

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

PLAN DE PROYECTO PARA EL DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA
TECNOLÓGICA DE RECARGA DE TARJETAS ELECTRÓNICAS PARA EL
SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO

LEIDY VIVAN DUQUE GIL

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MASTER EN ADMINISTRACIÓN
DE PROYECTOS.

San José, Costa Rica

Julio de 2011

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
Requisito parcial para optar al grado de Máster en (Nombre de la Maestría)

Oswaldo Martínez G
PROFESOR TUTOR

Luis Diego Arguello Araya
LECTOR No.1

Marvin Coto H
LECTOR No.2

Leidy Vivian Duque Gil
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi familia por su apoyo incondicional en cada momento de mi vida.

A mi tío por haberme dado la oportunidad de ser una mejor profesional.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por todas las oportunidades dadas en mi vida, porque cada día soy una mejor persona y una mejor profesional.

A mi familia por estar siempre pendiente de mí y por su apoyo incondicional en cada momento.

A mi tutor por su ayuda y colaboración en la finalización de este trabajo.

A mis compañeros de equipo Rocío, Chanto, Beatriz, con quienes compartí la mayor cantidad de retos en la maestría.

ÍNDICE

HOJA DE APROBACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE CUADROS	vii
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	viii
RESUMEN EJECUTIVO	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
MARCO TEÓRICO	6
MARCO METODOLÓGICO	24
CONCLUSIONES.....	80
RECOMENDACIONES	83
BIBLIOGRAFIA.....	85
ANEXOS.....	87
Anexo 1: ACTA DEL PROYECTO.....	87
Anexo 2: EDT.....	91
Anexo 3: CRONOGRAMA	91
Anexo 4: Cronograma plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo.....	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estructura organizativa de Desarrollo S.A.....	8
Figura 2: EDT (WBS)	44
Figura 3 Organigrama del proyecto.....	65

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Fuentes de información para el desarrollo del proyecto de investigación	26
Cuadro 2 Resumen de técnicas de trabajo	28
Cuadro 3 Herramientas y entregables por cada objetivo específico	34
Cuadro 4 Resumen de actividades	36
Cuadro 5 Listado de requisitos.....	38
Cuadro 6 Definición de Alcance	40
Cuadro 7 Diccionario EDT.....	45
Cuadro 8 Listado de Actividades.....	55
Cuadro 9 Listado de Actividades.....	57
Cuadro 10 Listado de Recursos	59
Cuadro 11 Valores de personal.....	61
Cuadro 12 Listado de horas por actividad.....	62
Cuadro 13 Resumen costo proyecto	63
Cuadro 14 Resumen costos adicionales	64
Cuadro 15 Resumen costo final proyecto	64
Cuadro 16 Matriz de roles y responsabilidades.....	66
Cuadro 17 Marcador de riesgo.....	75
Cuadro 18 Listado de categorización de riesgos.....	76

ABREVIATURAS

BCSC: Banco Caja Social, Entidad Bancaria de Colombia.

BPEL: Business Process Execution Language, lenguaje estandarizado por OASIS para la composición de servicios web

ESB: Enterprise service bus, arquitectura software usada en informática.

Java™: Lenguaje de programación orientado a objetos, desarrollado por Sun Microsystems

JEE™: Java Platform, Enterprise Edition, plataforma de programación para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en el lenguaje de programación Java

PMI: El Project Management Institute (PMI®) es una organización internacional sin fines de lucro que asocia a profesionales relacionados con la Gestión de Proyectos

PMBOOK: Estándar en la Administración de proyectos desarrollado por el Project Management Institute (PMI)

SecureFile: Solución que permite automatizar y asegurar los procesos de intercambio de información

SOA: Arquitectura Orientada a Servicios (SOA), es un marco conceptual para integrar procesos de negocios soportados en tecnología segura a través de componentes desarrollados bajo estándares internacionales que pueden ser re-utilizados y combinados para adaptarse a los cambios de prioridad del negocio.

™: Del inglés, trademark, marca registrada.

TP: TRANSPORTE MASIVO

WS Guardian: Permite mantener el control de una arquitectura orientada a servicios, por medio de la centralización “virtual” de dichos servicios y del manejo de políticas sobre estos, sin afectar o introducir cambios en los servicios de la organización.

PSE: Pagos Seguros en Línea, pagos PSE funciona en la red permitiendo debitar los recursos en línea de la entidad financiera donde el cliente tiene su dinero y depositarlos en la entidad financiera recaudadora que defina el usuario.

RESUMEN EJECUTIVO

El sistema de transporte masivo está en funcionamiento desde el año 1998, el cuál prometía ser la solución, al menos en su momento, a los problemas de movilidad en la ciudad de Bogotá, sin embargo, con el paso del tiempo se han evidenciado grandes falencias en el mismo.

Con base en los problemas identificados para el acceso al sistema de transporte masivo en la ciudad de Bogotá donde se evidenció gran inconformidad por parte de los usuarios al sistema en la gran mayoría de estaciones que prestan el servicio y se ratificó por medio de encuestas que el acceso al sistema de transporte cada día se complica más gracias a la masificación del mismo, se presentó por parte de las autoridades del sistema una propuesta ante la concesión, la cual, contempla acciones de info-estructura para construir una plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo con miras a mejorar el servicio brindado a los usuarios. Es por ello que se requiere de un plan que no solo facilite el desarrollo de un proyecto de tal, sino que contribuya a la Administración efectiva y eficiente de todos y cada uno de los procesos que en él se lleven a cabo.

En respuesta a esa necesidad antes planteada, en el presente trabajo se propone una herramienta técnica y cierta que contiene un Plan de Gestión para el Proyecto “Plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo”, utilizando la metodología de las mejores prácticas de la Administración de Proyectos recomendadas en el PMBOK (PMI, 2008). Este plan involucra seis áreas de conocimiento de la Administración de Proyectos (AP), Alcance, riesgos, tiempo, costo, recursos humanos y comunicaciones, las que generan como entregables principales, en este documento, un alcance y definición del proyecto, una estructura detallada del trabajo –EDT-, un cronograma de actividades, un presupuesto detallado, un plan de comunicaciones y un plan de

gestión de los recursos humanos que en conjunto e integrados sistémicamente garantizan el éxito en los resultados esperados del Proyecto en mención.

Para el logro de los entregables contemplados en los objetivos del presente trabajo se han utilizado, inicialmente documentos de fuentes primarias y secundarias y luego a partir de allí aplica lo sintetizado en la realidad de tal forma que contribuya en la realización o el desarrollo del proyecto de manera eficiente y efectiva, respectivamente. Al mismo tiempo es bueno indicar que ésta investigación se ha apoyado en técnicas que sugiere el PMI sobre la Administración de Proyectos tales como, La técnica del análisis y recopilación de la información, Juicio de experto, Técnica Descomposición, Diagrama de Gantt, entre otras, y de herramientas afines para la gestión de proyectos como WBS Chart Pro, Microsoft Office Project 2010, Excel Word, que eficientemente bien utilizadas han permitido obtener un buen producto final mostrando un indicado aproximado del costo total del proyecto, los riesgos más relevantes y que podrían afectar de forma negativa la finalización del proyecto, una propuesta de comunicación adecuada en un equipo de trabajo, y un estimado de tiempo del proyecto total, lo cual es siempre la mayor preocupación tanto de clientes como de proveedores.

Entre las conclusiones más relevantes del presente trabajo se destacan las siguientes:

Este trabajo podrá ser utilizado como guía y permitirá que de esta forma se desarrollen futuros proyectos que planteen soluciones basados en las buenas prácticas de la Administración de Proyectos.

Los objetivos definidos en el presente trabajo, desarrollaron las áreas de conocimiento del PMI siguientes: Integración, Alcance, Costo, Tiempo, Recursos Humanos, Comunicaciones y Riesgos y para esto se hizo referencia a las necesidades de la población.

Como conclusión final se puede decir que si el proyecto de la plataforma tecnológica sigue adelante y el desarrollo del mismo se basa en las buenas prácticas ofrecidas por el PMI, se podrán obtener excelentes resultados a

diferencia de realizar el proyecto sin planificación y sin las recomendaciones dadas en la Guía PMBOK.

Entre las principales recomendaciones de este trabajo se tienen las siguientes:

Agregar el proceso de recopilación de requisitos ya que proporcionara una mayor calidad al proyecto.

Se debe monitorear constantemente el avance y estado del proyecto, para tomar las acciones que correspondan a tiempo y evitar atrasos u otras circunstancias que impacten de forma negativa el proyecto.

Es muy importante llevar un control documentado del proyecto esto implica hacer uso de métricas, indicadores, reportes y demás herramientas que permitan mantener una documentación efectiva y de calidad.

INTRODUCCIÓN

Desde que se lanzó el sistema de transporte masivo en la ciudad de Bogotá, Colombia en 1998, éste ha crecido considerablemente paralelo al crecimiento de la ciudad.

El sistema consiste en buses articulados con paradas fijas en estaciones exclusivas, los usuarios compran sus pasajes en las taquillas localizadas en cada estación; Los pasajes se venden en unas tarjetas electrónicas similares a la tarjetas para celulares y cada usuario puede comprar más de un pasaje y llevarse la tarjeta hasta que agote el cupo o recargarla en la misma ventanilla cada vez que sea necesario.

Actualmente, Bogotá cuenta con un estimado de 11 millones de habitantes los cuales, en su mayoría, presentan una gran necesidad del servicio de transporte y por esta razón se dio la implementación de este sistema.

Si bien desde que se lanzó el sistema de transporte masivo, éste ha ido creciendo con la construcción de nuevas troncales y estaciones, el sistema que maneja la venta de los pasajes se ha mantenido igual, aún cuando la demanda de compra ha crecido exponencialmente.

A pesar de que las tendencias mundiales en tecnología, especialmente las que se refieren a Internet, presentan una importante penetración en los negocios, es claro que en Colombia apenas se está comenzando a explotar estas herramientas.

Es por esta razón, que este proyecto se convierte en una alternativa efectiva para guiar el desarrollo de una plataforma tecnológica que permita la recarga de las tarjetas electrónicas en Internet para el sistema de transporte masivo, haciendo uso de las mejores prácticas en la administración de proyectos.

1.1. Antecedentes

Al ver el incremento en la demanda de acceso al transporte masivo, se puede visualizar claramente la necesidad de una nueva forma de acceso a los pasajes.

La identificación de este problema se ha obtenido de los resultados de encuestas de opinión que se realizan periódicamente para el sector de calidad de la dirección de operaciones del transporte masivo, las cuales muestran entre muchos otros problemas, que el sistema de recaudo no fomenta la compra anticipada de pasajes, lo cual se evidencia en las largas filas que deben hacer los usuarios para recargar sus tarjetas o para comprar sus pasajes.

Gracias a esta situación surge la necesidad de crear una nueva plataforma que permita la recarga de las tarjetas del transporte masivo a través de internet y que ayuden a agilizar el ingreso al mismo.

1.2. Problemática.

Efectos:

- Largas filas en las taquillas para la compra del “pasaje”
- Importante cantidad de tiempo no productivo gastado por los usuarios en la compra del pasaje.
- Potenciales llegadas tardías a los sitios de trabajo de los usuarios por la inexactitud del tiempo requerido para acceder al sistema de transporte masivo.
- Elevación del nivel de estrés entre la población usuaria del sistema de transporte masivo e incremento de problemas físicos.

Problema:

- La congestión de pasajeros en las taquillas de las troncales se vuelve cultura y se incrementan los costos del tiempo adicional al tiempo total del viaje.

Causas:

- Falta de capacidad en las taquillas
- Falta de un sistema eficaz de preventa de pasajes

1.3. Justificación del problema OJO.. el documento total del PFG se escribe en tercera persona singular

Actualmente, la tecnología da la posibilidad de realizar los pagos de los servicios públicos, facturas, deudas personales y demás a través de la comodidad de los hogares o desde cualquier lugar donde haya internet disponible, sin embargo el sector del transporte no cuenta actualmente con estas facilidades, particularmente en el transporte masivo (TP), a pesar de que se están implementando actualmente tarjetas débito para el pago del servicio, estas deben ser recargadas directamente en las estaciones de servicio del TP, lo cual es causante de largas filas y esperas, además de la congestión de pasajeros que se presenta a la entrada de la estación.

Por tal motivo, se propone el uso de una nueva plataforma que permita la compra anticipada de pasajes desde cualquier punto donde se posea una conexión a internet.

El valor de esta propuesta radica en la gran oportunidad de mejora del servicio de transporte hacia todos los usuarios que hacen uso continuo del mismo, el cual ayudará a acceder más rápidamente a los buses requeridos, disminuyendo la congestión a la entrada del mismo y los costos en tiempo del viaje en general.

Por los factores anteriormente mencionados, es preciso que el proyecto cuente con una planeación adecuada que fortalezca la gestión de todo el ciclo de vida y contribuya con la eficiente planificación en términos de alcance, tiempo, costos, comunicación, recursos y riesgos para llevar a cabo una ejecución exitosa.

1.4. Objetivo general

Elaborar un plan bajo la metodología de Administración de Proyectos que contenga la información necesaria para la ejecución ordenada y planificada del desarrollo de una plataforma tecnológica que permita realizar la recarga electrónica de las tarjetas débito con las que se realiza el pago del servicio del transporte masivo en la ciudad de Bogotá.

