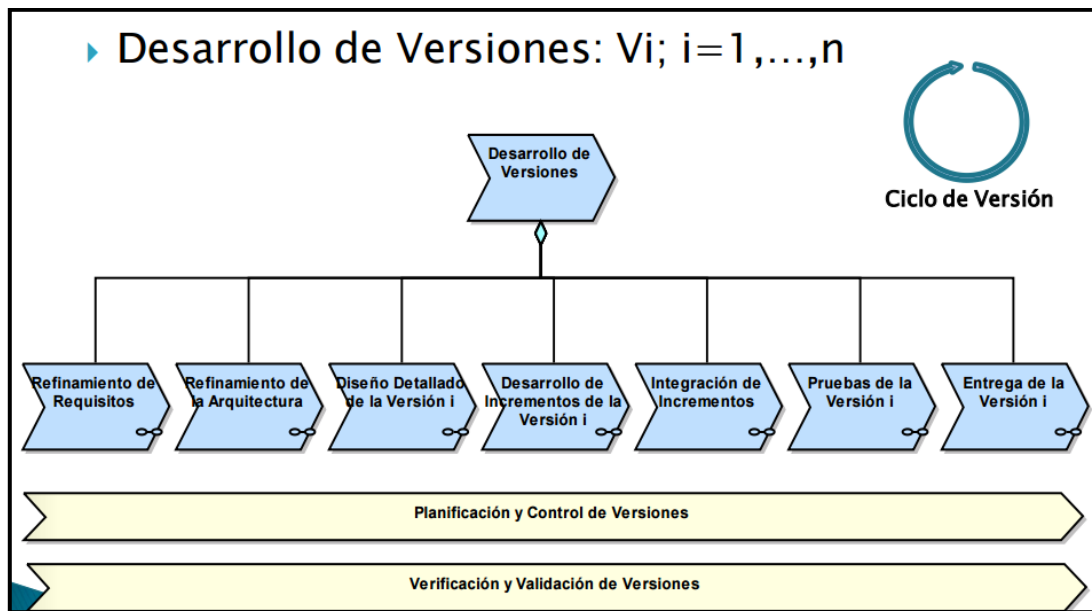


Figura 14. Cadena de Valor del Ciclo de Versión.

Fuente: Montilva y otros (2008).

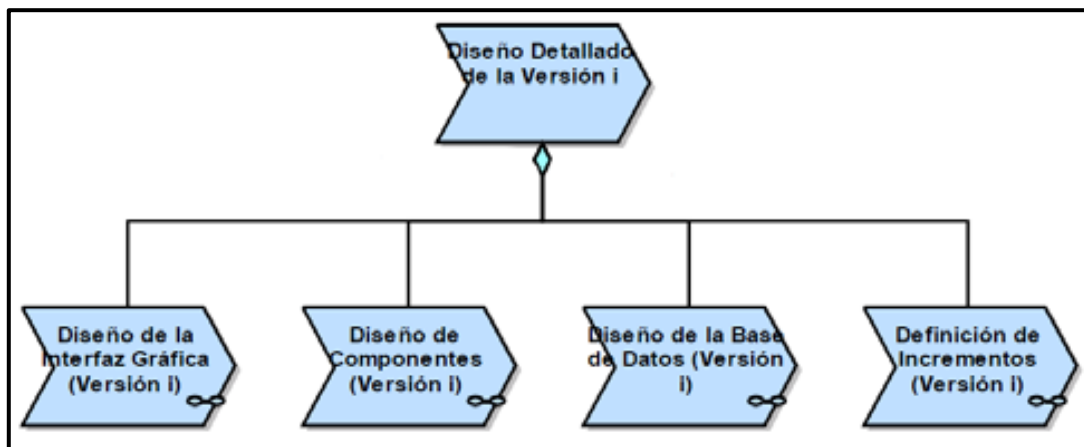


Figura 15. Descripción de procesos de Diseño Detallado del Ciclo de Versión.

Fuente: Montilva y otros (2008).

Al igual que en el ciclo de versión, el ciclo de incremento especifica mediante la cadena de valor los procesos técnicos mostrados en la Figura 14, de gestión y soporte como la planificación, control, verificación y validación de los incrementos, ver Figura 16 y 17.

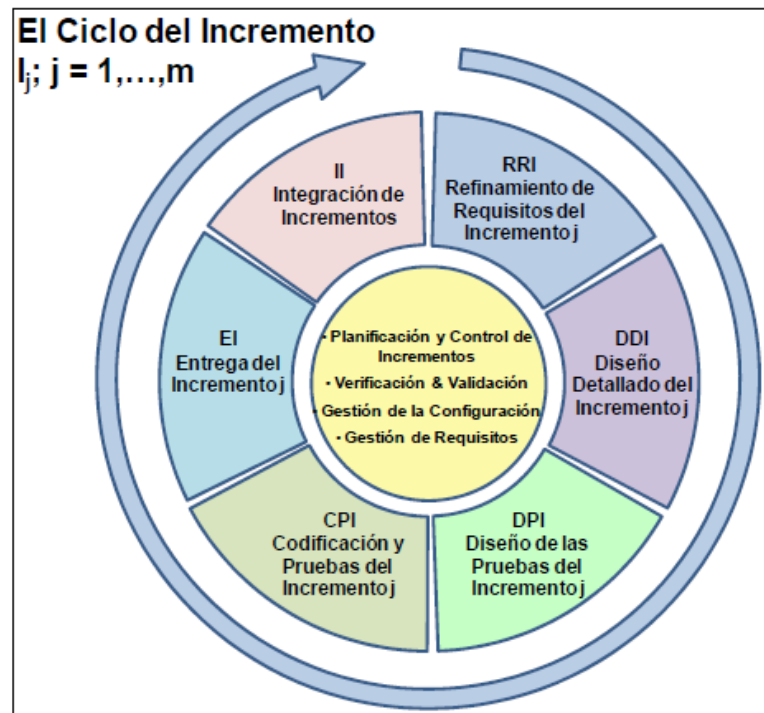


Figura 16. Procesos relacionados con el Ciclo de Incremento.

Fuente: Montilva y otros (2008).

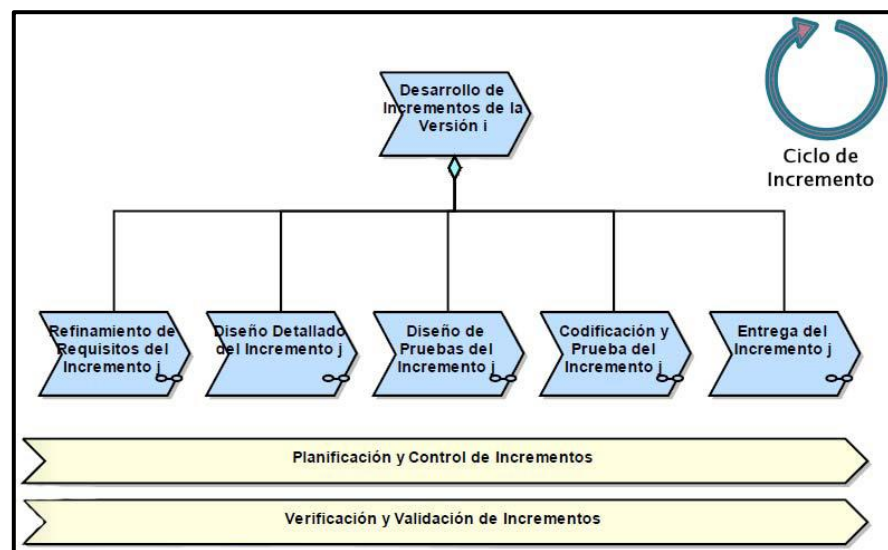


Figura 17. Descripción de Desarrollo del Ciclo de Incrementos.

Fuente: Montilva y otros (2008).

La metodología de *Blue WATCH* de Montilva y Barrios (2014) es válida para el desarrollo del Módulo de Ventas de Boletos Online. Esto brindará un mejor servicio al cliente, pudiendo este consultar información y tramitar su boleto vía online sin la necesidad de hacer presencia en la aerolínea AVCA, motivando al cliente a disfrutar sus servicios. Además, evidentemente ayudara a optimizar las ventas de la aerolínea manteniéndose en el mundo del marketing digital.

CAPÍTULO III. DESARROLLO

Este capítulo consistió en el desarrollo de la aplicación y ejecución de cada una de las fases de la metodología Blue WATCH, la cual se tomó como guía en la elaboración del Módulo de Venta de Boletos Online. En función de esta se realizó una instanciación que consistió en adaptar el conjunto de procesos y actividades prescritas por el método a las características particulares de la aplicación que se desarrolló (Montilva y otros 2008).

3.1. Ciclo de la Aplicación

Para iniciar los procesos y actividades pertenecientes a este ciclo se realizó la planificación de la aplicación Web, estableciendo un conjunto de acciones para determinar la gestión administrativa del sistema.

A lo largo del desarrollo de la aplicación se realizaron los procesos de gestión y los procesos de soporte con sus respectivos productos. Estos productos, con sus actividades, se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Actividades y productos establecidos para la planificación del desarrollo

Proceso	Actividad	Productos
Proceso de gestión	Gestión del proyecto	Plan integral de proyecto
		Plan de gestión de alcance
		Planificación de tiempos
Proceso de soporte	Gestión de riesgos	Plan de gestión de riesgos
	Gestión de calidad de software	Plan de verificación y validación

Entre los procesos técnicos se realizó el modelado de negocios donde se establecieron los requisitos iniciales del sistema para determinar el alcance de la aplicación, y posteriormente se plasmó el diseño inicial de la aplicación y el desarrollo de incrementos. El desarrollo de incrementos consistió en realizar el refinamiento de los requisitos, con su respectivo diseño, codificación y pruebas. Para cerrar cada uno de los incrementos se hizo la verificación y validación de los productos que éstos generaron, así como su integración en la aplicación resultante.

3.1.1 Procesos de Gestión

Esta fase, previa al desarrollo de los procesos técnicos, contempló una serie de reuniones con el departamento AIT de la empresa AVCA para determinar las necesidades de los recursos requeridos para la elaboración del proyecto y hacer una estimación inicial de los costos asociados al desarrollo de la aplicación.

3.1.1.1 Planificación del proyecto

A través de la planificación del proyecto se lograron establecer los objetivos y las delimitaciones del proyecto. Igualmente se pudo determinar cuáles eran las necesidades principales que impulsaban el desarrollo del sistema, siendo la principal de toda la venta y reserva de boletos vía online, así como el chequeo de boletos. Una vez conocidas las necesidades, se logró planificar los tiempos de desarrollo del proyecto.

En la planificación del proyecto se desarrolla el proceso de estructuración del plan integral del proyecto, el cual incluye un conjunto de actividades necesarias para definir, integrar y coordinar el conjunto de planes subsidiarios que componen el Plan del Proyecto. En esta parte se identifica, define o refina, entre otros: las características generales de la aplicación, las herramientas de software que se utilizarán para

gestionar el proyecto, y los planes subsidiarios que lo integrarán (Montilva y otros, 2008).

3.1.1.1.1 Plan de gestión de alcance

Este plan contempla los siguientes objetivos del proyecto:

Determinar los elementos que definen los componentes de la aplicación del Módulo de Ventas de Boletos Online.

Definir los requerimientos funcionales y no funcionales que contemplará el sistema del Módulo de Ventas de Boletos Online.

Diseñar la estructura arquitectónica y detallada que integra el sistema del Módulo de Ventas de Boletos Online.

Generar la codificación de la estructura diseñada al sistema del Módulo de Ventas de Boletos Online.

Ensamblar los componentes que estarán definidos en la estructura funcional del sistema del Módulo de Ventas de Boletos Online.

Probar el sistema para asegurar el cumplimiento de los requerimientos funcionales, no funcionales y la estandarización propuesta en el sistema del Módulo de Ventas de Boletos Online.

3.1.1.1.2 Descripción del alcance del producto

El Módulo de Ventas de Boletos Online elaborado para la reserva, compra y chequeo de boletos en la aerolínea AVCA está dirigido a todas aquellas personas que quieran disfrutar de sus servicios. Se ofrece de esta manera un conjunto de facilidades que se mencionan a continuación:

- Reservar, comprar y chequear boletos de vuelo vía online, sin la necesidad estar presente en la aerolínea.
- Pagar la reservación de boletos.
- Consultar histórico de boletos (comprado, reservado, chuequeado y cancelado).
- Consultar disponibilidad de vuelo.
- Consultar información de sitios turísticos que puedes visitar con la aerolínea AVCA.
- Consultar información referente a los reglamentos de equipaje y documentación que establece la aerolínea AVCA al cliente.

3.1.1.1.3 Límites del proyecto.

El Módulo de Ventas de Boletos Online desarrollado está dirigido principalmente a los clientes para que realicen su reserva, compra y chequeo de boletos de vuelo en cualquier lugar que tenga acceso a internet, con la comodidad de no tener que acudir físicamente a alguna instalación u oficina de aerolínea.

3.1.1.1.4 Planificación de tiempos.

Durante esta etapa se logró determinar el número de iteraciones y las actividades que conformarían el desarrollo del proyecto, así como también el establecimiento de la secuencia de las mismas. Para el desarrollo de este trabajo de grado se planificó un (1) ciclo de aplicación y un (1) ciclo versión compuesto a su vez por un grupo de ciclos de incrementos, por considerarse suficientes para cumplir con los objetivos del proyecto. Para cada una de ellos se establecieron las actividades y los tiempos de ejecución.

3.1.2 Procesos de Soporte

3.1.2.1 Gestión de riesgos

3.1.2.1.1 Plan de gestión de riesgos

La gestión de riesgos permitió identificar, analizar y valorar el impacto de los riesgos que podrían afectar el desarrollo del proyecto, se logró establecer una probabilidad de ocurrencia de cada uno de los riesgos y se diseñó un plan de contingencia para aminorar los efectos negativos durante la ejecución del proyecto.

La identificación de riesgos se obtuvo realizando una lista de verificación, enfocándose en un subconjunto de riesgos conocidos y predecibles, los cuales son:

Tamaño del producto: riesgo asociado con el tamaño global del software que se construirá o modificará.

Impacto en el negocio: riesgos asociados con las restricciones que impone la gerencia o el mercado.

Características del cliente: riesgos asociados con la sofisticación del cliente y la habilidad del desarrollador para comunicarse con él en una forma oportuna.

Definición del proceso: riesgos asociados con el grado en el que se ha definido el proceso de software y al que da seguimiento la organización que lo desarrolla.

Entorno de desarrollo: riesgos asociados con la disponibilidad y la calidad de las herramientas que se utilizarán en la construcción del producto.

Tecnología que construir: riesgos asociados con la complejidad del sistema que se construirá y la novedad de la tecnología que está empaquetada en el sistema.

Posteriormente se identificaron y listaron aquellos riesgos que podían influir negativamente al proyecto. En la tabla 2 se muestran cada uno de los riesgos identificados para este proyecto.

Tabla 2. Riesgos identificados para el proyecto

ID	Riesgo
R1	Incremento del alcance de la aplicación en el tiempo
R2	Alcanzar el ámbito del producto requiere más tiempo del esperado
R3	Se requiere mayor tiempo de desarrollo del proyecto que el establecido
R4	Dificultad para determinar los requisitos de la aplicación Web
R5	Dificultad para determinar las entradas y salidas del sistema
R6	Resistencia al cambio por parte de los usuarios finales

Cada uno de los riesgos identificados fue analizado en términos de su impacto y su probabilidad de ocurrencia. El análisis aplicado a los riesgos es de tipo cualitativo, por lo cual se determinó utilizando técnicas basadas en experiencia, datos históricos, entre otras, los factores descritos anteriormente. El impacto de los riesgos se estimó tomando en cuenta tres factores: a) la naturaleza, son los problemas que pueden pasar si ocurre el riesgo; b) el alcance, que indica la severidad o gravedad del problema y su distribución (el porcentaje del proyecto que es afectado o cuántos clientes serán perjudicados) y c) el tiempo, considera cuándo y por cuánto tiempo se dejará sentir el impacto del riesgo. La Tabla 3 muestra el resultado de dicho análisis.

Tabla 3. Análisis riesgo

ID	Probabilidad	Impacto	Estrategia de mitigación	Plan de contingencia
R1	40%	2	Establecer una holgura en la planificación de los tiempos de entrega.	Redefinir los requisitos del proyecto y desarrollar el incremento respectivo del proyecto.
R2	40%	4	Incluir estrictamente lo necesario para el buen funcionamiento del sistema y éxito del proyecto.	Reajustar el cronograma de actividades.
R3	20%	2	Realizar planificación de actividades con holguras de tiempo.	Ajustar los tiempos de desarrollo del proyecto.
R4	30%	1	Estructurar instrumentos de recolección de información de efectivos.	Implementar instrumentos de recolección de información y mantener efectiva comunicación con los usuarios finales
R5	25%	3	Entender los requisitos expresados por los usuarios. Revisar constantemente el documento de requisitos y usuarios. de modelado de negocio.	Revisar los documentos de requisitos y modelado de negocios. Entrevistar a los usuarios.
R6	40%	2	Realizar pruebas a los avances del proyecto conjuntamente con los usuarios.	Estudiar la aceptación que tienen los usuarios hacia la aplicación y organizar reuniones de demostración.

Los valores de impacto seleccionados para esta tabla son:

Catastrófico (1)

Crítico (2)

Marginal (3)

Despreciable (4)

3.1.2.2 Gestión de la calidad del software

3.1.2.2.1 Plan de verificación y validación

El plan de verificación y validación describe las actividades, recursos, tiempos, técnicas y procedimientos necesarios para: verificar que cada uno de los productos intermedios y finales del desarrollo de la aplicación satisfagan los requisitos especificados en el documento de requisitos y validar que la aplicación, como producto final, satisfaga las necesidades de información de sus usuarios, es decir, llene las expectativas de los usuarios (Montilva y otros., 2008).

Es decir, la validación asegura que el producto se construya correctamente, que cumpla con lo especificado. La verificación está asociada al comportamiento y rendimiento del producto. Mientras que, la validación está asociada al uso del producto y al grado de satisfacción del usuario con el producto.

Los procesos de validación y verificación que se llevaron a cabo durante el desarrollo del Módulo de Ventas de Boletos Online, fueron los siguientes:

Validación y verificación de procesos. Este proceso verifica que el proceso de desarrollo de la aplicación esté definido y sea el adecuado para el proyecto; el proceso de desarrollo sea consistente con el plan del proyecto y; los estándares, procedimientos, prácticas y ambiente sean consistentes y adecuados para los procesos de desarrollo.

Esta validación y verificación se realizó durante el desarrollo del trabajo al momento de realizar la instanciación del método, lo cual arrojó como resultado que los procesos de la metodología *Blue WATCH* se adecuaban perfectamente a las características del desarrollo de la aplicación para dicha aerolínea. Sobre los procesos técnicos de la metodología se realizaron las validaciones y verificaciones a continuación:

Validación y verificación del modelo de negocios. Se encarga de asegurar que el modelo del negocio sea consistente con el sistema de negocios para el cual se desarrollará la aplicación. Se debe verificar que los procesos, los objetos de negocio, las reglas de negocios sean consistentes con los objetivos del negocio. Se verifica, también, que los roles y responsabilidades definidos para los actores del sistema de negocios sean consistentes con los procesos y la estructura organizacional asociada al sistema de negocios. Se valida que los objetivos, procesos, reglas, objetos de negocios, actores, estructura organizacional y eventos descritos en el modelo de negocios realmente representen los elementos correspondientes del sistema de negocios.

Validación y verificación de los requisitos. Consiste en verificar y validar los requisitos funcionales y no funcionales establecidos en el documento de requisitos, a fin de garantizar que estos requisitos son consistentes, factibles y pueden verificarse mediante pruebas de software y; que son correctos, representan realmente las necesidades de los usuarios de la aplicación.

Validación y verificación del diseño. Verifica y valida que los diseños que integran el documento de diseño (diseño arquitectónico, diseño de interfaces, diseño de componentes de software y diseño de datos) sean correctos (es decir, sean lo que los usuarios y el cliente quieren) y sean consistentes con los requisitos especificados en el documento de requisitos.

Validación y verificación de la implementación. Se encarga de verificar que el código satisface los requisitos funcionales y no funcionales especificados en el documento de requisitos y es consistente con los diseños establecidos en el documento de diseño. La verificación de la implementación verifica también que las pruebas unitarias sean capaces de garantizar que cada unidad (componente o clase) satisfaga los requisitos correspondientes. Valida, además, que el código sea el correcto y cumpla con los estándares de codificación establecidos. Se verifica además que la documentación de uso y mantenimiento sea consistente con la aplicación. Se valida que esta documentación sea correcta, es decir, que sea la que los usuarios esperan.

Validación y verificación de las pruebas. Tiene por objetivo garantizar que las pruebas de unidad, integración y del sistema (incluyendo las pruebas funcionales, no funcionales y de aceptación) puedan garantizar que la aplicación sea correcta y que ella y sus componentes cumplen con los requisitos establecidos.

Cada una de estas validaciones y verificaciones fueron aplicadas y desglosadas en cada proceso desarrollado.

En la Tabla 4 se observa la evaluación del ciclo de aplicación.

Tabla 4. Estatus de los productos generados para la planificación del sistema.

Producto	Estatus
Plan integral de proyecto	Culminado
Plan de gestión de alcance	Culminado
Planificación de tiempos	Culminado
Plan de gestión de riesgos	Culminado
Plan de verificación y validación	Culminado

Luego de los procesos de gestión se continuó con un conjunto de tres procesos técnicos: Modelado de negocio, Desarrollo Inicial de Requisitos y Diseño Inicial de la Aplicación. Estos procesos producen los informes de Descripción del Problema,

Documento de Requisitos y Documento de Diseño, respectivamente. Los dos últimos tienen un carácter inicial; pues fueron mejorados o ampliados durante el proceso posterior de Desarrollo de Incrementos.

3.1.3. Procesos Técnicos

3.1.3.1 Modelado de negocio

El modelado de negocio consistió en entender el dominio de la aplicación Web que se desarrolló con la finalidad de identificar y analizar los problemas y oportunidades que originaron el desarrollo de la aplicación. Para realizar este proceso se utilizó el *Framework* de modelado de negocios BMM con lo cual se obtuvieron la definición del sistema de negociación, los modelos de objetivos, modelos de reglas, modelos de procesos, diagrama de actividades de los procesos principales, modelos de objetos, modelos de eventos y modelos de actores.

3.1.3.1.1 Definición del sistema de negocios

La aerolínea Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) es una empresa ubicada en la República Bolivariana de Venezuela, dedicada a prestar servicios de aviación comercial (transporte de pasajeros) en el territorio nacional. Esta empresa tiene como objetivo principal brindar servicios a los pasajeros que acuden a la aerolínea, llevando acabo la venta, reserva y chequeo de boletos. AVCA cuenta con un área operativa que se encarga de realizar el proceso de planificación de vuelo. Esta es necesaria para la realización de las operaciones nombradas anteriormente. El proceso se lleva a cabo a partir de la información de la tripulación disponible (sobrecargo, piloto y copiloto), origen y destino del vuelo, fechas y horarios. De esta operación se generan datos tales como: el número de vuelo, las siglas IATA de los aeropuertos, tipo de aeronave y capacidad de pasajeros, informaciones necesarias para la venta y reservación de boleto. Al principio, la empresa AVCA, en el proceso de reservación, venta y chequeo de boletos era realizada únicamente en la taquilla de la aerolínea debido a que no contaban con un sistema Web que le permitiera al cliente poder adquirir su

boleto en cualquier lugar remoto y tener información acerca de la empresa. Por ello el departamento de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) decidió complementar en el desarrollo del Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) un Módulo de Venta de Boletos Online con el fin de darle las posibilidades al cliente realizar vía online las mismas operaciones que realiza en la taquilla para su mejor comodidad.

3.1.3.1.2 Modelado de objetivos

Una vez definido el sistema de negocio, fue posible construir la jerarquía de objetivos del sistema de negocio que es representado en la Figura 18 definiendo así la misión, visión y objetivos de la aerolínea que contribuyen a alcanzar las metas establecidas en los procesos operativos.

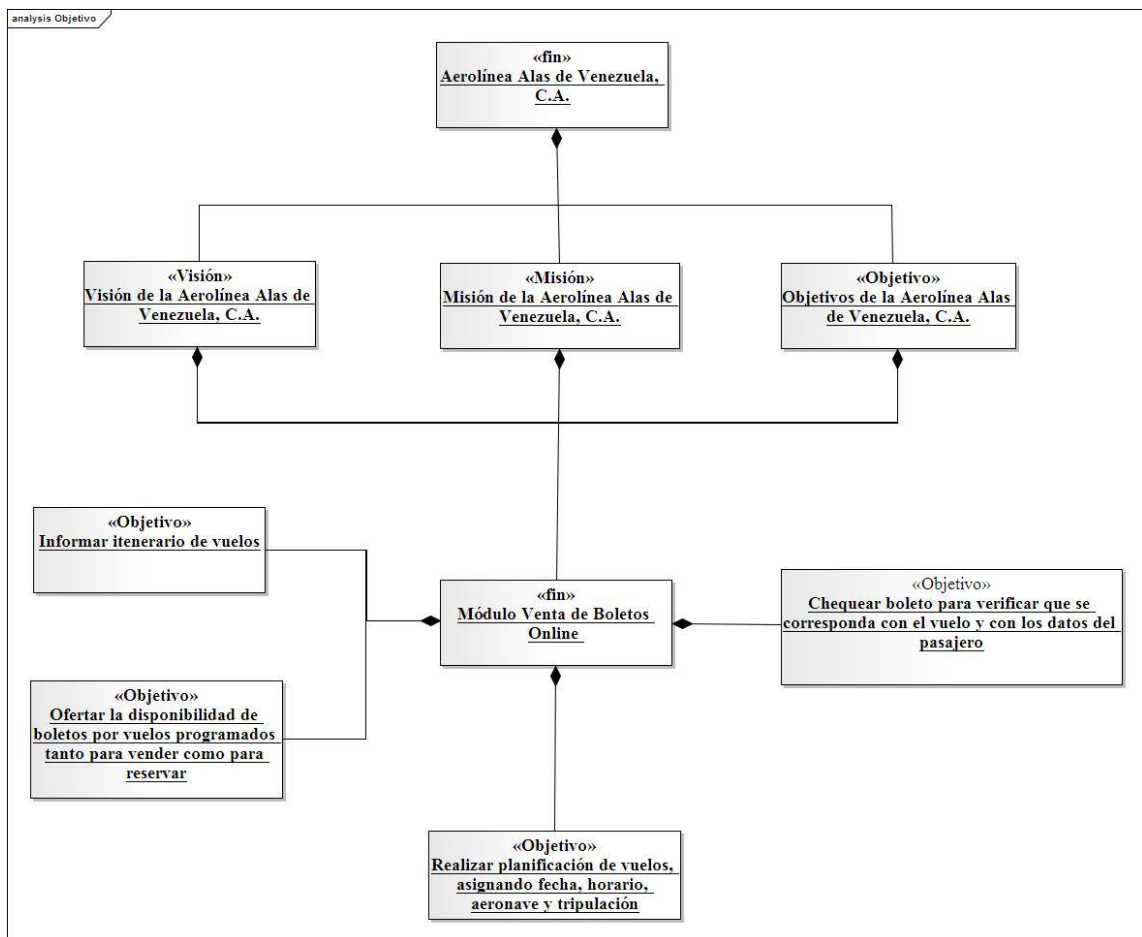


Figura 18. Modelado de objetivos.

3.1.3.1.3 Modelado de reglas del negocio

En el modelado de reglas del negocio se identificaron los reglamentos a los que está sujeto el negocio como pueden ser leyes, normativas, planes o documentos internos, regulaciones, entre otros, de los procesos operativos de la aerolínea ver Figura 19.

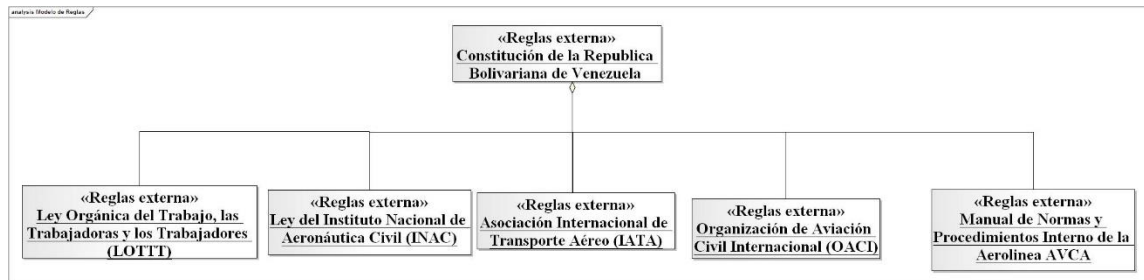


Figura 19. Modelado de reglas de AVCA.

3.1.3.1.4 Modelado de procesos del negocio

El modelo de procesos del negocio se comenzó con la elaboración de la cadena de valor, mostrando aquellos procesos que son la razón de ser de la aplicación en desarrollo, los cuales fueron clasificados en procesos fundamentales (PF) y procesos de apoyo (PA).

La Figura 20 muestra la cadena de valor general de los cuatros (4) módulos que contemplan el sistema ERP de la empresa AVCA.

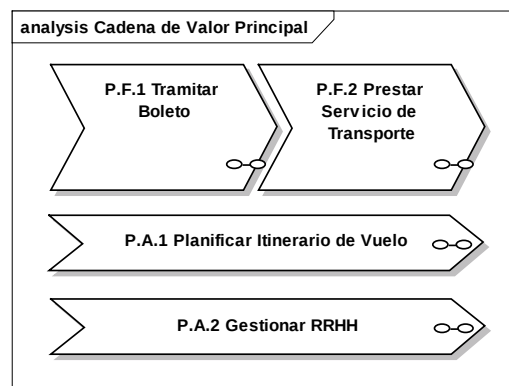


Figura 20. Cadena de valor general de los cuatros (4) módulos que contemplan el sistema ERP de la empresa AVCA.

Para el Módulo de Venta de Boletos Online se cumple el proceso fundamental P.F.1 Tramitar boleto, este desglosa dos procesos fundamentales que complementan este proceso, los cuales son: P.F.1.1 Vender Boleto y P.F.1.2 Chequear Boleto, ver Figura 21. Este proceso fundamental tiene como proceso de apoyo P.A.1 Planificar itinerario de vuelo ya que sin él no se puede llevar a cabo los procesos fundamentales nombrados anteriormente, ver Figura 22.

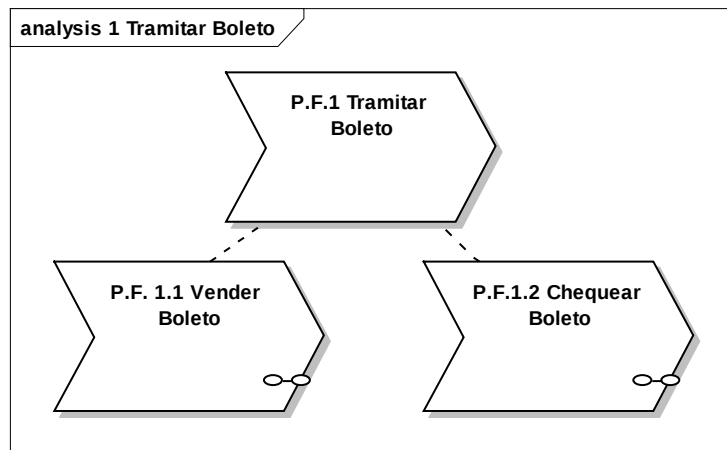


Figura 21. Cadena de valor del P.F.1 Tramitar Boleto.

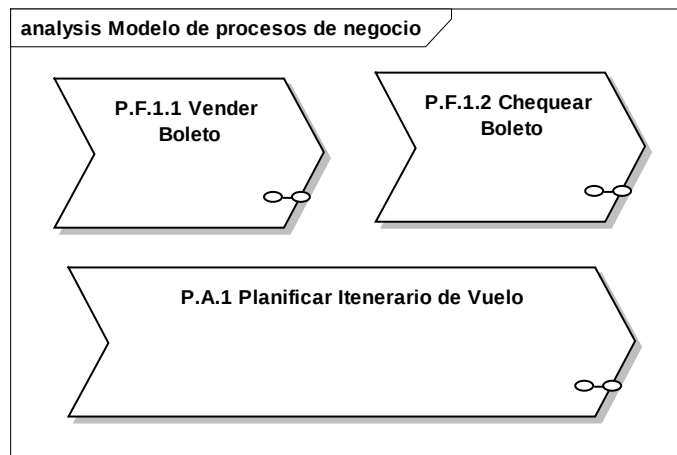


Figura 22. Cadena de valor de Módulo de Ventas de Boletos Online.

El diagrama de procesos representa los conceptos que delimitan la obtención de los propósitos u objetivos de la aplicación, siendo el objetivo principal del sistema la venta, reserva y chequeo de boletos vía online, para ello fue necesario describir el conjunto de pasos que se llevan a cabo durante estos procesos, así como también se destacaron los actores que controlan, ejecutan o apoyan dichos procesos.