1.5. Objetivos específicos.

- 1.5.1. Elaborar un plan de gestión del alcance que contenga todos los procesos y actividades necesarias para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo para ser completado con éxito.
- 1.5.2. Definir las actividades específicas con sus respectivos tiempos y recursos para el desarrollo de cada entregable del proyecto, que permita elaborar el cronograma de trabajo
- 1.5.3. Elaborar un presupuesto donde se incluyan los costos estimados de cada actividad o paquete de trabajo y así elaborar una línea base de costos autorizados para que se gestionen y controlen los costos del proyecto de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado
- 1.5.4. Desarrollar un plan de recursos humanos donde se especifiquen los roles y responsabilidades de cada recurso involucrado en el proyecto para garantizar un equipo de trabajo acorde con las necesidades del proyecto y donde se cubran todas las responsabilidades implícitas del mismo.

- 1.5.5. Desarrollar un plan de comunicaciones que permita una comunicación eficiente entre todos los involucrados del proyecto teniendo en cuenta las necesidades de cada uno para que se eviten las brechas de comunicación y para que la generación, recopilación, distribución y disposición final de la información relacionada al proyecto llegue de manera oportuna a cada involucrado.

- 1.5.6. Definir un plan de gestión de riesgos en el que se determinen las posibles eventualidades que pueden afectar negativamente al proyecto, así mismo analizarlos, priorizarlos y desarrollar acciones para reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

MARCO TEÓRICO

2. Marco referencial o institucional

2.1.1. Antecedentes de la Institución

Desarrollo S.A es la empresa líder en consultoría Java™, JEE™, Web Services, Gobernabilidad y SOA (Arquitecturas Orientadas a Servicios), prestando servicios de Asesoría, Desarrollo Web y Soporte para aplicaciones basadas y gobernadas en tecnología Java™, JEE™, ESB y BPEL.

Cuenta con un equipo de expertos consultores ampliamente certificados, quienes cuentan con gran experiencia en el desarrollo de proyectos usando tecnología Java™, JEE™ y SOA en Colombia, Centro y Suramérica; tanto a nivel de desarrollo de aplicaciones Java™, JEE™, Web Services y SOA como en la transferencia de conocimiento mediante el desarrollo de capacitaciones sobre dichas tecnologías.

Su alto nivel profesional y calidad en el desarrollo de soluciones, así como su amplia experiencia les ha permitido implementar soluciones a grandes empresas como Banco Davivienda, Colsubsidio, Banco de la República, Deceval, BCSC, Oracle, Sun Microsystems, Asobancaria, Banco GNB Sudameris, entre otros.

2.1.2. Misión y visión

Misión

Generar e implementar soluciones informáticas efectivas empleando talento humano altamente calificado y experimentado, contando con proveedores y socios estratégicos de negocio, apoyados en la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías, sobre un marco ético que promueva la competencia leal, honesta y transparente, logrando así la satisfacción de nuestros clientes. Referencia??

Visión

Ser en el 2016 la empresa creadora de soluciones informáticas, y prestadora de servicios de consultoría informática más reconocida y preferida nacionalmente y a nivel Latinoamericano. referencia

2.1.3. Estructura organizativa

La estructura organizativa de Desarrollo S.A está enfocada en el desarrollo de los objetivos para la satisfacción de sus clientes, dejando así una responsabilidad para cada área usando varios tipos de coordinación.

Cada área se rige por unos estándares en las labores a realizar los cuales ayudan a regular los contenidos del trabajo, adicional a esto se tiene una supervisión directa en cada área, donde una persona realiza la coordinación del trabajo de los demás.

La estructura organizativa se muestra en la Figura 1.

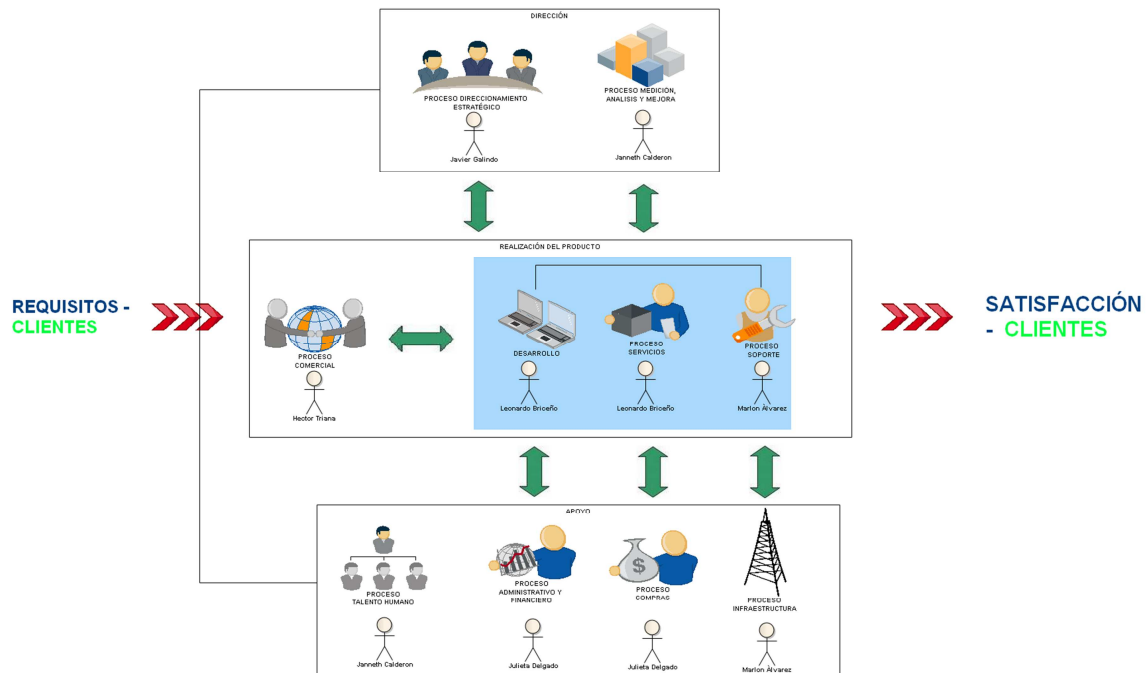


Figura 1: Estructura organizativa de Desarrollo S.A. Fuente: Elaboración propia

2.1.4. Productos que ofrece

Gracias al continuo esfuerzo del Departamento de Investigación y Desarrollo SA se han generado dos productos de marca propia, enfocados al sector de la Seguridad de la Información: Desarrollo SecureFile y Desarrollo WS Guardian.

Cada día surgen nuevas amenazas, tanto internas como externas, sobre las organizaciones, las cuales comprometen tanto la integridad de sus sistemas y plataformas internas de procesamiento como la información vital que estos manejan.

Los expertos en temas de seguridad Informática concuerdan en algunos puntos que deben tener en cuenta las compañías para detectar y mitigar los riesgos:

- Fuga de información entre los propios colaboradores o empleados de una organización.

- Protección de los activos de información de la organización.
- Sistemas de última generación para proteger los sistemas internos.

Los productos de Desarrollo SA están enfocados en resolver estos puntos al interior de las organizaciones, ofreciendo soluciones especializadas que contribuyen a mitigar los riesgos potenciales para proteger la información más sensible de cualquier organización.

Desarrollo SecureFile: es un sistema de cifrado fuerte que permite cubrir los vacíos que se presentan en el proceso de intercambio de información entre socios de negocios mediante el uso de mecanismos robustos de cifrado y firmas digitales. Solución que permite automatizar y asegurar los procesos de intercambio de información mediante el uso de estándares de cifrado sin requerir la modificación de las aplicaciones que generan o reciben la información y sin modificar los flujos de generación de información existentes.

Desarrollo WS- Guardian permite mantener el control de una arquitectura orientada a servicios, por medio de la centralización “virtual” de dichos servicios y del manejo de políticas sobre estos, sin afectar o introducir cambios en los servicios de la organización.

En los últimos años las empresas buscan el alineamiento de las tecnologías de información (TI) en sus respectivos negocios con el objetivo de mejorar la interacción entre el negocio, los lineamientos de la empresa y las tecnologías existentes. Dichos lineamientos han evolucionado gracias a la implantación de tecnologías SOA (Service Oriented Architecture), permitiendo la reutilización de sistemas ya existentes en un proceso de negocio conocido por medio de la publicación de interfaces de servicios. En las últimas décadas, este método de reutilización de sistemas ha cogido auge en el mercado, haciéndolo crecer al punto de tener buses de servicios

dentro de las organizaciones por medio de los cuales se acceden a la mayoría de los sistemas de la organización. Por dichos buses se transporta la información de la organización, permitiendo que clientes accedan a dichos servicios con el fin de integrarse con sus clientes a través de un protocolo bien conocido.

2.2. Teoría de Administración de Proyectos

2.2.1. Proyecto

El término proyecto proviene del latín *proiectus* y cuenta con diversas significaciones. Podría definirse a un proyecto como el conjunto de actividades coordinadas e interrelacionadas que buscan cumplir con un cierto objetivo específico. Este generalmente debe ser alcanzado en un periodo de tiempo previamente definido y respetando un presupuesto. En el lenguaje cotidiano, la palabra proyecto también puede ser utilizada como sinónimo de plan, programa e idea.

Según el PMBOK (PMI, 2008, p.) un proyecto “es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Temporal no necesariamente significa de corta duración. En general, esta cualidad no se aplica al producto, servicio o resultado creado por el proyecto; la mayor parte de los proyectos se emprenden para crear un resultado duradero.

Todo proyecto crea un producto, servicio o resultado único. Aunque puede haber elementos repetitivos en algunos entregables del proyecto, esta repetición no altera la unicidad fundamental del trabajo del proyecto.

2.2.2. Administración de Proyectos

La administración de es la planeación, organización, dirección y control de los recursos para lograr un objetivo a corto o largo plazo.

También se dice que la administración de proyectos ocurre cuando se da un énfasis y una atención especial para conducir actividades no repetitivas con el propósito de lograr un conjunto de metas.

Esta actividad es llevada a cabo por un conjunto de administradores que actúan como agentes unificadores para proyectos particulares, tomando en cuenta los recursos existentes, tales como el tiempo, materiales, capital, recursos humanos y tecnología.

Según el PMBOK (PMI, 2008) La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 42 procesos de la dirección de proyectos, agrupados lógicamente, que conforman los 5 grupos de procesos. Estos 5 grupos de procesos son: Iniciación, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, y Cierre.

Del mismo modo se expresa el PMBOK (PMI, 2008) que dirigir un proyecto por lo general implica:

- Identificar requisitos
- Abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados según se planifica y efectúa el proyecto
- Equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que se relacionan, entre otros aspectos, con:
 - El alcance,
 - La calidad,

- El cronograma,
- El presupuesto,
- Los recursos,
- Los riesgos

2.2.3. Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos

La Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos PMBOK (PMI, 2008) presenta la metodología para la administración de proyectos basada en las siguientes nueve áreas de conocimientos: Integración, Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos y Adquisiciones.

Gestión del área de Integración: La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos. En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, articulación, así como las acciones integradoras que son cruciales para la terminación del proyecto, la gestión exitosa de las expectativas de los interesados y el cumplimiento de los requisitos. La Gestión de Integración tiene como objetivo primordial darle un enfoque sistémico al Proyecto, en donde como su nombre lo indica integre todas las áreas de la administración de proyecto y lo tome como un todo. Los procesos que intervienen en la Gestión de la Integración de un proyecto según el PMBOK (PMI, 2008) , son los que se relacionan a continuación:

- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto

- Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto
- Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto
- Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto
- Realizar el Control Integrado de Cambios
- Cerrar Proyecto o Fase

Gestión del área del Alcance: La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarlo con éxito. El objetivo principal de la Gestión del Alcance del Proyecto es definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.

- **Recopilar Requisitos:** Es el proceso que consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto.
- **Definir el Alcance:** Es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.
- **Crear la EDT:** Es el proceso que consiste en subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.
- **Verificar el Alcance:** Es el proceso que consiste en formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se han completado.
- **Controlar el Alcance:** Es el proceso que consiste en monitorear el estado del alcance del proyecto y del producto, y en gestionar cambios a la línea base del alcance.

Gestión del área del Tiempo: “La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo”

- **Definir las Actividades:** Es el proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto.
- **Secuenciar las Actividades:** Es el proceso que consiste en identificar y documentar las interrelaciones entre las actividades del proyecto.
- **Estimar los Recursos de las Actividades:** Es el proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad.
- **Estimar la Duración de las Actividades:** Es el proceso que consiste en establecer aproximadamente la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados.
- **Desarrollar el Cronograma:** Es el proceso que consiste en analizar la secuencia de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear la estructura del proyecto.
- **Controlar el Cronograma:** Es el proceso por el que se da seguimiento el estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma.

Gestión del área de los Costos: “La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los

costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.”

- **Estimar los Costos:** Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.
- **Determinar el Presupuesto:** Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.
- **Controlar los Costos:** Es el proceso que consiste en monitorear la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo.

Estos procesos interactúan entre sí y con procesos de las otras áreas de conocimiento. Dependiendo de las necesidades del proyecto, cada proceso puede implicar el esfuerzo de una persona o grupo de personas. Cada proceso se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo esté dividido en fases”.

Gestión del área de la Calidad: Se describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto satisfaga las necesidades que lo originaron. Consiste en la planificación de la calidad del proyecto. La búsqueda de la calidad a través del logro de la satisfacción del cliente, la mejora continua y eficiencia de los procesos, es un trabajo arduo cuyo éxito depende de muchos factores que se entrelazan y complementan entre sí. Entre estos factores están: la creatividad, personal capacitado, liderazgo, compromiso, innovación, el orden y la limpieza del lugar de trabajo y sobre todo, actitud positiva hacia el cambio.

El objetivo es mejorar de forma continua y sistemática los niveles de calidad, logrando un óptimo control y reducción de los costos, al mismo tiempo que hace factible lograr una entrega a tiempo.

Según PMBOK (PMI, 2008) La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido. Implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda.

- **Planificar la Calidad:** Es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.
- **Realizar el Aseguramiento de Calidad:** Es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las medidas de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad apropiadas y las definiciones operacionales.
- **Realizar el Control de Calidad:** Es el proceso por el que se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios.

Gestión del área de los Recursos Humanos del Proyecto: Se describe los procesos requeridos para utilizar de la forma más efectiva el recurso humano asignado al proyecto. Consiste en la planificación de los recursos humanos.

Para la dotación del personal se requiere de una planificación y la previsión necesaria que garantice un reclutamiento adecuado. El éxito del reclutamiento está en definir con todo cuidado y precisión lo que el puesto exige del candidato que vaya a ocuparlo. La dotación de personal también impone una continua vigilancia del paso del empleado por la organización. La planificación de los recursos humanos prevé el número y las clases de puestos por ocupar, detallan con precisión sus requisitos y establece las bases retributivas de sus titulares.

El gerente de proyecto realiza formalmente evaluaciones periódicas de la actuación de su recurso humano para asegurarse que desempeñan su trabajo de acuerdo a los estándares exigidos por la organización.

Al tomar parte de la planeación del trabajo, las personas se comprometerán a realizarlo según el plan, dentro del programa y sin rebasar el presupuesto. Según el PMBOK (PMI, 2008) , los procesos de Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, son los siguientes:

- **Desarrollar el Plan de Recursos Humanos:** Es el proceso por el cual se identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, y se crea el plan para la dirección de personal.
- **Adquirir el Equipo del Proyecto:** Es el proceso por el cual se confirman los recursos humanos disponibles y se forma el equipo necesario para completar las asignaciones del proyecto.
- **Desarrollar el Equipo del Proyecto:** Es el proceso que consiste en mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.
- **Gestionar el Equipo del Proyecto:** Es el proceso que consiste en dar seguimiento al desempeño de los miembros del equipo,

proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto.

Gestión del área de las Comunicaciones del Proyecto: Se describe los procesos requeridos para asegurar la oportuna y apropiada generación, colección, disseminación, almacenamiento y disposición final de la información del proyecto. Consiste en la planificación de las comunicaciones del proyecto.

La estructura y el flujo de las comunicaciones debe ser un reflejo de la gestión de la operación, por lo que las comunicaciones deben canalizarse a través de una estructura adecuada.

La información en bruto no debe transmitirse a los distintos niveles de la estructura directiva en forma rutinaria y simultánea, copiando simplemente a grandes rasgos los informes y dirigiéndolos a la persona responsable de la acción. La distribución de la información debe limitarse a quienes la necesiten para el ejercicio de sus funciones y, en general, el tráfico de comunicación deberá ser el estrictamente necesario.

Las personas que redactan los comunicados deberán preguntarse siempre qué finalidad tiene el mensaje, a quién va destinado y si la información contenida es suficiente y conveniente para dicha finalidad.

El PMBOK (PMI, 2008) indica que la Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos. Además determina que los procesos que intervienen en ésta área son los que a continuación se enuncian:

- **Identificar a los Interesados:** Es el proceso que consiste en identificar a todas las personas u organizaciones impactadas por el proyecto, y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito del mismo.

- **Planificar las Comunicaciones:** Es el proceso para determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y definir cómo abordar las comunicaciones con ellos.
- **Distribuir la Información:** Es el proceso de poner la información relevante a disposición de los interesados en el proyecto, de acuerdo con el plan establecido.
- **Gestionar las Expectativas de los Interesados:** Es el proceso de comunicarse y trabajar en conjunto con los interesados para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas conforme se presentan.
- **Informar el Desempeño:** Es el proceso de recopilación y distribución de la información sobre el desempeño, incluyendo los informes de estado, las mediciones del avance y las proyecciones.

Gestión de los Riesgos del Proyecto: Se describe los procesos relacionados con identificar, analizar y responder a los riesgos del proyecto. Como el riesgo constituye una falta de conocimiento sobre futuros acontecimientos se puede definir como el efecto acumulativo que estos acontecimientos adversos podrían tener sobre los objetivos de la actividad planificada. También puede hablarse de riesgo cuando la consecuencia sea positiva para la marcha de la organización.

De acuerdo al PMBOK (PMI, 2008) , los procesos involucrados dentro del Plan de Gestión de Riesgo del Proyecto, comprenden los siguientes:

- **Planificar la Gestión de Riesgos:** Es el proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de los riesgos para un proyecto.

- **Identificar los Riesgos:** Es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características.
- **Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos:** Es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.
- **Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos:** Es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.
- **Planificar la Respuesta a los Riesgos:** Es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
- **Dar seguimiento y Controlar los Riesgos:** Es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra riesgos a través del proyecto.

Gestión de las Adquisiciones del Proyecto: Se describe los procesos requeridos para adquirir bienes y servicios de los proveedores externos a la organización para la realización del trabajo del proyecto. Consiste en determinar qué adquirir y cuándo adquirirlo.

De acuerdo al PMBOK (PMI, 2008) , la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo del proyecto. La organización puede ser la compradora o vendedora de los

productos, servicios o resultados de un proyecto. Los procesos del Plan de gestión de las Adquisiciones están conformados por los siguientes:

- **Planificar las Adquisiciones:** Es el proceso de documentar las decisiones de compra para el proyecto, especificando la forma de hacerlo e identificando a posibles vendedores.
- **Efectuar las Adquisiciones:** Es el proceso de obtener respuestas de los vendedores, seleccionar un vendedor y adjudicar un contrato.
- **Administrar las Adquisiciones:** Es el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos, y efectuar cambios y correcciones según sea necesario.
- **Cerrar las Adquisiciones:** Es el proceso de completar cada adquisición para el proyecto.

2.2.4. Ciclo de vida de un proyecto

Según PMBOK (PMI, 2008) , El ciclo de vida del proyecto es un conjunto de fases del mismo, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia el proyecto y su área de aplicación. Un ciclo de vida puede documentarse con ayuda de una metodología. El ciclo de vida del proyecto puede ser determinado o conformado por los aspectos únicos de la organización, de la industria o de la tecnología empleada. Mientras que cada proyecto tiene un inicio y un final definidos, los entregables específicos y las actividades que se llevan a cabo entre éstos variarán ampliamente de acuerdo con el proyecto. El ciclo de vida proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto, independientemente del trabajo específico involucrado.

Dentro de las características más importantes del Ciclo de vida de los proyectos ésta en que éstos varían en tamaño y complejidad. Todos los proyectos, sin importar cuán pequeños o grandes, o cuán sencillos o complejos sean, pueden configurarse dentro de la siguiente estructura del ciclo de vida:

- Inicio,
- Organización y preparación,
- Ejecución del trabajo y
- Cierre.

A menudo se hace referencia a esta estructura genérica del ciclo de vida durante las comunicaciones con la alta dirección u otras entidades menos familiarizadas con los detalles del proyecto. Esta perspectiva general puede proporcionar un marco de referencia común para comparar proyectos, incluso si son de naturaleza diferente.

2.2.5. Procesos en la Administración de Proyectos

Según el PMBOK, 2008, dentro de la dirección de proyectos se describen cinco grupos de procesos. Un proceso es una serie de acciones que originan un resultado. Estos procesos son independientes de cada área de aplicación y siguen una misma secuencia en cada proyecto. Ocurren al menos una vez en cada fase del proyecto. Estos cinco grupos de procesos son:

- **Grupo de Procesos de Iniciación:** Se define y autoriza el proyecto o una fase del mismo. Se hace el inicio formal y se define el Gerente de Proyecto. Además, se describe el alcance inicial y la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto.
- **Grupo de Procesos de Planificación:** Se define los objetivos y se planifica la acción por seguir para lograr y alcanzar los objetivos propuestos en el proyecto. Este grupo ayuda a la recolección de toda

la información necesaria para la elaboración del plan de gestión del proyecto. A medida que se obtenga más información sobre el proyecto, se resolverán las asunciones planteadas, las restricciones y los riesgos, por lo que es necesario el desarrollo de acciones de seguimiento.

- **Grupo de Procesos de Ejecución:** Se lleva a cabo una serie de procesos necesarios, los cuales son determinados y establecidos por los miembros del equipo del proyecto, para completar lo definido en el plan de gestión del proyecto. Cualquier variación que se detecte durante este proceso, debe llenarse una solicitud de control de cambio y validar si afecta o no el plan.
- **Grupo de Procesos de Seguimiento y Control:** Se supervisa el avance del proyecto, con el fin de identificar todas las variaciones posibles que se presente para así tomar las medidas necesarias para cumplir con el avance del proyecto. Se da seguimiento a las actividades que se llevan a cabo y que están definidas en el plan de gestión del proyecto.
- **Grupo de Procesos de Cierres:** Se hace la formalización del cierre del proyecto o de una fase. El proyecto no finaliza con la aceptación del cliente, hay que hacer el cierre formal del contrato. Se actualiza los registros del proyecto junto con las lecciones aprendidas.

MARCO METODOLÓGICO

Esta investigación tuvo un carácter de tipo descriptivo y propositivo, de tipo descriptiva ya que intentó definir las características por las cuales se presenta un fenómeno o situación concreta y de tipo propositiva porque pretendió brindar una solución al problema mediante la propuesta de un sistema de recargas electrónicas.

Para determinar el universo de estudio se acudió a la información obtenida del ministerio de tránsito y transporte, a los estudios realizados por la ITDP (Institute for Transportation & Development Policy), así como proyectos similares a nivel nacional, proponiéndose un nuevo sistema de recaudo el cual ayudaría a solucionar el problema encontrado.

2.3. Fuentes de información

La fuente de información es el lugar donde se encuentran los datos requeridos, que posteriormente se pueden convertir en información útil para el investigador. Los datos son todos aquellos fundamentos o antecedentes que se requieren para llegar al conocimiento exacto de un objeto de estudio. Estos datos, que se deben recopilar de las fuentes, tendrán que ser suficientes para poder sustentar y defender un trabajo (Eyssautier, 2002).

En la presente investigación se emplearon fuentes primarias y secundarias las cuales son descritas a continuación:

2.3.1. Fuentes Primarias:

Se refieren a aquellos portadores originales de la información que no han retransmitido o grabado en cualquier medio o documento la información de interés. Esta información de fuentes primarias la tiene la población misma. Para extraer los datos de esta fuente se utiliza el método de encuesta, de entrevista, experimental o por observación (Eyssautier, 2002).

Para esta investigación se utilizaron las siguientes fuentes de información primarias:

- El informe final de asistencia técnica presentado por el ITDP con el resultado de la asistencia técnica para la optimización operacional del sistema de transporte masivo.
- Las encuestas e informes realizados por el ministerio de transporte de Colombia sobre el uso y aceptación de sistema de transporte masivo.
- El Sistema de Información para la Contratación Estatal "SICE", diseñado en Colombia, el cual servirá como pauta para tomar la mejor decisión al momento de seleccionar el oferente o proponente de un bien o servicio a contratar durante la ejecución del proyecto.

2.3.2. Fuentes Secundarias:

Se refieren a todos aquellos portadores de datos e información que han sido previamente retransmitidos o grabados en cualquier documento, y que utilizan el medio que sea. Esta información se encuentra a disposición de todo investigador que la necesite (Eyssautier, 2002).

A continuación se muestran las fuentes secundarias que se emplearon para el desarrollo de esta investigación:

- Consejo de expertos para definir la tecnología de punta a utilizar en el desarrollo de la plataforma de pagos.
- Los sitios web que ya implementan este tipo de pagos y que han sido implementados en el resto de Colombia y en países mucho más avanzados tecnológicamente y que han tenido experiencias significativas y exitosas para que marquen la estrategia y se eliminen esfuerzos innecesarios en el momento de la implementación del proyecto.

- Índices y resúmenes, para lograr identificar las posibles fuentes de información actualizadas requeridas para el desarrollo de la investigación.
- El PMBOK (PMI, 2008), que nos brindó las técnicas a utilizar para la implementación del Plan de Gestión del Proyecto, especialmente en lo que atañe a las áreas de Alcance, Tiempo, Costos y Calidad.

En el Cuadro 1 se presenta un resumen de las fuentes a utilizar.