Los procesos de negocio se describen usando diagramas de procesos y actividades. A continuación, se muestran los modelos de procesos P.F.1.1 Vender Boleto ver Figura 23, P.F.1.2 Chequear Boleto ver Figura 24 y P.A.1 Planificar Itinerario de Vuelo ver Figura 25, con sus respectivos diagramas de actividad ver Figura 26, 27 y 28.

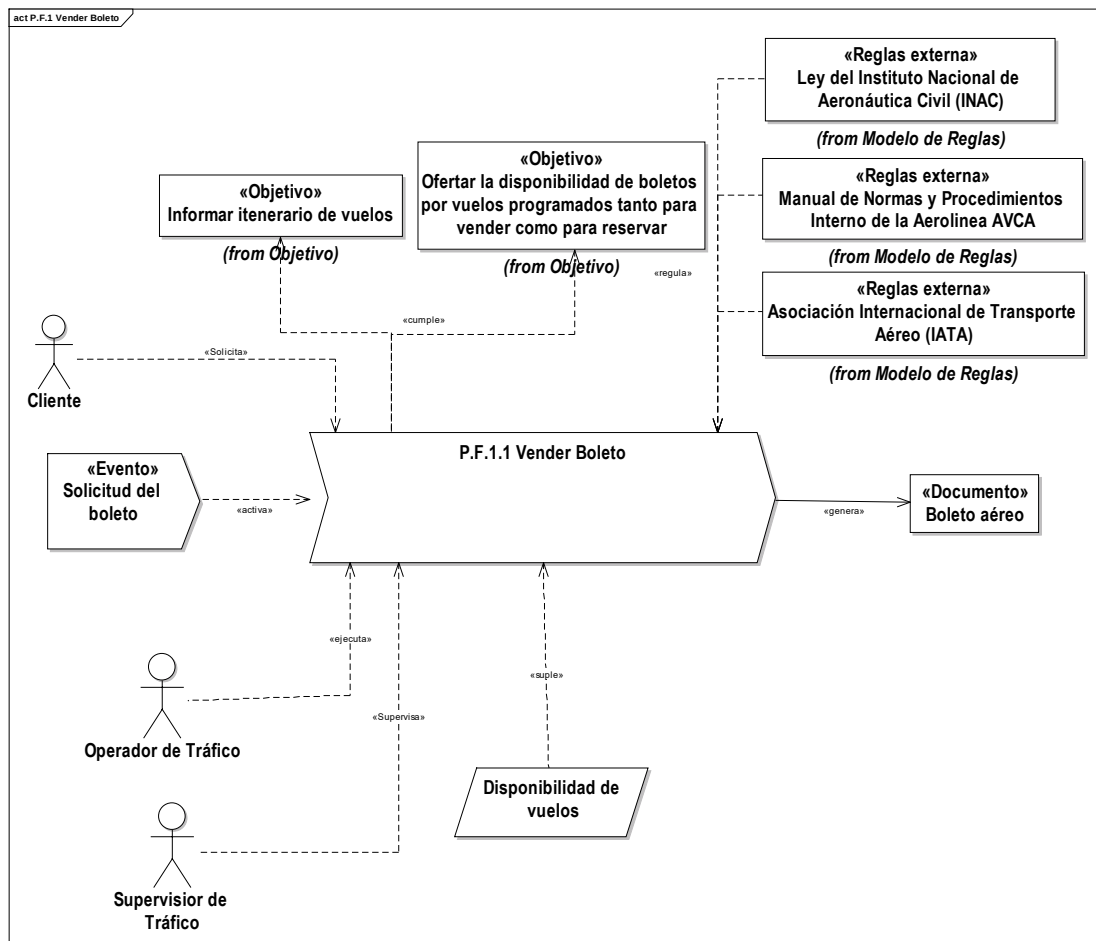


Figura 23. Diagrama de proceso P.F.1. Vender boleto.

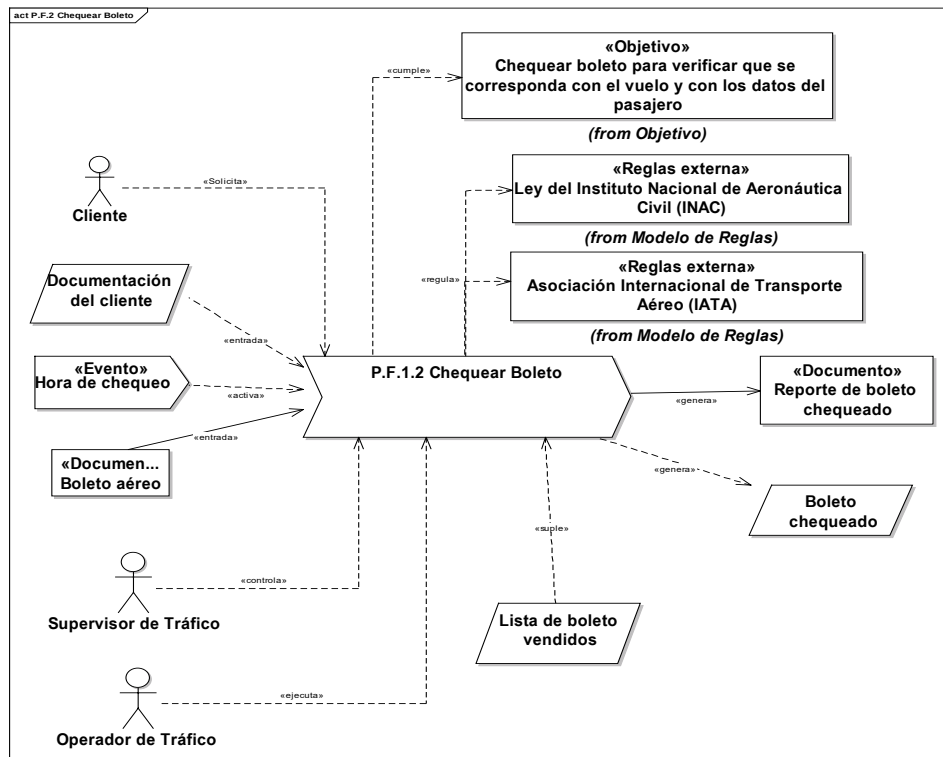


Figura 24. Diagrama de proceso de P.F.2 Chequear Boleto.

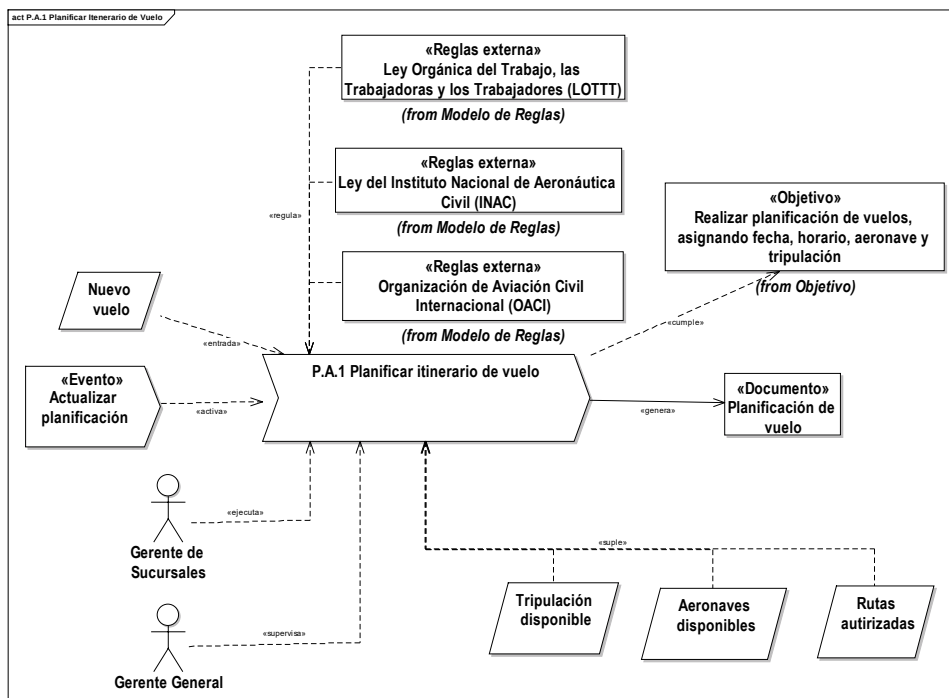


Figura 25. Diagrama de proceso de P.A.1 Planificar Itinerario de Vuelo.

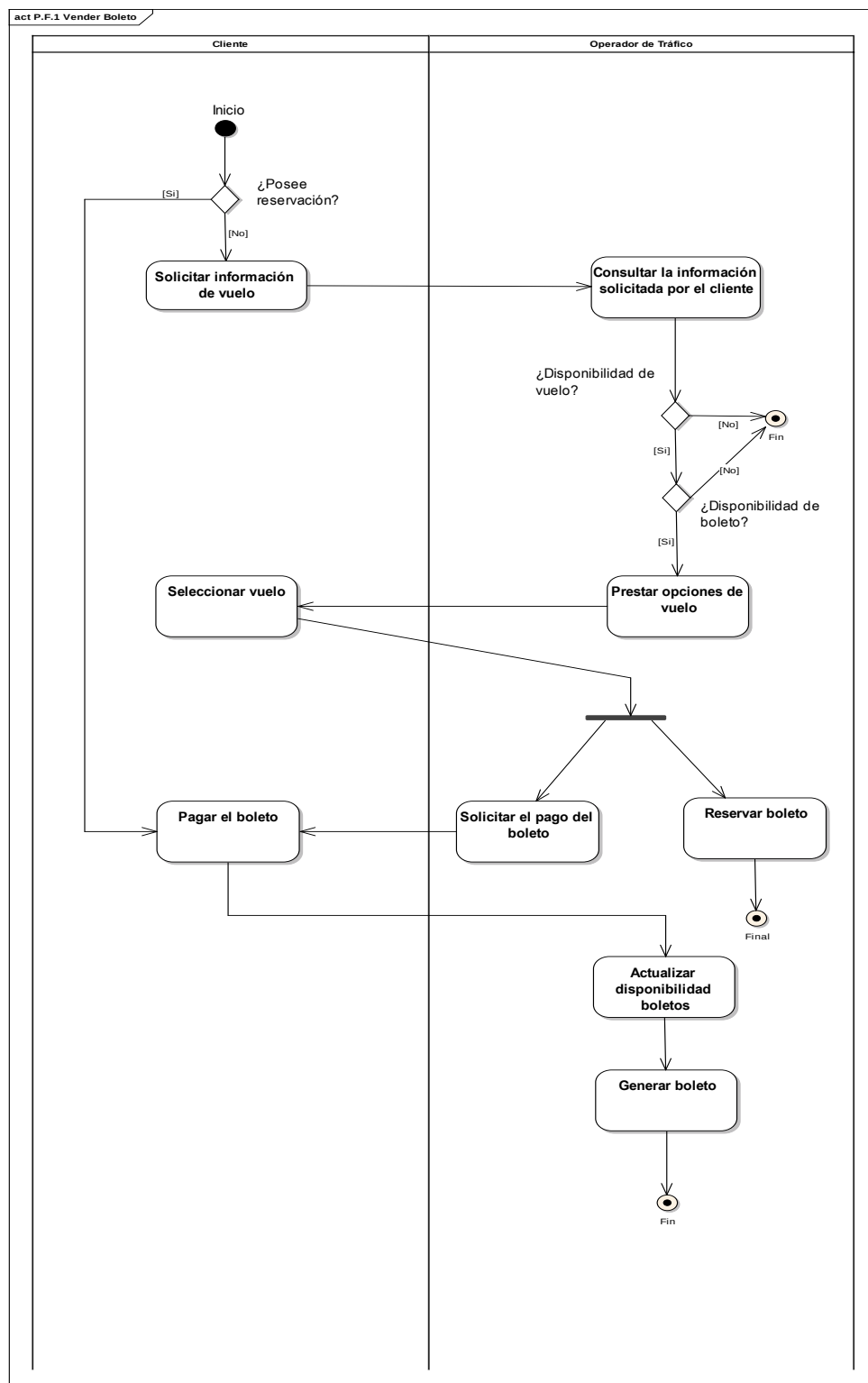


Figura 26. Diagrama de actividad de P.F.1. Vender boleto.

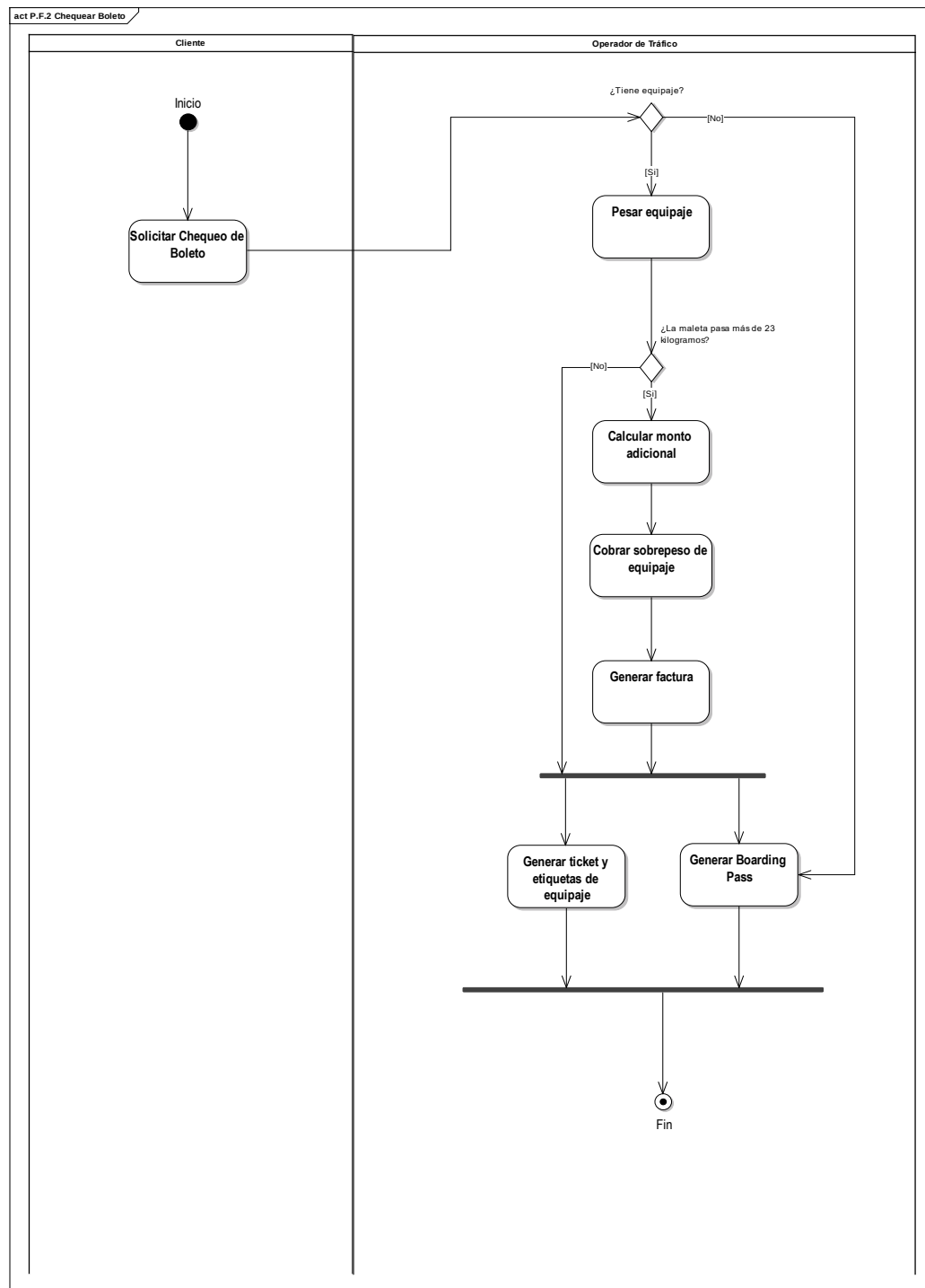


Figura 27. Diagrama de actividad de P.F.2. Chequear boleto.

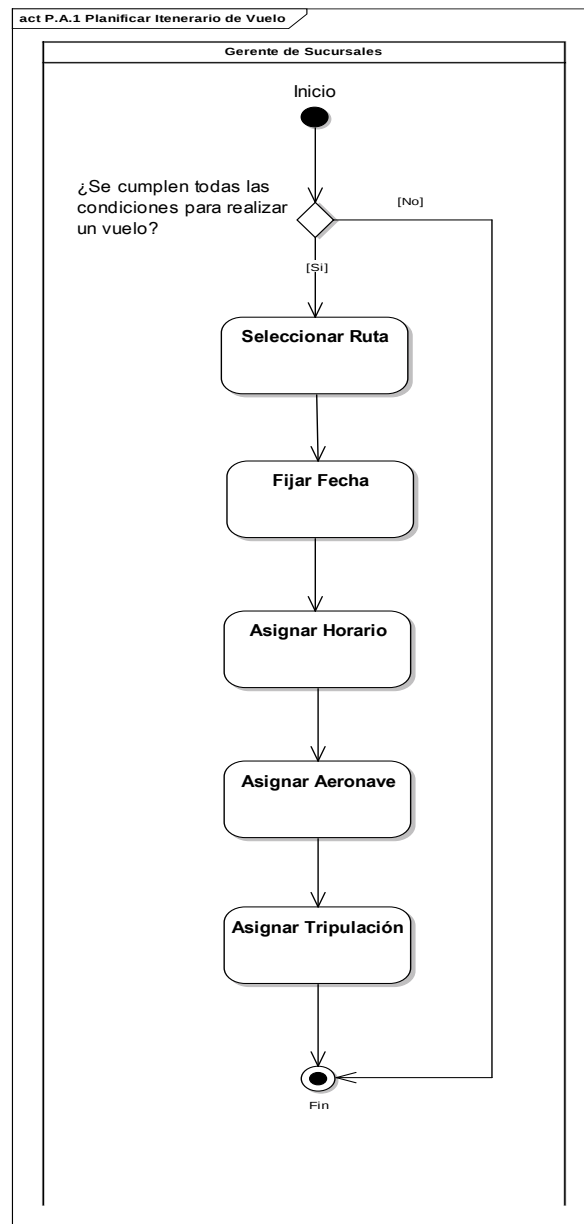


Figura 28. Diagrama de actividad de P.A.1. Planificar Itinerario de Vuelo.

3.1.3.1.5 Modelado de objetos de negocios.

Este modelo radicó en determinar aquellas entidades del negocio que son parte esencial de la ejecución de los procesos pertenecientes a la aerolínea objeto de estudio. Para esto se procedió a identificar los objetos del negocio a partir de la revisión de los diagramas de procesos, específicamente los representados en las entradas, salidas y otros elementos de apoyo a la ejecución de un proceso. Mediante la notación UML se representó cada objeto a través del diagrama de clases de objetos, ver Figura 29.

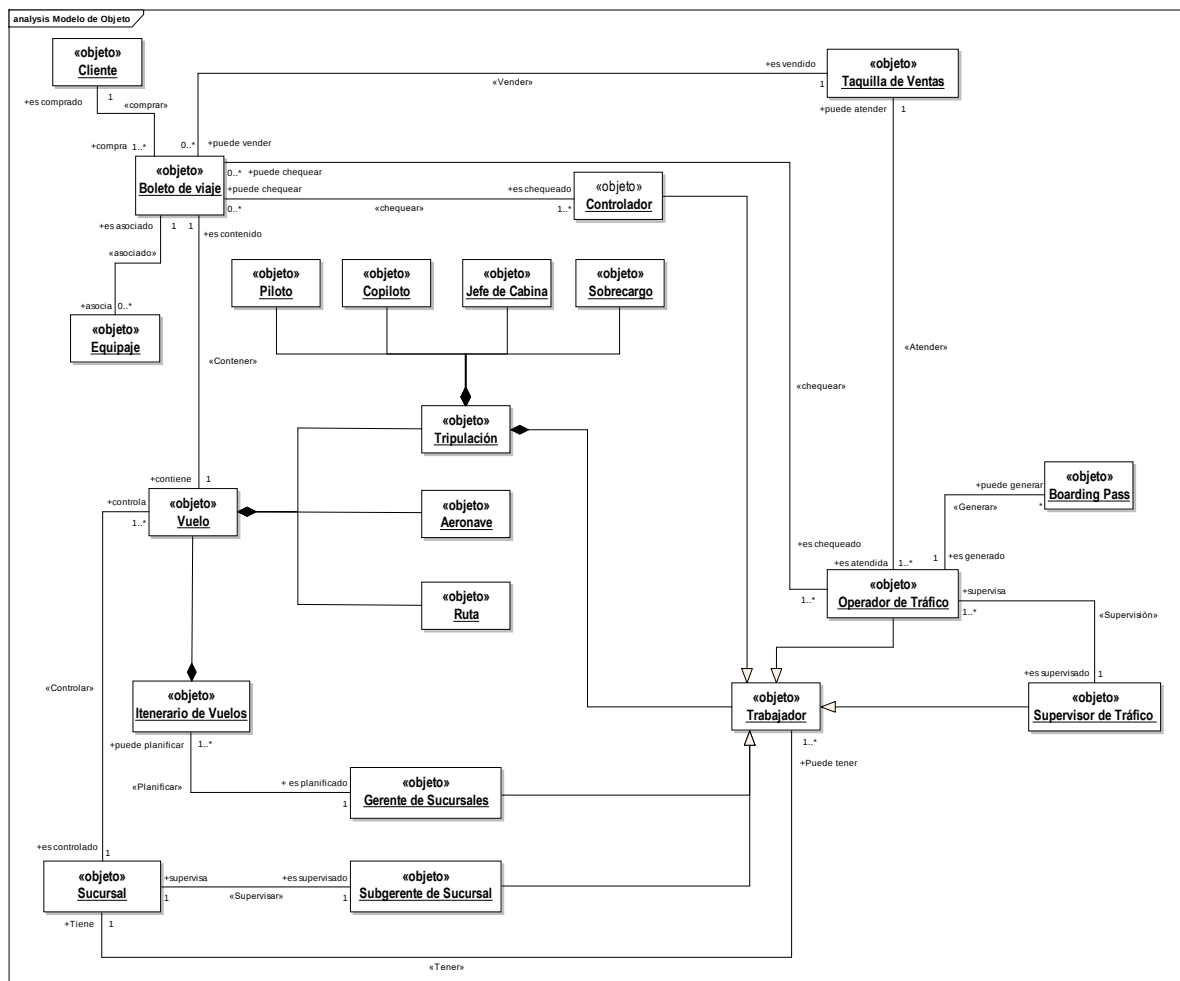


Figura 29. Modelo de objetos del aérea operativa.

3.1.3.1.6. Modelado de eventos del negocio

Este modelado consto en identificar el flujo de trabajo que se lleva a cabo cuando se dispara un evento, para ello se tomaron los diagramas de procesos elaborados en las Figuras 23, 24 y 25 donde se observaron los eventos asociados a estos. En la Figura 30 se muestra el diagrama de eventos que modela la secuencia de trabajo que es llevada a cabo cuando ocurre un evento.

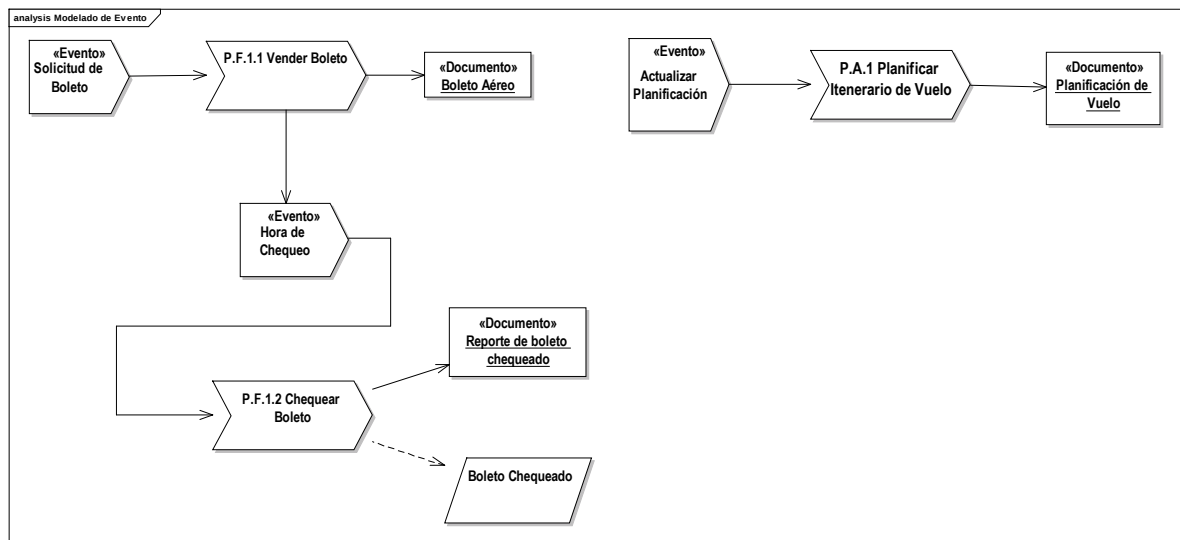


Figura 30. Modelado de eventos del negocio estudiado.

3.1.3.1.7. Modelado de actores del negocio

Una vez especificados los procesos de negocio del caso de estudio, se identificaron los actores involucrados y se especificaron sus roles y actividades. En la tabla 5, se muestran los actores y se listan sus roles y actividades asociadas.

Tabla 5. Especificación de actores, roles y actividades

Actor	Roles	Actividades
Gerente general	- Designar	Designar todas las posiciones de la estructura.
	- Coordinar	Coordinar con las oficinas administrativas para asegurar que las funciones se están ejecutando correctamente.
	- Evaluar	Realizar evaluaciones periódicas del cumplimiento de las funciones de las diferentes sucursales.
Gerente sucursales	-Planifica	-Planifica los itinerarios de vuelo de la aerolínea con el apoyo del supervisor general de mantenimiento.
	-Toma de decisiones	-Toma decisiones ejecutivas para la optimización del servicio de la aerolínea.
Gerente de Sucursal	-Dirigir	-Dirigir, coordinar y supervisar las actividades desarrolladas por el personal adscrito a la estación, con el fin de velar por su productividad eficiencia y mejoramiento.
	-Coordinar	-Efectuar los trámites administrativos ante la dirección de recursos humanos, como: vacaciones, permisos, horas extras, entre otros.

Tabla 5. (Continuación)

Actor	Roles	Actividades
Supervisor de Tráfico	-Planificar	-Planificar, coordinar y controlar todo lo referente a la venta de boletos nacionales e internacionales.
	-Revisar	-Revisa diariamente los controles de asistencia, para autorizar sobre tiempo mínimo requerido en caso de necesidad de servicio.
	-Informar	-Informa diariamente al personal cualquier novedad en cuanto a la tarifa, itinerario, entre otros. Que puedan influir en el buen funcionamiento de las operaciones.
Operador de Tráfico	-Autorizar	-Autoriza la venta de algún vuelo, de acuerdo al límite establecido.
	-Vender	-Vender boletos.
	-Confirmar	- Reconfirmar boletos.
	-Verificar	-Verificar el peso del equipaje al momento del chequeo y colocar la etiqueta respectiva del destino final del pasajero.

Tabla 5. (Continuación)

Actor	Roles	Actividades
Controlador	-Controlador	-Controlar el chequeo de los pasajeros.
	-Chequear	-Chequear los servicios especiales requeridos en los vuelos como menores sin acompañantes, sillas de rueda, comida, entre otros.
	-Mantener	-Mantener informada a las estaciones involucradas.
	-Coordinar	-Coordinar el cierre de los vuelos a tiempo para evitar demoras en la operación.
Cliente	-Solicitar	Solicitar la compra, reserva o chequeo de boleto en la aerolínea.
	-Consultar	Consultar información referente al equipaje, documentación, vuelos, entre otros, en la aerolínea.

Posteriormente, se obtuvo el diagrama con los actores del negocio (ver Figura 31).

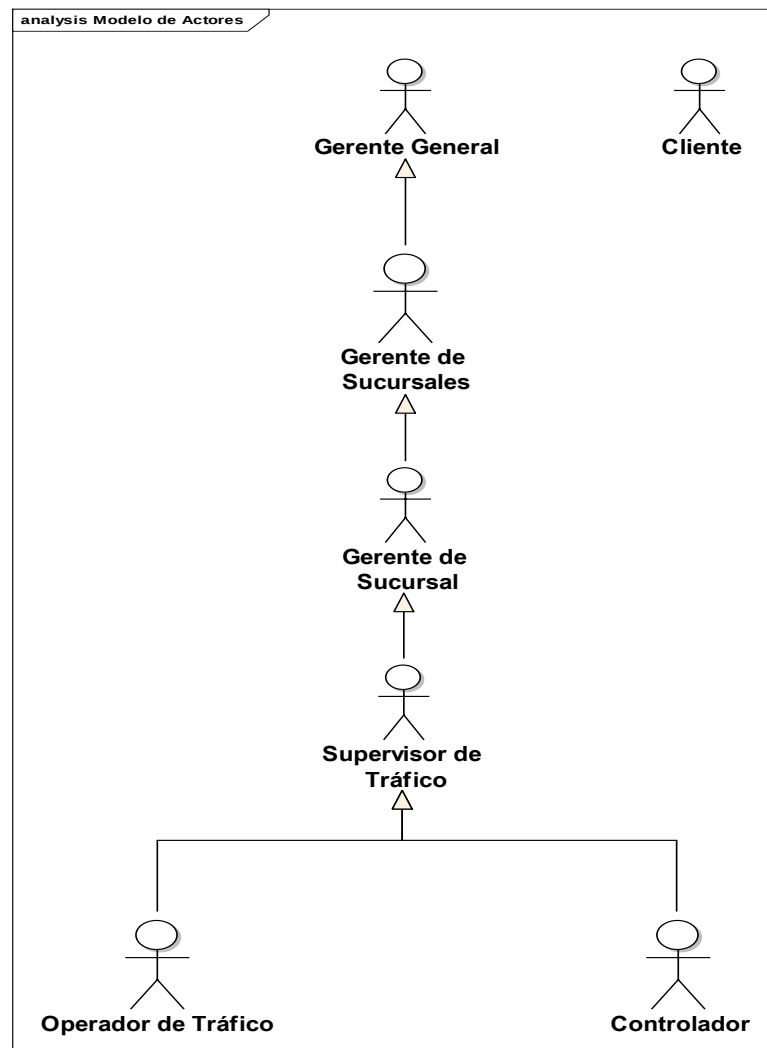


Figura 31. Diagrama de actores del negocio.

Luego se determinó la estructura organizacional de la aerolínea AVCA donde se ubican los diversos departamentos que conforman a la empresa y su respectiva jerarquía, las áreas que han sido estudiada para este proyecto han sido sombreadas, dicha estructura se muestra en la Figura 32.

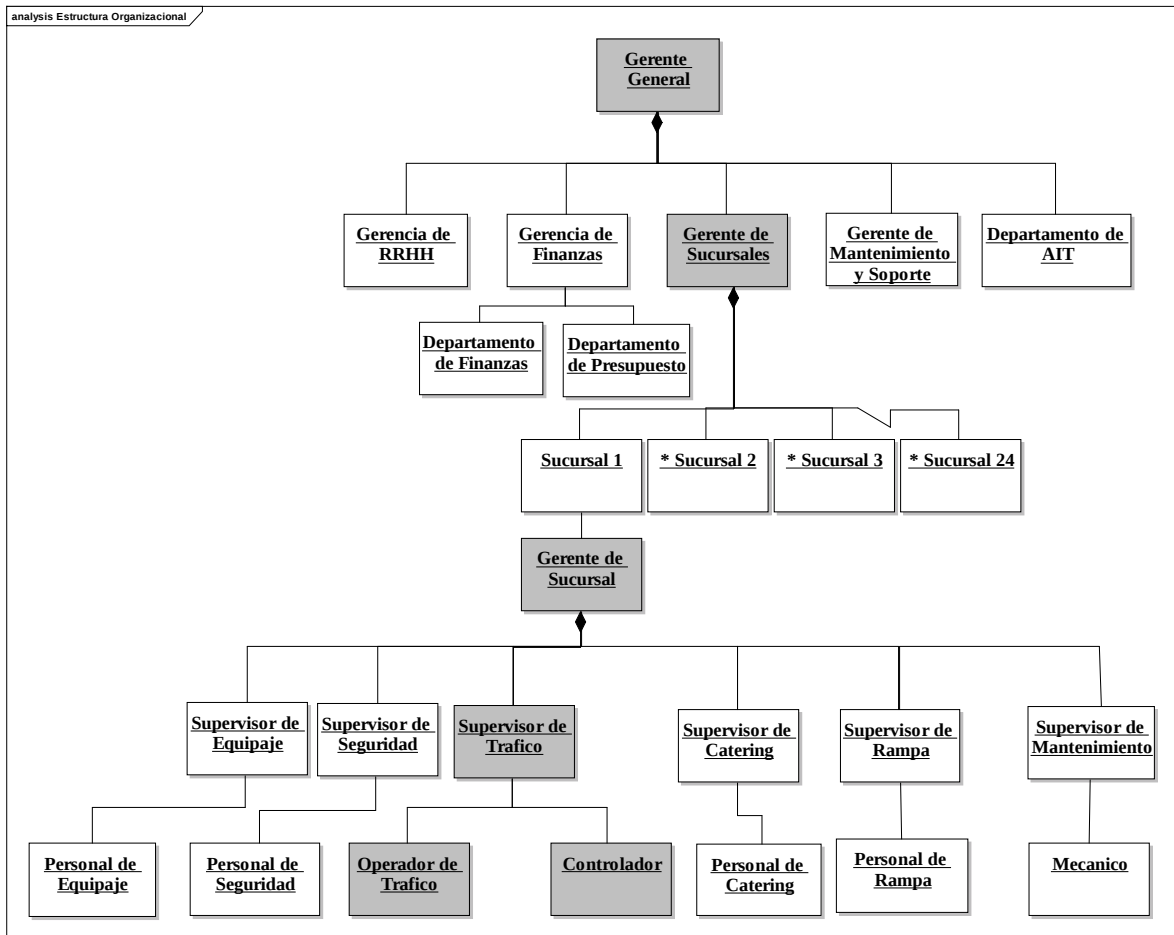


Figura 32. Modelo organizacional de la aerolínea Alas de Venezuela, C.A. (AVCA).

Dado que el modelado de negocios es una colección de modelos que representan diferentes perspectivas de un sistema de negocio, la integración de estos submodelos en un solo modelo debe asegurar la coherencia y consistencia del producto final. Dicha integración incluye un conjunto de actividades de verificación y validación con la finalidad de asegurar la calidad de los submodelos obtenidos. La tarea de validación y verificación, perteneciente a la gestión de calidad de software del proceso de soporte de la metodología *Blue WATCH*, aplicada en el modelado de negocio del Módulo de Ventas de Boletos Online dio como resultado la aprobación por parte de los directivos y del grupo del departamento de AIT de la aerolínea AVCA.

3.1.3.2 Desarrollo inicial de requisitos.

El Desarrollo Inicial de Requisitos es un conjunto de procesos técnicos que definieron y/o especificaron las características de la aplicación, incluyendo sus requisitos funcionales y no-funcionales. Para determinar los requisitos del Módulo de Ventas de Boletos Online se llevó a cabo una serie de reuniones con el personal involucrado con el manejo de los procesos operativos sobre las ventas, reservas y chequeo de boletos de la aerolínea AVCA.

Este proceso está conformado por los subprocesos de descubrimiento, análisis, especificación y validación de requisitos; todos estos descritos a continuación.

3.1.3.2.1 Descubrimiento de requisitos

El descubrimiento de requisitos constó en identificar las necesidades que tenían los clientes y usuarios del sistema. Para ello, estos fueron contactados mediante reuniones con la intención de recabar los requisitos desde el punto de vista de los mismos. Luego de identificar los requisitos se elaboró una lista con las necesidades recolectadas mostrada en la tabla 6 y mediante el uso de la plantilla de Volére estos fueron descritos (ver Apéndice A).

A continuación, se plantean los requisitos descubiertos mediante la siguiente tabla:

Tabla 6. Lista de requisitos recolectados

ID	REQUISITOS
01	Consultar vuelo online
02	Comprar boleto online
03	Reservar boleto online

Tabla 6. (Continuación)

ID	REQUISITOS
04	Check- in online
05	Registrar perfil
06	Modificar perfil
07	Consultar Perfil
08	Consultar históricos de boletos
09	Consultar boletos comprados
10	Pagar reservación de boleto
11	Consultar información de la aerolínea
12	Consultar sitios turísticos
13	Consultar boletos reservados
14	Consultar boletos chequeados
15	Consultar boletos cancelados
16	El sistema ofrece seguridad al cliente en la compra de boleto con la tarjeta de crédito
17	El sistema ofrece seguridad la cuenta del usuario para la protección de los datos personales del cliente
18	El sistema debe ser multiplataforma
19	Desarrollar la aplicación en lenguaje PHP
20	Desarrollar la aplicación haciendo uso del <i>Framework</i> de programación Laravel
21	Desarrollar la aplicación haciendo uso del <i>Framework</i> de web Bootstrap
22	Realizar el desarrollo utilizando el gestor de bases de datos phpMyAdmin

3.1.3.2.2 Análisis de requisitos

Este subproceso consistió en determinar y resolver posibles conflictos entre los requisitos y establecer la interacción de la aplicación desarrollada con su dominio o ambiente. De igual manera se clasificaron y agruparon los requisitos recolectados en funcionales y no funcionales. La Tabla 7 muestra la clasificación obtenida.

Tabla 7. Lista de requisitos clasificados

ID	Requisito	Tipo de requisito
01	Consultar vuelo online	Funcional
02	Comprar boleto online	Funcional
03	Reservar boleto online	Funcional
04	Check- in online	Funcional
05	Registrar perfil	Funcional
06	Modificar perfil	Funcional
07	Consultar perfil	Funcional
08	Consultar históricos de boletos	Funcional
09	Consultar boletos comprados	Funcional
10	Pagar reservación de boleto	Funcional
11	Consultar información de la aerolínea	Funcional
12	Consultar sitios turísticos	Funcional
13	Consultar boletos reservados	Funcional
14	Consultar boletos chequeados	Funcional
15	Consultar boletos cancelados	Funcional

Tabla 7. (Continuación)

ID	Requisito	Tipo de requisito
16	El sistema ofrece seguridad al cliente en la compra de boleto con la tarjeta de crédito	No funcional
17	El sistema ofrece seguridad la cuenta del usuario para la protección de los datos personales del cliente	No funcional
18	El sistema debe ser multiplataforma	No funcional
19	Desarrollar la aplicación en lenguaje PHP	No funcional
20	Desarrollar la aplicación haciendo uso del <i>Framework</i> de programación Laravel	No funcional
21	Desarrollar la aplicación haciendo uso del <i>Framework</i> de web Bootstrap	No funcional
22	Realizar el desarrollo utilizando el gestor de bases de datos phpMyAdmin	No funcional

3.1.3.2.3 Especificación de requisitos

Las actividades que son descritas en este subproceso se relacionan con la documentación de los requisitos definidos, contemplando así la especificación técnica detallada de cada uno de ellos. Para ello se utilizó una plantilla para la descripción textual de los casos de uso. A continuación, se muestra en la Figura 33 la especificación del caso de uso Comprar Boleto Online. Las restantes especificaciones de casos de uso se pueden observar en el Apéndice B.

Caso de Uso ID:	2	
Nombre:	Comprar boleto online	
Creado:	Grupo de Análisis	Viernes 23/02/2018
Modificación:	Grupo de Análisis	
Actores:	Cliente	
Objetivos Asociados:	Permitir al cliente comprar el boleto vía online.	
Descripción:	El caso de uso se activa cuando el usuario ingresa los datos en el formulario: primer nombre, segundo nombre, apellidos, cedula o pasaporte, fecha de nacimiento y sexo y presiona el botón comprar boleto, el sistema muestra una ventana flotante con un formulario de pasarela de pago solicitando los datos de la tarjeta el usuario: nombre del usuario, numero de la tarjeta, fecha de vencimiento y el csc. El usuario presiona el botón confirmar, fin de caso de uso.	
Precondiciones:	El usuario debe ser cliente, debe contar con un nombre de usuario y una contraseña para poder acceder al sistema web y realizar su compra.	
Flujo Normal:	Paso	Acción
	1	El usuario ingresa todos los datos del formulario de compra: primer nombre, segundo nombre, apellidos, cedula o pasaporte, fecha de nacimiento y sexo, presiona el botón comprar boleto.
	2	El sistema muestra una ventana flotante con un formulario de pasarela de pago solicitando los datos de la tarjeta el usuario: nombre del usuario, número de la tarjeta, fecha de vencimiento y el csc.
	3	El usuario ingresa todos los datos de la pasarela de pago y presiona el botón confirmar.
	4	El sistema, procesa la información, guarda la información de la base de datos, fin de caso de uso.
Post-condición:	Se realizó la compra de boleto exitosamente.	
Flujos Alternativo:	En el paso 4: a) El sistema muestra un error que el campo está vacío. b) El usuario acepta. c) El sistema regresa en el paso 3. En el paso 4: a) El sistema muestra un error que el campo es invalido. b) El usuario acepta. c) El sistema regresa en el paso 3 indicando que el campo es inválido.	
Extensiones:		
Inclusiones:		

Prioridad:	Alta. Es importante ya que permite al cliente realizar la compra de boleto en la aerolínea AVCA.
Frecuencia de Uso:	Cada vez que el usuario quiera comprar boleto en la aerolínea AVCA.
Reglas de Negocio:	Manual de Normas y Procedimientos Internos de AVCA.
Notas	

Figura 33. Descripción textual del caso de uso Comprar Boleto Online.

El subproceso de validación y verificación de la ingeniería de requisitos fue realizado en conjunto con el personal de la empresa AVCA, teniendo como resultado el refinamiento de los mismos los cuales están detallados en este trabajo de investigación durante el ciclo de versiones.

3.1.3.3 Diseño arquitectónico

El proceso de diseño arquitectónico se descompone en un conjunto de subprocesos definidos por la metodología *WATCH*. Para cumplir con los objetivos de esta investigación se empleó el subproceso de elaboración de las vistas de la arquitectura, las cuales se especifican con diagramas el funcionamiento del sistema. Entre los productos se consideró una serie de elementos como son a) la elaboración de la vista funcional, la cual tiene como producto final el diagrama de casos de uso; b) la vista estructural compuesta por el diagrama de clases; c) la vista de comportamiento donde se especifica el comportamiento dinámico de la aplicación por medio de diagramas de secuencia; d) la vista de implementación que presenta la relación entre los distintos componentes del sistema a través del diagrama el componente y e) la vista de despliegue representada por el diagrama de despliegue del SIW.

3.1.3.3.1. Vista funcional

La vista funcional muestra el comportamiento del sistema. Este consta de un conjunto de diagramas de casos de usos organizados de acuerdo a la arquitectura de la aplicación desarrollada y a los requisitos mencionados con anterioridad. En concordancia con la expresa se elaboró el diagrama de casos de uso. En la Figura 34 se muestra el diagrama de casos de uso general del Sistema de Planificación de Recursos Empresariales de la empresa AVCA.

En la Figura 35 se muestra el diagrama de casos de usos perteneciente al Módulo de Venta de Boletos Online y en la Figura 36 muestra el diagrama de actor de caso de uso.

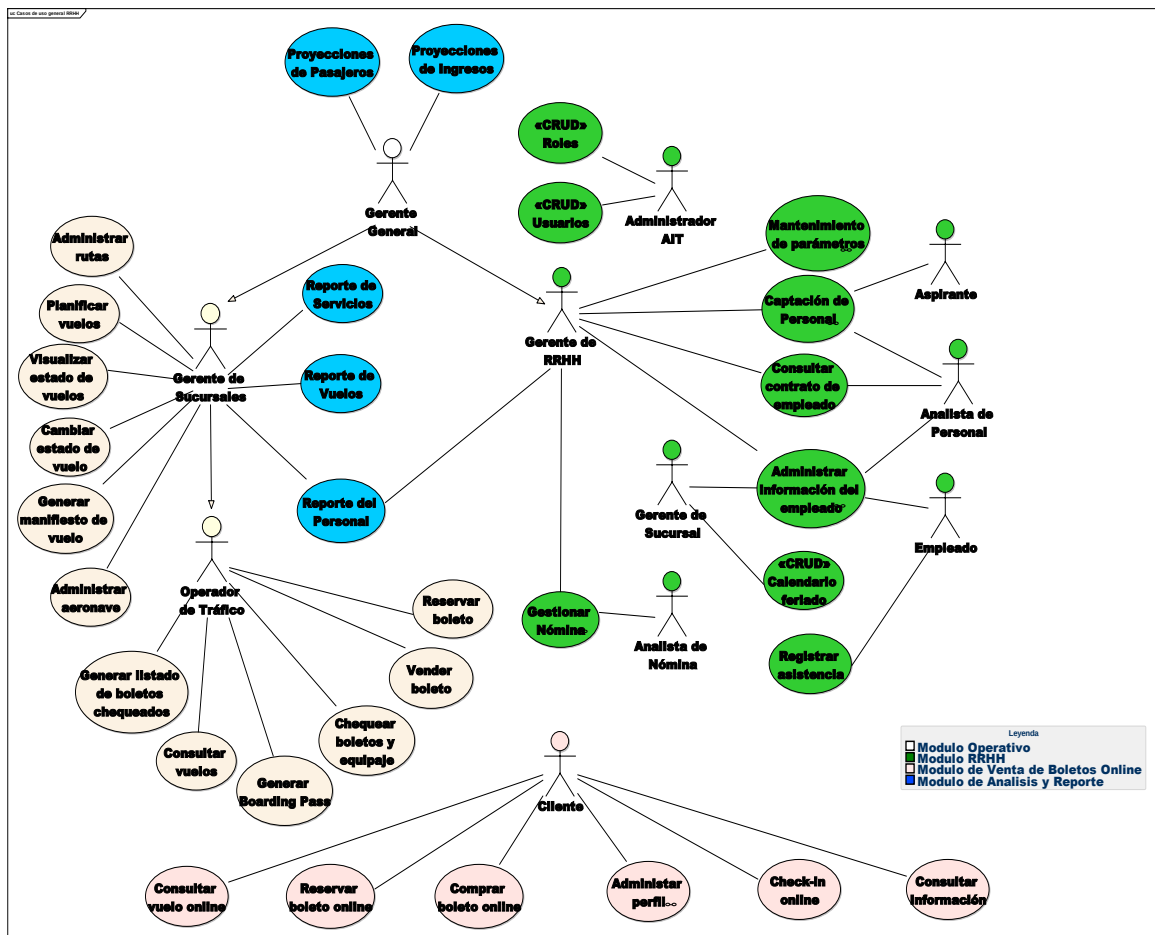


Figura 34. Diagrama de caso de usos general del sistema ERP de la empresa AVCA.

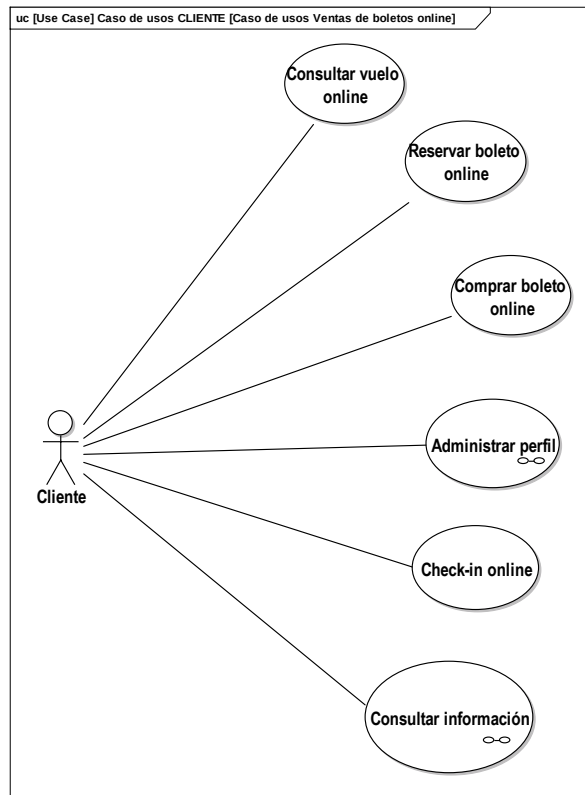


Figura 35. Diagrama de casos de usos general del Módulo de Venta de Boleto Online.

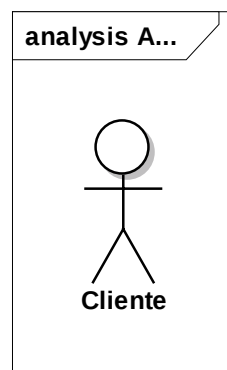


Figura 36. Diagrama de actor de casos de usos del Módulo de Venta de Boleto Online.

3.1.3.3.2. Vista estructural

La vista estructural está compuesta de un conjunto de clases con sus interfaces, atributos y colaboraciones entre las clases. En la misma se especifican las clases que integran el sistema o componente arquitectónico de la aplicación desarrollada. Mediante esta vista se logró especificar los servicios que el sistema debe proporcionar elaborando un diagrama de clases.

La Figura 37 muestra el diagrama de clases general de los cuatro (4) módulos que integran el Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA). Mientras que en la Figura 38 se muestra el diagrama de clases que corresponde al Módulo de Venta de Boleto Online, parecido al de Modulo Operativo, excepto que se ha agregado una clase llamada usuario_cliente que se utilizó para registrar al usuario a la página web.

En la Tabla 8 se presenta una descripción de las clases del diagrama anterior.

Tabla 8. Descripción de las clases de la vista estructural

Clase	Descripción
Cliente	Registro del usuario que sirve para la completado de su perfil.
Usuario_cliente	Usuario registrado (Cliente) en la página web de AVCA para realizar transacciones de boleto (compra, reserva y chequeo).
Boleto	Registro del boleto del pasajero que realiza la compra u reserva de boleto.
Factura	Registro en la que se detallan los boletos comprados, junto con su cantidad y su importe.
Tarjeta	Registro de la tarjeta del cliente que ha comprado el boleto.
Vuelo	Registro de los vuelos organizado por la aerolínea.
Segmento	Registro del vuelo, aeronave y ruta que lleva a un destino.

Tabla 8. (Continuación)

Clase	Descripción
Aeronave	Registro de la aeronave que están disponible en la aerolínea AVCA.
Sucursal	Registro de las sucursales que tiene la aerolínea AVCA.
Ruta	Registro de las rutas cuales son dirigidas las aeronaves, juntos con sus tarifas.

3.1.3.3.3 Vista de comportamiento

Esta vista especifica la dinámica de la aplicación, es decir, detalla cómo opera la aplicación ante cada evento o actividad de una función. Aquí se generaron los diagramas de secuencias de análisis pertenecientes a las funcionalidades del Módulo de Ventas de Boletos Online, las cuales se observaron en el diagrama de casos de uso de la vista funcional de este proceso. Estos diagramas se obtuvieron a partir del análisis de la descripción textual de los casos de uso correspondientes.

A continuación, se muestra en la Figura 39 el diagrama de secuencia de análisis del caso de uso Comprar Boleto Online, los restantes pueden hallarse en el apéndice C.

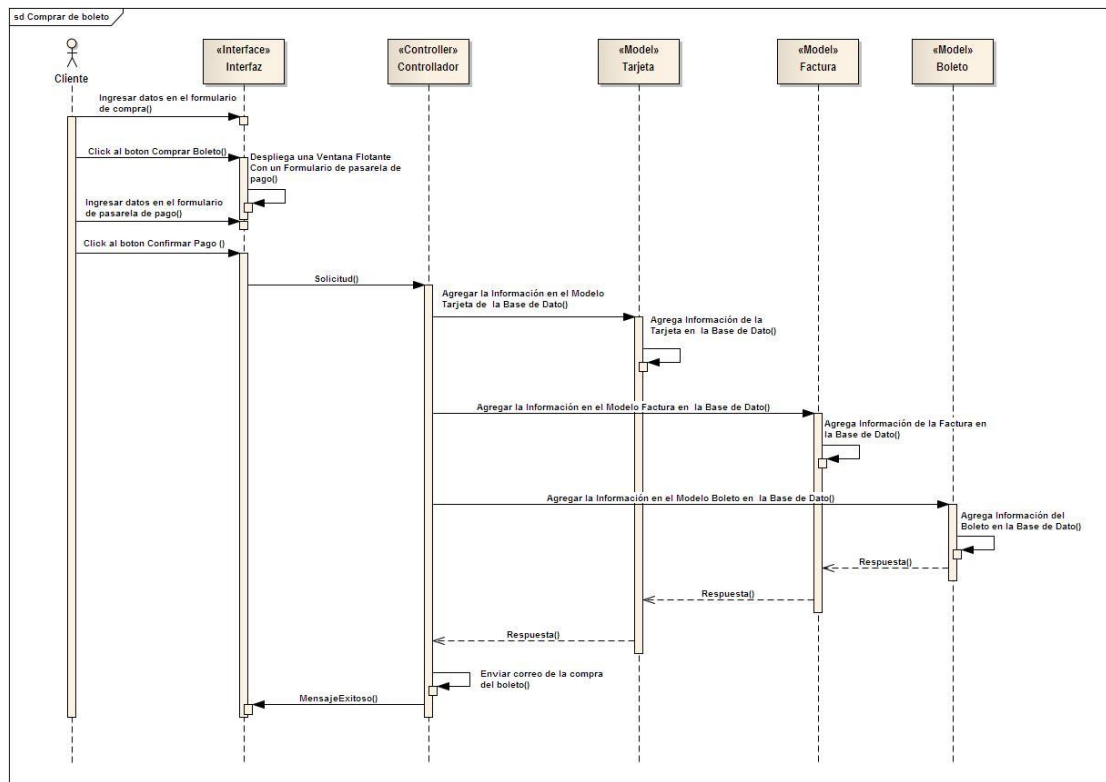


Figura 39. Diagrama de secuencia de análisis para el caso de uso Comprar Boleto Online.

3.1.3.3.4. Vista de implementación

La vista de implementación especifica detalles de la implementación de la aplicación adaptado el diseño conceptual a requerimientos tales como lenguajes a utilizar, plataformas de desarrollo, distribución de tareas, entre otros. Esta vista se verá de forma gráfica mediante el diagrama de componentes, el cual especifica las relaciones entre los elementos tales como código fuente, los archivos y base de datos. En la Figura 40 se muestra el producto resultante de esta vista conjuntamente con la Tabla 9 para la descripción de cada uno de los componentes que maneja el Módulo de Ventas de Boletos Online.

Tabla 9. Descripción de los componentes de la vista de implementación.

Componentes	Descripción
.html y .css	Archivos encargados de la presentación de la aplicación y formularios.
.js	Archivos encargados del dinamismo y control de la presentación de la aplicación.
Middleware	Proporciona un mecanismo conveniente para filtrar las solicitudes HTTP que ingresan a su aplicación.
Route	Define desde los links de acceso para nuestra aplicación. Definición que coincida con el patrón de la URL según el método HTTP usado.
Service Providers	Da el registro de enlaces de contenedores de servicios, escuchas de eventos, middleware e incluso rutas. Los Service Providers son el lugar central para configurar la aplicación.
Blade	Es el motor de creación de plantillas simple y potente proporcionado por Laravel.
Controller	Los controller agrupa la lógica de manejo de solicitudes relacionada en una sola clase. Son un mecanismo que nos permite agrupar la lógica de peticiones HTTP relacionadas y de esta forma organizar mejor nuestro código.

Tabla 9. (Continuación)

Componentes	Descripción
Model	El model recibe o envía la información a la base de datos. Nos ayuda a definir que tabla, atributos de la base de datos se pueden llenar y que otros se deben mantener ocultos acordes a lo que se necesita.
ORM eloquent	El ORM eloquent hace uso de los modelos para recibir o enviar la información a la base de datos, proporciona una implementación de ActiveRecord (patrón de arquitectura encontrado en aplicaciones que almacenan sus datos en Bases de datos relacionales) bella y sencilla para trabajar con la base de datos.
Query Builder	Proporciona una interfaz conveniente y fluida para crear y ejecutar consultas de bases de datos. Se puede usar para realizar la mayoría de las operaciones de bases de datos en la aplicación y funciona en todos los sistemas de bases de datos compatibles.
MySQL	Base de datos donde se encuentra la información que manipula la aplicación.
Migrations	Migrations es el generador de clases llamada schemas de Laravel para crear y modificar tablas expresivamente.
Seeders	Método simple de laravel para sembrar en la base de datos, datos de prueba utilizando clases semilla.

Tabla 9. (Continuación)

Factory	El Factory se usa para fabricar modelos para generar convenientemente grandes cantidades de registros de bases de datos.
---------	--

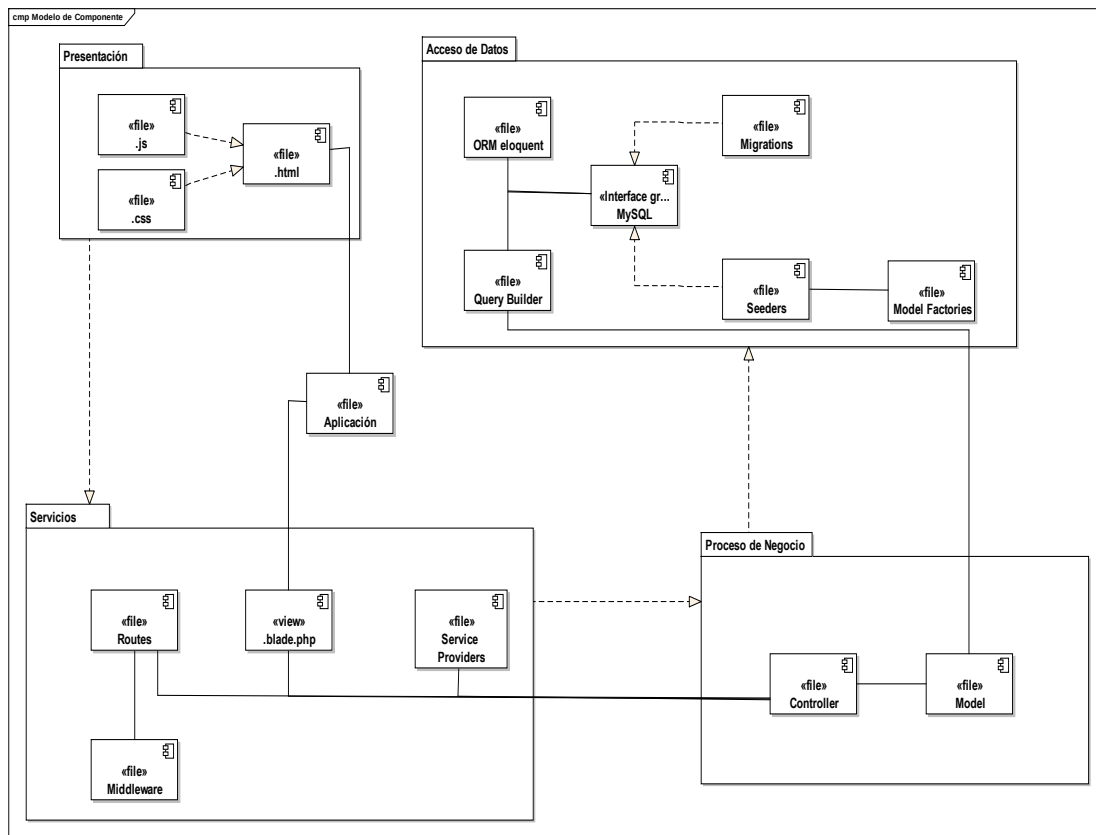


Figura 40. Diagrama de componentes del diseño arquitectónico.

3.1.3.3.5. Vista de despliegue.

Esta vista especifica los detalles del despliegue, instalación y operación de la aplicación desarrollada. Es decir, cómo los componentes ejecutables y los otros componentes a tiempo de ejecución se instalarán en la plataforma de ejecución dispuesta para el Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA).

Para describir en cuales nodos de hardware se instalaron los diferentes componentes ya descritos de la aplicación, se elaboró el diagrama de despliegue mostrado en la Figura 41 donde se observa el esquema general del sistema ERP de AVCA. Aunque el nodo de presentación se utiliza los mismos componentes se desarrolló el diagrama para mostrar a los distintos usuarios que interactúan con el sistema ya que cada uno de ellos cumple con distintas funcionalidades según las tareas que necesita realizar. Por ejemplo, el Módulo de Ventas de Boletos Online tiene como usuario al cliente que realiza solo consultas de información referente a la aerolínea, compra, reserva y chequeo boleto vía online. En la Figura 42 se aprecia el diagrama de despliegue del módulo tratado de Ventas de Boletos Online.

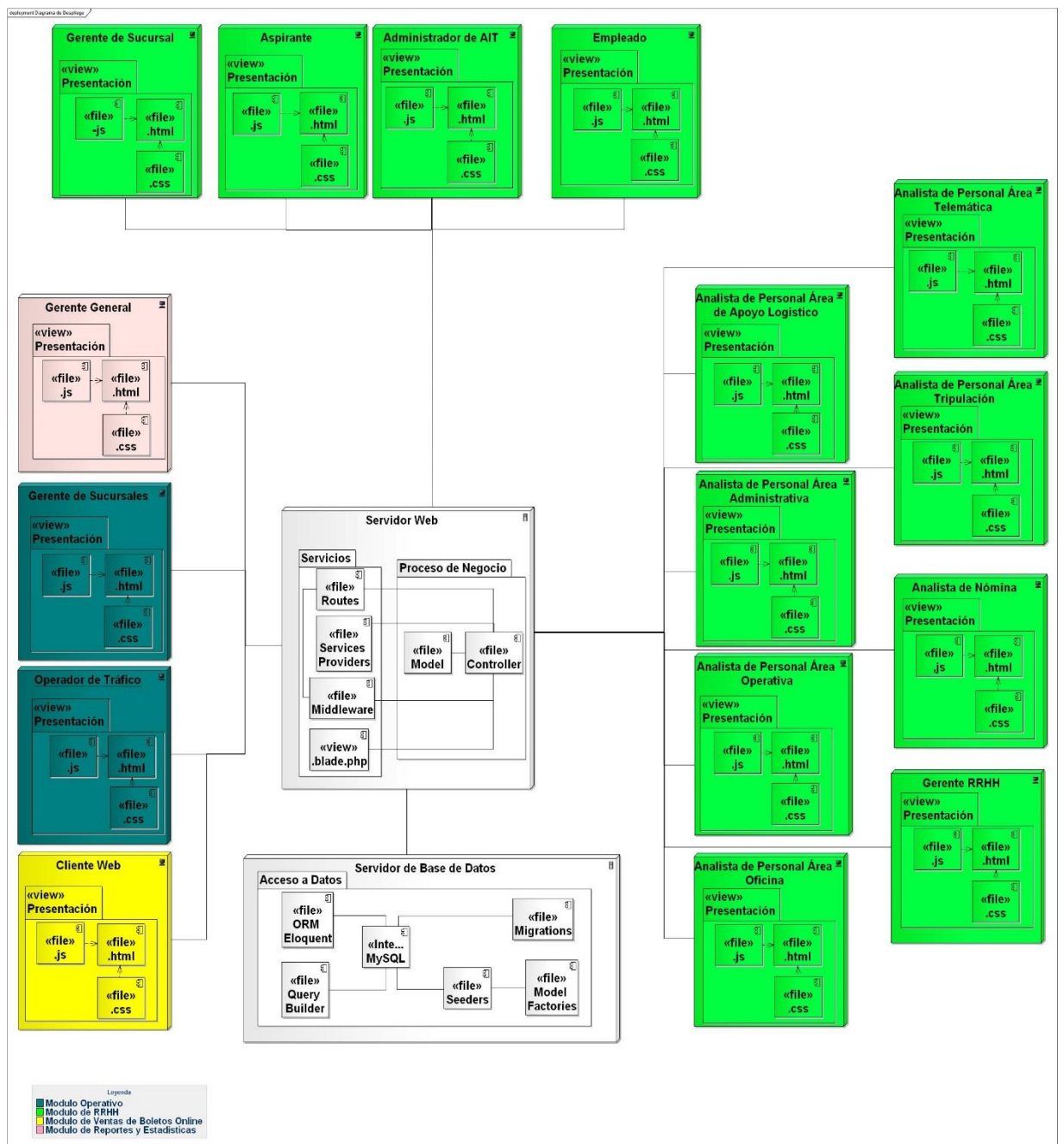


Figura 41. Diagrama de Despliegue del sistema ERP de AVCA.