Cuadro 1. Fuentes de información para el desarrollo del proyecto de investigación

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
Elaborar un plan de gestión de alcance que contenga todos los procesos y actividades necesarias para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo para ser completado con éxito. La definición de requerimientos de los interesados y al EDT, son los principales entregables de este objetivo específico	Informe final de asistencia técnica presentado por el ITDP	El PMBOK (PMI, 2008) , que nos brindará las técnicas a utilizar para la implementación del Plan de Gestión del Proyecto, especialmente lo que atañe el capítulo del área de Gestión del Alcance,
Definir las actividades específicas con sus respectivos tiempos y recursos para el desarrollo de cada entregable del proyecto.	No aplica	El PMBOK (PMI, 2008) , que nos brindará las técnicas a utilizar para la implementación del Plan de Gestión del Proyecto, especialmente lo que atañe el capítulo del área de Gestión del Tiempo,
Desarrollar un plan de recursos humanos donde se especifiquen los roles y responsabilidades de cada recurso involucrado en el proyecto.	El Sistema de Información para la Contratación Estatal "SICE", diseñado en Colombia.	El PMBOK (PMI, 2008) , que nos brindará las técnicas a utilizar para la implementación del Plan de Gestión del Proyecto, especialmente lo que atañe el capítulo del área de Gestión de recursos humanos
Desarrollar un plan de comunicaciones que permita una comunicación eficiente entre todos los involucrados del proyecto teniendo en cuenta las necesidades de cada uno.	Las encuestas e informes realizados por el ministerio de transporte de Colombia sobre el uso y aceptación de sistema de transporte masivo.	El PMBOK (PMI, 2008), que nos brindará las técnicas a utilizar para la implementación del Plan de Gestión del Proyecto, especialmente lo que atañe el capítulo del área de Gestión de las Comunicaciones.
Definir un plan de gestión de riesgos en el que se determinen las posibles eventualidades que	Las encuestas e informes realizados por el ministerio	El PMBOK (PMI, 2008), que nos brindará las técnicas a utilizar para la

pueden afectar negativamente al proyecto, así mismo analizarlos, priorizarlos y desarrollar acciones para reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.	de transporte de Colombia sobre el uso y aceptación de sistema de transporte masivo.	implementación del Plan de Gestión del Proyecto, especialmente lo que atañe el capítulo del área de gestión de riesgos.
Elaborar un presupuesto donde se incluyan los costos estimados de cada actividad o paquete de trabajo y así elaborar una línea base de costos autorizados	La síntesis de todos los documentos antes utilizados	El PMBOK (PMI, 2008), que nos brindará las técnicas a utilizar para la implementación del Plan de Gestión del Proyecto, especialmente en lo que atañe al área de Gestión de Costos.

3.3 Técnicas de Investigación

"Técnica es un conjunto de procedimientos de un arte o ciencia", con esta definición se tiene que los procedimientos que se realizarán dentro de ésta esta investigación estarán dentro de los lineamientos que se siguen en la Administración de Proyectos, asociados a cada uno de los objetivos específicos definidos dentro de ésta investigación para alcanzar el resultado final, específicamente los establecidos por el PMI (Project Management Institute) a través del PMBOK (PMI, 2008) en cada una de las áreas de conocimiento que incluye éste proyecto, es decir, Alcance, tiempo y Costo; en ese orden de ideas a continuación en el Cuadro 2, se describen las técnicas que utilizarán en cada uno de los objetivos específicos y como se usarán para obtener el resultado esperado.

Cuadro 2 Resumen de técnicas de trabajo

Objetivos	Técnicas de Investigación		
	Documental	Campo	Mixta
Elaborar un plan de gestión de alcance que contenga todos los procesos y actividades necesarias para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo para ser completado con éxito. La definición de requerimientos de los interesados y al EDT, son los principales entregables de este objetivo específico	La técnica del análisis y recopilación de la información	Realizará una encuesta dirigida a la población que potencialmente se beneficiará con el proyecto.	Reuniones de Trabajo con el equipo de trabajo
Definir las actividades específicas con sus respectivos tiempos y recursos para el desarrollo de cada entregable del proyecto.	La técnica de descomposición, se realizará a través de la EDT. Método de Diagramación por Precedencia (PDM),	Juicio de Experto	
Elaborar un presupuesto donde se incluyan los costos estimados de cada actividad o paquete de trabajo y así elaborar una línea base de costos autorizados	Juicio de Experto	Suma de Costos	
Desarrollar un plan de comunicaciones que permita una comunicación eficiente entre todos los involucrados del proyecto teniendo en cuenta las necesidades de cada uno.	Diagramas de Flujo Diagramas de Gantt	Matriz Rasci	Matriz Rasci

3.4 Método de Investigación.

El método es la ruta que se sigue en las ciencias para alcanzar un fin propuesto; y la metodología, el cuerpo de conocimiento que describe y analiza los métodos para el desarrollo de una investigación. Ambos se han particularizado, y son objeto de un tratamiento especial de acuerdo con cada ciencia particular (Eyssautier, 2002).

Para la elaboración y el desempeño de cada uno de los objetivos propuestos dentro de la presente investigación se utilizará el **Método de Inducción-Deducción**, con cuya aplicación se obtendrán los elementos básicos para Realizar un Plan de Gestión de los procesos de Alcance, Tiempo, Costos, Comunicación, Recursos y Riesgos del Proyecto, utilizando la metodología de las mejores prácticas de la Administración de Proyectos recomendadas en el PMBOK (PMI, 2008) .

Es así como se realizará el **Método Inductivo** partiendo de las características particulares y las posibles relaciones o interrelaciones existentes entre las variables que componen cada uno de los procesos para luego generar un marco teórico que los encadene hasta formar un modelo sistémico que de manera integral sea capaz de gestionarse con la eficiencia, eficacia y efectividad deseada dentro del desarrollo del proyecto.

El Método Deductivo en ésta investigación que también se aplicará, en cada uno de los objetivos, partiendo de los hechos o informaciones relevantes que en materia de plataformas de pago existen tanto a nivel Nacional e internacional.

3.5 Herramientas

Para el desarrollo de este trabajo, se hará uso de las herramientas que apoyan las técnicas orientadas en el proceso de la planificación en la Administración de proyectos por el PMI (Project Management Institute) con el objetivo de crear una propuesta de plan de gestión para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo. Dentro de las herramientas que se utilizarán se destacan las siguientes:

- Para el desarrollo de la EDT se utilizará la herramienta de Critical Tools, Inc. 2010, WBS Chart Pro, versión 4.8.
- Se hará uso del Microsoft Office Project 2010. Esta es una herramienta de administración de proyectos se empleará para planificar todas las actividades y para supervisar su progreso, así como para establecer el cronograma y presupuesto del proyecto su control.
- El Microsoft Office Project 2010 también ayudará a organizar la información acerca de la asignación de tiempos a las tareas, los costos asociados y los recursos, tanto de trabajo como materiales, del proyecto para que se puedan respetar los plazos sin exceder el presupuesto y conseguir así los objetivos planteados. Entre las herramientas diagramáticas está el diagrama de Gantt. Es una representación gráfica del cronograma de trabajo del proyecto.
- Microsoft Excel será usado para construir plantillas de cálculos y cuadros estadísticos y también el cálculo de la Técnica del Valor Ganado ya sea para el seguimiento y control del cronograma y del costo, también para organizar la información de la gestión de los riesgos y de las comunicaciones.

- La técnica de descomposición, se aplicará para definir las actividades, la cual consiste en subdividir los paquetes de trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar, denominados actividades. Las actividades representan el esfuerzo necesario para completar un paquete de trabajo. El proceso Definir las Actividades define las salidas finales como actividades y no como entregables. Luego se obtendrá una lista de actividades, la Estructura Detallada de Trabajo (EDT) o WBS por sus siglas en inglés y el diccionario de la EDT como base para el desarrollo de la lista final de actividades. Cada paquete de trabajo dentro de la EDT se descompondrá en las actividades necesarias para producir los entregables del paquete de trabajo.
- El Juicio de Expertos será usado en la investigación ya que mediante la experiencia de profesionales expertos en los sistemas de pago y la participación de los miembros del equipo, se podrá obtener la determinación o cuantificación de los recursos requeridos para la implementación del proyecto, del mismo modo con esta misma técnica se podrá establecer el tiempo de duración de dichas actividades, a través del análisis histórico existente en otro tipo de proyectos similares. Está se hará mediante reuniones dispuesta para tal fin y además se harán entrevistas personalizadas a éstas personas expertas desarrollo de proyectos afines y con alta experiencia relacionada en proyectos similares.
- La Gestión del Valor Ganado permitirá hacerle seguimiento y control al cronograma del proyecto en cualquier momento, para lo cual se desarrollará un mecanismo de establecer los avances, la variación del cronograma (SV) y el índice de desempeño del cronograma (SPI), lo que nos dará un medida exacta del avance porcentual del cronograma y la

efectividad del mismo en momentos que se determinen por el director del proyecto hacer la respectiva medición.

- Con el juicio de Expertos se tendrán en cuenta las diferentes variables que intervienen en el proyecto, tales como las tarifas de trabajo, los costos de los materiales, la inflación, los factores de riesgo, entre otras, influirán en la estimación de costos. Guiado por la información histórica, el juicio de expertos se aportará una perspectiva valiosa sobre el ambiente y la información procedentes de proyectos similares anteriores.
- La suma de costos será utilizada para realizar el presupuesto total de Proyecto, para lograrlo las estimaciones de costos se sumarán por paquetes de trabajo, de acuerdo con la EDT. Las estimaciones de costos de los paquetes de trabajo luego se sumarán para los niveles superiores de componentes de la EDT, tales como las cuentas de control, y finalmente para todo el proyecto.

3.6 Entregables

Entregable 1: Se obtendrá un documento que contenga la información introductoria, el Marco Teórico y Metodológico del Proyecto, en donde se incluirá, tipo, método y técnicas de investigación que se utilizarán dentro de la investigación o para el desarrollo del Proyecto “Plan de proyecto para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo”.

Entregable 2: Deberá contener un plan de gestión del proyecto en lo atinente, a la definición, secuencia, duración y estimación de recursos necesarios para el desarrollo del proyecto “Plan de proyecto para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo”.

Entregable 3: Será un plan que permita la gestión para determinar la duración de las actividades, el cumplimiento de oportuno el desarrollo del cronograma y el control del tiempo del proyecto “Plan de proyecto para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo”.

Entregable 4: Cumplirá con la gestión del presupuesto, la estimación y control de los costos del proyecto “Plan de proyecto para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo”.

Entregable 5: Cumplirá con la gestión de las comunicaciones entre los involucrados del proyecto “Plan de proyecto para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo”.

El Entregable 6: Contendrá un plan para la gestión de los recursos humanos del proyecto “Plan de proyecto para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo”.

El Entregable 7: Contendrá un plan para la gestión de riesgos en el que se determinen las posibles eventualidades que pueden afectar negativamente al proyecto “Plan de proyecto para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo”.

Entregable 8: Expresará en un Documento Final integrador de todos y cada uno de los entregables antes mencionados en forma coherente y

ordenada, que contenga un Plan de Gestión de las áreas del Conocimiento de la Administración Proyectos del Alcance, Tiempo, Costo y calidad para implementación del proyecto “Plan de proyecto para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo”.

En el Cuadro 3 se observan las diferentes herramientas que serán utilizadas para alcanzar los objetivos y los entregables del proyecto.

Cuadro 3 Herramientas y entregables por cada objetivo específico

Objetivos	Herramientas	Entregables
Elaborar un plan de gestión de alcance que contenga todos los procesos y actividades necesarias para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo para ser completado con éxito. La definición de requerimientos de los interesados y la EDT, son los principales entregables de este objetivo específico.	WBS y PERT Chart Pro Version 4.8	Entregable 2: Un Plan de Gestión para el Alcance del Proyecto
Definir las actividades específicas con sus respectivos tiempos y recursos para el desarrollo de cada entregable del proyecto.	Microsoft Office Project 2010	Entregable 3: Un Plan de Gestión del Tiempo del Proyecto
Desarrollar un plan de recursos humanos donde se especifiquen los roles y responsabilidades de cada recurso involucrado en el proyecto.	Microsoft Office Project 2010 , Word, Excel	Entregable 6: Un Plan de Gestión del Recursos del Proyecto
Desarrollar un plan de comunicaciones que permita una comunicación eficiente entre todos los involucrados del proyecto teniendo en cuenta las necesidades de cada uno.	Microsoft Office Project 2010, Word, Excel	Entregable 5: Un Plan de Comunicaciones del Proyecto
Definir un plan de gestión de riesgos en el que se determinen las posibles eventualidades que pueden afectar negativamente al proyecto, así mismo analizarlos, priorízalos y desarrollar acciones para reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.	Microsoft Office Project 2010, Word, Excel	Entregable 7: Un Plan de Gestión del Riesgos del Proyecto
Elaborar un presupuesto donde se incluyan los costos estimados de cada actividad o paquete de trabajo y así elaborar una línea base de costos autorizados.	Microsoft Office Project 2010	Entregable 4: Un Plan de Gestión del Costo del Proyecto

4. DESARROLLO

El PFG tiene como objetivo la creación de un plan de proyecto para ser usado durante la gestión del desarrollo de una plataforma de recargas electrónicas para el sistema de transporte masivo.