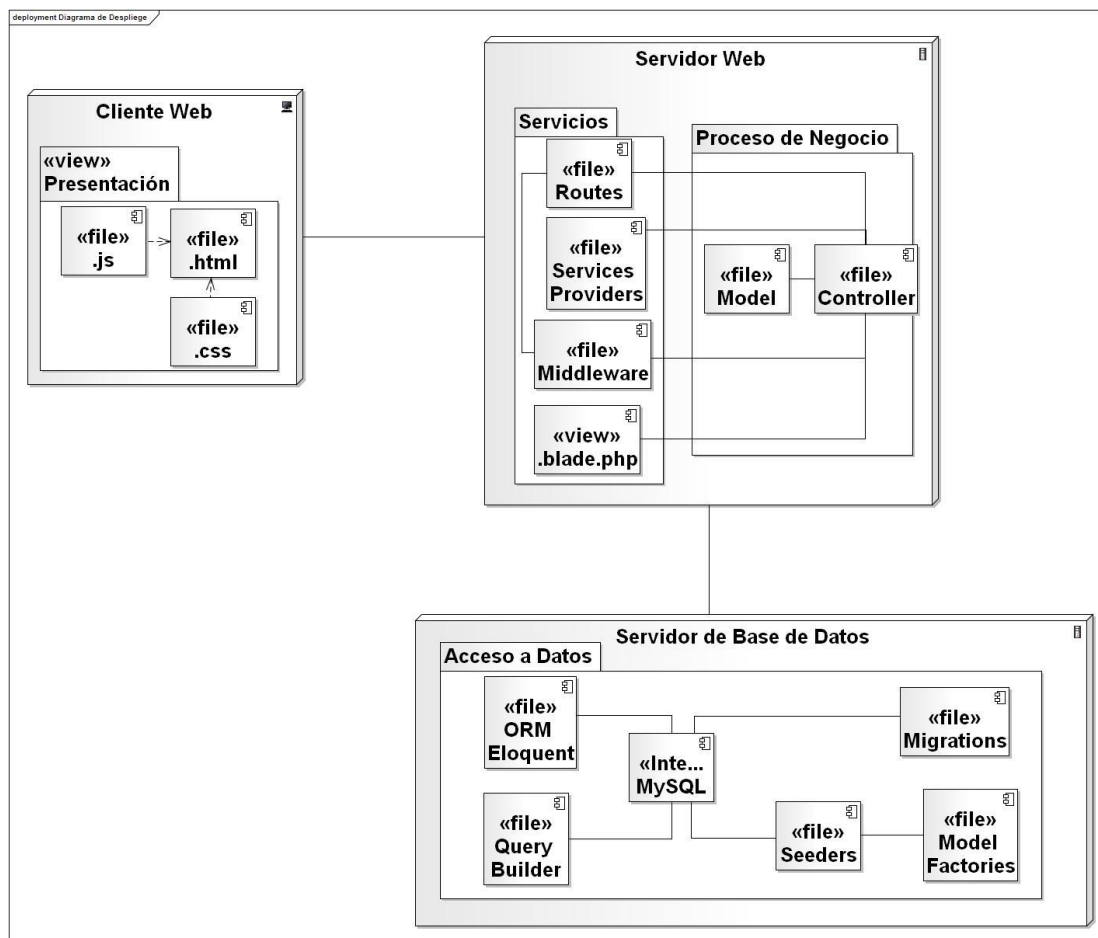


Figura 42. Diagrama de Despliegue del Módulo de Ventas de Boletos Online.

La validación y verificación de los productos generados durante la ejecución de las tareas especificadas en cada subproceso del diseño arquitectónico fue realizada mediante la especificación de los requisitos funcionales y no funcionales de la ingeniería de requisitos comprobando que dichos artefactos cumplieran con dichas especificaciones.

En este punto del ciclo de aplicación, durante el tiempo de desarrollo del Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA), específicamente en el Modulo de Ventas de Boletos Online, en conjunto con la validación y verificación de modelado de negocios, la ingeniería de requisitos y el

diseño arquitectónico se puede estimar el estatus de cada producto generado los cuales se muestran a continuación.

Tabla 10. Estatus de desarrollo de los productos generados en el ciclo de aplicación.

Procesos	Productos	Estatus
Modelado de negocio	Modelo de objetivos	Culminado
	Modelo de procesos del negocio	Culminado
	Modelo de objetos de negocio	Culminado
	Modelo de reglas de negocio	Culminado
	Modelo de actores	Culminado
	Modelo de eventos	Culminado
Desarrollo de requisitos	Lista de requisitos	Culminado
	Lista de requisitos clasificados	Culminado
	Diagrama preliminar de casos de usos	Culminado
	Diagrama preliminar de clases	Culminado
	Descripción textual de casos de usos	Culminado
Diseño arquitectónico	Diagrama de casos de usos	Culminado
	Diagrama de clases de análisis	Culminado
	Diagrama de secuencia de análisis	Culminado
	Diagrama de componentes	Culminado
	Diagrama de despliegue	Culminado

3.1.3.4 Desarrollo de versiones

La metodología aplicada *Blue WATCH* especifica un conjunto subprocesos durante el proceso de desarrollo de versiones conjuntamente con el tiempo probable para la obtención de subsistemas ejecutables que mediante su integración conformaran la totalidad de la aplicación a desarrollar. En la actividad de gestión del proyecto,

perteneciente al proceso de gestión de dicha metodología expuesta en la primera parte de este capítulo, se planificó un solo ciclo de versión debido a que de los cuatros (4) módulos que conforman al Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) el módulo desarrollado en este proyecto Ventas de Boletos Online es el menos complejo.

3.1.3.4.1 Primer ciclo de versión

3.1.3.4.1.1 Refinamiento de requisitos

Durante el primer ciclo de versión del subproceso de refinamiento de requisitos de la ingeniería de requisitos de la metodología *Blue WATCH* todos los productos generados durante el ciclo de aplicación no sufrieron cambio alguno, la lista de requisitos clasificados se mantuvo, así como la descripción textual de los casos de uso.

3.1.3.4.1.2 Refinamiento de la arquitectura

En este punto del desarrollo del Módulo de Venta de Boletos Online se desglosaron los casos de usos compuestos mostrados en el diseño arquitectónico del ciclo de aplicación, así como también se realizaron los respectivos diagramas de clases y de secuencias de implementación.

A continuación, en las Figuras 43 y 44 se presentan los diagramas de casos de uso extendidos.

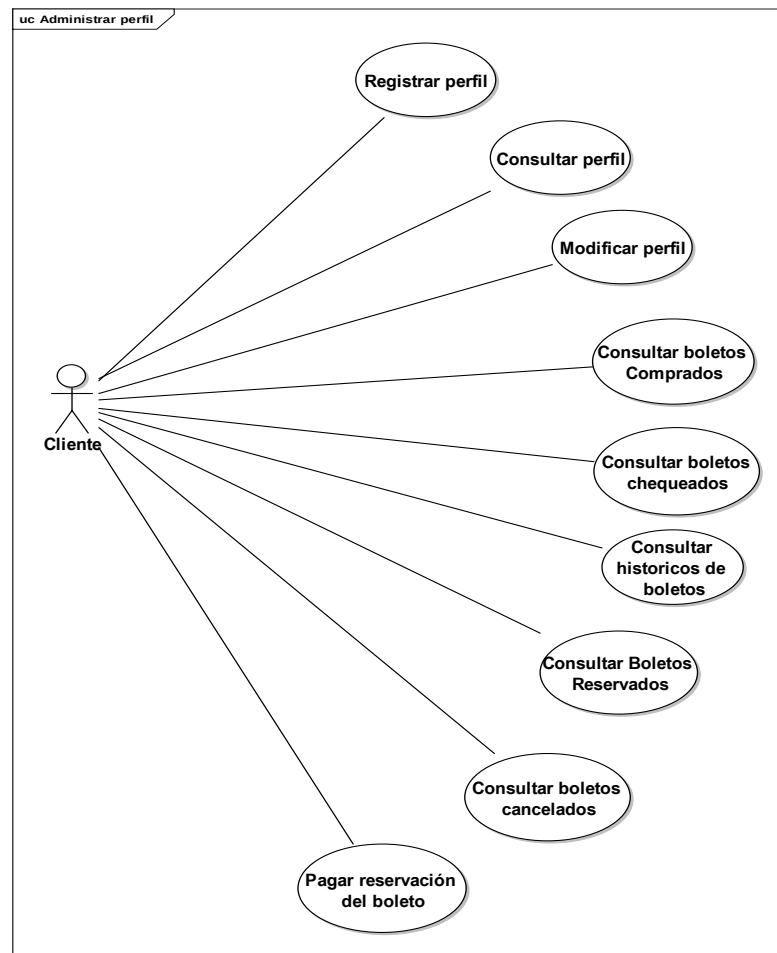


Figura 43. Diagrama de caso de uso extendido de Administrar Perfil.

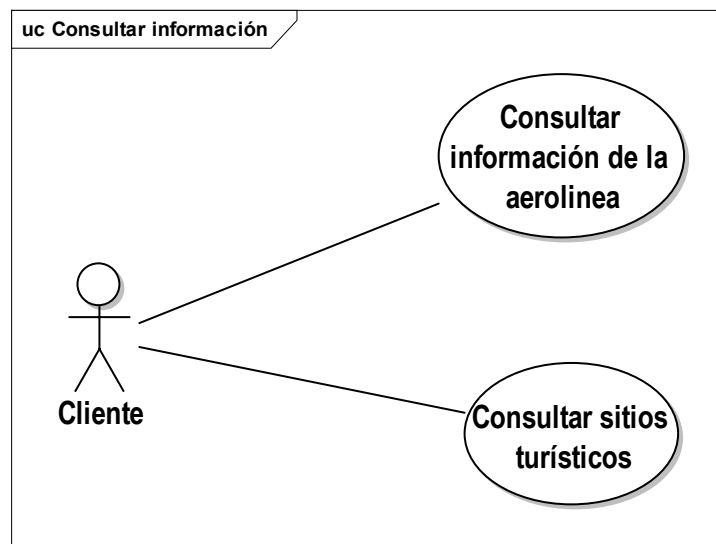


Figura 44. Diagrama extendido de caso de uso Consultar Información.

3.1.3.4.1.3 Diseño detallado de la primera versión

El proceso de diseño detallado de la metodología *WATCH* se compone de los siguientes subprocesos, diseño de interfaz de usuario/sistema, diseño de base de datos y el diseño de componentes. Seguidamente se describen cada uno de los productos que se fueron obteniendo en cada subproceso mencionado.

3.1.3.4.1.3.1 Diseño de interfaces

Este subproceso es responsable de diseñar como el usuario interactúa con la aplicación y el mismo está relacionado con la arquitectura. El diseño de la interfaz incluye el conjunto de pantallas, ventanas, controles, menús, metáforas que se utilizaran, así como el modelo de navegación y la documentación.

Para el diseño de la interfaz del sistema objeto de estudio, primeramente, se realizó la definición de las categorías o perfiles de usuarios que harán uso de la aplicación utilizando como base el diagrama de casos de uso de la refinación de la arquitectura, seguidamente se describieron los servicios y contenidos que se debían proveer mediante la interfaz tomando como referencia el análisis de la vista funcional, estructural y de comportamiento del diseño arquitectónico ya descrito.

La Tabla 11 muestra los perfiles de usuarios que contempla el Módulo de Ventas de Boletos Online para la aerolínea AVCA. Seguidamente la tabla 12 presenta los servicios y contenidos que han de presentarse por cada tipo de usuario.

Tabla 11. Especificación detallada de los perfiles de usuarios.

Usuario	Perfil
Ciente	Este tipo de usuario son aquellas personas que deseen consultar información sobre los servicios de ventas, reservas y check-in online que ofrece la empresa AVCA y además poseen la funcionalidad de poder registrarse para poder realizar dichas operaciones.

Tabla 12. Especificación detallada de los servicios y contenidos que provee la interfaz del cliente.

Servicio	Contenido
Consultar información de la aerolínea	Información que puede consultar el usuario acerca de las reglas que establece la aerolínea sobre la documentación y el equipaje del pasajero.
Consultar sitios turísticos	Información acerca de los sitios turísticos que puede visitar el cliente con la aerolínea AVCA.
Consultar vuelo online	Formulario para realizar consulta de vuelo.
Reservar boleto online	Formulario para realizar reservación de boleto.
Comprar boleto online	Formulario para realizar compra de boleto.
Registrar perfil	Formulario para registrar los datos del cliente para el acceso al sistema.

Tabla 12. (Continuación)

Check-in online	Formulario para realizar chequeo de boleto.
Pagar reservación de boleto	Formulario para pagar el boleto reservado.
Consultar perfil	Información del perfil del cliente.
Modificar perfil	Formulario para modificar el perfil del cliente.
Consultar boletos comprados	Tabla de información acerca de los boletos comprados del cliente.
Consultar boletos chequeados	Tabla de información acerca de los boletos chequeados del cliente.
Consultar históricos de boletos	Tabla de información acerca de todos los boletos (comprados, chequeados, reservados y cancelados) del cliente.
Consultar boletos reservados	Tabla de información acerca de los boletos reservados del cliente.
Consultar boletos cancelados	Tabla de información acerca de los boletos que han sido cancelados del cliente.

Una vez definidos los perfiles usuarios, los servicios y contenidos, se procedió con el diseño de la interfaz. Para ello se consideraron algunos de los principios planteados por Tognozzi (Pressman, 2005), con la finalidad de que la interfaz sea fácil de utilizar, fácil de aprender, intuitiva, consistente, libre de errores y eficiente. Entre estos principios se pueden mencionar los siguientes:

Anticipación: el sistema se anticipa a los movimientos del usuario dependiendo de la acción más probable en ser solicitada.

Comunicación: la interfaz comunica el estado y mensajes de cualquier actividad iniciada por el usuario.

Eficiencia: el diseño de la interfaz optimiza el trabajo del usuario, se toman como prioridad el trabajo del desarrollador.

Consistencia: el uso de los controles de navegación, menús, iconos y aspectos estéticos son consistentes en toda la interfaz de forma tal, que el usuario se adapte a la aplicación con mayor facilidad.

Flexibilidad: la interfaz es flexible pues permite que los usuarios puedan realizar sus tareas directamente y puedan explorar la aplicación más a fondo.

Metáfora: el uso de metáfora en el sistema que simulan un objeto real con sus respectivas funciones, se encuentran inmersas a lo largo del sistema para permitir un rápido aprendizaje por parte del usuario.

Centrada en el usuario: la interfaz se centra en las tareas que los usuarios deben realizar.

Autonomía controlada: la aplicación Web está diseñada para que el contenido al que accede el usuario esté acorde con su perfil, y la navegación hacia áreas fuera de su alcance se controlen a través de la identificación de los usuarios.

Legibilidad: la información que se presenta a través de la interfaz es legible por cualquier usuario.

Una vez descritos los principios de diseño se establecieron los tipos de letras, tamaños y colores, fondos, entre otros. Para que la interfaz fuese estéticamente agradable se escogieron tonos azules y blanco para los fondos conjuntamente con los

botones y los bordes. Se eligió Tahoma, Geneva y Sans-Serif como tipos de fuentes y un tamaño de letras entre 14 y 20 pixeles, las cuales proporcionan una fácil legibilidad. Para la interacción entre el usuario y la aplicación se hicieron uso de botones, enlaces e iconos, los cuales especifican claramente la funcionalidad que proveerán. Las Figuras 45, 46 y 47 muestran los prototipos de la interfaz creada para el cliente.

The diagram illustrates the structural layout of a login page. It is divided into three main horizontal sections: a header, a main content area, and a footer. The header section contains the 'LOGO AVCA' on the left and a row of five navigation buttons on the right: 'Botón Inicio', 'Botón Nosotros', 'Botón Destinos', 'Botón Guía al Pasajero', and 'Botón Acceder'. The main content area features a central 'Iniciar sesión' (Login) form. This form includes a placeholder icon for a logo, followed by input fields for 'Email' and 'Contraseña' (Password). Below these fields are two buttons: 'Botón Cancelar' and 'Botón Iniciar'. The footer section is a solid block labeled 'Pie de página' (Page footer).

Figura 45. Diseño estructural para el inicio de sesión.

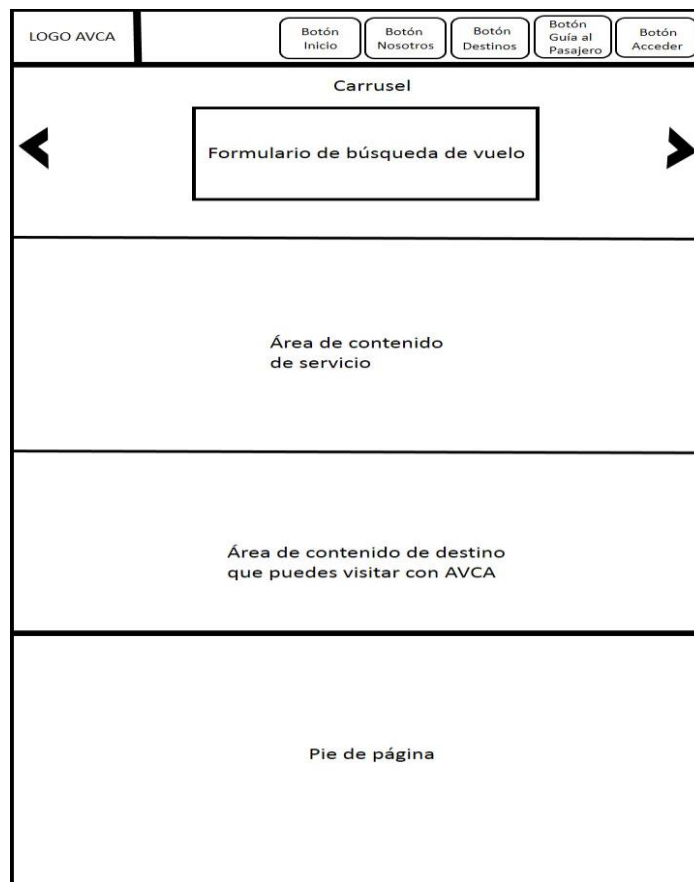


Figura 46. Vista estructural principal.



Figura 47. Diseño estructural para contenidos extendidos.

3.1.3.4.1.3.2. Diseño de base de datos

La meta de este subproceso del diseño detallado fue la realización del diseño conceptual de la base de datos para el Modulo Web de Ventas de Boletos Online. Luego se analizaron los datos que los usuarios necesitaron para llevar a cabo sus tareas mediante la especificación de requisitos de datos. A partir de las tareas mencionadas se elaboró el diseño relacional de la base de datos surgiendo así el diseño físico del mismo.

La Figura 48 muestra el modelo relacional de las tablas obtenido en este subproceso. Cabe de destacar que la descripción de cada una de las tablas se encuentra en el Apéndice D.

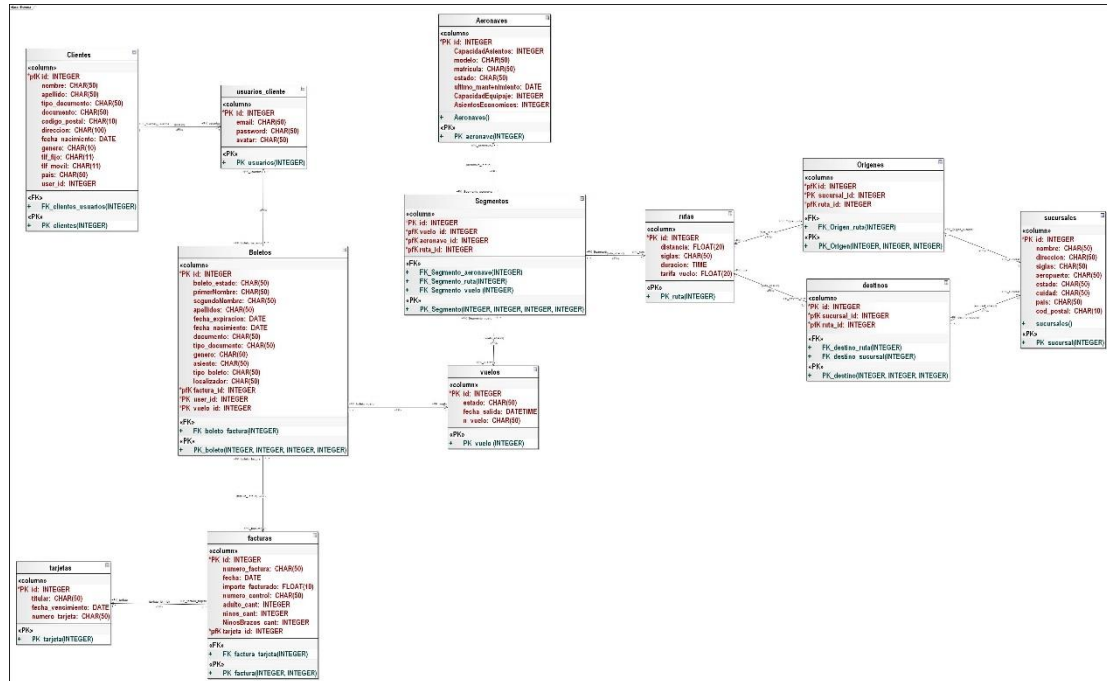


Figura 48. Modelo relacional de la base de datos.

3.1.3.4.1.3.3 Diseño detallado de componentes

En este subproceso se diseñó cada método provisto por la interfaz de forma detallada mediante el refinamiento del diseño interno de cada componente, verificando la pertinencia de cada clase que participa en el componente y las interacciones que deben existir entre los mismos para alcanzar las funcionalidades expresadas en el modelo de casos de uso.

Los productos obtenidos en este subproceso fueron el diagrama de clases y de secuencia de implementación. En la Figura 49 se muestran el diagrama de clases y en la Figura 50 el de secuencia de implementación del caso de uso Comprar Boleto Online. Los restantes de los diagramas se pueden visualizar en el Apéndice E.

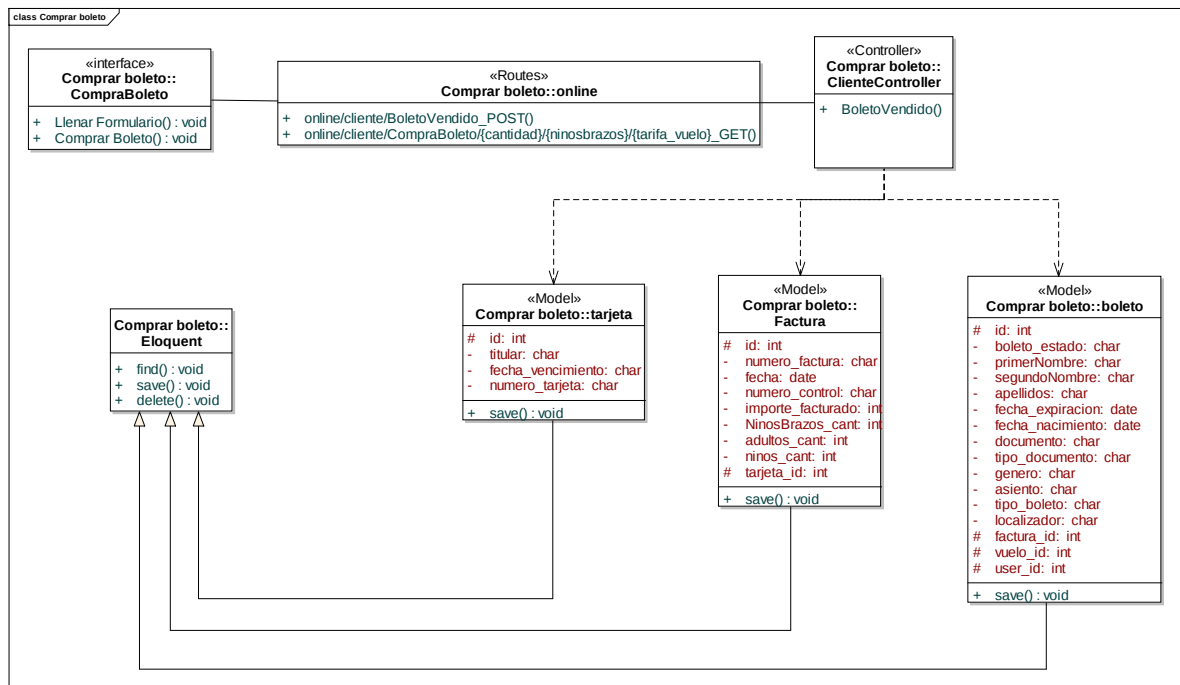


Figura 49. Diagrama de clases de implementación del caso de uso Comprar Boleto Online.

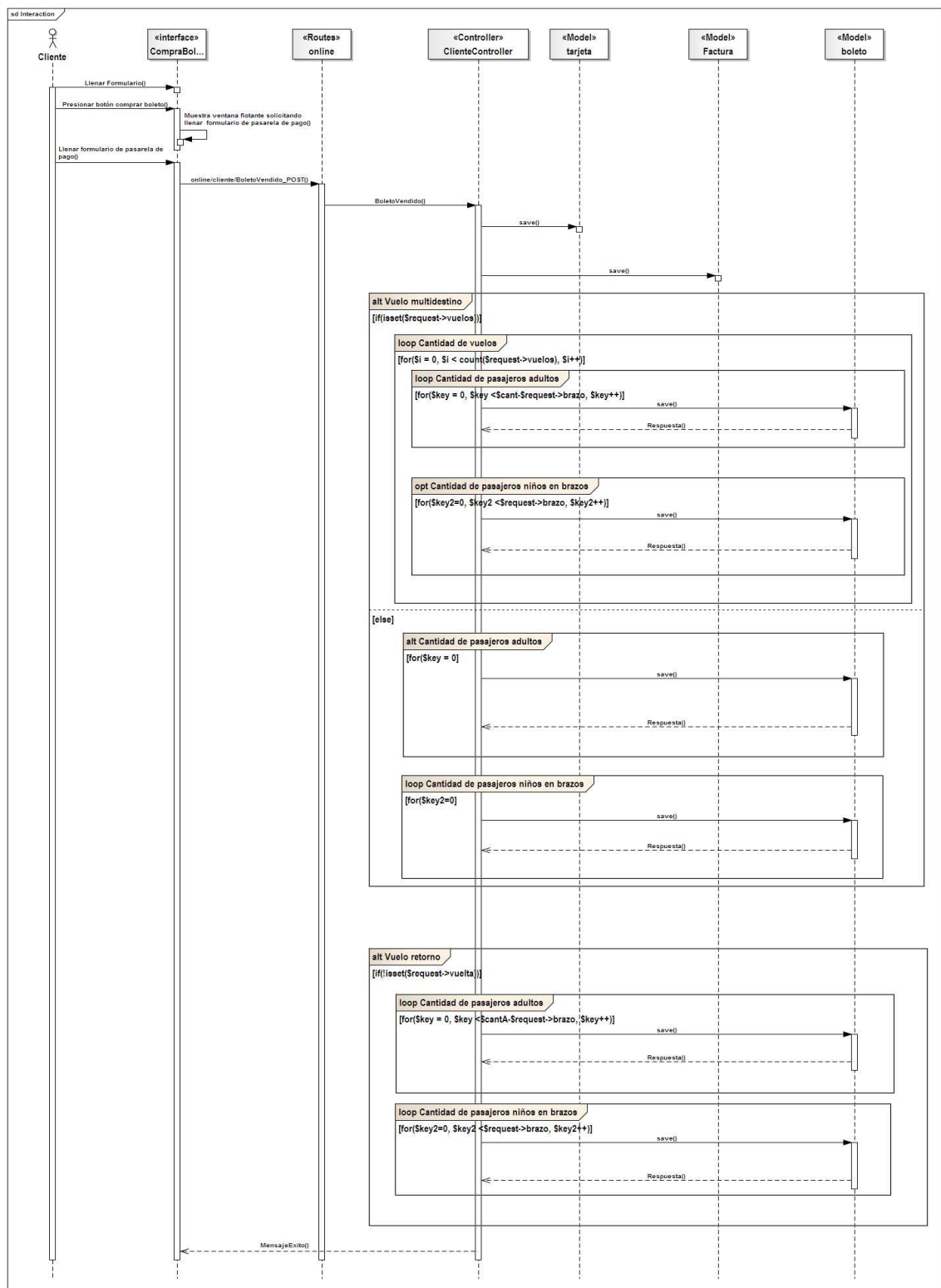


Figura 50. Diagrama de secuencia de implementación del caso de uso Comprar Boleto Online.

3.1.3.4.1.4 Desarrollo de incrementos de la primera versión

Para el proceso de desarrollo de incrementos se realizó la aplicación por cada caso de uso generales mostrados en el diseño arquitectónico. No hubo cambios en el ciclo de aplicación pertenecientes a la ingeniería de requisitos. Se mantuvieron intactos hasta la finalización de dichos productos la codificación del diseño de interfaces, la creación de la base de datos y la selección y creación de componentes.

3.1.3.4.1.4.1 Refinamiento de requisitos

Durante el refinamiento de requisitos para el desarrollo de incrementos de esta primera y única versión se hizo la descripción textual de los casos de usos generales mostrada en el diseño arquitectónico, culminando de esta manera todas las descripciones y actividades referentes a la ingeniería de requisitos de la metodología *Blue WATCH*. Dichas descripciones se encuentran en el Apéndice B.

3.1.3.4.1.4.2 Diseño detallado

Los servicios y contenidos ofrecidos para el cliente descritos en el diseño de interfaces expuesto anteriormente fueron codificados consiguiendo la creación de las interfaces de esta primera y única versión. En la Figura 51, 52, 53, 54 y 55 se muestran unos prototipos del perfil del cliente para realizar el proceso de compra del boleto vía online.



Figura 51. Prototipo de la interfaz del cliente. Pantalla inicio del sistema.

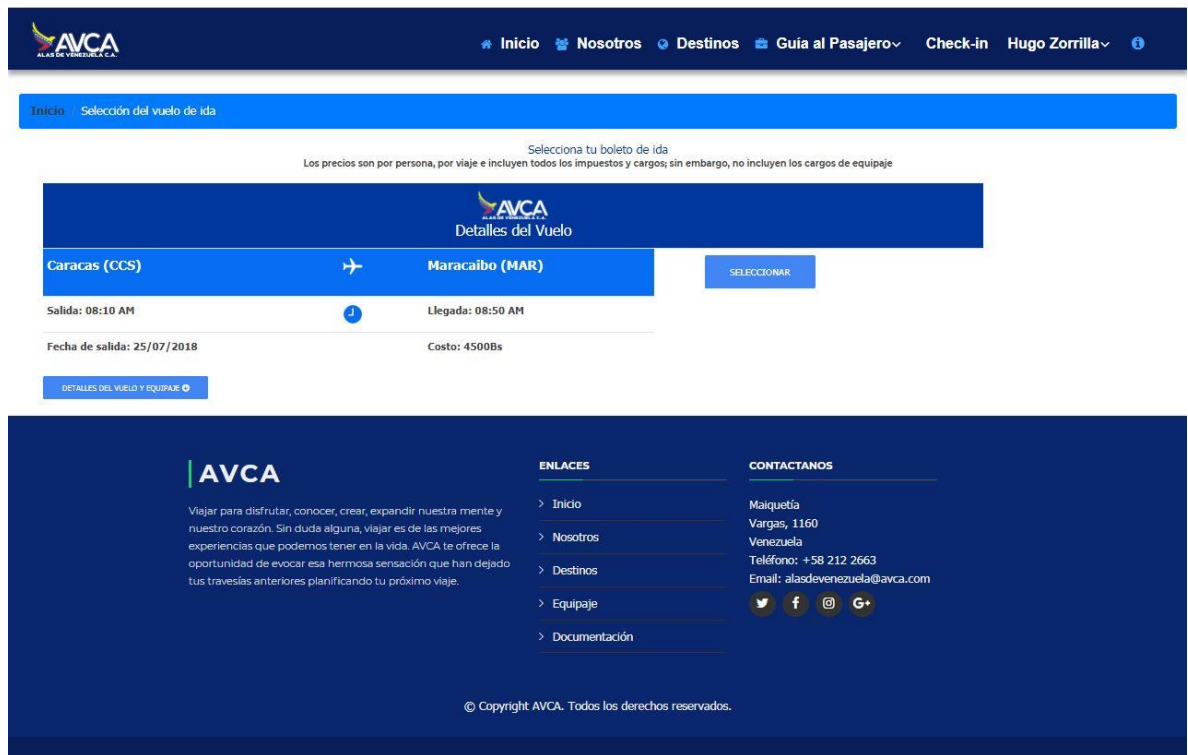


Figura 52. Prototipo de la interfaz del cliente. Pantalla de selección de vuelo.



[Inicio](#)
[Nosotros](#)
[Destinos](#)
[Guía al Pasajero](#)
[Check-in](#)
[Hugo Zorrilla](#)



ESTA A UN SOLO PASO DE VIAJAR

Por favor se le agradece rellenar todos los campos encontrados en el formulario

[Inicio](#) / [Selección del vuelo de ida](#) / [Registro de Pasajero](#)

Formulario de Boletos

PASAJERO 1

Primer Nombre:

Segundo Nombre:

Apellido(s):

Documentación:

V

-

Fecha de nacimiento:

Sexo:

M

COMPRAR BOLETOS

RESERVAR BOLETO

Precio:

1 Boleto

Pasajero 1:	4500Bs
Tasas	
Total a Pagar	4500Bs



Viajar para disfrutar, conocer, crear, expandir nuestra mente y nuestro corazón. Sin duda alguna, viajar es de las mejores experiencias que podemos tener en la vida. AVCA te ofrece la oportunidad de evocar esa hermosa sensación que han dejado tus travesías anteriores planificando tu próximo viaje.

ENLACES

- > Inicio
- > Nosotros
- > Destinos
- > Equipaje
- > Documentación

CONTACTANOS

Maiquetía
Vargas, 1160
Venezuela
Teléfono: +58 212 2663
Email: alasdevenezuela@avca.com






© Copyright AVCA. Todos los derechos reservados.

Figura 53. Prototipo de la interfaz del cliente. Pantalla del formulario de compra del boleto.

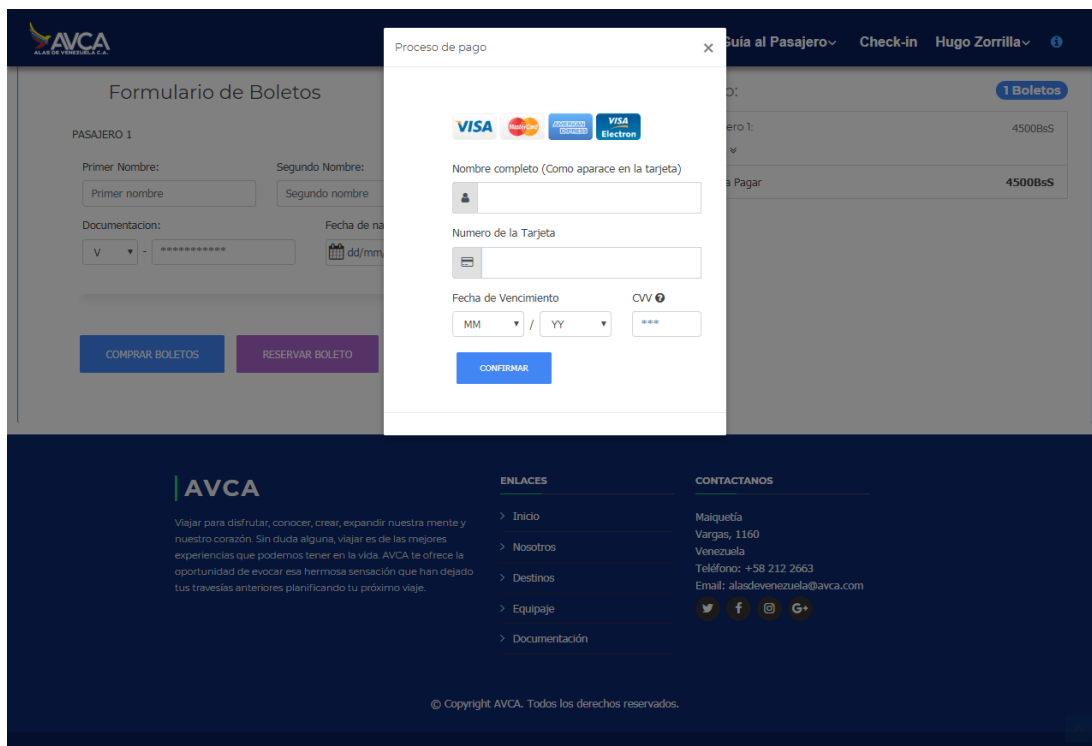


Figura 54. Prototipo de la interfaz del cliente. Ventana flotante de pasarela de pago.



Figura 55. Prototipo de la interfaz del cliente. Pantalla del resumen de la compra del boleto.

3.1.3.4.1.4.3 Programación e integración

El proceso de programación e integración tiene como objetivo principal elaborar cada uno de los tres elementos con que consta la aplicación: programas, base(s) de datos y manual. Los programas y componentes de software son elaborados para luego ser integrados con el objetivo de darle forma a la capa arquitectónica de la aplicación.

Los archivos y base(s) de datos son creados y probados. Finalmente, se realizó el manual de instalación de la aplicación. A continuación, se presentan los subprocesos que se utilizaron para la creación de estos elementos.

3.1.3.4.1.4.3.1 Aprovevisionamiento de componentes

Para la construcción del Módulo de Ventas de Boletos Online y los otros módulos que conforman el sistema ERP desarrollado para AVCA, se adquirieron un conjunto de componentes los cuales fueron adaptados para satisfacer los requerimientos de la aplicación. Cabe destacar que la mayoría de los componentes adquiridos fueron de interfaz y de comunicación con orígenes de datos. Aquellos componentes que no pudieron ser adaptados fueron diseñados, codificados y probados durante el enfoque de programación guiada por pruebas. Dicho enfoque se procede con la codificación de los componentes y paralelamente se van probando para comprobar que los resultados de los mismos sean los esperados. La mayoría de los componentes nuevos fueron componentes de lógica de negocio, como clases y métodos que implementan el flujo de trabajo de la aplicación.

Para la codificación de los nuevos componentes se utilizó el editor de texto sublime. Como framework se usó Laravel. El lenguaje de programación manejado fue php y el lenguaje de operaciones consistió en javascript para dar dinamismo a las páginas. El framework utilizado provee un esquema de proyecto básico el cual facilitó la

aplicación del patrón de diseño modelo, vista y controlador (MVC) utilizado. En la Tabla 13 se muestran los diferentes tipos de archivos utilizados en la aplicación.

Tabla 13. Elementos utilizados en la aplicación.

Tipo de elemento	Descripción
*.html	Archivos encargados de la presentación de la aplicación y formularios.
*.css	Archivos que describen las hojas de estilos en cascada.
*.js	Archivos que contienen secuencia de comandos javascript.
*.blade	Motor de creación de plantillas simple y potente proporcionado por Laravel.
*.php	Archivos que contienen secuencias de comandos escritos en lenguaje php.

3.1.3.4.1.4.3.2 Creación de la base de datos

Este subproceso consistió en crear la base de datos que la aplicación utiliza para almacenar sus registros localmente. Para el almacenamiento de datos se usó el manejador de base de datos phpMyAdmin como administrador del mismo. La creación de la base de datos fue guiada por el diagrama de clases del diseño arquitectónico y el modelo relacional del diseño detallado. Se generaron las tablas de base de datos con un componente de Laravel llamado *migrations* que generan clases llamada schemas de Laravel para crear y modificar tablas expresivamente y luego migrarlas al phpMyAdmin. En las Figuras 56, 57 y 58 se muestra el proceso de creación de la base de datos y la migración generada.

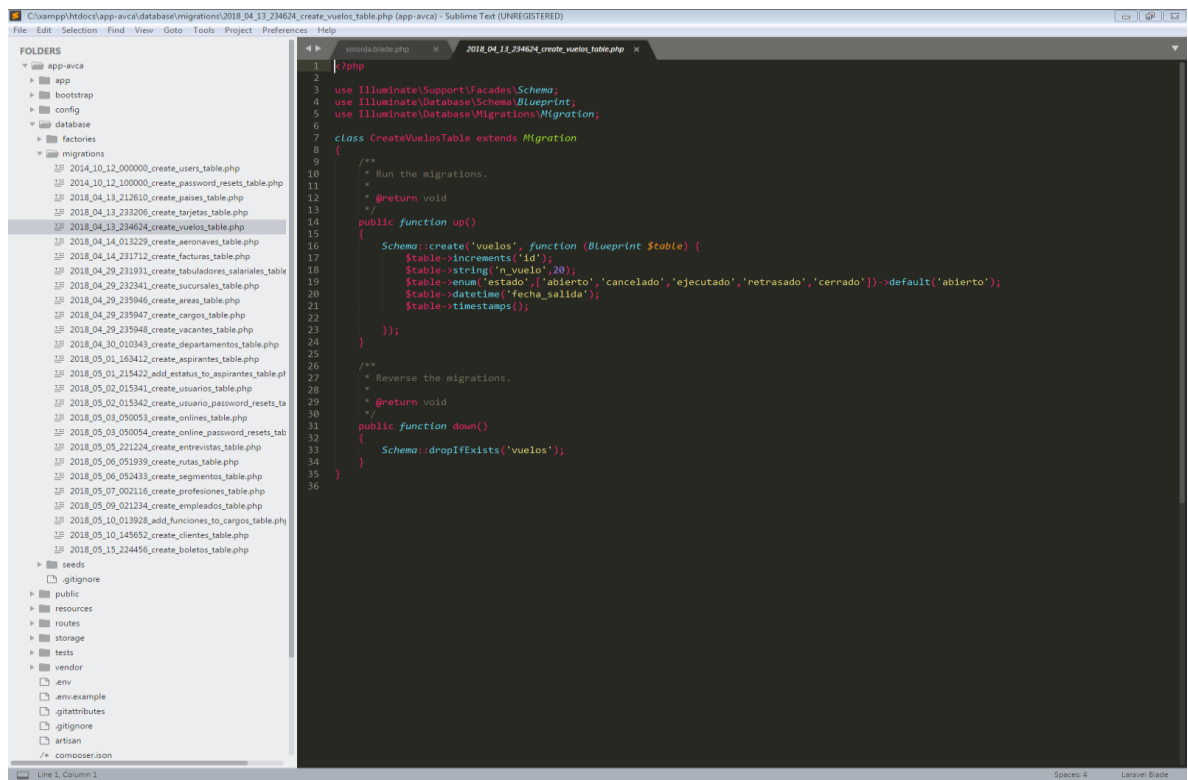


Figura 56. Proceso de creación de la base de datos.

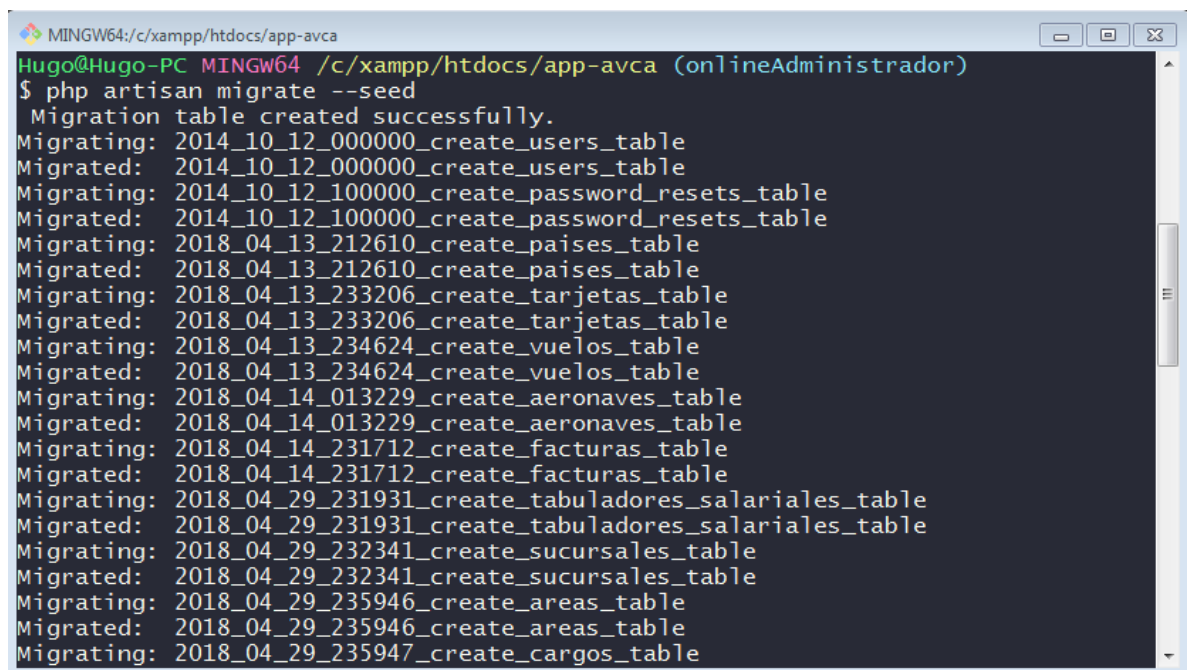


Figura 57. Migración de las tablas para la creación de la base de datos.

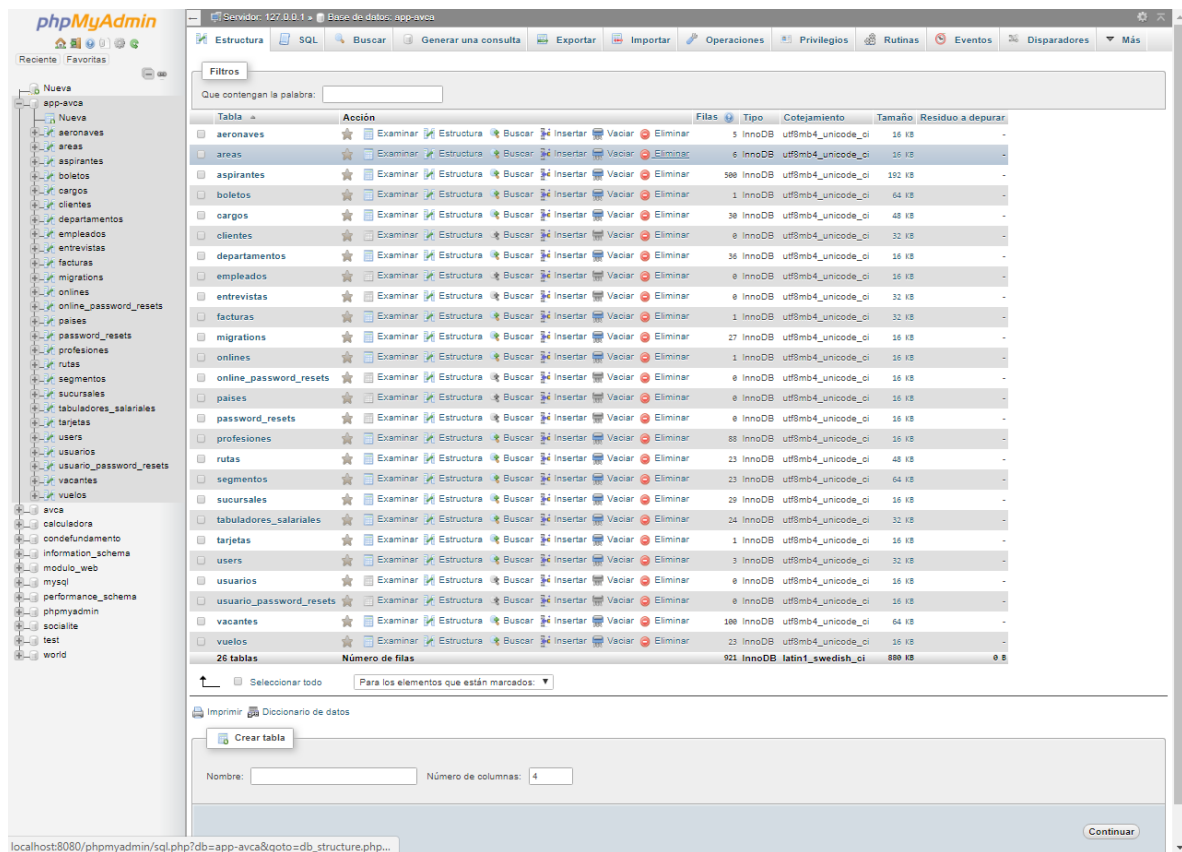


Figura 58. Tablas creadas en la base de datos.

3.1.3.4.1.5 Integración de incrementos de la primera versión

A medida que se fueron codificando los componentes, estos se iban integrando y consecutivamente probando para ir obteniendo cada incremento del primer ciclo de versión. De esta forma, con cada nueva integración de incrementos desarrollados, la aplicación iba creciendo hasta llegar a cumplir con los objetivos de la versión en proceso.

3.1.3.4.1.6 Pruebas de la primera versión

Las pruebas de la aplicación se realizan a nivel del sistema. Estas consisten, por lo tanto, en validar y verificar cada versión de la aplicación como un todo, a fin de asegurar que ella satisface todos los requisitos funcionales y no funcionales que establece el documento de requisitos. Durante el desarrollo de este trabajo se eligieron las siguientes pruebas, que fueron tomadas de la pirámide de proceso de pruebas (Pressman, 2005).

3.1.3.4.1.6.1 Pruebas de contenido

Este tipo de pruebas se realizaron con la finalidad de descubrir errores sintácticos, tipográficos o gramaticales, en textos y/o gráficos, errores semánticos y errores en la estructura del contenido de la aplicación que se presenta al usuario final. En el Apéndice F se muestran los errores que pudieron encontrarse al realizar las pruebas.

3.1.3.4.1.6.2 Pruebas de navegación

Esta prueba se realizó con el objetivo de garantizar que los mecanismos de navegación tengan alguna funcionalidad asociada, no existan enlaces rotos o vínculos de las páginas que no correspondan con la opción elegida. En la comprobación de los mecanismos de navegación funcionales, representada en la aplicación a través de los enlaces y vínculos de la interfaz no se encontraron errores, dando un resultado satisfactorio en la ejecución de esta prueba.

3.1.3.4.1.6.3 Pruebas de interfaz

Estas pruebas aseguraron que las interfaces fueran usables e intuitivas para los usuarios de la aplicación. Para esto se tomó como referencia la evaluación de usabilidad del análisis heurístico de interfaz de usuario (IU). El mismo consistió en la revisión de la aplicación por un conjunto de usuarios representativos, quienes

cotejaron las páginas de la aplicación con una serie de criterios generales previamente definidos, conocidos y aceptados por la comunidad de expertos en usabilidad que se denominan “principios heurísticos” (Torres, 2009). Los criterios de evaluación, así como los resultados de los mismos se muestran en el Apéndice G.

3.1.3.4.1.6.4 Pruebas de configuración

Las pruebas de configuración tuvieron como objetivo principal determinar si existían errores en el comportamiento del Módulo de Ventas de Boletos Online desarrollado haciéndole estudios en distintos navegadores actualizados, verificando la integridad de la interfaz de usuarios y las funcionalidades. En la Tabla 14 se describen los diferentes entornos de pruebas y en el Apéndice H se muestran los resultados.

Tabla 14. Elementos utilizados en la aplicación.

Contexto	Descripción
Sistema operativo	Windows 7
Navegadores	Mozilla Firefox 52.0 Google Chrome 67.0
Resolución	1024 x 768 pixels 1280 x 800 pixels

3.1.3.4.1.6.5 Prueba de integración

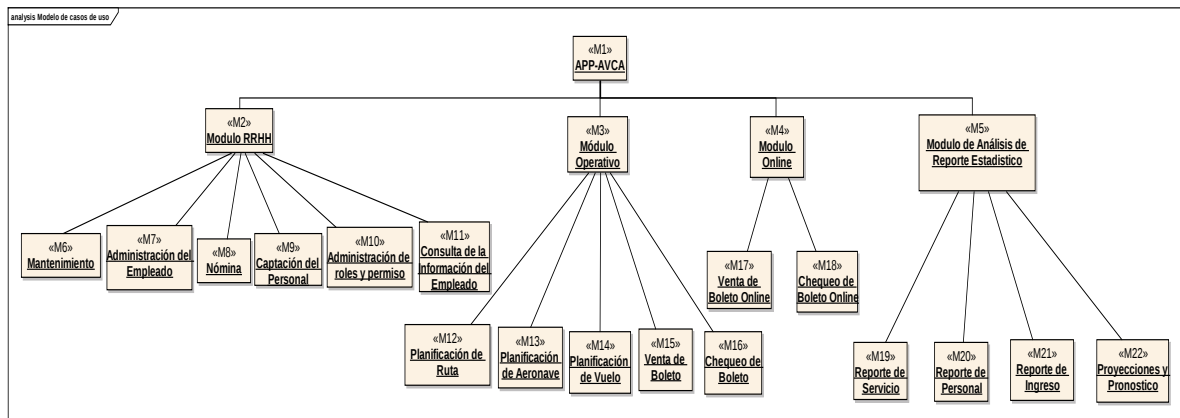


Figura 59. Diagrama de la prueba de integración del sistema ERP desarrollado para AVCA.

Se realizó la prueba de integración de tipo descendente según (Pressman, 2005) este es un planteamiento incremental a la construcción de la estructura de programas. Se integran los módulos moviéndose hacia abajo por la jerarquía de control, comenzando por el módulo de control principal (programa principal). Los módulos subordinados (subordinados de cualquier modo) al módulo de control principal se van incorporando en la estructura.

El enfoque de integración elegido es primero-en-profundidad, este integra todos los módulos de un camino de control principal de la estructura. La selección del camino principal es, de alguna manera, arbitraria y dependerá de las características específicas de la aplicación. En este caso el módulo de control principal es la interfaz APP-AVCA dado que convergen en todos los sub-módulos que estructuran en el Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA). La integración se lleva a cabo por medio de comandos que se ingresa en Git ver Figura 60, este se almacenaba a un repositorio creado en GitHub que se utilizó en todo el proceso de integración.

A continuación, se integraron primero los módulos M1, M2, M7, M8, M9, M10 y M11, dichos módulos no presentaron problemas en hacer integrados. Seguidamente se integraron los módulos M3 y M12 donde se generó un problema con el módulo M2 originado por dos (2) tablas de la base de datos, las cuales correspondían a las tablas sucursales y empleados. La tabla sucursales se modificó agregándole campos nuevos debido que el módulo M3 requería almacenar nuevos datos para realizar consultas posteriores y ejecutar la planificación de vuelo. En la tabla empleados sucedió el mismo problema, estos errores se ven en la Figura 61 y 62. Posteriormente se integraron los módulos M13, M14, M15 y M16 que son subordinados del módulo M3. Luego se continuó con la integración de los módulos M4, M17 y M18 con la unión de las tablas de la base de datos vuelos y boletos, no hubo ningún inconveniente en esta integración. Finalmente se procedió con la integración de los módulos M5, M19, M20, M21 y M22 donde se presentó un error con un componente del framework Laravel llamado DashboardController.php no permitiendo que se ejecute el sistema por error de sintaxis ver Figura 63. Al ser corregido el error mencionado se dio culminada la integración del sistema ERP.

```
C:\Users\Sistemas\Desktop\avca\app-avca>git push origin master
Counting objects: 66, done.
Delta compression using up to 8 threads.
Compressing objects: 100% (65/65), done.
Writing objects: 100% (66/66), 218.21 KiB | 3.83 MiB/s, done.
Total 66 (delta 46), reused 0 (delta 0)
remote: Resolving deltas: 100% (46/46), completed with 43 local objects.
To https://github.com/fullstacksioca2018/app-avca
    fee6ab54..c9cc45b6  master -> master
C:\Users\Sistemas\Desktop\avca\app-avca>
```

Figura 60. Comandos de Git para subir cambios en la integración.

```
C:\Users\Sistemas\Desktop\avca\app-avca>git merge RRHHIntegrado
Auto-merging database/migrations/2018_04_29_232341_create_sucursales_table.php
CONFLICT (content): Merge conflict in database/migrations/2018_04_29_232341_create_sucursales_table.php
Automatic merge failed; fix conflicts and then commit the result.
```

Figura 61. Error en la integración con la tabla sucursales.

```
C:\Users\Sistemas\Desktop\avca\app-avca>git merge OperativoIntegrado
Auto-merging database/migrations/2018_05_09_021234_create_empleados_table.php
CONFLICT (content): Merge conflict in database/migrations/2018_05_09_021234_create_empleados_table.php
Automatic merge failed; fix conflicts and then commit the result.
```

Figura 62. Error en la integración con la tabla empleados.

```
C:\Users\Sistemas\Desktop\avca\app-avca>git merge origin ReporteIntegrado
Auto-merging app/Http/Controllers/Reportes/DashboardController.php
Merge made by the 'recursive' strategy.
 app/Http/Controllers/Reportes/DashboardController.php | 6 -----
1 file changed, 6 deletions(-)
```

Figura 63. Error en la integración con el componente de laravel
DashboardController.php.

Con la finalización del ciclo de versión se concluyó las actividades para la generación de todos los productos técnicos, de gestión y de soporte establecidos durante la instancia del método de desarrollo utilizado. En las Tablas 15 y 16 se muestran los estatus de estos productos generados.

Tabla 15. Estatus de los productos generados para la planificación del sistema.

Productos	Estatus
Plan integral de proyecto	Culminado
Plan de gestión de alcance	Culminado
Planificación de tiempos	Culminado
Plan de gestión de riesgos	Culminado
Plan de verificación y validación	Culminado

Tabla 16. Estatus de desarrollo de los productos generados en el ciclo de aplicación.

Procesos	Producto	Estatus
Modelado de negocio	Modelo de objetivo	Culminado
	Modelo de procesos del negocio	Culminado
	Modelo de objetos de negocio	Culminado
	Modelo de reglas de negocio	Culminado
	Modelo de actores	Culminado
	Modelado de eventos	Culminado
Desarrollo de requisitos	Lista de requisitos	Culminado
	Lista de requisitos clasificado	Culminado
	Descripción textual de caso de uso	Culminado
Diseño arquitectónico	Diagrama de caso de uso	Culminado
	Diagrama de clases de análisis	Culminado
	Diagrama de secuencias de análisis	Culminado
	Diagrama de componentes	Culminado
	Diagrama de despliegue	Culminado

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

A través de la implementación de la metodología WATCH, instanciada mediante *Blue WATCH* como proceso de desarrollo de software para aplicaciones empresariales (Montilva y otros., 2008) fue posible garantizar la calidad y el buen desarrollo del Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) gracias a que dicha metodología está constituida por un acumulado de prácticas, estándares, herramientas, procesos, subprocesos, actividades y tareas que permiten realizar el desarrollo organizadamente, asegurando el cumplimiento de los requisitos establecidos. Dicha instanciación proporcionó un marco de trabajo adecuado a las necesidades y características planteadas, tanto por parte de los usuarios finales como también del grupo de desarrollo. La subdivisión de toda la aplicación en módulos, tutelado bajo la frase “divide y vencerás”, ayudó a la construcción del sistema ERP mediante el desarrollo específicamente de cuatro (4) módulos las cuales a su vez fueron conformadas por el módulo de RRHH, Operativo, Análisis y Reportes Estadísticos y el ya presentado en este trabajo Ventas de Boletos Online. La ventaja de haber realizado esta división consistió en que las actividades para el análisis, diseño, programación y pruebas de cada módulo fueron desarrolladas coordinadamente, ya que algunas funcionalidades dependían de los resultados de otras.

Gracias a la utilización del BMM se pudo describir el funcionamiento y los elementos que integran a la aerolínea AVCA. Esto fue de suma importancia debido a que se logró comprender de forma clara y precisa la misión, visión, los objetivos, los procesos de negocio, los actores que intervienen, los objetos relacionales, los eventos y las reglas por las cuales se rige dicha aerolínea.

La integración de cada uno de los productos generados mediante la implementación del BMM y la notación UML *Bussiness* conformó el proceso de modelado de negocios de la aplicación desarrollada. Aprovechando las actividades y subprocesos de la Ingeniería de Requisitos se llegaron a determinar las necesidades y requerimientos de los usuarios. Consecutivamente los procesos de diseño arquitectónico y detallado ofrecieron los aspectos técnicos de la aplicación integrados por la vista funcional, estructural, de comportamiento e implementación, así como también los componentes de interfaz y base de datos. Tanto el modelado de negocios como las vistas de diseño arquitectónico y parte de los productos del diseño detallado fueron descritos utilizando la herramienta CASE *Enterprise Architect 8.0*, la cual ofreció la experiencia de poder representar el modelado de negocios con la notación UML *Bussiness* y los demás procesos con UML.

A nivel de interfaz, se utilizaron elementos de *framework Bootstrap* para elaborar las plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, integrando herramientas compatibles para obtener un acabado que cumplan con ciertos estándares de calidad de ingeniería de software en el diseño de la interfaz. Esto fue recomendable debido a que dio cabida, en cuanto a tiempo, para la ejecución de las demás actividades y tareas pertenecientes a los procesos de la metodología *Blue WATCH*.

GitHub permitió controlar los cambios que se hacía en el sistema ERP, adaptando el trabajo en grupo a la ejecución de la metodología *Blue Watch*. Esta herramienta permitió mantener al equipo de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de AVCA estar al tanto de las actualizaciones que hacían los diferentes integrantes a la aplicación. Alojar el sistema en los servicios prestados por GitHub sirvió de ventaja en momentos que los desarrolladores trabajaron a distancia, manteniendo un constante crecimiento en paralelo al trabajo de cada integrante.

El uso del laravel como *framework*, adaptado bajo el lenguaje de programación PHP, permitió agilizar el desarrollo del sistema ERP de AVCA debido a su corta línea de aprendizaje. El flujo de trabajo se lleva a cabo mediante la aplicación del patrón de diseño Modelo, Vista y Controlador (MVC), separando los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. Laravel tiene como objetivo ser un framework que permita el uso de una sintaxis elegante y expresiva para crear código de forma sencilla y permitiendo multitud de funcionalidades. Este intenta aprovechar lo mejor de otros frameworks y las características de las últimas versiones de PHP.

El objetivo que conlleva la implementación del Módulo de Ventas de Boletos Online en el sistema ERP de AVCA, es darle la facilidad al cliente de realizar su compra, reserva y chequeo de boletos vía online sin la necesidad de tenga que asistir físicamente a la aerolínea. Esto generara más posibilidad a la empresa en atraer clientes y entrar en el mundo del marketing digital haciéndole publicidad a sus servicios.

RECOMENDACIONES

Cualquier empresa que quiera utilizar el sistema debe adaptarlo a sus reglas de negocios ya que este está regido por las reglas propias de la aerolínea AVCA.

Es necesario para la empresa tener convenios con varias instituciones financieras para que cuando el cliente registre su tarjeta no exista ningún inconveniente al realizar la transacción.

Establecer planes de publicidad y mercadeo para dar a conocer la aplicación, generando el incentivo y participación de la mayor cantidad de prestadores de servicios de la zona.

Programar respaldos periódicos de la base de datos y de los archivos de la aplicación para mantenerlos disponibles en caso de que ocurra una falla de cualquier tipo, siendo indispensable contar con este respaldo antes de cualquier actualización o cambio de gran impacto, teniendo la posibilidad de revertirlo.

Monitorear constantemente el funcionamiento de la aplicación Web, para la corrección de fallas.

BIBLIOGRAFÍA

- A., Abreu T. Mayra. (2007). *Modelado de negocios del departamento técnico de la dirección de servicios generales de la Universidad de los Andes*. Mérida: Trabajo de Grado no publicado ULA.
- A., Weitzenfeld. (2005). *Ingengería de software orientada a objetos con Java e Internet*. Thomson Learning Ibero.Argentina.
- Acedo, J. (4 de Mayo de 2015). *Apuntes de Programación*. Recuperado el 5 de Marzo de 2018, de Apuntes de Programación: <http://programacion.jias.es/2015/05/web-%C2%BFque-es-el-framework-bootstrap-ventajas-desventajas/>
- Ángel Cobo, P. G. (2005). *PHP y MySQL. Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web*. España: Díaz de Santos.
- Babin, L. (2007). *Introducción a Ajax con PHP* (Primera ed.). Anaya Multimedia.
- Date, C. (2001). *Introducción a los sistemas de bases de datos* (Septima ed.). Addison-Wesley Publishing Company.
- Durango, A. (2015). *Diseño Web con CSS* (Segunda ed.). España: Academy, IT Campus.
- Elmasri, R. y. (1997). *Sistema de Bases de Datos* (Segunda ed.). Mexico: Addison Wesley.
- Erikson, H., & Penker, M. (2000). *Businnes Modeling With UML: Busines Patterns At Work*. New York: Jhon Wiley & Sons.
- Gerardino, F. (2013). *Sistema de información WEB para el Control de los procesos que realiza la Comisión de Trabajos de Grados de la Licenciatura de Informática, de Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente*. Cumaná: Pasantía de Grado no publicado UDO.
- Gonzalez, J. L. (2006). *Sistema de Reserva y Venta de Pasajes en Línea Naviera Austral S.A*. Puerto Montt, Chile: Trabajo de Grado no publicado UACH.
- hostalia. (16 de Junio de 2016). *hostalia*. Recuperado el 5 de Marzo de 2018, de hostalia: https://pressroom.hostalia.com/wp-content/themes/hostalia_pressroom/images/framework-laravel-wp-hostalia.pdf
- Isidro Ramos Salavert, M. D. (2000). *Ingengería del Software y Bases de Datos. Tendencias Actuales*. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- James Rumbaugh, I. J. (2004). *El lenguaje unificado de modelado, manual de referencia* (Primera ed.). (A. Otero, Ed.) Madrid, España: Addison Wesley.
- James Rumbaugh, I. J. (2004). *El proceso unificado de desarrollo de software*. Madrid: Addison Wesley Ibero americano.
- Jeffrey L. Whitten, L. D. (1997). *Análisis y Diseño de Sitemas de Información*. Colombia: McGraw-Hill.
- Jeffrey L. Whitten, L. D. (2000). *Análisis y diseño de sistemas de información* (Tercera ed.). Colombia: McGraw Hill S.A.
- JQuery. (S.F.). *JQuery*. Recuperado el 5 de Marzo de 2018, de JQuery: <https://jquery.com/>
- Kendall, M. Y Kendall, F. (1997). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. (Tercera ed.). México: Pearson Educación.