El plan de gestión del proyecto es sumamente importante ya que nos permite controlar el proyecto a medida que este se desarrolla, revisando el desempeño en cada etapa de mismo y realizando los ajustes o modificaciones adecuados en caso de ser necesarios.

A continuación se desarrolla el plan de proyecto propuesto, con la información necesaria para cada sección de forma que el documento final pueda ser usado posteriormente como la base para la ejecución y control del proyecto de recargas electrónicas para el sistema de transporte masivo.

4.1 Gestión de la integración del proyecto

Este proyecto se desarrolla sobre los dos primeros grupos procesos definidos en el PMBOK (2008) que son la iniciación y la planificación, estas dos etapas se desarrollan para las áreas propuestas en los objetivos específicos mencionados en el acta del proyecto (Ver Anexo 1)

En el Cuadro 4 se muestra el resumen de las actividades a realizar según la guía PMBOK (PMI, 2008).

Cuadro 4 Resumen de actividades

Objetivos	Grupo de Proceso de Iniciación	Grupo de Proceso de Planificación
Diseñar el plan de gestión del alcance		Recopila requisitos Definir el alcance Crear la EDT
Diseñar el plan de gestión del tiempo		Definir las actividades Secuenciar las actividades Estimar los recursos de las actividades Estimar la duración de las actividades Desarrollar el cronograma
Diseñar el plan de gestión de los recursos humanos		Desarrollar el plan de los recursos humanos
Diseñar el plan de gestión de las comunicaciones	Identificar a los interesados	Planificar las comunicaciones

Diseñar el plan de gestión de riesgos		Planificar la gestión de riesgos Identificar los riesgos Realizar análisis cualitativo de los riesgos Planificar respuesta a los riesgos
Diseñar el plan de gestión del costo		Estimar los costos Determinar el presupuesto

4.2 Gestión del alcance del proyecto

El PMBOK (PMI, 2008, P...) dice que “La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente todo) el trabajo requerido para completarlo con éxito”, el alcance de este caso de estudio es generado a partir de los objetivos plasmados en el acta de inicio del proyecto.

4.2.1 Requisitos

Para el proyecto de construcción una plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo se realiza una identificación de los involucrados que pueden o no tener participación directa en el proyecto pero cuya opinión puede afectar las decisiones que se toman en el mismo.

Con esta identificación se propone verificar las expectativas que tiene cada uno para la ejecución del proyecto y definir los requisitos del proyecto para hacer una buena definición del alcance.

En el Cuadro 5 se presenta la lista de los requisitos de los principales interesados y que deben ser tomados en cuenta en el alcance.

Cuadro 5 Listado de requisitos

Interesado	Rol	Inquietudes del interesado	Temas por tratar
Javier Galindo	Director general de desarrollo S.A	Espacio necesario con la infraestructura necesaria Que el cliente cumpla con los pagos correspondientes a tiempo de acuerdo con las entregas realizadas.	Financiamiento del proyecto y aprobaciones
Wladimir Tarazona	Gerente de proyecto	Que el proyecto se realice dentro del presupuesto aprobado Que el proyecto se realice dentro del tiempo estimado Que se cuente con la cantidad adecuada de recursos capacitados para el desarrollo del	Sobre el desarrollo del proyecto, contratiempos y aprobaciones

		proyecto	
Antonio Vargas	Director de productos y servicios	Que el proyecto esté correctamente documentado y aprobado por el cliente	Que el proyecto cumpla con lo definido en el contrato
Instituciones bancarias		Que se realicen los pagos correspondientes por las recargas de las tarjetas de transporte masivo de forma segura y sin inconvenientes.	Sobre la usabilidad
Director de tecnología de la empresa de transporte masivo	Encargado de monitorear el proyecto y de recibir el producto finalizado	Que las tarjetas se recarguen correctamente	Que el proyecto cumpla con lo definido en el contrato
Usuarios	Usuarios finales que recargaran la tarjeta para acceder al sistema de transporte masivo	Que la tarjeta de acceso al sistema de transporte masivo recargada por Internet permita pagar el pasaje en las estaciones.	Usabilidad y estabilidad

4.2.2 Definir el alcance

A continuación se hace una descripción del alcance con el fin de ver desde la perspectiva de la administración de proyectos y la planeación del proyecto la construcción una plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo.

Cuadro 6 Definición de Alcance

<p>Descripción del producto</p>	<p>Administración de proyectos: Realizar un plan de proyecto para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo.</p> <p>Plataforma de recargas: Crear una plataforma tecnológica que permita recargar las tarjetas de acceso al sistema de transporte masivo y poder disminuir la congestión para el acceso al mismo.</p>
<p>Criterios de aceptación</p>	<p>Administración de proyectos: Entrega de documentación del proceso de acuerdo con las áreas de proceso a desarrollar.</p> <p>Plataforma de recargas: La plataforma de recargas debe permitir realizar el pago por medio de las cuentas bancarias de los clientes. El acceso a la plataforma se debe dar vía Internet, por medio de un acceso desde la página oficial del sistema de transporte masivo. La recarga de la tarjeta se debe hacer efectiva inmediatamente después de recibir la aprobación de la transacción del banco. La disponibilidad del sistema debe ser 24-7</p>

	<p>La plataforma debe permitir el acceso de múltiples usuarios concurrentemente.</p> <p>El contrato debe ser revisado y aprobado por el departamento legal de la compañía antes de ser firmado.</p>
Entregables del proyecto	<p>Administración de proyectos:</p> <p>Plan de proyecto para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo</p> <p>Plan de gestión de alcance</p> <p>Plan de gestión del tiempo</p> <p>Plan de gestión de costos</p> <p>Plan de gestión de los recursos humanos</p> <p>Plan de gestión de las comunicaciones</p> <p>Plan de gestión de riesgos</p> <p>Plataforma de recargas:</p> <p>Diseño</p> <p>Legal</p> <p>Diseño Final</p> <p>Construcción plataforma</p>
Exclusiones y límites del proyecto	<p>Administración de proyectos:</p> <p>El plan de proyecto no incluirá un plan de gestión de calidad</p> <p>El plan de proyecto no incluirá un plan de gestión de adquisiciones</p> <p>El proyecto se basará en la etapa de la planeación quedando fuera del alcance la ejecución del mismo</p>

	<p>El proyecto no desarrollará dos de las salidas del proceso de recolección de requisitos que son el plan de gestión de requisitos y la matriz de trazabilidad de requisitos</p> <p>Dentro del análisis de riesgos se excluye el análisis cuantitativo del plan de proyecto.</p> <p>Plataforma de recargas:</p> <p>La plataforma solo podrá recargar las tarjetas por medio de cuentas débito usando el sistema PSE, los demás tipos de pago como son cheques, tarjetas de crédito y demás quedan por fuera del alcance de este proyecto.</p>
<p>Restricciones del proyecto</p>	<p>El tiempo y presupuesto con él que se cuenta para la realización del plan de proyecto es limitado</p>
<p>Supuestos del proyecto</p>	<p>Administración de proyectos:</p> <p>Toda la información necesaria para la realización de este plan estará al alcance</p> <p>Se cuenta con las aprobaciones necesarias para la realización del plan de proyecto</p> <p>Se tiene acceso a la herramienta MS Project.</p> <p>El profesor tutor y los lectores escogidos aceptaran dentro del plazo.</p> <p>Plataforma de recargas:</p> <p>Se cuenta con la aprobación del presupuesto y demás aprobaciones necesarias para realizar el proyecto</p> <p>Se dispone de los recursos necesarios para el proyecto</p>

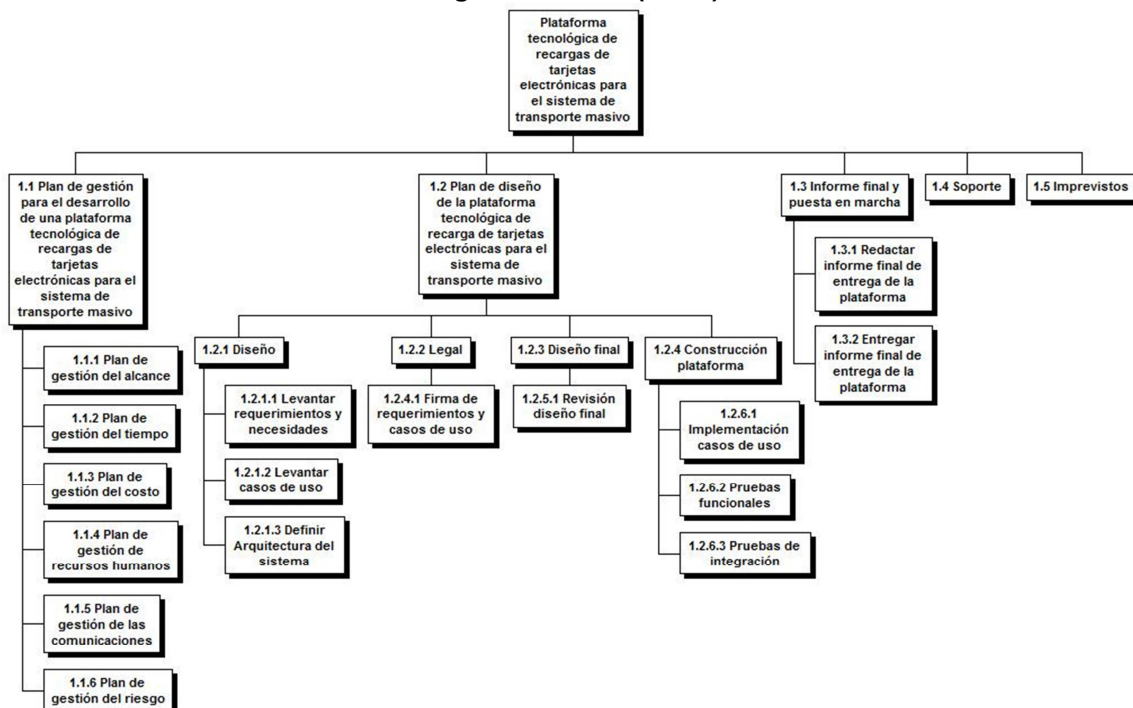
	<p>Las herramientas necesarias para realizar el proyecto y el ambiente de desarrollo se encuentran disponibles al momento de dar inicio al proyecto.</p> <p>Los requerimientos obtenidos incluyen todo lo necesario para la realización del proyecto</p>
EDT General	<p>1. Plataforma tecnológica de recargas de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo</p> <p>1.1 Plan de gestión para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recargas de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo</p> <p>1.1.1 Plan de gestión del alcance</p> <p>1.1.2 Plan de gestión del tiempo</p> <p>1.1.3 Plan de gestión del costo</p> <p>1.1.4 Plan de gestión de recursos humanos</p> <p>1.1.5 Plan de gestión de las comunicaciones</p> <p>1.1.6 Plan de gestión del riesgo</p> <p>1.2 Plan de diseño de la plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo</p> <p>1.2.1 Diseño</p> <p>1.2.2 Legal</p> <p>1.2.3 Diseño final</p> <p>1.2.4 Construcción plataforma</p> <p>1.3 Informe final y puesta en marcha</p> <p>1.4 Soporte</p>

4.2.3 EDT del proyecto

La EDT como lo indica La Guía del PMBOK (2008), “es el proceso que consiste en subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar” (p. 103). La EDT también es llamada WBS por sus siglas en el idioma inglés (Work Breakdown Structure). Es importante que una vez definida esta estructura, se realicen reuniones con el equipo de proyecto y con los involucrados clave, para validar que la estructura contiene todo lo necesario y evitar de esta manera las ambigüedades u omisiones.

La EDT que se presenta en la Figura 2 fue diseñada a partir de la declaración del alcance y con la ayuda del juicio de expertos de otros gerentes de proyectos similares.

Figura 2: EDT (WBS)



4.2.4 Diccionario de la EDT: En el Cuadro 2 se detalla en que consiste cada actividad principal y permite ver más claramente la información necesaria para que los responsables de cada actividad tengan un panorama más resumido y explicado en el formato que muestra el identificador del entregable, el nombre, la descripción, responsable, duración estimada, costo estimado, criterios de aceptación y recursos necesarios.