- Kenneth C. Laudon, Jane P. Laudon. (2004). *Sistema de información gerencial* (octava ed.). México: Prentice Hall.
- Laracon. (7 de Febrero de 2018). *Laravel*. Recuperado el 6 de Marzo de 2018, de Laravel: <https://laravel.com/docs/5.6/blade>
- Mayra, A. T. (2007). *Modelado de negocios del departamento técnico de la dirección de servicios generales de la Universidad de los Andes*. Mérida: Trabajo de Grado no publicado ULA.
- Maza, M. Á. (2012). *JavaScript*. España: INNOVACIÓN Y CUALIFICACIÓN.
- Mazin Hakeem, K. A. (29 de Marzo de 2012). *Foundations of Software Engineering*. Recuperado el 5 de Marzo de 2018, de <http://www.cs.colorado.edu/~kena/classes/5828/s12/presentation-materials/hakeemmazinalanezikhaled.pdf>
- Montilva J. y Barrios J. (2014). *E-praxis*. Recuperado el 7 de Marzo de 2018, de <http://e-praxis.com.ve/bluewatch/>
- Montilva, J. (1999). Desarrollo de sistemas de información. *Segunda Edición*. Universidad de los Andes. Consejo de Publicación, Venezuela.
- Montilva, J. (s.f.). Desarrollo de software empresarial. *Universidad de los Andes*. Consejo de publicaciones, Venezuela.
- Montilva, J. y Barrios, J. (2003). A component-based method for developing web applications. *Quinta Conferencia Internacional de Sistemas de Información Empresarial. Angers: Francia*.
- Montilva, J. y Barrios, J. (2004). BMM: A business modeling method for information systems development. *CLEI Electronic Journal*, 7 (2).
- Montilva, J. y Barrios, J. (2004). BMM: A business modeling method for information systems development. *CLEI Electronic Journal*, 7 (2).
- Montilva, j., Barrios, J. y Rivero, M. (2008). *Gray WATCH. Método de Desarrollo de Software para Aplicaciones Empresariales*. Mérida, Venezuela.
- Mozilla. (27 de Noviembre de 2017). *Mozilla*. Recuperado el 5 de Marzo de 2018, de Mozilla: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>
- Mozilla. (2017). *Mozilla*. Recuperado el 5 de Marzo de 2018, de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>
- online, L. (2018). *Laravel*. Recuperado el 6 de Marzo de 2018, de <https://laravel.com/docs/5.6/blade>
- Oracle. (08 de 03 de 2017). *Oracle MySQL*. Recuperado el 2 de Marzo de 2018, de Oracle MySQL: <https://www.oracle.com/mysql/index.html>
- Oracle. (2017). *Oracle MySQL*. Recuperado el 2 de Marzo de 2018, de <https://www.oracle.com/mysql/index.html>
- Pasantes, M. J. (2014). *Planteamiento de alternativa de compra de boletos en cooperativas del Terminal Terrestre de Guayaquil por medio de una aplicación móvil específica*. Guayaquil, Ecuador: Trabajo de Grado no publicado UCSG.
- Pérez, C. B. (22 de Octubre de 2017). *uv*. Recuperado el 22 de Julio de 2018, de uv: <https://www.uv.es/capgeminiuv/documents/P%C3%ADldora%20de%20Git.pdf>
- phpMyAdmin. (16 de Febrero de 2013). *phpMyAdmin*. Recuperado el 05 de Marzo de 2018, de phpMyAdmin:

- https://web.archive.org/web/20130216142335/http://www.phpmyadmin.net/home_page/index.php
- phpMyAdmin. (s.f.). *phpMyAdmin*. Recuperado el 05 de Marzo de 2018, de https://web.archive.org/web/20130216142335/http://www.phpmyadmin.net/home_page/index.php
- Powell. (2001). *HTML4. Manual de referencia*. Madrid, España: McGraw Hill.
- Pressman, R. (2005). *Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico* (Sexta ed.). México: McGraw-Hill.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico* (Séptima ed.). Mexico: McGraw-Hill.
- Rengel, A. (2007). *Análisis comparativo de técnicas de obtención de requerimientos para el modulo de facturación del aplicativo gastasoft hospitalario para imsalud. Facultad de Ingenierías y Arquitectura*. Pamplona, Colombia: Pasantía de Grado no publicado. Recuperado el 7 de Marzo de 2018, de http://www.unipamplona.edu.co/KMportal/hermesoft/portallG/home_1/recursos/tesis/contenidos/pdf_tesis/02052007/analisis_comparativo.pdf.
- Salazar, J. J. (2012). *Sistema WEB para los servicios médicos de la unidad ambulatoria de ASMOE, perteneciente al Núcleo de Sucre y Rectorado de la Universidad de Oriente*. Cumaná: Trabajo de Grado no publicado UDO.
- Santi Caballé, F. X. (2008). *Aplicaciones distribuidas en java con tecnología RMI*. España: Delta Publicaciones.
- Tamayo y Tamayo, M. (2002). *El proceso de la investigación científica* (Cuarta ed.). México: Limusa.
- Torrivilla, D. J. (2008). *Aplicación Web para la gestión de los procesos administrativos en el departamento de aviación de Toyota de Venezuela*. Cumaná: Trabajo de Grado no publicado UDO.
- Weitzenfield, A. (2005). *Ingeniería de software orientada a objetos con Java e Internet*. Thomson Learning Ibero.Argentina.
- Zambrano, C. (2016). *Aplicación móvil para la compra de boletos aéreos de la Aerolínea Venezolana Estelar Latinoamérica*. Nueva Esparta: Trabajo de Grado no publicado.

APÉNDICE

ÍNDICE

Apéndice A. Plantilla de <i>Volére</i> para la documentación de requisitos.	129
Apéndice B. Descripción de la especificación de los casos de usos	147
Apéndice C. Diagrama de secuencias de análisis de la vista de comportamiento.	166
Apéndice D. Descripción de las tablas que componen la base de datos	168
Apéndice E. Diagramas de clases y de secuencias de implementación de la vista de comportamiento	175
Apéndice F. Resultado de las pruebas de contenido.	178
Apéndice G. Resultados de las pruebas de interfaz del sistema.	179
Apéndice H. Resultado de las pruebas de configuración.	187
Apéndice I. Manual de la aplicación Web	189

Apéndice A. Plantilla de *Volére* para la documentación de requisitos.

ID del requisito	Tipo de requisito (funcional / no funcional)	ID caso de uso
Requerimiento #:	Tipo de requerimiento:	Caso de uso #:
Descripción: Descripción del requisito		
Justificación: Justificación del requisito		
Originador: Persona que originó el requisito		
Criterio de validación: Criterio que permite probar si el requisito se aplicó correctamente		
Dependencia: Requisitos del que depende		
Satisfacción: Grado de satisfacción si el requisito se aplica		Insatisfacción: Grado de insatisfacción si el requisito no se aplica
Prioridad: Prioridad del requisito		Conflicto: Requisitos que no pueden ser implementados si este lo es
Material de soporte: Documentos que ilustran y explican el requisito		
Historia: Historico de creación, cambios		

Figura A.1. Formato de la plantilla de *Volére* para la documentación de requisitos

ID. del requisito: 1 Consultar vuelo online	Tipo de requerimiento: Funcional	Caso de uso #:
Descripción: cuando el cliente quiera hacer consulta de vuelo.		
Justificación: se requiere para que el cliente pueda consultar la disponibilidad del vuelo vía online sin la necesidad de ir a la aerolínea.		
Originador: Usuario	Unidad en la que se origina: AVCA	
Criterios de validación: N/A		
Dependencias: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5	
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A	
Historia: 24/02/2018		
Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).		Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.

Figura A.2. Plantilla de *Volére* del requisito 1

ID. del requisito: 2 Comprar boleto online	Tipo de requerimiento: Funcional	Caso de uso #:
Descripción: cuando el cliente solicite la compra del boleto al destino deseado.		
Justificación: se requiere para que el cliente pueda comprar el boleto vía online sin la necesidad de ir en la aerolínea.		
Originador: Usuario	Unidad en la que se origina: AVCA	
Criterios de validación: N/A		
Dependencias: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5	
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A	
Historia: 05/03/2018		
Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).		Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.

Figura A.3. Plantilla de *Volére* del requisito 2

ID. del requisito: 3 Reservar boleto online	Tipo de requerimiento: Funcional	Caso de uso #:
Descripción: cuando el cliente solicite la reservación del boleto al destino deseado.		
Justificación: se requiere para que el cliente pueda reservar el boleto vía online sin la necesidad de ir en la aerolínea.		
Originador: Usuario	Unidad en la que se origina: AVCA	

Criterios de validación: N/A	
Dependencias: N/A	
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A
Historia: 07/03/2018	
Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).	Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.

Figura A.4. Plantilla de *Volére* del requisito 3.

ID. del requisito: 4 Check-in online	Tipo de requerimiento: Funcional	Caso de uso #:
Descripción: cuando el cliente chequee su boleto antes la hora del vuelo.		
Justificación: se necesita para que el cliente chequee su boleto por vía online sin la necesidad de ir a la aerolínea.		
Originador: Usuario	Unidad en la que se origina: AVCA	
Criterios de validación: N/A		
Dependencias: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5	
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A	

Historia: 07/03/2018	
Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).	Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.

Figura A.5. Plantilla de *Volére* del requisito 4.

ID. del requisito: 5 Registrar perfil	Tipo de requerimiento: Funcional	Caso de uso #:
Descripción: Registrar los datos del cliente.		
Justificación: se necesita para que el cliente pueda hacer sus transacciones del boleto vía online sin la necesidad de ir a la aerolínea.		
Originador: Usuario	Unidad en la que se origina: AVCA	
Criterios de validación: N/A		
Dependencias: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5	
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A	
Historia: 18/03/2018		
Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).		Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.

Figura A.6. Plantilla de *Volére* del requisito 5.

ID. del requisito: 6 Modificar perfil	Tipo de requerimiento: Funcional	Caso de uso #:
Descripción: cuando el cliente quiera modificar sus datos de la página web.		
Justificación: se requiere cuando el cliente necesite modificar algún dato que considere erróneo en su cuenta.		
Originador: Usuario	Unidad en la que se origina: AVCA	
Criterios de validación: N/A		
Dependencias: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5	
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A	
Historia: 19/03/2018		
Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).		Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.

Figura A.7. Plantilla de *Volére* del requisito 6.

ID. del requisito: 7 Consultar histórico de boletos	Tipo de requerimiento: Funcional	Caso de uso #:
Descripción: cuando el cliente quiera consultar los estados de sus boletos (reservado, pagado, chequeado y cancelado) en el transcurso que ha disfrutado de los servicios de AVCA.		
Justificación: se necesita para que el cliente tenga el conocimiento de todas las transacciones del boleto que ha realizados con AVCA.		
Originador:	Unidad en la que se origina:	

Usuario	AVCA
Criterios de validación: N/A	
Dependencias: N/A	
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A
Historia: 23/03/2018	
Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).	Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.

Figura A.8. Plantilla de *Volére* del requisito 7.

ID. del requisito: 8 Consultar boletos pagados	Tipo de requerimiento: Funcional	Caso de uso #:
Descripción: cuando el cliente quiera consultar los boletos que ha pagado en la aerolínea AVCA.		
Justificación: se necesita para que el cliente pueda consultar los boletos que ha pagado en la aerolínea AVCA en cualquier lugar vía online.		
Originador: Usuario	Unidad en la que se origina: AVCA	
Criterios de validación: N/A		
Dependencias: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5	

Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A
Historia: 23/03/2018	
Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).	Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.

Figura A.9. Plantilla de *Volére* del requisito 8.

ID. del requisito: 9 Pagar reservación de boleto	Tipo de requerimiento: Funcional	Caso de uso #:
Descripción: cuando el cliente decida pagar su boleto reservado.		
Justificación: se necesita para que el cliente pague su boleto reservado vía online sin la necesidad de ir en la aerolínea.		
Originador: Usuario	Unidad en la que se origina: AVCA	
Criterios de validación: N/A		
Dependencias: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5	
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A	
Historia: 28/03/2018		
Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).		Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.

Figura A.10. Plantilla de *Volére* del requisito 9.

ID. del requisito: 10 Consultar información de la aerolínea	Tipo de requerimiento: Funcional	Caso de uso #:
Descripción: cuando el cliente consulte información de la aerolínea acerca de la documentación y equipaje.		
Justificación: se necesita para que cliente tenga información sobre la aerolínea AVCA vía online.		
Originador: Usuario	Unidad en la que se origina: AVCA	
Criterios de validación: N/A		
Dependencias: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5	
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A	
Historia: 04/04/2018		
Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).	Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.	

Figura A.11. Plantilla de *Volére* del requisito 10.

ID. del requisito: 11 Consultar sitios turísticos	Tipo de requerimiento: Funcional	Caso de uso #:
Descripción: cuando el cliente desea consultar información de los sitios turísticos del país que pueden ser cubiertos en los servicios vuelos que ofrece AVCA.		
Justificación: se necesita para captar la atención del cliente dándole información vía online sobre los sitios turísticos del país que puede acudir con los servicios de vuelos de AVCA.		
Originador: Usuario	Unidad en la que se origina: AVCA	
Criterios de validación: N/A		
Dependencias: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5	
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A	
Historia: 14/03/2018		
Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).		Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.

Figura A.12. Plantilla de *Volére* del requisito 11.

ID. del requisito: 12 Consultar boletos reservados	Tipo de requerimiento: Funcional	Caso de uso #:
Descripción: cuando el cliente desee consultar los boletos que ha reservado en la aerolínea AVCA.		
Justificación: se necesita para que el cliente pueda consultar los boletos que ha reservado en la aerolínea AVCA en cualquier lugar vía online.		
Originador: Usuario	Unidad en la que se origina: AVCA	
Criterios de validación: N/A		
Dependencias: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5	
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A	
Historia: 04/04/2018		
Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).		Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.

Figura A.13 Plantilla de *Volére* del requisito 12.

ID. del requisito: 13 Consultar boletos chequeados	Tipo de requerimiento: Funcional	Caso de uso #:
Descripción: cuando el cliente quiera consultar los boletos que ha chequeado en la aerolínea AVCA.		
Justificación: se necesita para que el cliente pueda consultar los boletos que ha chequeado en la aerolínea AVCA en cualquier lugar vía online.		

Originador: Usuario	Unidad en la que se origina: AVCA
Criterios de validación: N/A	
Dependencias: N/A	
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A
Historia: 05/04/2018	
Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).	Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.

Figura A.14. Plantilla de *Volére* del requisito 13.

ID. del requisito: 14 Consultar boletos cancelados	Tipo de requerimiento: Funcional	Caso de uso #:
Descripción: cuando el cliente desee consultar los boletos que han sido cancelados por no realizar la compra de su reserva en un tiempo máximo de 23 horas que establece en la aerolínea AVCA.		
Justificación: se necesita para que el cliente pueda consultar los boletos que ha sido cancelado en la aerolínea AVCA en cualquier lugar vía online.		
Originador: Usuario	Unidad en la que se origina: AVCA	
Criterios de validación: N/A		
Dependencias: N/A		

Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A
Historia: 05/04/2018	
Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).	Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.

Figura A.15. Plantilla de *Volére* del requisito 14.

ID. del requisito: 15	Tipo de requerimiento: No funcional	Caso de uso #:
Descripción: es necesario ya que se debe proteger los datos de la tarjeta de crédito del cliente en el momento de la compra de un boleto.		
Justificación: es usado para la protección de los datos de la tarjeta de crédito del cliente para evitar que un miembro que no sea su dueño la utilice.		
Originador: AVCA	Unidad en la que se origina: AVCA	
Criterios de validación: N/A		
Dependencias: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5	
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A	
Historia: 07/04/2018		

Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).	Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.
---	---

Figura A.16. Plantilla de *Volére* del requisito 15.

ID. del requisito: 16	Tipo de requerimiento: No funcional	Caso de uso #:
Descripción: se necesita en el sistema para incluir un procedimiento de autorización al cliente, en el cual deben identificarse usando email y contraseña para el ingreso de su perfil.		
Justificación: se utiliza para la protección de los datos del cliente que estén registrado en la página web de AVCA.		
Originador: AVCA	Unidad en la que se origina: AVCA	
Criterios de validación: N/A		
Dependencias: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5	
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A	
Historia: 07/04/2018		
Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).		Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.

Figura A.17. Plantilla de *Volére* del requisito 16.

ID. del requisito: 17	Tipo de requerimiento: No funcional	Caso de uso #:
Descripción: es indispensable para que el sistema pueda ser ejecutado bajo cualquier sistema operativo y cualquier navegador.		
Justificación: es usado para poder utilizar el sistema en los diversos navegadores web o sistemas operativos existentes.		
Originador: AVCA	Unidad en la que se origina: AVCA	
Criterios de validación: N/A		
Dependencias: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5	
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A	
Historia: 08/04/2018		
Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).		Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.

Figura A.18. Plantilla de *Volére* del requisito 17.

ID. del requisito: 18	Tipo de requerimiento: No funcional	Caso de uso #:
Descripción: es obligatorio el lenguaje de programación debe ser PHP para el desarrollo del sistema dentro del framework Laravel.		
Justificación: se utiliza debido a todas las ventajas que este lenguaje de programación nos ofrece, generando la lógica interna del sistema de forma sencilla para las páginas web dinámicas pudiendo así también poder manejar la información almacenada en bases de datos.		

Originador: AVCA	Unidad en la que se origina: AVCA
Criterios de validación: N/A	
Dependencias: N/A	
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A
Historia: 10/04/2018	
Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).	Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.

Figura A.19. Plantilla de *Volére* del requisito 18.

ID. del requisito: 19	Tipo de requerimiento: No funcional	Caso de uso #:
Descripción: es de suma importancia el uso del <i>framework</i> Laravel para el desarrollo del sistema ya que ayuda a realizarlo de una manera más rápida.		
Justificación: se utiliza debido a todas las ventajas que nos ofrece para desarrollar el sistema de forma elegante y simple.		
Originador: AVCA	Unidad en la que se origina: AVCA	
Criterios de validación: N/A		
Dependencias: N/A		

Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A
Historia: 15/04/2018	
Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).	Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.

Figura A.20. Plantilla de *Volére* del requisito 19.

ID. del requisito: 20	Tipo de requerimiento: No funcional	Caso de uso #:
Descripción: es indispensable el uso del <i>framework</i> bootstrap para el desarrollo del sistema debido a las ventajas que ofrece para el diseño de la misma.		
Justificación: se utiliza debido a todas las ventajas que da en el desarrollo de las aplicaciones web ofreciendo la adaptabilidad con todos los dispositivos.		
Originador: AVCA	Unidad en la que se origina: AVCA	
Criterios de validación: N/A		
Dependencias: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5	
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A	
Historia: 15/04/2018		

Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).	Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.
---	---

Figura A.21. Plantilla de *Volére* del requisito 20.

ID. del requisito: 21	Tipo de requerimiento: No funcional	Caso de uso #:
Descripción: es indispensable phpMyAdmin para el registro de los datos que se vayan a utilizar en el sistema.		
Justificación: se utiliza debido a que es un manejador de bases de datos estable y robusto en cuanto la administración de MySQL.		
Originador: AVCA	Unidad en la que se origina: AVCA	
Criterios de validación: N/A		
Dependencias: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5	
Material de soporte: N/A	Conflicto: N/A	
Historia: 15/04/2018		
Proyecto: Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el Apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A. (AVCA) (Modulo de Ventas de Boletos Online).		Analista: Grupo de Análisis de Dpto. Automatización, Informática y Telecomunicación de AVCA.

Figura A.22. Plantilla de *Volére* del requisito 21.

Apéndice B. Descripción de la especificación de los casos de usos

Caso de Uso ID:	1	
Nombre:	Consultar vuelo online	
Creado:	Grupo de Análisis	Viernes 23/02/2018
Modificación:	Grupo de Análisis	Martes 20/03/2018
Actores:	Cliente	
Objetivos Asociados:	Permitir al cliente consultar vuelo vía online.	
Descripción:	El caso de uso se activa cuando el usuario selecciona uno de los tipos de vuelo (ida, ida y vuelo o multi-destino). El usuario ingresa los datos en el formulario de búsqueda de vuelo seleccionando el origen y destino, fecha de ida y vuelta en el caso de seleccionar el vuelo con retorno y la cantidad de pasajero. El usuario presiona el botón buscar, y se muestra los detalles de los vuelos que están disponibles para esa fecha, fin de caso de uso.	
Precondiciones:		
Flujo Normal:	Paso	Acción
	1	El caso de uso empieza cuando el usuario selecciona unos de los tipos de vuelo (ida, ida y vuela o multideestino).
	2	El sistema muestra un formulario con los campos: origen del vuelo, destino del vuelo, fecha de ida y cantidad de pasajero.
	3	El usuario ingresa los datos y presiona el botón buscar.
	4	El sistema valido, procesa la información, muestra los detalles de los vuelos disponibles por la fecha seleccionada por el usuario, fin de caso de uso.
Post-condición:	Se realizó la consulta de vuelo exitosamente.	

Flujos Alternativo:	En el paso 3: a) El usuario ingresa los datos y presiona el botón buscar. b) El sistema valida, procesa la información, muestra un mensaje que el vuelo no ha sido encontrado, fin de caso de caso uso. En el paso 4: a) El sistema muestra un error que el campo está vacío. b) El usuario acepta. c) El sistema regresa al paso 1, finaliza el caso de uso.
Extensiones:	
Inclusiones:	
Prioridad:	Alta. Es importante ya que permite al cliente consultar vuelo en la aerolínea AVCA.
Frecuencia de Uso:	Cada vez que el usuario quiera consultar vuelo en la aerolínea AVCA.
Reglas de Negocio:	Manual de Normas y Procedimientos Internos de AVCA.
Notas	

Figura B.1 Descripción textual del caso de uso Consultar vuelo online.

Caso de Uso ID:	3	
Nombre:	Reservar boleto online	
Creado:	Grupo de Análisis	Viernes 23/02/2018
Modificación:	Grupo de Análisis	Lunes 16/04/2018
Actores:	Cliente	
Objetivos	Permitir al cliente reservar el boleto vía online.	

Asociados:		
Descripción:	El caso de uso se activa cuando el usuario ingresa los datos en el formulario: primer nombre, segundo nombre, apellidos, cédula o pasaporte, fecha de nacimiento y sexo y presiona el botón reservar boleto, se procesa la información, guarda la información en la base de datos. Fin de caso de uso.	
Precondiciones:		
Flujo Normal:	Paso	Acción
	1	El usuario ingresa todos los datos del formulario: primer nombre, segundo nombre, apellidos, cedula o pasaporte, fecha de nacimiento y sexo, presiona el botón reservar boleto.
	2	El sistema, procesa la información, guarda la información en la base de datos. Fin de caso de uso.
Post-condición:	Se realizó la reserva del boleto exitosamente.	
Flujos Alternativo:	En el paso 2: a) El sistema muestra un error que el campo está vacío. b) El usuario acepta. c) El sistema regresa en el paso 1. En el paso 2: a) El sistema muestra un error que el campo es invalido. b) El usuario acepta. c) El sistema regresa en el paso 1 indicando que el campo es inválido.	
Extensiones:		
Inclusiones:		
Prioridad:	Alta. Es importante ya que permite al cliente realizar la reserva del boleto en la aerolínea AVCA.	
Frecuencia de Uso:	Cada vez que el usuario quiera reservar el boleto en la aerolínea AVCA.	
Reglas de Negocio:	Manual de Normas y Procedimientos Internos de AVCA.	

Notas	
-------	--

Figura B.2. Descripción textual del caso de uso Reservar boleto online.

Caso de Uso ID:	4	
Nombre:	Check-in online	
Creado:	Grupo de Análisis	Viernes 23/02/2018
Modificación:	Grupo de Análisis	Lunes 25/04/2018
Actores:	Cliente	
Objetivos Asociados:	Permitir al cliente realizar el chequeo de su boleto vía online.	
Descripción:	El caso de uso se activa cuando el usuario selecciona su asiento y presiona el botón aceptar, el sistema, procesa la información, muestra un mensaje que le boleto fue chequeado exitosamente. Fin de caso de uso.	
Precondiciones:	Realizar el Check-in antes de las 23hr del vuelo.	
Flujo Normal:	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona el puesto y presiona el botón aceptar.
	2	El sistema, procesa la información, muestra un mensaje que el boleto fue chequeado exitosamente fin de caso de uso.
Post-condición:	Se realizó el chequeo del boleto exitosamente.	
Flujos Alternativo:	En el paso 1: a) El usuario no quiere realizar su chequeo del boleto aun y presiona el botón cancelar. b) El sistema finaliza el caso de uso.	
Extensiones:		
Inclusiones:		

Prioridad:	Alta. Es importante ya que permite al cliente realizar su chequeo de boleto en la aerolínea AVCA.
Frecuencia de Uso:	Cada vez que el usuario quiera chequea su boleto en la aerolínea AVCA.
Reglas de Negocio:	Manual de Normas y Procedimientos Internos de AVCA.
Notas	

Figura B.3. Descripción textual del caso de uso Check-in online.

Caso de Uso ID:	5	
Nombre:	Registrar perfil	
Creado:	Grupo de Análisis	Viernes 10/02/2018
Modificación:	Grupo de Análisis	Jueves 11/03/2018
Actores:	Cliente	
Objetivos Asociados:	Permitir al cliente registrar su perfil para hacer sus transacciones del boleto en AVCA vía online.	
Descripción:	El caso de uso se activa cuando el usuario selecciona la opción “regístrate” del menú de opción acceder. El sistema muestra una ventana flotante con un formulario solicitando los datos nombre del usuario, correo electrónico, contraseña y confirmar contraseña. El usuario presiona el botón registrarse, Fin de caso de uso.	
Precondiciones:		
Flujo Normal:	Paso	Acción
	1	El Usuario selecciona la opción “Regístrate” del menú.
	2	El sistema muestra una ventana flotante con un formulario solicitando los datos: nombre del usuario, correo electrónico, contraseña y confirmar contraseña.

	3	El usuario ingresa los datos del formulario de registrar perfil y presiona el botón registrarse.
	4	El sistema, procesa la información, registra al usuario, fin da caso de uso.
Post-condición:	Se realizó registro del perfil exitosamente.	
Flujos Alternativo:	En el paso 3: a) El usuario decide no registrar su perfil y presiona el botón cancelar. b) El sistema finaliza el caso de uso. En el paso 4: a) El sistema muestra un error que el campo está vacío. b) El usuario acepta. c) El sistema regresa al paso 3, finaliza el caso de uso. En el paso 4: a) El sistema muestra un error que el campo es invalido. b) El usuario acepta. c) El sistema regresa al paso 3, finaliza el caso de uso. En el paso 4: a) El sistema muestra un error que el correo ya existe. b) El usuario acepta. c) El sistema regresa al paso 3, finaliza el caso de uso.	
Extensiones:		
Inclusiones:		
Prioridad:	Alta. Es importante ya que permite al cliente registrar el perfil en la aerolínea AVCA permitiéndole hacer sus transmite del boleto vía online.	
Frecuencia de	Cuando el usuario decida registrar su perfil de usuario en aerolínea AVCA.	

Uso:	
Reglas de Negocio:	Manual de Normas y Procedimientos Internos de AVCA.
Notas	

Figura B.4. Descripción textual del caso de uso Registrar perfil.

Caso de Uso ID:	6	
Nombre:	Modificar Perfil	
Creado:	Grupo de Análisis	Viernes 23/02/2018
Modificación:	Grupo de Análisis	Lunes 12/03/2018
Actores:	Cliente	
Objetivos Asociados:	Permitir al cliente Modificar Perfil de la página de la aerolínea AVCA.	
Descripción:	El caso de uso se activa cuando el usuario selecciona la opción “modificar perfil”. El sistema muestra un formulario solicitando datos personales, el usuario ingresa sus datos personales para completar su perfil y presiona el botón Guardar Datos. Fin de caso de uso.	
Precondiciones:		
Flujo Normal:	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción modificar perfil.
	2	El sistema muestra un formulario donde el usuario ingresa todos sus datos personales: nombre de usuario, correo, contraseña, nombre, apellido, documentación, código postal, dirección, fecha de nacimiento, sexo, teléfono celular, teléfono de casa, país y su foto de perfil. Por último el botón Guardar Datos.
	3	El usuario ingresa todos sus datos personales y presiona el botón Guardar Datos.

	4	El sistema procesa la información, guarda la información en la base de datos. Fin de caso de uso.
Post-condición:	Se realizó la modificación de su perfil exitosamente.	
Flujos Alternativo:	En el paso 4: a) El sistema muestra un error que el campo está vacío. b) El usuario acepta. c) El sistema regresa en el paso 3. En el paso 4: a) El sistema muestra un error que el campo es invalido. b) El usuario acepta. c) El sistema regresa en el paso 3 indicando que el campo es inválido.	
Extensiones:		
Inclusiones:		
Prioridad:	Alta. Es importante ya que permite al cliente modificar su perfil de la página de la aerolínea AVCA.	
Frecuencia de Uso:	Cuando el usuario quiera modificar su perfil de la página de la aerolínea AVCA.	
Reglas de Negocio:	Manual de Normas y Procedimientos Internos de AVCA.	
Notas		

Figura B.5 Descripción textual del caso de uso Modificar perfil.

Caso de Uso ID:	7	
Nombre:	Consultar histórico de boletos	
Creado:	Grupo de Análisis	Viernes 23/02/2018
Modificación:	Grupo de Análisis	Martes 03/04/2018
Actores:	Cliente	
Objetivos Asociados:	Permitir al cliente consultar su histórico de boletos (pagados, chequeados, reservados, cancelados) en AVCA vía online.	
Descripción:	El caso de uso se activa cuando el usuario presiona el botón “histórico de boletos” desplegándose un menú con las opciones: todos los boletos, boletos comprados, boletos chequeados, boletos reservados, boletos cancelados. El usuario presiona la opción “todos los boletos” y el sistema muestra una tabla con todos los boletos comprados, reservados, chequeados y cancelados. Fin de caso de uso.	
Precondiciones:		
Flujo Normal:	Paso	Acción
	1	El usuario el usuario presiona al botón “histórico de boletos”
	2	El sistema despliega un menú de opciones: todos los boletos, boletos pagados, boletos chequeados, boletos reservados, boletos cancelados.
	3	El usuario presiona la opción “todos los boletos”.
	4	El sistema muestra una tabla con todos los boletos del usuario que han sido chequeados, reservados, pagados y cancelados con los datos: nombre y apellido del pasajero, las siglas IATA de las sucursales del desde y hasta del vuelo, fecha de salida, localizador del boleto, estatus del boleto y la acción que se realiza, fin de caso de uso.
Post-condición:	Se realizó la consulta de histórico de boleto exitosamente.	
Flujos Alternativo:	En el paso 4: a) El sistema no muestra ningún boleto finaliza el caso de uso.	

Extensiones:	
Inclusiones:	
Prioridad:	Alta. Es importante ya que permite al cliente consultar su histórico de boletos en la aerolínea AVCA.
Frecuencia de Uso:	Cuando el usuario quiera consultar su histórico de boletos en la aerolínea AVCA.
Reglas de Negocio:	Manual de Normas y Procedimientos Internos de AVCA.
Notas	

Figura B.6 Descripción textual del caso de uso Consultar Históricos de Boletos.

Caso de Uso ID:	8	
Nombre:	Consultar boletos comprados	
Creado:	Grupo de Análisis	Viernes 23/02/2018
Modificación:	Grupo de Análisis	Martes 03/04/2018
Actores:	Cliente	
Objetivos Asociados:	Permitir al cliente consultar boletos comprados en la aerolínea AVCA vía online.	
Descripción:	El caso de uso se activa cuando el usuario presiona el botón “histórico de boletos” desplegándose un menú con las opciones: todos los boletos, boletos comprados, boletos chequeados, boletos reservados, boletos cancelados. El usuario presiona la opción “boletos comprados” y el sistema muestra una tabla con todos los boletos comprados por el mismo. Fin de caso de uso.	
Precondiciones:		
Flujo Normal:	Paso	Acción
	1	El usuario presiona el botón histórico de boletos.
	2	El sistema despliega un menú de opciones: todos los boletos, boletos comprados, boletos chequeados, boletos reservados, boletos cancelados.

	3	El usuario presiona a la opción “boletos comprados”.
	4	El sistema muestra una tabla con todos los boletos que ha comprado el usuario con los datos: nombre y apellido del pasajero, las siglas IATA de las sucursales del desde y hasta del vuelo, fecha de salida, localizador del boleto, estatus del boleto y la acción que se realiza, fin de caso de uso.
Post-condición:	Se realizó la consulta de boletos comprados exitosamente.	
Flujos Alternativo:	En el paso 4: a) El sistema no muestra ningún boleto finaliza el caso de uso.	
Extensiones:		
Inclusiones:		
Prioridad:	Alta. Es importante ya que permite al cliente consultar boletos comprados en la aerolínea AVCA.	
Frecuencia de Uso:	Cuando el usuario quiera consultar boletos comprados de la aerolínea AVCA.	
Reglas de Negocio:	Manual de Normas y Procedimientos Internos de AVCA.	
Notas		

Figura B.7 Descripción textual del caso de uso de Consultar boletos pagados.

Caso de Uso ID:	9	
Nombre:	Pagar reservación del boleto	
Creado:	Grupo de Análisis	Viernes 23/02/2018
Modificación:	Grupo de Análisis	Martes 03/04/2018
Actores:	Cliente	

Objetivos Asociados:	Permitir al cliente pagar reservación del boleto de la aerolínea AVCA vía online.	
Descripción:	El caso de uso se activa cuando el usuario presiona el botón “comprar boleto”. El sistema muestra una ventana flotante con un formulario de pasarela de pago. El usuario rellena el formulario y presiona el botón “confirmar”. El sistema, procesa la información, despliega un mensaje que su compra ha sido exitosa. Fin de caso de uso.	
Precondiciones:		
Flujo Normal:	Paso	Acción
	1	El usuario presiona el botón comprar boleto.
	2	El sistema muestra una ventana flotante con un formulario de pasarela de pago con los datos: nombre del titular de la tarjeta, clave de la tarjeta, fecha de vencimiento, csc.
	3	El usuario rellena la pasarela de pago y presiona el botón “confirmar”.
	4	El sistema, procesa la información, muestra un mensaje que su compra de boleto ha sido exitosa, fin de caso de uso.
Post-condición:	Se realizó el pago del boleto reservado exitosamente.	
Flujos Alternativo:	En el paso 3: a) El usuario no rellena el formulario de la pasarela de pago y presiona el botón cancelar. b) El sistema cierra la ventana flotante, fin de caso de uso. En el paso 4: d) El sistema muestra un error que el campo está vacío. e) El usuario acepta. f) El sistema regresa en el paso 3. En el paso 4: d) El sistema muestra un error que el campo es invalido. e) El usuario acepta. f) El sistema regresa en el paso 3 indicando que el campo es inválido.	
Extensiones:		

Inclusiones:	
Prioridad:	Alta. Es importante ya que permite al cliente pagar su reserva de boleto de la aerolínea AVCA.
Frecuencia de Uso:	Cuando el usuario quiera pagar su reserva de boleto de la aerolínea AVCA.
Reglas de Negocio:	Manual de Normas y Procedimientos Internos de AVCA.
Notas	

Figura B.8 Descripción textual del caso de uso Pagar reservación de boleto.

Caso de Uso ID:	10	
Nombre:	Consultar Información de la aerolínea	
Creado:	Grupo de Análisis	Viernes 23/02/2018
Modificación:	Grupo de Análisis	Miércoles 04/04/2018
Actores:	Cliente	
Objetivos Asociados:	Permitir al cliente consultar información de la aerolínea AVCA vía online.	
Descripción:	El caso de uso se activa cuando el usuario selecciona la opción “guía del pasajero” El sistema muestra un menú con las opciones: equipaje y documentación. El usuario elige la opción equipaje. El sistema muestra toda la información referente a equipaje acorde a las reglas que establece la aerolínea AVCA. Fin de caso de uso.	
Precondiciones:		
Flujo Normal:	Paso	Acción
	1	El caso de uso empieza cuando el usuario selecciona la opción “Guía de pasajero”.
	2	El sistema muestra un menú con las opciones: equipaje y documentación.
	3	El usuario selecciona la opción equipaje.
	4	El sistema muestra toda la información acerca del equipaje acorde a las reglas que establece la aerolínea AVCA. Fin de caso de usos.
Post-condición:	Se realizó la consulta de información exitosamente.	

Flujos Alternativo:	En el paso 3: a) El usuario selecciona la opción documentación. b) El sistema muestra toda la información acerca de la documentación acorde a las reglas que establece la aerolínea AVCA. Fin de caso de usos.
Extensiones:	
Inclusiones:	
Prioridad:	Alta. Es importante ya que permite al cliente consultar información sobre la aerolínea AVCA.
Frecuencia de Uso:	Cuando el usuario quiera consultar información sobre la aerolínea AVCA.
Reglas de Negocio:	Manual de Normas y Procedimientos Internos de AVCA.
Notas	

Figura B.9.Descripción textual del caso de uso Consultar información de la aerolínea.

Caso de Uso ID:	11	
Nombre:	Consultar Sitios Turísticos	
Creado:	Grupo de Análisis	Viernes 23/02/2018
Modificación:	Grupo de Análisis	Miércoles 04/04/2018
Actores:	Cliente	
Objetivos Asociados:	Permitir al cliente consultar sitios turísticos que puede visitar con la aerolínea AVCA.	
Descripción:	El caso de uso se activa cuando el usuario selecciona uno de los destinos. El sistema muestra la información acerca el destino seleccionado. Fin de caso de uso.	
Precondiciones:		
Flujo Normal:	Paso	Acción
	1	El caso de uso se activa cuando el usuario selecciona unos de los de destinos.
	2	El sistema muestra la información acerca del destino seleccionado, fin de caso de uso.
Post-condición:	Se realizó la consulta del sitio turístico exitosamente.	

Flujos Alternativo:	
Extensiones:	
Inclusiones:	
Prioridad:	Alta. Es importante ya que permite al cliente consultar información del sitio turístico que puede acudir con la aerolínea AVCA.
Frecuencia de Uso:	Cuando el usuario quiera consultar información del sitio turístico que puede acudir con la aerolínea AVCA.
Reglas de Negocio:	Manual de Normas y Procedimientos Internos de AVCA.
Notas	

Figura B.10. Descripción textual del caso de uso Consultar sitios turísticos.

Caso de Uso ID:	12	
Nombre:	Consultar boletos reservados	
Creado:	Grupo de Análisis	Viernes 23/02/2018
Modificación:	Grupo de Análisis	Martes 03/04/2018
Actores:	Cliente	
Objetivos Asociados:	Permitir al cliente consultar boletos reservados en la aerolínea AVCA vía online.	
Descripción:	El caso de uso se activa cuando el usuario presiona el botón “histórico de boletos” desplegándose un menú con las opciones: todos los boletos, boletos comprados, boletos chequeados, boletos reservados, boletos cancelados. El usuario presiona la opción “boletos reservados” y el sistema muestra una tabla con todos los boletos reservados por el mismo. Fin de caso de uso.	
Precondiciones:		
Flujo Normal:	Paso	Acción

	1	El usuario presiona el botón histórico de boletos.
	2	El sistema despliega un menú con las opciones: todos los boletos, boletos comprados, boletos chequeados, boletos reservados, boletos cancelados.
	3	El usuario presiona la opción boletos reservados.
	4	El sistema muestra una tabla con todos los boletos que ha reservado el usuario con los datos: nombre y apellido del pasajero, las siglas IATA de las sucursales del “desde” y “hasta” del vuelo, fecha de salida, localizador del boleto, estatus del boleto y la acción que se realiza, fin de caso de uso.
Post-condición:	Se realizó la consulta de boletos reservados exitosamente.	
Flujos Alternativo:	En el paso 4: a) El sistema no muestra ningún tipo boleto finaliza el caso de uso.	
Extensiones:		
Inclusiones:		
Prioridad:	Alta. Es importante ya que permite al cliente consultar boletos reservados en la aerolínea AVCA.	
Frecuencia de Uso:	Cuando el usuario quiera consultar boletos reservados de la aerolínea AVCA.	
Reglas de Negocio:	Manual de Normas y Procedimientos Internos de AVCA.	
Notas		

Figura B.11. Descripción textual del caso de uso Consultar boletos reservados.

Caso de Uso ID:	13	
Nombre:	Consultar boletos chequeados	
Creado:	Grupo de Análisis	Viernes 23/02/2018
Modificación:	Grupo de Análisis	Martes 03/04/2018
Actores:	Cliente	
Objetivos Asociados:	Permitir al cliente consultar boletos chequeados en la aerolínea AVCA vía online.	
Descripción:	El caso de uso se activa cuando el usuario presiona el botón “histórico de boletos”, desplegándose un menú con las opciones: todos los boletos, boletos comprados, boletos chequeados, boletos reservados, boletos cancelados. El usuario presiona la opción “boletos chequeados” y el sistema muestra una tabla con todos los boletos chequeados por el mismo. Fin de caso de uso.	
Precondiciones:		
Flujo Normal:	Paso	Acción
	1	El usuario presiona el botón “histórico de boletos”.
	2	El sistema despliega un menú con las opciones: todos los boletos, boletos comprados, boletos chequeados, boletos reservados, boletos cancelados.
	3	El usuario presiona la opción “boletos chequeados”.
	4	El sistema muestra una tabla con todos los boletos que ha chequeado por el usuario con los datos: nombre y apellido del pasajero, las siglas IATA de las sucursales del “desde” y “hasta” del vuelo, fecha de salida, localizador del boleto, estatus del boleto y la acción que se realiza, fin de caso de uso.
Post-condición:	Se realizó la consulta de boletos chequeados exitosamente.	

Flujos Alternativo:	
Extensiones:	
Inclusiones:	
Prioridad:	Alta. Es importante ya que permite al cliente consultar boletos chequeados en la aerolínea AVCA.
Frecuencia de Uso:	Cuando el usuario quiera consultar boletos chequeados de la aerolínea AVCA.
Reglas de Negocio:	Manual de Normas y Procedimientos Internos de AVCA.
Notas	

Figura B.12. Descripción textual caso de uso: Consultar boletos chequeados.

Caso de Uso ID:	14	
Nombre:	Consultar boletos cancelados	
Creado:	Grupo de Análisis	Viernes 23/02/2018
Modificación:	Grupo de Análisis	Martes 03/04/2018
Actores:	Cliente	
Objetivos Asociados:	Permitir al cliente consultar boletos cancelados en la aerolínea AVCA vía online.	
Descripción:	El caso de uso se activa cuando el usuario presiona el botón “histórico de boletos”, desplegándose un menú con las opciones: todos los boletos, boletos comprados, boletos chequeados, boletos reservados, boletos cancelados. El usuario presiona la opción “boletos cancelados” y el sistema muestra una tabla con todos los boletos cancelados del usuario causado por no pagar su reservación a tiempo. Fin de caso de uso.	

Precondiciones:		
Flujo Normal:	Paso	Acción
	5	El usuario presiona el botón histórico de boletos.
	6	El sistema despliega un menú con las opciones: todos los boletos, boletos comprados, boletos chequeados, boletos reservados, boletos cancelados.
	7	El usuario presiona la opción boletos cancelados.
	8	El sistema muestra una tabla con los boletos del usuario que han sido cancelados por no pagar a tiempo su reservación con los datos: nombre y apellido del pasajero, las siglas IATA de las sucursales del “desde” y “hasta” del vuelo, fecha de salida, localizador del boleto, estatus del boleto y la acción que se realiza, fin de caso de uso.
Post-condición:	Se realizó la consulta de boletos cancelados exitosamente.	
Flujos Alternativo:		
Extensiones:		
Inclusiones:		
Prioridad:	Alta. Es importante ya que permite al cliente consultar boletos cancelados por no pagar su reserva a tiempo en la aerolínea AVCA.	
Frecuencia de Uso:	Cuando el usuario quiera consultar boletos cancelados de la aerolínea AVCA.	
Reglas de Negocio:	Manual de Normas y Procedimientos Internos de AVCA.	
Notas		

Figura B.13. Descripción textual del caso de uso Consultar boletos cancelados.

Apéndice C. Diagrama de secuencias de análisis de la vista de comportamiento.

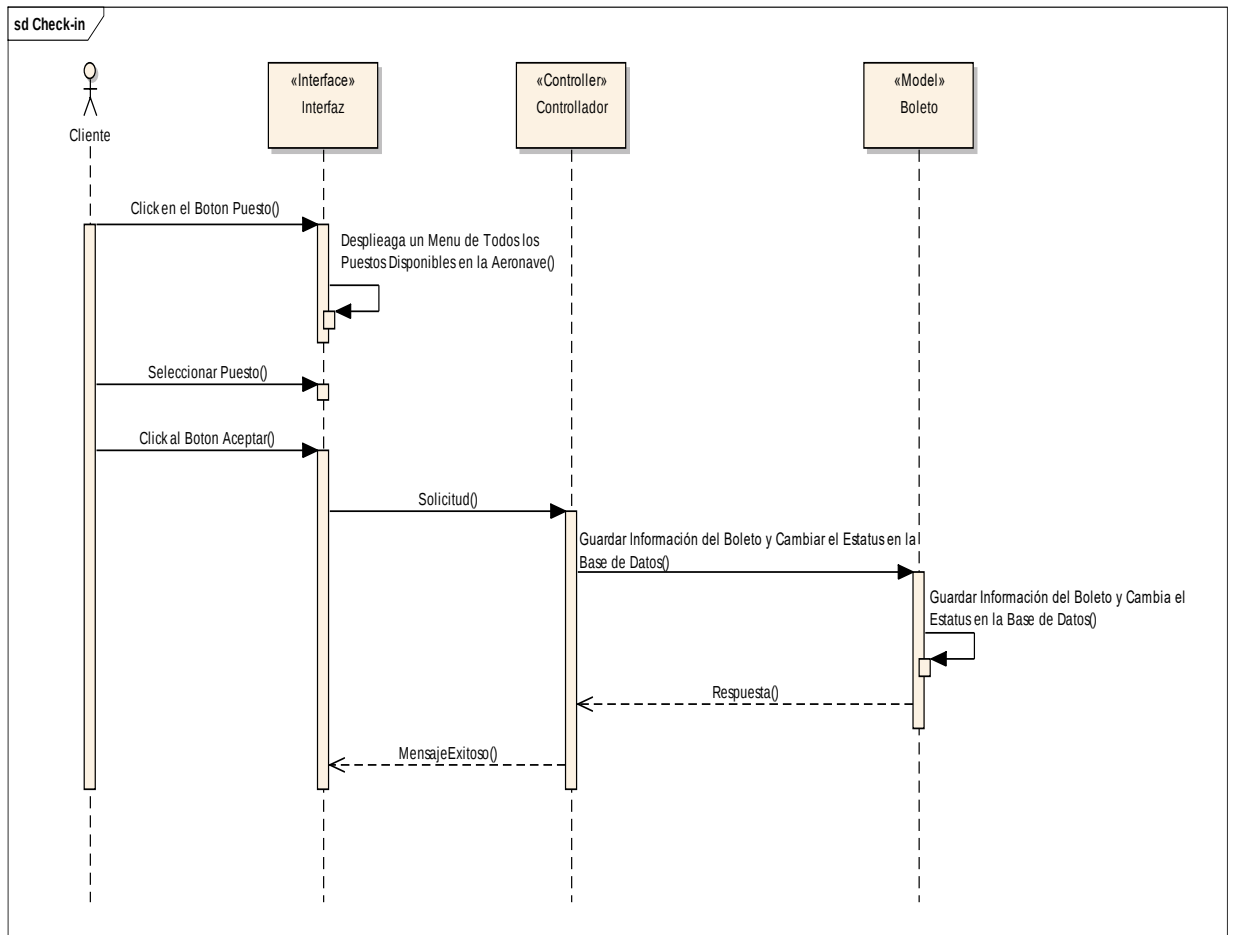


Figura C.1. Diagrama de secuencia de análisis para el caso de uso Check in online.

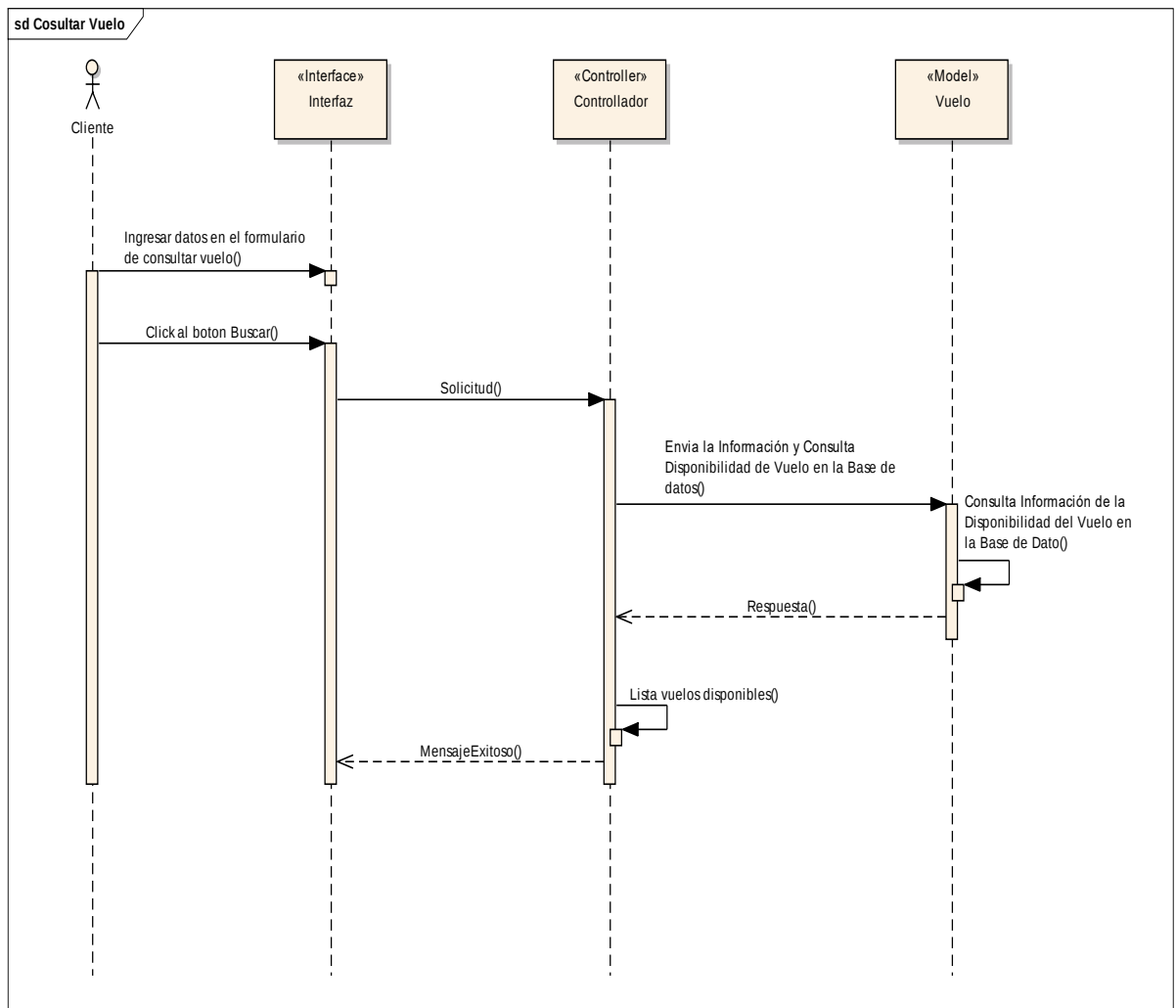


Figura C.2. Diagrama de secuencia de análisis para el caso de uso Consultar vuelo online.

Apéndice D. Descripción de las tablas que componen la base de datos

Tabla D.1. Descripción de la tabla “clientes”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id	Integer		Clave primaria
Nombre	Char	50	Nombre del cliente
Apellido	Char	50	Apellido del cliente
Tipo_documento	Char	20	Tipo de nacionalidad del cliente.
Documento	Char	50	Identificación del pasajero (pasaporte o cedula).
Código_postal	Char	10	Código postal de las distintas zonas país.
Dirección	Char	100	Dirección donde se ubica el cliente.
Fecha_nacimiento	Date		Fechas de nacimiento del cliente.
Genero	Char	10	Género que representa el cliente.
Tlf_fijo	Char	11	Número del teléfono de casa del cliente.
Tlf_movil	Char	11	Número del teléfono celular del cliente.
País	Char	100	Nacionalidad del cliente.
User_id	Integer		Clave primaria

Tabla D.2. Descripción de la tabla “usuarios_cliente”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id	Integer		Clave primaria
Email	Char	100	Correo electrónico del usuario
Password	Char	100	Contraseña del cliente
Avatar	Char	100	Identificación de la foto de perfil del cliente

Tabla D.3. Descripción de la tabla “boletos”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id	Integer		Clave primaria
Boleto_estado	Char	50	Estatus del boleto del cliente
primerNombre	Char	50	Primer nombre del cliente
segundoNombre	Char	50	Segundo nombre del cliente
Apellidos	Char	50	Apellido del cliente
Fecha_expiración	Date		Fecha en que se vence el boleto
Fecha_nacimiento	Date		Fecha de nacimiento del pasajero
Documento	Char	50	Identificación del pasajero (pasaporte o cedula).

Tabla D.3 (Continuación)

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Tipo_documento	Char	20	Tipo de nacionalidad del cliente.
Genero	Char	10	Género que representa el cliente.
Asiento	Char	50	Asiento que solicita el cliente
Tipo_boleto	Char	50	Tipo de boleto ofrecido para el cliente
Localizador	Char	50	Localizador que se le da al cliente para el chequeo de boleto
Factura_id	Integer		Clave primaria
Vuelo_id	Integer		Clave primaria
User_id	Integer		Clave primaria

Tabla D.4. Descripción de la tabla “facturas”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id	Integer		Clave primaria
Numero_factura	Char	20	Número de la factura
Fecha	Date		Fecha de creación de la factura
Numero_control	Char	20	Numero de control de la factura

Tabla D.4 (Continuación)

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
NiñosBrazos_cant	Integer		Cantidad de pasajeros niños que van en brazo
Adultos_cant	Integer		Cantidad de pasajeros adultos
Niños_cant	Integer		Cantidad de pasajeros niños
Tarjeta_id	Integer		Clave primaria

Tabla D.5. Descripción de la tabla “tarjeta”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id	Integer		Clave primaria
Titular	Char	100	Nombre del titular de la tarjeta
Fecha_vencimiento	Char	50	Fecha de vencimiento de la tarjeta
Numero_tarjeta	Char	18	Número de la tarjeta

Tabla D.6. Descripción de la tabla “Vuelo”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id	Integer		Clave primaria
Estado	Char	50	Estado del vuelo
Fecha_salida	DateTime		Fecha de salida del vuelo
N_vuelo	Char	20	Número del vuelo

Tabla D.7. Descripción de la tabla “segmento”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id	Integer		Clave primaria
Aeronave_id	Integer		Clave primaria
Ruta_id	Integer		Clave primaria
Vuelo_id	Integer		Clave primaria

Tabla D.8. Descripción de la tabla “aeronave”

Id	Integer		Clave primaria
CapacidadAsientos	Integer		Capacidad de la aeronave
Modelo	Char	20	Modelo de la aeronave
Matricula	Char	20	Matricula de la aeronave

Tabla 8. (Continuación)

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Estado	Char	20	Estado de la aeronave
Ultimo_mantenimiento	Date		Fecha del ultimo mantenimiento de la aeronave
CapacidadEquipaje	Integer		Capacidad de equipaje que soporta la aeronave

Tabla D.9. Descripción de la tabla “Ruta”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id	Integer		Clave primaria
Distancia	Float		Distancia recorrida de la aeronave hacia su destino
Siglas	Char	20	Siglas IATA de las sucursales
Duración	Time		Duración del vuelo
Tarifa_vuelo	Float		Tarifa del vuelo

Tabla D.10. Descripción de la tabla “Origen”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id	Integer		Clave primaria
Sucursal_id	Integer		Clave primaria
Ruta_id	Integer		Clave primaria

Tabla D.11. Descripción de la tabla “Destino”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id	Integer		Clave primaria
Sucursal_id	Integer		Clave primaria
Ruta_id	Integer		Clave primaria

Tabla D.12. Descripción de la tabla “Sucursal”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id	Integer		Clave primaria
Nombre	Char	50	Nombre de la sucursal
Aeropuerto	Char	50	Nombre del aeropuerto
Ciudad	Char	50	Ciudad ubicada la sucursal
Dirección	Char	150	Dirección ubicada la sucursal
Estado	Char	50	Estado que está ubicada la sucursal
País	Char	50	País donde está ubicada la sucursal
Siglas	Char	50	Sigla IATA de la sucursal
Cod_postal	Char	10	Código postal de la sucursal.

Apéndice E. Diagramas de clases y de secuencias de implementación de la vista de comportamiento

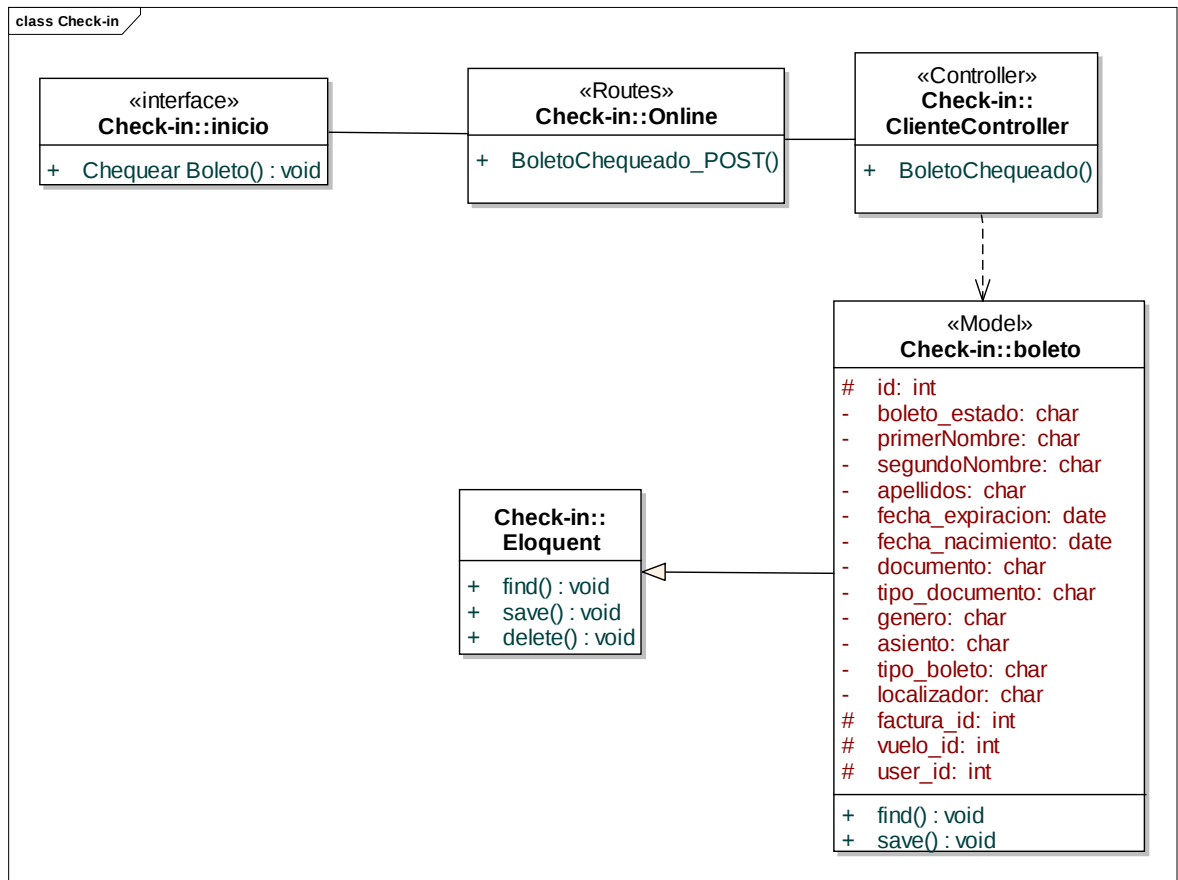


Figura E.1. Diagrama de clases de implementación del caso de uso Check-in Online.

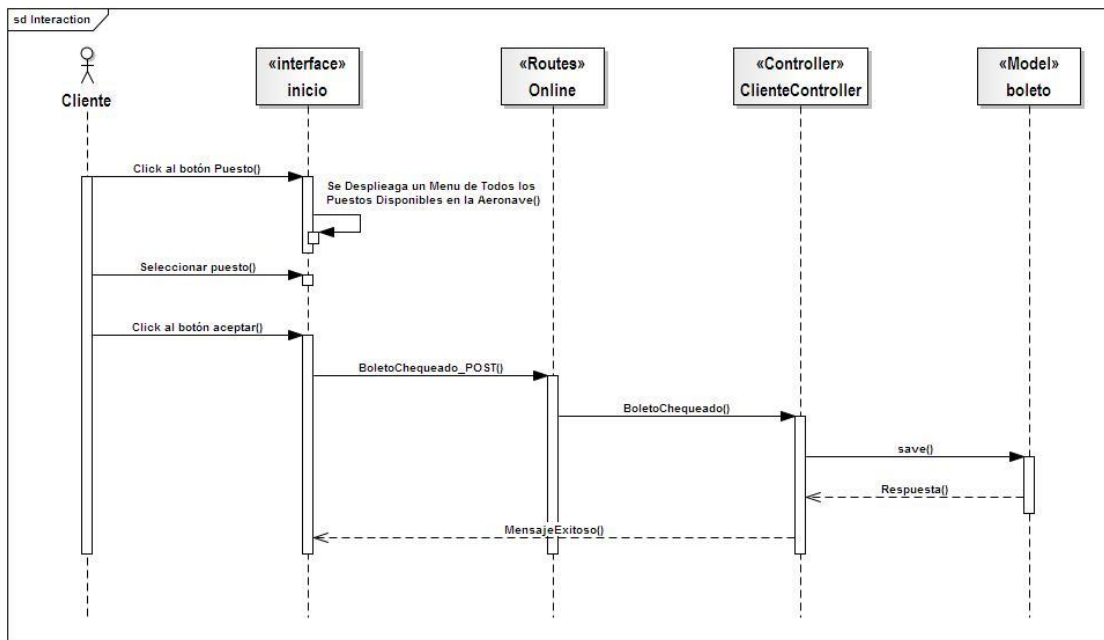


Figura E.2. Diagrama de secuencia de implementación del caso de uso Check-in Online.

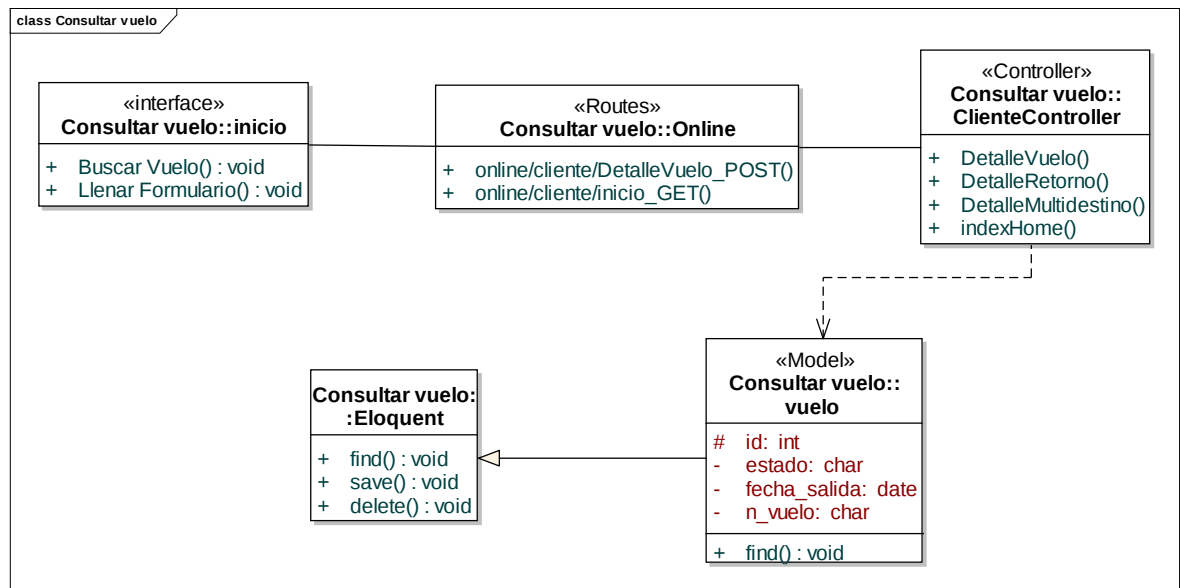


Figura E.3. Diagrama de clases de implementación del caso de uso Consultar Vuelo Online.

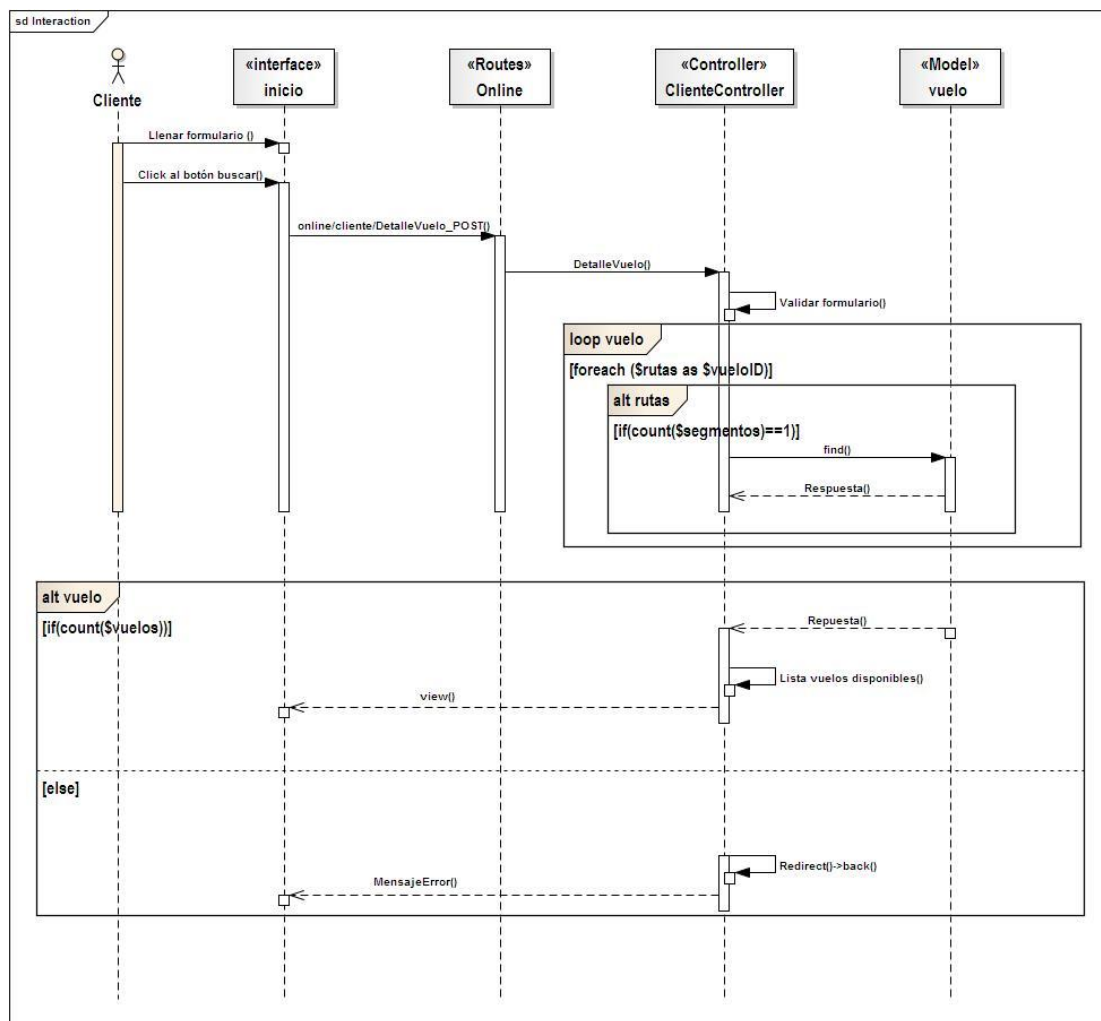


Figura E.4. Diagrama de secuencia de implementación del caso de uso Consultar Vuelo Online.