**Cuadro 7 Diccionario EDT
Diccionario de EDT (WBS)**

Diccionario de EDT (WBS)					
Identificador entregable:		1.1			
Nombre Entregable:		Plan de gestión para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recargas de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo			
Descripción del trabajo:		Realizar el desarrollo de los objetivos definidos en el acta de inicio del Proyecto Final de Graduación. El documento final tiene como objetivo servir de Guía en la ejecución del proyecto.			
Responsable:		Gerente del proyecto			
Duración estimada:	67 días	Fecha inicio:	12/03/12	Fecha cierre:	12/06/12
Criterios de aceptación:		Información completa de: <ul style="list-style-type: none"> • Gestión del Alcance. • Gestión del Tiempo. • Gestión del Costo. • Gestión de los Recursos Humanos • Gestión de las comunicaciones • Gestión de los Riesgos. 			
Recursos necesarios:		La Guía PMBOK, MS Project, Excel, Material Universitario, Activos de Proceso de la organización, Juicio Experto de otros			

	gerentes.
Costo estimado:	69680000

Diccionario de EDT (WBS)					
Identificador entregable:		1.1.1			
Nombre Entregable:		Plan de gestión del alcance			
Descripción del trabajo:		Definir el alcance del proyecto validando lo estipulado en el acta de inicio, Creación de la EDT, y Diccionario de la EDT.			
Responsable:		Gerente del proyecto			
Duración estimada:	6 días	Fecha inicio:	12/03/12	Fecha cierre:	19/03/12
Criterios de aceptación:		Información completa contenida vaya acorde a lo definido por los involucrados en el chárter.			
Recursos necesarios:		La Guía PMBOK, MS Project, Excel, Material Universitario, Word.			
Costo estimado:		6240000			

Diccionario de EDT (WBS)					
Identificador entregable:		1.1.2			
Nombre Entregable:		Plan de gestión del tiempo			
Descripción del trabajo:		Definir el cronograma del proyecto, recursos, costos de las actividades, hacer la secuencia en la que se va a dar el proyecto.			
Responsable:		Gerente del proyecto			
Duración estimada:	5 días	Fecha inicio:	20/03/12	Fecha cierre:	26/03/12
Criterios de aceptación:					
Recursos necesarios:		La Guía PMBOK, MS Project, Excel, Material Universitario, Word, Juicio de expertos.			

Costo estimado:	5200000
------------------------	---------

Diccionario de EDT (WBS)					
Identificador entregable:		1.1.3			
Nombre Entregable:		Plan de gestión del costo			
Descripción del trabajo:		Definir el plan, realizar la estimación de los costos, línea base.			
Responsable:		Gerente del proyecto			
Duración estimada:	22 días	Fecha inicio:	27/03/12	Fecha cierre:	25/04/12
Criterios de aceptación:					
Recursos necesarios:		La Guía PMBOK, MS Project, Excel, Material Universitario, Word, Juicio de expertos, plantillas, cotizaciones de los recursos.			
Costo estimado:		22880000			

Diccionario de EDT (WBS)					
Identificador entregable:		1.1.4			
Nombre Entregable:		Plan de gestión de los recursos humanos			
Descripción del trabajo:		Definir el organigrama del proyecto, generar matriz de roles y responsabilidades, describir roles y cargos.			
Responsable:		Gerente del proyecto			
Duración estimada:	7 días	Fecha inicio:	26/04/12	Fecha cierre:	04/05/12
Criterios de aceptación:		Los recursos deben cumplir con los requerimientos definidos en la descripción del puesto.			
Recursos necesarios:		La Guía PMBOK, MS Project, Excel, Material Universitario, Word, Plantillas.			
Costo estimado:		7280000			

Diccionario de EDT (WBS)					
Identificador entregable:		1.1.5			
Nombre Entregable:		Plan de gestión de las comunicaciones			
Descripción del trabajo:		Definir el manejo de la información de proyecto, validar que los involucrados tengan la información requerida.			
Responsable:					
Duración estimada:	6 días	Fecha inicio:	05/05/12	Fecha cierre:	11/05/12
Criterios de aceptación:		Información confiable y entregada en el tiempo definido.			
Recursos necesarios:		La Guía PMBOK, MS Project, Excel, Material Universitario, Word, Juicio de expertos, matriz de comunicaciones.			
Costo estimado:		6240000			

Diccionario de EDT (WBS)					
Identificador entregable:		1.1.6			
Nombre Entregable:		Plan de gestión del riesgo			
Descripción del trabajo:		Definir el plan, general la matriz de análisis cualitativo de riesgos, probabilidad e impacto.			
Responsable:		Gerente del proyecto			
Duración estimada:	23 días	Fecha inicio:	12/05/12	Fecha cierre:	12/06/12
Criterios de aceptación:		Los riesgos que sean aceptados deben tener un plan de acción.			
Recursos necesarios:		La Guía PMBOK, MS Project, Excel, Material Universitario, Word, Juicio de expertos, matriz de análisis de Riesgo, probabilidad e impacto.			
Costo estimado:		23920000			

Diccionario de EDT (WBS)					
Identificador entregable:		1.2			
Nombre Entregable:		Plan de diseño de la plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo			
Descripción del trabajo:		Realizar un montaje del esquema de las tareas que deben ser llevadas a cabo en las etapas de inicio y planeación de un proyecto de desarrollo de software como lo son Legal, Diseño, que incluya requerimientos, cronogramas, estimación de costos y propuestas para la solución.			
Responsable:		Gerente del proyecto, arquitecto del proyecto y analistas funcionales.			
Duración estimada:	216 días	Fecha inicio:	13/06/12	Fecha cierre:	10/04/13
Criterios de aceptación:		Propuesta cumple con los requerimientos definidos por los involucrados. La propuesta de arquitectura cumple con los requerimientos del software.			
Recursos necesarios:		Matriz de requerimientos, EDT, Cotizaciones, Presupuesto, Cronograma.			
Costo estimado:					

Diccionario de EDT (WBS)	
Identificador entregable:	1.2.1.1
Nombre Entregable:	Levantar requerimientos y necesidades
Descripción del trabajo:	Descripción en detalle de lo que se quiere y se necesita que sea contemplado en el proyecto. Definir y desarrollar los requerimientos por parte de los involucrados.
Responsable:	Involucrados, gerente del proyecto,

		analistas funcionales.			
Duración estimada:	26 días	Fecha inicio:	13/06/12	Fecha cierre:	18/07/12
Criterios de aceptación:		Requerimientos medibles y alcanzables.			
Recursos necesarios:		Matriz de requerimientos, Acta de inicio.			
Costo estimado:		48360000			

Diccionario de EDT (WBS)					
Identificador entregable:		1.2.1.2			
Nombre Entregable:		Levantar casos de uso			
Descripción del trabajo:		Descripción en detalle de cada funcionalidad descrita en los requerimientos del sistema			
Responsable:		Involucrados y Analistas funcionales			
Duración estimada:	28 días	Fecha inicio:	19/07/12	Fecha cierre:	27/08/12
Criterios de aceptación:		Casos de uso medibles y alcanzables Cada caso de uso debe estar asociado al menos a 1 requerimiento			
Recursos necesarios:		Matriz de requerimientos, Charter.			
Costo estimado:		52080000			

Diccionario de EDT (WBS)					
Identificador entregable:		1.2.1.3			
Nombre Entregable:		Definir Arquitectura del sistema			
Descripción del trabajo:		Descripción en detalle de la arquitectura con la que será construido el sistema			
Responsable:		Arquitecto de software			
Duración estimada:	50 días	Fecha inicio:	19/07/12	Fecha cierre:	26/09/12
Criterios de aceptación:		Información completa de: <ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de arquitectura • Diagrama de componentes 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de paquetes • Diagrama de clases • Diagrama de secuencia • Diagrama de actividades • Diagrama de despliegue físico y lógico
Recursos necesarios:	Documento final de casos de uso
Costo estimado:	46400000

Diccionario de EDT (WBS)					
Identificador entregable:		1.2.2.1			
Nombre Entregable:		Legal			
Descripción del trabajo:		Firmar casos de uso definidos Firmar requerimientos definidos			
Responsable:		Involucrados, analistas funcionales			
Duración estimada:	2 días	Fecha inicio:	27/09/12	Fecha cierre:	28/09/12
Criterios de aceptación:		Documentos de casos de uso y documentos de requerimientos aprobados y firmados por el cliente.			
Recursos necesarios:		Documento de requerimientos y documento de casos de uso			
Costo estimado:		2560000			

Diccionario de EDT (WBS)					
Identificador entregable:		1.2.3.1			
Nombre Entregable:		Revisión Diseño final			
Descripción del trabajo:		Realizar revisión final del diseño y realizar los cambios que sean necesarios y enviar a aprobación final			
Responsable:					
Duración	3 días	Fecha	01/10/12	Fecha	03/10/12

estimada:		inicio:		cierre:	
Criterios de aceptación:	Lo que se encuentra en el documento de diseño final está acorde con lo definido en los requerimientos				
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de casos de uso • Documento de requerimientos • Documento de diseño final 				
Costo estimado:	2990000				

Diccionario de EDT (WBS)					
Identificador entregable:	1.2.4.1				
Nombre Entregable:	Implementación de los casos de uso				
Descripción del trabajo:	Realizar la implementación funcional de cada caso de uso definido.				
Responsable:	Desarrollador asignado, arquitecto de software, líder de desarrollo				
Duración estimada:	60 días	Fecha inicio:	04/10/12	Fecha cierre:	26/12/12
Criterios de aceptación:	La implementación cumple con la funcionalidad requerida en el caso de uso				
Recursos necesarios:	Documento de caso de uso, documento final de diseño				
Costo estimado:	264000000				

Diccionario de EDT (WBS)	
Identificador entregable:	1.2.4.2
Nombre Entregable:	Pruebas funcionales
Descripción del trabajo:	Probar la implementación funcional realizada para cada caso de uso contra lo definido en el documento de caso de uso y asegurar que el desarrollo cumpla a cabalidad con lo definido.

Responsable:		Analistas de pruebas, líder de pruebas			
Duración estimada:	45 días	Fecha inicio:	27/12/12	Fecha cierre:	27/02/13
Criterios de aceptación:		La implementación funcional de los casos de uso cumple a cabalidad lo definido en el documento de caso de uso.			
Recursos necesarios:		Documento de casos de uso, documento de diseño, deck de pruebas			
Costo estimado:		75600000			

Diccionario de EDT (WBS)					
Identificador entregable:		1.2.4.3			
Nombre Entregable:		Pruebas integración			
Descripción del trabajo:		Probar la funcionalidad de los casos de uso integrados en el ambiente final de implementación.			
Responsable:		Analistas de pruebas, líder de pruebas			
Duración estimada:	30 días	Fecha inicio:	28/02/13	Fecha cierre:	10/04/13
Criterios de aceptación:		El sistema cumple a cabalidad con los requerimientos inicialmente establecidos			
Recursos necesarios:		Documento de casos de uso, documento de diseño, deck de pruebas			
Costo estimado:		50400000			

Diccionario de EDT (WBS)					
Identificador entregable:		1.3			
Nombre Entregable:		Informe final y puesta en marcha			
Descripción del trabajo:		Redactar informe final de entrega de la plataforma desarrollada Entregar informe final de la plataforma desarrollada			
Responsable:		Gerente de proyecto			

Duración estimada:	10 días	Fecha inicio:	11/04/13	Fecha cierre:	24/04/13
Criterios de aceptación:					
Recursos necesarios:		Documentación del proyecto			
Costo estimado:		10400000			

Diccionario de EDT (WBS)					
Identificador entregable:		1.4			
Nombre Entregable:		Soporte			
Descripción del trabajo:		Garantía que se da al producto terminado y entregado por un plazo de 6 meses donde se hacen las correcciones o ajustes necesarios en caso de que se presente alguna inconsistencia con lo pactado en los casos de uso y requerimientos			
Responsable:		Gerente de proyecto			
Duración estimada:	30 días	Fecha inicio:	25/04/13	Fecha cierre:	05/06/13
Criterios de aceptación:					
Recursos necesarios:		Código fuente de la plataforma finalizada			
Costo estimado:		24000000			

Diccionario de EDT (WBS)					
Identificador entregable:		1.5			
Nombre Entregable:		Imprevistos			
Descripción del trabajo:		Incluir en las estimaciones este rubro tanto de costo como de tiempo para ser usado como contingencia en caso de imprevistos durante la ejecución del proyecto.			
Responsable:		Gerente de proyecto			
Duración estimada:	24 días	Fecha inicio:	06/06/13	Fecha cierre:	09/07/13

Criterios de aceptación:	Cálculos de tiempo y costo para este rubro analizados y emitidos por un experto.
Recursos necesarios:	MS Project, Excel, Plan de Riesgos, Presupuesto.
Costo estimado:	9000000

4.3 Gestión del tiempo:

El plan de gestión del tiempo se desarrolló a partir de la EDT, la duración de las actividades fueron estimadas en base al juicio de experto en el tema de tecnologías de banca y pagos en línea, se utilizó la herramienta Microsoft Project para la elaboración de cronograma de actividades.