Apéndice F. Resultado de las pruebas de contenido.



Figura F.1. Error de contenido de tipo gramatical.

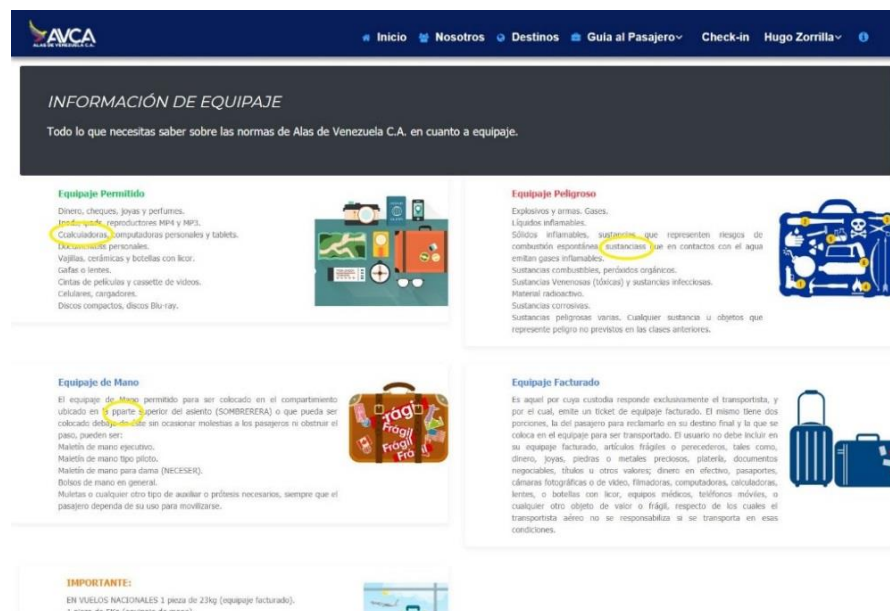


Figura F.2. Error de contenido de tipo tipográfico.

Apéndice G. Resultados de las pruebas de interfaz del sistema.

Tabla G.1. Encuesta aplicada para las pruebas de interfaz del sistema

N°	Preguntas	Si	No
1	La interfaz comunica el estado de cualquier actividad iniciada por el usuario.	20	0
2	El recorrido a través del sistema es fácil.	17	3
3	La combinación de colores es agradable a la vista.	20	0
4	El texto está bien escrito.	20	0
5	La información presentada a través de la interfaz es legible.	18	2
6	El contenido es coherente.	20	0
7	La interfaz crea un ambiente cómodo de trabajo, donde los contenidos están organizados y al alcance del usuario.	20	0
8	La interfaz posee facilidad de aprendizaje.	20	0
9	La estructura del sistema es constante, donde los controles de navegación, iconos y aspectos estéticos se mantienen a lo largo del mismo.	20	0
10	El sistema permite al usuario ahorrar tiempo para cumplir su objetivo.	18	2

Fuente: Aguiar (2004)

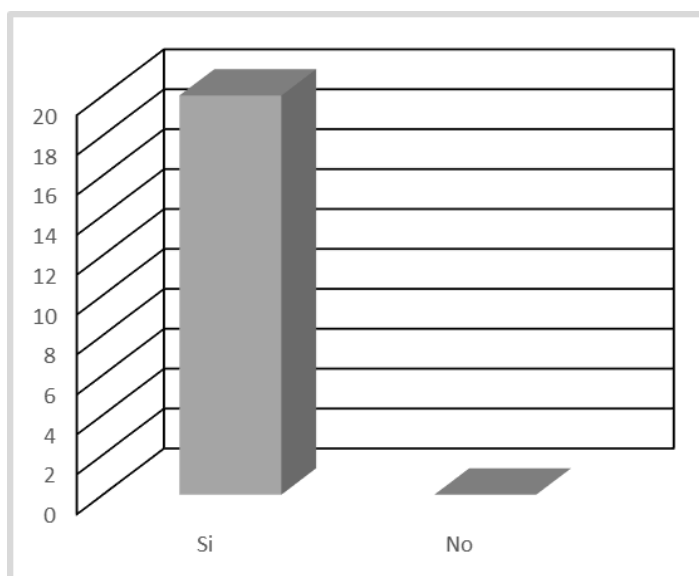


Figura G.1. Gráfica de resultados de la pregunta N1.

Por medio del análisis de la encuesta aplicada, se pudo determinar con la pregunta ¿la interfaz comunica el estado de cualquier actividad iniciada por el usuario?, que la interfaz tiene una excelente comunicación en el estado de cualquier actividad que pueda estar presente en el usuario final, dando la seguridad que el mismo pueda sentirse seguro en el manejo de la aplicación.

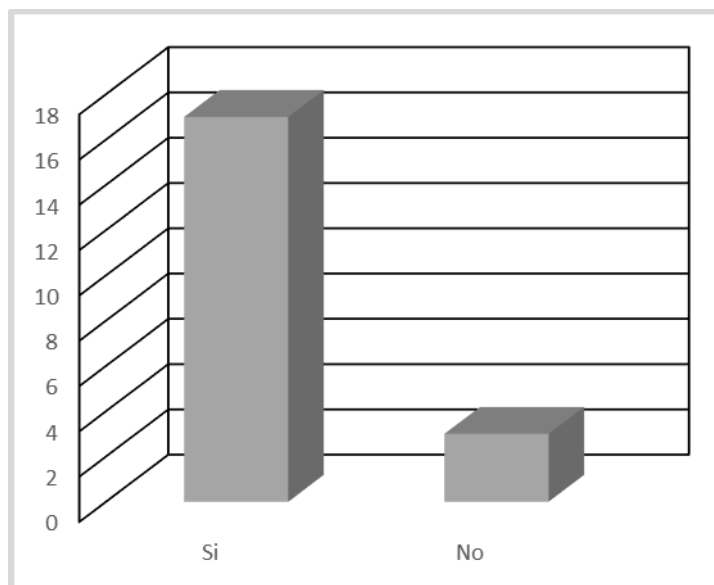


Figura G.2. Gráfica de resultados de la pregunta N2.

La siguiente pregunta ¿El recorrido a través del sistema es fácil? demuestra que el recorrido del sistema para los usuarios, no presenta ningún inconveniente debido la facilidad del manejo del sistema ya que cumple con una buena interfaz que le facilita su interacción.

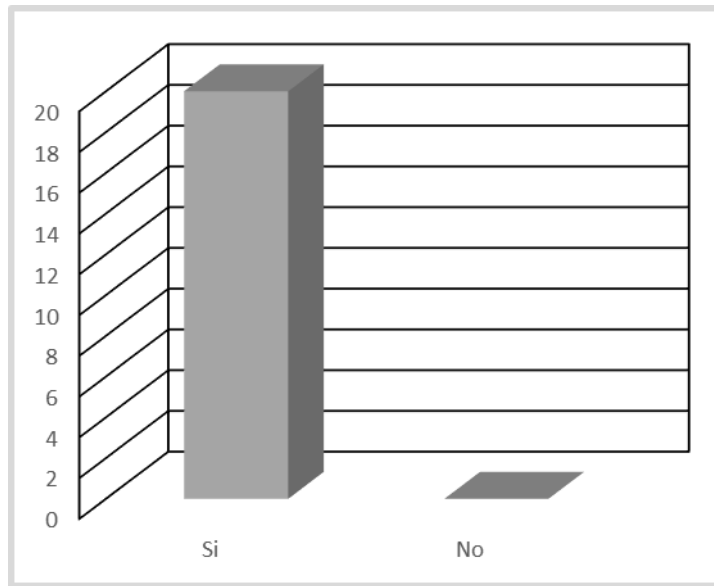


Figura G.3. Gráfica de resultados de la pregunta N3.

En la pregunta ¿La combinación de colores es agradable a la vista? Los usuarios declaran que han quedado satisfechos con la combinación de colores que tiene la página dando la impresión que la misma es muy agradable y no atiende a cansar mucho a la vista en estar tanto tiempo interactuando con ella.

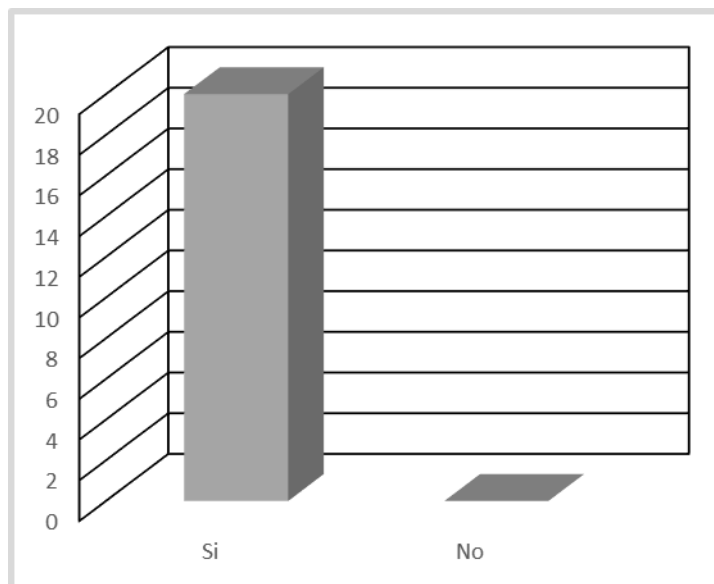


Figura G.4. Gráfica de resultados de la pregunta N4.

A la siguiente pregunta ¿El texto está bien escrito? los usuarios no han presentado ningún inconveniente acerca del texto escrito en todo el sistema, dando por entendido que no presenta ningún error textual.

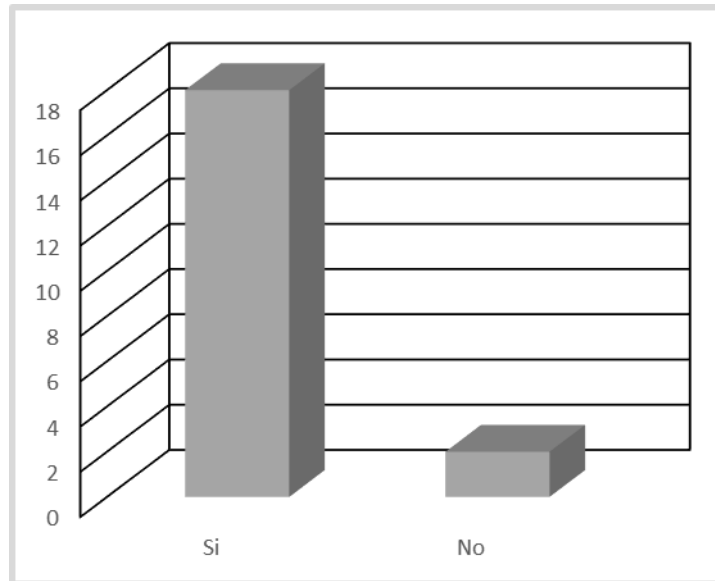


Figura G.5. Gráfica de resultados de la pregunta N5.

Dado a la pregunta ¿La información presentada a través de la interfaz es legible? La mayoría de los usuarios dio a entender que quedaron satisfecho con la interfaz debido a que no presenta inconveniencia con la legibilidad del sistema.

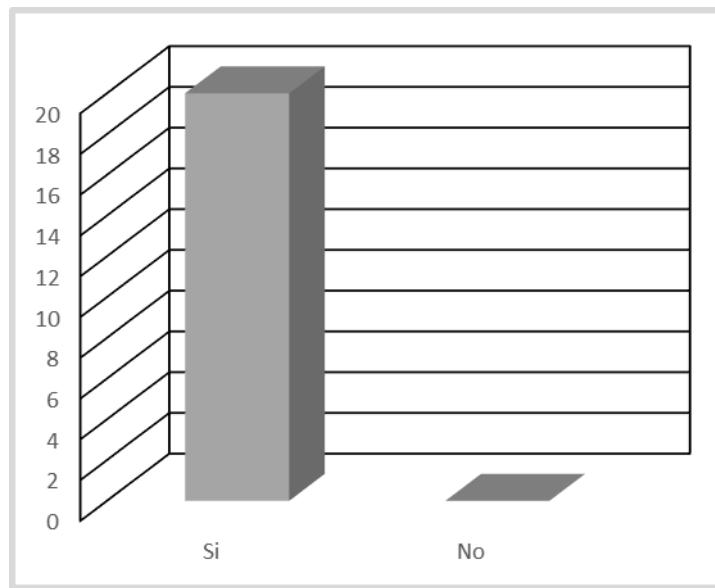


Figura G.6. Gráfica de resultados de la pregunta N6.

La pregunta ¿El contenido es coherente? los usuarios no han manifestado ninguna incoherencia acerca el contenido mostrado en el sistema, sintiéndose muy a gusto con el contenido.

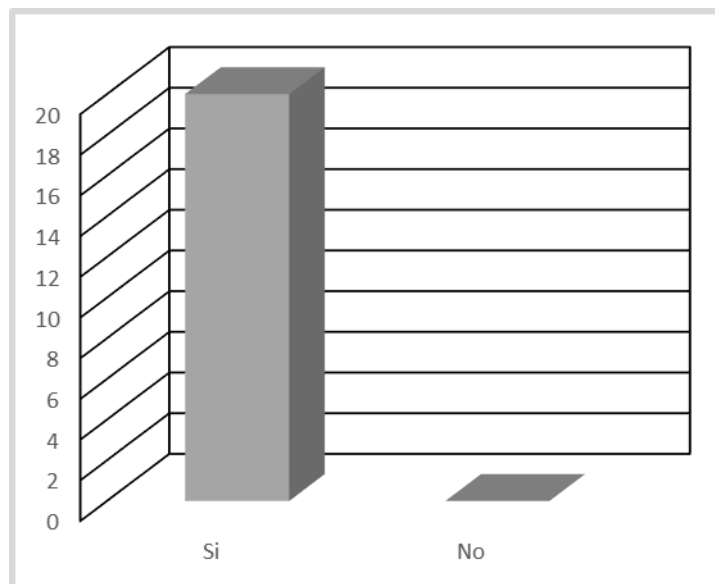


Figura G.7. Gráfica de resultados de la pregunta N7.

En cuanto a la pregunta ¿La interfaz crea un ambiente cómodo de trabajo, donde los contenidos están organizados y al alcance del usuario? Se ha demostrado que los usuarios han quedado satisfechos con el sistema debido a la fácil interacción que se tiene con la misma, de modo que el orden que está organizado el contenido muestra ser legible y estar siempre al alcance de lo que necesite el usuario.

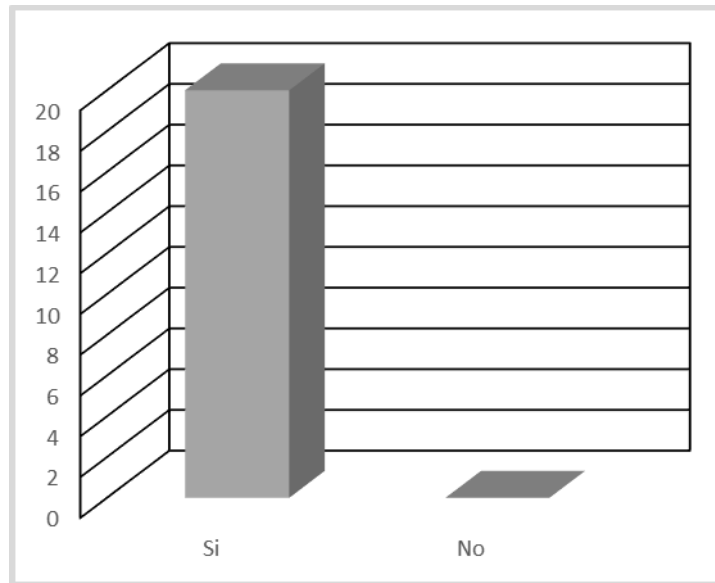


Figura G.8. Gráfica de resultados de la pregunta N8.

El resultado obtenido en la pregunta ¿La interfaz posee facilidad de aprendizaje? fue muy buena dado que los usuarios encuentran la interfaz fácil de aprender, debido a lo cómodo que es interactuar con ella.

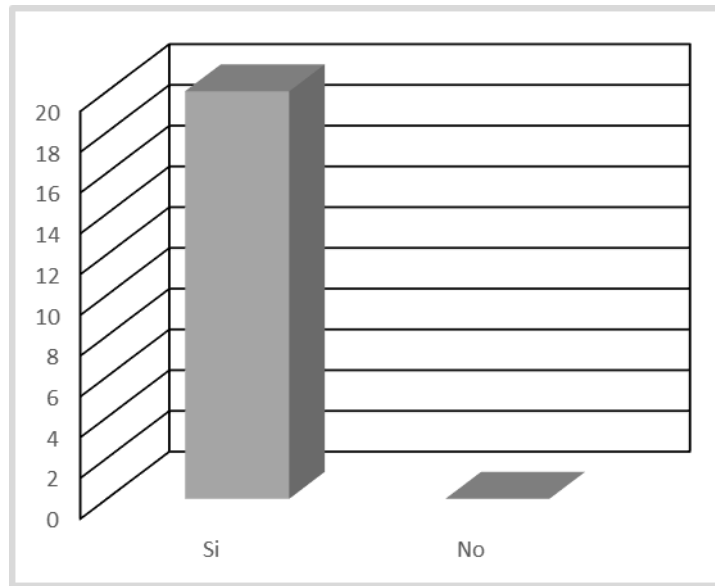


Figura G.9. Gráfica de resultados de la pregunta N9.

Posteriormente en la pregunta ¿La estructura del sistema es constante, donde los controles de navegación, iconos y aspectos estéticos se mantienen a lo largo del mismo? Los usuarios dieron la aprobación de que el sistema es constante con los controladores de navegación, iconos y los aspectos estéticos.

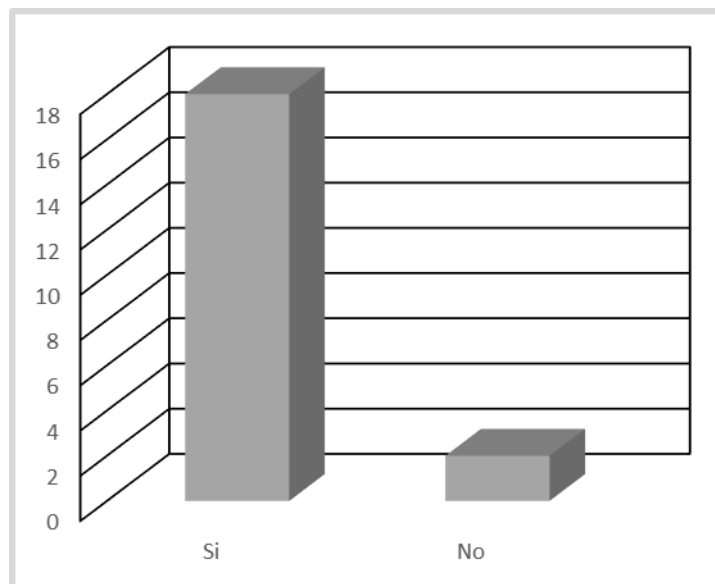


Figura G.10. Gráfica de resultados de la pregunta N10.

Por último, se preguntó ¿El sistema permite al usuario ahorrar tiempo para cumplir su objetivo? La mayoría de los usuarios se sintieron satisfechos con el ahorro del tiempo que ofrece el sistema para cumplir su objetivo dando una rápida respuesta en sus funciones principales las cuales son las ventas, reservas y chequeo de boleto.

Apéndice H. Resultado de las pruebas de configuración.

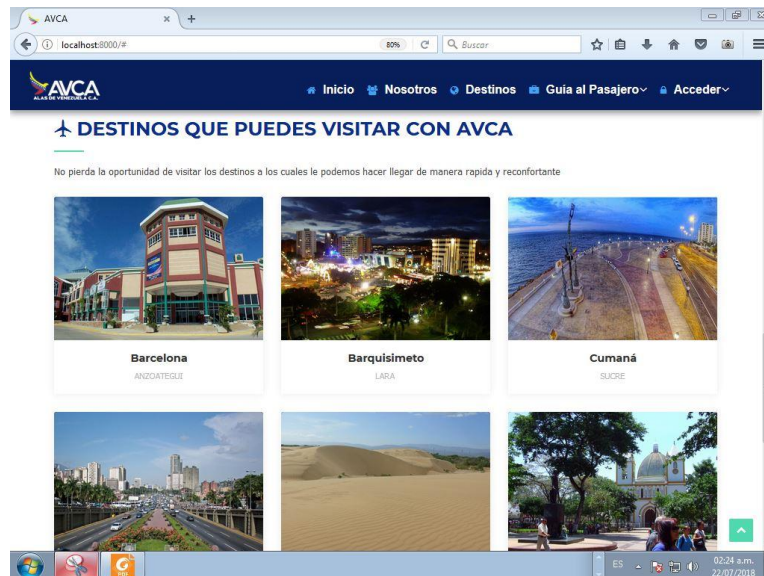


Figura H.1. Sistema operativo Windows 7, navegador Mozilla Firefox 52.0, resolución 1024x768.

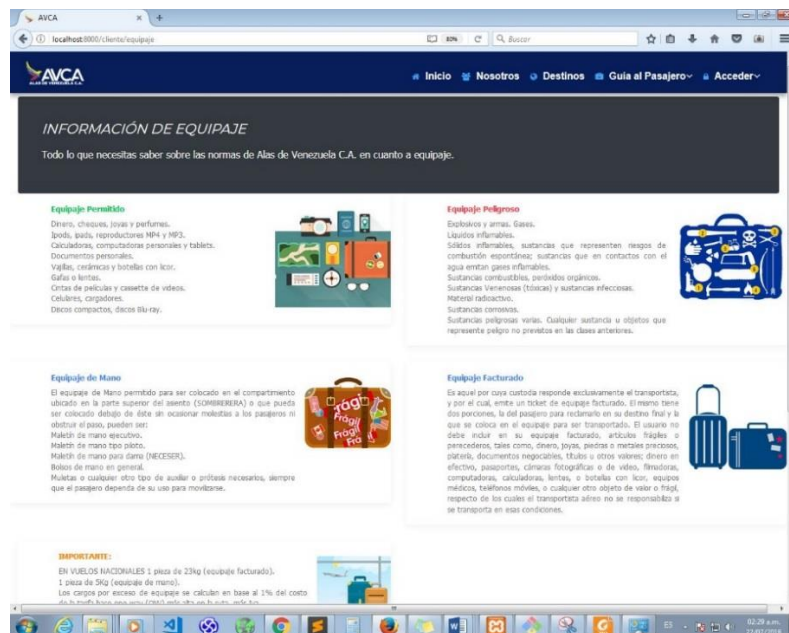


Figura H.2. Sistema operativo Windows 7, navegador Mozilla Firefox 52.0, resolución 1280x1024.



Figura H.3. Sistema operativo Windows 7, navegador Google Chrome 67.0, resolución 1024x768.

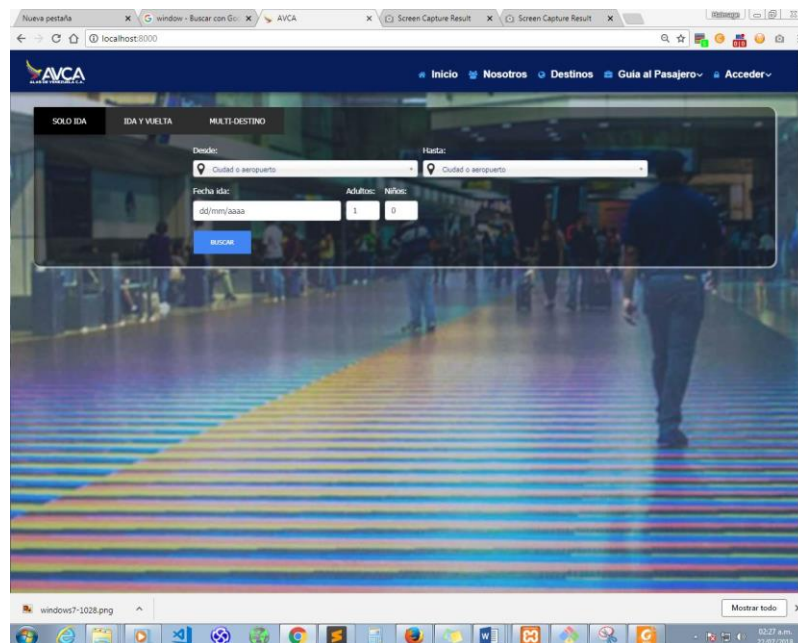


Figura H.4. Sistema operativo Windows 7, navegador Google Chrome 67.0, resolución 1280x1024.

Apéndice I. Manual de la aplicación Web

Manual de instalación del sistema

Requerimientos mínimos de hardware para el servidor Web

Procesador con velocidad de procesamiento igual o mayor a 2.8GHz.

2GB de memoria RAM.

Disco duro de 80GB.

Monitor.

Teclado.

Ratón.

Requerimientos de software para el servidor Web

Sistema operativo Windows 7 o superior, o sistema operativo Ubuntu versión 12.04.

Servidor Apache 2.4.

Interprete PHP Versión 7.0.

Manejador de base de datos MySQL 5.7.22.

Manejador de dependencias y paquetes de PHP Composer.

Instalación del sistema

Paso 1. Instalar el servidor Web apache.

Paso 2. Instalar Composer.

Paso 2. Copie la carpeta app-avca desde el cd del sistema a la carpeta HTDOCS del servidor web apache.

Paso 3. Ir a la dirección del gestor localhost/phpmyadmin e introducir el usuario ROOT y la clave indicada durante la instalación del servidor.

Paso 4. Crear la base de datos app-avca.

Paso 5. Configurar el archivo .env de laravel colocando los siguientes valores:

DB_CONNECTION: mysql

DB_HOST: 127.0.0.1

DB_PORT: 3306

DB_DATABASE: app-avca

DB_USERNAME: root

DB_PASSWORD=

Paso 6. Abrir la consola de comando y colocar la dirección donde se ubica el sistema
C:\xampp\htdocs\app-avca.

Paso 7. Colocar el comando de laravel php artisan migrate --seed para importar las
tablas y los datos predeterminados en la base de datos.

Paso 8. Colocar el comando de laravel php artisan serve para montar el servidor.

Hoja de Metadatos

Título	SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES (ERP) PARA EL APOYO DE LOS PROCESOS OPERATIVOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA EMPRESA ALAS DE VENEZUELA, C.A (AVCA) (MÓDULO DE VENTAS DE BOLETOS ONLINE)
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Zorrilla G., Hugo Rafael Ali	CVLAC	24.130.237
	e-mail	hugo_zorrilla@hotmail.com
Fermin S., Oleidys Del Valle	CVLAC	20.062.737
	e-mail	oleidys_fermin@hotmail.com
Russo L., Pedro Jose	CVLAC	20.632.453
	e-mail	pedrorussol@gmail.com
Osgood F., Wilyoris Jose	CVLAC	19.538.049
	e-mail	wilyoris_osgood@hotmail.com

Palabras o frases claves:

Sistemas de información
Blue Watch
Laravel
Modelado de negocio.
E.R.P
Licenciatura Informática

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Informática

Resumen (abstract): Se desarrolló un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para el apoyo de los Procesos Operativos y Administrativos de la Empresa Alas de Venezuela, C.A (AVCA) (MÓDULO DE VENTAS DE BOLETOS ONLINE), bajo el marco metodológico instanciado *Blue WATCH* versión 0.5 de Montilva y cols. (2014), estructurado por una serie de ciclos que ejecutan procesos para la generación de productos. Para el ciclo de aplicación se realizó el modelado de negocios utilizando el frameworks BBM de Jonas Montival; en el proceso de desarrollo de requisitos se obtuvieron las necesidades de los usuarios, las cuales fueron transformadas en funcionalidades; se realizó el diseño arquitectónico generando las vistas funcional, estructural, de comportamiento, implementación y despliegue utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado. En el ciclo de versión se procedió al refinamiento de los productos del modelado de negocios, del desarrollo de requisitos y del diseño arquitectónico mediante la validación y verificación perteneciente al proceso de soporte; en el proceso del diseño detallado se obtuvieron el diseño de interfaces de usuario, base de datos y componentes de la aplicación. Finalmente, en el ciclo de incremento se realizó la construcción de las interfaces, la creación de la base de datos con el manejador MySQL y la codificación de los componentes, con Vue.js y frameworks Laravel, los cuales fueron integrados en cada incremento; también se realizaron pruebas en cada ciclo de incremento y versión para la depuración y verificación de la aplicación. El producto obtenido ofrece a la empresa AVCA presencia web permitiendo a los clientes de la aerolínea realizar los procesos de venta, reserva y chequeo de boletos, haciéndola más competitiva en cuanto a conceptos de innovación y calidad, sin olvidar la sencillez en el acceso, el uso y la comprensión de lo que se ofrece.

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail					
Dianelina Aguiar	ROL	CA	☐	AS	☒	TU ☐ JU ☐
	CVLAC	V-11.831.828				
	e-mail	dianelinaaguiar@gmail.com				
Eugenio Betancourt	ROL	CA	☒	AS	☐	TU ☐ JU ☐
	CVLAC	V-13.729.842				
	e-mail	ebetacourtp@gmail.com				
Lisbeth Fernández	ROL	CA	☒	AS	☐	TU ☐ JU ☐
	CVLAC	V-9.979.836				
	e-mail	gerenciaderecursoshumanos1@gmail.com				
Alejandra Galatón	ROL	CA	☐	AS	☐	TU ☐ JU ☒
	CVLAC	V- 11.383.261				
	e-mail	agalanto@gmail.com				
Manuel Hamana	ROL	CA	☐	AS	☐	TU ☐ JU ☒
	CVLAC	V-14.284.408				
	e-mail	hamanamanuel@gmail.com				

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

2018	06	22
------	----	----

Lenguaje: SPA _____

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
ZorrillaFerminRussoOsgood.docx	Aplication/Word

Alcance:

Espacial :(Opcional) _____ **Universal**

Temporal: (Opcional) _____ **Intemporal**

Título o Grado asociado con el trabajo: Licenciado en Informática

Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciatura

Área de Estudio: Informática

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado: Universidad de Oriente
Núcleo de Sucre



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CU N° 0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLANOS CUNVELO
Secretario



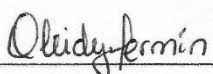
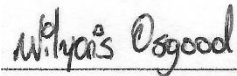
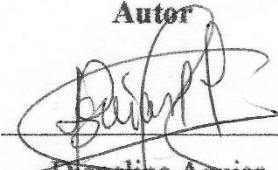
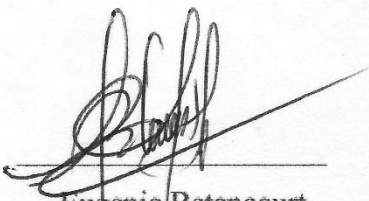
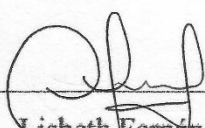
C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

Derechos:

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009): “los Trabajos de Grados son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrá ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Concejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Concejo Universitario, para su autorización”.

 Hugo Zorrilla Autor	 Oleidys Fermin Autor	 Pedro Russo Autor
 Wilyoris Osgood Autor		
 Dianelina Aguiar Asesor	 Eugenio Betancourt CoAsesor	 Lisbeth Fernández CoAsesor