4.3.1 Definición de actividades.

Las actividades fueron definidas de acuerdo a un juicio de expertos teniendo en cuenta metodologías para el desarrollo de software, esta actividad debe realizarse en la etapa de planeación ya que será la base para todas las estimaciones (Ver Cuadro 8)

Cuadro 8 Listado de Actividades

Nombre de tarea
1. Plataforma tecnológica de recargas de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo
1.1 Plan de gestión para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recargas de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo
1.1.1 Plan de gestión del alcance
1.1.2 Plan de gestión del tiempo
1.1.3 Plan de gestión del costo
1.1.4 Plan de gestión de recursos humanos
1.1.5 Plan de gestión de las comunicaciones
1.1.6 Plan de gestión del riesgo
1.2 Plan de Diseño de la plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo
1.2.1 Diseño
1.2.1.1 Levantar requerimientos y necesidades
1.2.1.1.1 Levantamiento de requerimientos funcionales del sistema

1.2.1.1.2 Levantamiento de requerimientos no funcionales del sistema
1.2.1.1.3 Análisis de requerimientos
1.2.1.1.4 Elaboración de documento de requerimientos
1.2.1.2 Levantar casos de uso
1.2.1.2.1 Elaboración Diagrama de Casos de Uso
1.2.1.2.2 Elaboración documento Casos de Uso
1.2.1.3 Definir arquitectura del sistema
1.2.2 Legal
1.2.2.1 Elaboración documento final Caso de Uso
1.2.3 Diseño final
1.2.3.1 Revisión Diseño Final
1.2.4 Construcción plataforma
1.2.4.1 Implementación de los casos de uso
1.2.4.1.1 Desarrollo e implementación casos de uso
1.2.4.2 Pruebas funcionales
1.2.4.2.1 Ejecución Pruebas funcionales por cada caso de uso definido
1.2.4.2.1 Ejecución Pruebas no funcionales
1.2.4.3 Pruebas de Integración
1.2.4.3.1 Ejecución pruebas sistema completo
1.3 Informe final y puesta en marcha
1.3.1 Redactar informe final de entrega de la plataforma
1.3.2 Entregar informe final de entrega de la plataforma
1.4 Soporte
1.4.1 Soporte durante instalación y puesta en marcha
1.5 Imprevistos

4.3.2 Cronograma del proyecto, definición y secuencia de actividades

El cronograma del proyecto es de 347 días, de los cuales 67 días corresponden al plan de proyecto que será el entregable para el proyecto de graduación, los 280 restantes corresponden a la fase de implementación de la plataforma y el desarrollo del software.

De acuerdo a este cronograma el proyecto inicio el 12 de Marzo de 2012 y finalizara el 9 de Julio de 2013, en este tiempo se incluyó un tiempo de imprevistos. Estos tiempos corresponden a un análisis general del proyecto donde se tomaron por referencia proyectos similares en complejidad y funcionalidad, teniendo en cuenta las expectativas del cliente y sus necesidades.

El plan de gestión para la construcción de la plataforma inició el 12 de marzo de 2012 y finalizara el 12 de junio de 2012.

El plan de diseño para la construcción de la plataforma iniciará el 13 de Junio de 2012 y finalizara el 10 de Abril del 2013.

El informe final y la puesta en Marcha iniciará el 11 de Abril del 2013 y finalizará el 24 de Abril del 2013.

El soporte de la plataforma iniciará a partir del 25 de abril del 2013 y finalizará el 5 de Junio de 2013.

Se agregó una parte de imprevistos la cual se puede ver al final del cronograma lo que permitirá un lapso de 24 días a través del proyecto para resolver situaciones que no se tuvieran contempladas.

En el Cuadro 9 se muestran las actividades y su duración.

Cuadro 9 Listado de Actividades y su duración

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1. Plataforma tecnológica de recargas de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo	347 días	lun 12/03/12	mar 09/07/13
1.1 Plan de gestión para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recargas de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo	67 días	lun 12/03/12	mar 12/06/12
1.1.1 Plan de gestión del alcance	6 días	lun 12/03/12	lun 19/03/12
1.1.2 Plan de gestión del tiempo	5 días	mar 20/03/12	lun 26/03/12
1.1.3 Plan de gestión del costo	22 días	mar 27/03/12	mié 25/04/12
1.1.4 Plan de gestión de recursos humanos	7 días	jue 26/04/12	vie 04/05/12
1.1.5 Plan de gestión de las comunicaciones	6 días	sáb 05/05/12	vie 11/05/12
1.1.6 Plan de gestión del riesgo	23 días	sáb 12/05/12	mar 12/06/12
1.2 Plan de Diseño de la plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo	216 días	mié 13/06/12	mié 10/04/13
1.2.1 Diseño	76 días	mié 13/06/12	mié 26/09/12
1.2.1.1 Levantar requerimientos y necesidades	26 días	mié 13/06/12	mié 18/07/12
1.2.1.1.1 Levantamiento de requerimientos funcionales del sistema	10 días	mié 13/06/12	mar 26/06/12
1.2.1.1.2 Levantamiento de requerimientos no funcionales del sistema	1 día	mié 27/06/12	mié 27/06/12
1.2.1.1.3 Análisis de requerimientos	10 días	jue 28/06/12	mié 11/07/12
1.2.1.1.4 Elaboración de documento de requerimientos	5 días	jue 12/07/12	mié 18/07/12
1.2.1.2 Levantar casos de uso	28 días	jue 19/07/12	lun 27/08/12
1.2.1.2.1 Elaboración Diagrama de Casos de Uso	10 días	jue 19/07/12	mié 01/08/12
1.2.1.2.2 Elaboración documento Casos de Uso	10 días	jue 02/08/12	mié 15/08/12
1.2.1.3 Definir arquitectura del sistema	50 días	jue 19/07/12	mié 26/09/12
1.2.1.3.1 Elaboración diagrama arquitectura global	10 días	jue 19/07/12	mié 01/08/12
1.2.1.3.2 Elaboración diagrama de componentes	5 días	jue 02/08/12	mié 08/08/12

1.2.1.3.3 Elaboración diagrama de paquetes	5 días	mar 28/08/12	lun 03/09/12
1.2.1.3.4 Elaboración diagrama de clases	10 días	mar 28/08/12	lun 10/09/12
1.2.1.3.5 Elaboración diagrama de secuencia	12 días	mar 11/09/12	mié 26/09/12
1.2.1.3.6 Elaboración diagrama de actividades	10 días	mar 28/08/12	lun 10/09/12
1.2.1.3.7 Elaboración Diagrama de despliegue físico y lógico	5 días	jue 09/08/12	mié 15/08/12
1.2.2 Legal	2 días	jue 27/09/12	vie 28/09/12
1.2.2.1 Elaboración documento final Caso de Uso	2 días	jue 27/09/12	vie 28/09/12
1.2.3 Diseño final	3 días	lun 01/10/12	mié 03/10/12
1.2.3.1 Revisión Diseño Final	3 días	lun 01/10/12	mié 03/10/12
1.2.4 Construcción plataforma	135 días	jue 04/10/12	mié 10/04/13
1.2.4.1 Implementación de los casos de uso	60 días	jue 04/10/12	mié 26/12/12
1.2.4.1.1 Desarrollo e implementación casos de uso	60 días	jue 04/10/12	mié 26/12/12
1.2.4.2 Pruebas funcionales	45 días	jue 27/12/12	mié 27/02/13
1.2.4.2.1 Ejecución Pruebas funcionales por cada caso de uso definido	30 días	jue 27/12/12	mié 06/02/13
1.2.4.2.1 Ejecución Pruebas no funcionales	15 días	jue 07/02/13	mié 27/02/13
1.2.4.3 Pruebas de Integración	30 días	jue 28/02/13	mié 10/04/13
1.2.4.3.1 Ejecución pruebas sistema completo	30 días	jue 28/02/13	mié 10/04/13
1.3 Informe final y puesta en marcha	10 días	jue 11/04/13	mié 24/04/13
1.3.1 Redactar informe final de entrega de la plataforma	9 días	jue 11/04/13	mar 23/04/13
1.3.2 Entregar informe final de entrega de la plataforma	1 día	mié 24/04/13	mié 24/04/13
1.4 Soporte	30 días	jue 25/04/13	mié 05/06/13
1.4.1 Soporte durante instalación y puesta en marcha	30 días	jue 25/04/13	mié 05/06/13
1.5 Imprevistos	24 días	jue 06/06/13	mar 09/07/13

4.3.3 Línea base del Cronograma

En el Anexo 3, se muestra la línea base del cronograma del proyecto, el cual inicia el 12 de Marzo de 2012 y finaliza el 9 de Julio de 2013. Esta línea base establece las fechas en que se deben finalizar los entregables del proyecto, y permite llevar un control de las actividades del mismo y el momento en que estas deben ser cumplidas.

A partir del análisis de riesgos del proyecto se realizaron las modificaciones correspondientes en el cronograma, donde se incorpora la etapa de imprevistos para aquellos riesgos que serán asumidos.

Las solicitudes de cambio en la marcha del proyecto deberán ser analizadas y aprobadas antes, ya que estos cambios afectarían directamente esta línea base.

4.3.4 Recursos

En el Cuadro 10 se describen los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades descritas para la finalización del proyecto.

Cuadro 10 Listado de Recursos

Nombre de tarea	Recurso Trabajo
1. Plataforma tecnológica de recargas de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo	
1.1 Plan de gestión para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recargas de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo	1 Gerente de Proyecto
1.2 Plan de Diseño de la plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo	
1.2.1 Diseño	
1.2.1.1 Levantar requerimientos y necesidades	2 Analistas funcionales junior, 2 Analistas funcionales senior, 1 digitalizador
1.2.1.2 Levantar casos de uso	2 Analistas funcionales junior, 2 Analistas funcionales senior, , 1 digitalizador
1.2.1.3 Definir arquitectura del sistema	1 Arquitecto de Software, 1 líder de desarrollo
1.2.2 Legal	1 Abogado, 1 Gerente de proyecto, 1 representante legal del cliente
1.2.3 Diseño final	1 Gerente de proyecto, 1 representante del cliente
1.2.4 Construcción plataforma	
1.2.4.1 Implementación de los casos de uso	6 desarrolladores de software, 1 líder de desarrollo, 1 arquitecto de software
1.2.4.2 Pruebas funcionales	1 analista de pruebas senior, 3 analistas de pruebas junior
1.2.4.3 Pruebas de Integración	1 analista de pruebas senior, 3 analistas de pruebas junior
1.3 Informe final y puesta en marcha	1 Gerente de proyecto
1.4 Soporte	1 Ingeniero de Soporte
1.5 Imprevistos	

4.4 Gestión del Costo

Para el desarrollo de la Gestión de Costos, es de suma importancia contar con la estructura de desglose de trabajo base definida en las etapas anteriores del presente trabajo. Esto con el objetivo de poder contar con una estimación base real y así evitar el quedar sin presupuesto por no hacer una gestión basada en las tareas planeadas inicialmente.

Para este trabajo, se definió el valor de la hora de cada recurso según el valor del mercado.

4.4.1 Estimación de costos.

Permite calcular el costo del proyecto, que servirá como base para el desarrollo del presupuesto. Para realizar la estimación se utilizó el juicio de expertos en proyectos similares en complejidad y funcionalidad.

Para la estimación de los costos del proyecto se trataron 5 aspectos:

Mano de obra: en este rubro se representará el tiempo que le dedicarán al proyecto los recursos de la organización, en términos de cantidad de horas por valor hora. La gente que estará en el proyecto tiene un sueldo, ese sueldo tiene asociado un valor hora. Este valor hora multiplicado por las horas dedicadas al proyecto nos da el costo del recurso. Para calcular el valor hora de un recurso de la organización se debe tener en cuenta su sueldo bruto más las cargas sociales e impuestos correspondientes para el empleador.

Materiales: el costo de los materiales que se necesita comprar para el proyecto. Se llaman materiales pero pueden ser tangibles o intangibles: maquinaria, equipamiento, materiales de construcción, costos de suscripción a algún servicio de información, licencias de software, papel, pintura, etc.

Proveedores, consultores y asesores: cuando el equipo del proyecto no hará todo el trabajo, porque no tiene las habilidades necesarias o porque no estará disponible, se contratan servicios profesionales externos. En este rubro figuran todos los honorarios de estos colaboradores.

Alquiler de equipos e instalaciones: quizás además de comprar materiales se alquilen equipos, maquinarias o instalaciones para uso del proyecto. En este rubro entran esos costos.

Viajes, alojamiento, alimentos: si el equipo del proyecto debe incurrir en este tipo de gastos, esto es parte del costo del proyecto. Las propuestas comerciales de proveedores, consultores y asesores externos pueden o no incluir viajes, alojamiento y alimentos. Estos costos deben ser sumados a los costos del equipo del proyecto cuando corresponda.

Costo Mano de obra:

Se presenta el Cuadro 11 con los valores por persona en pesos colombianos según el perfil requerido en el proyecto.

Cuadro 11 Valores de personal

Descripción profesional	Valor hora / persona
Gerente de proyecto	130.000
Arquitecto de Software	100.000
Analista funcional Senior	60.000
Analista funcional Junior	50.000
Analista de Pruebas Senior	60.000
Analista de Pruebas Junior	50.000
Ingeniero desarrollador Senior	80.000
Ingeniero desarrollador Junior	60.000
Abogado	120.000
Ingeniero de soporte	100.000
Auxiliar administrativo	25.000

El Cuadro 12 contiene la información de las actividades a realizar en el proyecto, y la cantidad de horas a implementar por cada profesional en las actividades.

Cuadro 12 Listado de horas por actividad

Nombre de tarea	Duración en días	Recursos solicitados	Cantidad de horas por recurso requeridos en cada actividad												
			Gerente de proyecto	Arquitecto de Software	Analista funcional Senior	Analista funcional Junior	Analista de Pruebas Senior	Analista de Pruebas Junior	Ingeniero desarrollador Senior	Ingeniero desarrollador Junior	Abogado	Ingeniero de soporte	Auxiliar administrativo		
1. Plataforma tecnológica de recargas de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo	333 días		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.1 Plan de gestión para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recargas de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo	67 días	1 Gerente de Proyecto	536	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2 Plan de Diseño de la plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo	216 días		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2.1 Diseño	76 días		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2.1.1 Levantar requerimientos y necesidades	26 días	2 Analistas funcionales junior, 2 Analistas funcionales senior, 1 digitalizador	0	0	416	416	0	0	0	0	0	0	0	0	104
1.2.1.2 Levantar casos de uso	28 días	2 Analistas funcionales junior, 2 Analistas funcionales senior, 1 digitalizador	0	0	448	448	0	0	0	0	0	0	0	0	112
1.2.1.3 Definir arquitectura del sistema	50 días	1 Arquitecto de Software, 1 líder de desarrollo	0	400	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0
1.2.2 Legal	2 días	1 Abogado, 1 Gerente de proyecto	16	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
1.2.3 Diseño final	3 días	1 Gerente de proyecto	24												
1.2.4 Construcción plataforma	135 días		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2.4.1 Implementación de los casos de uso	60 días	6 desarrolladores de software, 1 líder de desarrollo, 1 arquitecto de software	0	240	0	0	0	0	0	1920	1440	0	0	0	0
1.2.4.2 Pruebas funcionales	45 días	1 analista de pruebas senior, 3 analistas de pruebas junior	0	0	0	0	360	1080	0	0	0	0	0	0	0
1.2.4.3 Pruebas de Integración	30 días	1 analista de pruebas senior, 3 analistas de pruebas junior	0	0	0	0	240	720	0	0	0	0	0	0	0
1.3 Informe final y puesta en marcha	10	1 Gerente de proyecto	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.4 Soporte	30	1 Ingeniero de Soporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240	0	0
1.5 Imprevistos	10		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total horas por profesional			656	640	864	864	600	1800	2000	1440	4	240	216		

De acuerdo con el Cuadro 12 se presenta el resumen del costo total del proyecto para el aspecto de mano de obra (Cuadro 13)

Cuadro 13 Resumen costo proyecto asociado a horas de esfuerzo

Descripción profesional	Valor hora / persona	Total horas invertidas	Total recurso valor
Gerente de proyecto	130.000	656	85.280.000
Arquitecto de Software	100.000	640	64.000.000
Analista funcional Senior	60.000	864	51.840.000
Analista funcional Junior	50.000	864	43.200.000
Analista de Pruebas Senior	60.000	600	36.000.000
Analista de Pruebas Junior	50.000	1.800	90.000.000
Ingeniero desarrollador Senior	80.000	2.000	160.000.000
Ingeniero desarrollador Junior	60.000	1.440	86.400.000
Abogado	120.000	4	480.000
Ingeniero de soporte	100.000	240	24.000.000
Auxiliar administrativo	25.000	216	5.400.000
Total valor proyecto			646.600.000

Costos Adicionales:

En el Cuadro 14 se muestran los rubros adicionales a tener en cuenta, se incluyeron gastos por las licencias necesarias para la generación de la documentación necesaria para ejecutar el proyecto y los materiales para los mismos, adicional se incluyeron dos rubros para actividades no planeadas pero que se deben tener en cuenta ya que pueden surgir imprevistos, como la necesidad de un especialista en un tema que se desconozca además se incluyó el rubro que tiene en cuenta un viaje esperado en la actividad de soporte. (Ver Cuadro 14)

Cuadro 14 Resumen costos adicionales

Descripcion adicionales rubros	Comentario	Costo	Costo total
Materiales	Papel para impresión	300.000	2.100.000
	4 licencias de word para documentacion	1.000.000	
	Tinta negra para impresora	400.000	
	Licencia EA (Enterprise Architec)	400.000	
Proveedores, consultores y asesores	Consultor especialista	1.500.000	1.500.000
Alquiler de equipos e instalaciones	N/A	0	0
Viajes, alojamiento, alimentos	Tiquetes aereos	1.000.000	1.500.000
	Alimentacion por 5 dias	250.000	
	Viaticos por 5 dias	250.000	
Costo total adicionales rubros			5.100.000

Teniendo en cuenta los cuadros 13 y 14, en el Cuadro 15 muestra el resumen del costo total del proyecto, el cual incluye los costos fijos, los costos adicionales y el rubro establecido para el cubrimiento de los riesgos que fueron identificados.

Cuadro 15 Resumen costo final proyecto

Costos Fijos	646.600.000
Costos Adicionales	5.100.000
Costos imprevistos	9.000.000
Costo total del proyecto:	660.700.000

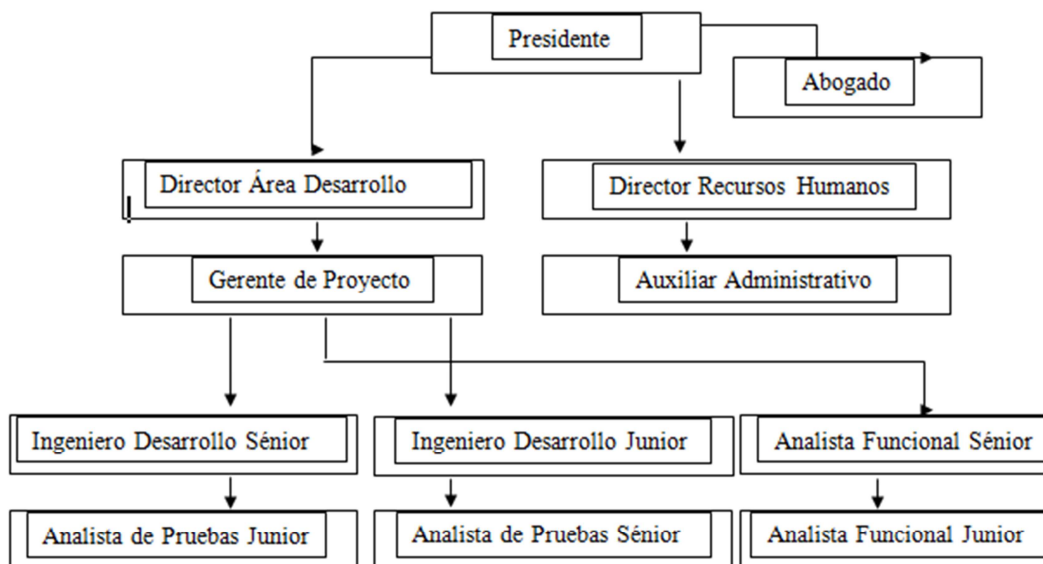
4.5 Gestión de los recursos humanos

La Guía del PMBOK (PMI, 2008, p. 407)), indica que “la Gestión de Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo de proyecto”

4.5.1 Diagrama Organizacional del Proyecto

Permite tener una descripción grafica de todas las personas que están involucradas en el proyecto. En la Figura 3 se muestra la estructura organizacional del proyecto. Donde el equipo administrativo está conformado por el presidente de la compañía, el director de recursos humanos y los auxiliares administrativos, el área de desarrollo está conformada por un Director, los Gerentes de desarrollo y los ingenieros en sus diferentes perfiles.

Figura 2 Organigrama del proyecto



4.5.3 Descripción de Puestos.

A continuación se hace una descripción de los perfiles requeridos para la realización del proyecto:

Puesto: Gerente de Proyecto

Categoría: Especialista en gerencia de proyectos de tecnología.

Nivel: Especialista.

Descripción Perfil:

Persona encargada de la gerencia de proyectos de tecnología, encargado del manejo del personal del proyecto, responsable por coordinar, controlar y llevar a cabo todas las actividades necesarias para que un proyecto culmine con éxito.

Requisitos:

Estudios Mínimos: Especialista en gerencia de proyectos de tecnología o afines.

Experiencia Mínima: 5 años.

Requisitos Mínimos:

Especialista en gerencia de proyectos de tecnología o afines, con experiencia en gerencia de proyectos, manejo de personal, conocimientos sólidos en la metodología PMBOOK, con más de 5 años de experiencia en el área, dominio del idioma inglés, conocimientos en lenguajes de programación Java.

Puesto: Arquitecto de Software

Categoría: Ingeniero de sistemas o Afines.

Nivel: Profesional.

Descripción Perfil:

Persona encargada de definir las arquitecturas, herramientas, software, para que el proyecto sea escalable, mantenible, y cumpla con los requerimientos solicitados por el cliente. Debe tener conocimientos sólidos en arquitectura Java, sistemas legacy.

Requisitos:

Estudios Mínimos: Ingeniero de Sistemas o Afines

Experiencia Mínima: 5 años.

Requisitos Mínimos:

Ingeniero de sistemas o Afines, con experiencia mínimo 5 años en construcción en desarrollo de aplicaciones de misión crítica hechas en JAVA/EE, preferiblemente en el sector financiero.

Indispensable estar certificado en una o algunas de las siguientes herramientas:

- Oracle Certified Professional (Java SE Programmer)
- Oracle Certified Master, Java EE 5 Enterprise Architect
- Oracle Certified Professional, Java EE 5 Web services Developer
- Oracle Certified Expert, java EE 6 Web Services Developer

Puesto: Analista funcional Sénior

Categoría: Ingeniero de sistemas o Afines.

Nivel: Profesional.

Descripción Perfil:

Persona encargada de levantamiento de requerimientos, elaboración de casos de uso, elaboración de casos de pruebas, responsable de pruebas de carga y de estrés.

Requisitos:

Estudios Mínimos: Ingeniero de Sistemas o Afines

Experiencia Mínima: 4 años.

Requisitos Mínimos:

Ingeniero de sistemas o Afines, con experiencia mínima de 4 años en definición de requerimientos en proyectos de misión crítica, elaboración de casos de uso y casos de pruebas, debe tener conocimientos en herramientas para elaborar pruebas de carga y de estrés.

Puesto: Analista funcional Junior
Categoría: Ingeniero de sistemas o Afines.
Nivel: Profesional.

Descripción Perfil:

Persona encargada de levantamiento de requerimientos, elaboración de casos de uso.

Requisitos:

Estudios Mínimos: Ingeniero de Sistemas o Afines

Experiencia Mínima: 1 años.

Requisitos Mínimos:

Ingeniero de sistemas o Afines, con experiencia mínimo 1 años en definición de requerimientos en proyectos de misión crítica, elaboración de casos de uso.

Puesto: Analista Pruebas Senior
Categoría: Ingeniero de sistemas o Afines.
Nivel: Profesional.

Descripción Perfil:

Persona encargada de pruebas funcionales y no funcionales del sistema.

Requisitos:

Estudios Mínimos: Ingeniero de Sistemas o Afines

Experiencia Mínima: 4 años.

Requisitos Mínimos:

Ingeniero de sistemas o Afines, con experiencia mínimo 4 años en pruebas funcionales y no funcionales de sistemas, conocimientos en herramientas de soporte y administración. Preferiblemente certificado en ISTQB.

Puesto: Analista Pruebas junior
Categoría: Ingeniero de sistemas o Afines.
Nivel: Profesional.

Descripción Perfil:

Persona encargada de pruebas funcionales y no funcionales del sistema.

Requisitos:

Estudios Mínimos: Ingeniero de Sistemas o Afines

Experiencia Mínima: 1 año.

Requisitos Mínimos:

Ingeniero de sistemas o Afines, con experiencia mínimo 1 años en pruebas funcionales y no funcionales de sistemas, conocimientos en herramientas de soporte y administración.

Puesto: Ingeniero Desarrollo Senior
Categoría: Ingeniero de sistemas o Afines.
Nivel: Profesional.

Descripción Perfil:

Persona encargada del desarrollo de software bajo arquitectura JAVA.

Requisitos:

Estudios Mínimos: Ingeniero de Sistemas o Afines

Experiencia Mínima: 4 años.

Requisitos Mínimos:

Ingeniero de sistemas o Afines o especialista en construcción de software o afines, con experiencia mínimo 4 años en desarrollo de aplicaciones de misión crítica, debe tener conocimientos sólidos en lenguaje de programación JAVA arquitectura JEE5, JEE6, base de datos oracle 11g, HTML, JAVASCRIPT, frameworks de

desarrollo basados en JSF, construcción de servicio web, indispensable estar certificado en una o algunas de las siguientes certificaciones:

- Oracle Certified Professional (Java SE Programmer)
- Oracle Certified Professional, Java EE 5 Web services Developer
- Oracle Certified Expert, java EE 6 Web Services Developer

Puesto: Ingeniero Desarrollo Junior

Categoría: Ingeniero de sistemas o Afines.

Nivel: Profesional.

Descripción Perfil:

Persona encargada del desarrollo de software bajo arquitectura JAVA.

Requisitos:

Estudios Mínimos: Ingeniero de Sistemas o Afines

Experiencia Mínima: 1-2 años.

Requisitos Mínimos:

Ingeniero de sistemas o Afines, con experiencia mínimo 1 años en desarrollo de aplicaciones de misión crítica, debe tener conocimientos sólidos en lenguaje de programación JAVA arquitectura JEE5, JEE6, base de datos Oracle 11g, HTML, JAVASCRIPT, frameworks de desarrollo basados en JSF, construcción de servicio web.

Puesto: Abogado

Categoría: legal y administrativa

Nivel: Profesional.

Descripción Perfil:

Responsable de la elaboración de informes jurídicos, resolución de incidencias relativas a la ejecución de sentencias, junto con el control y seguimiento, responsable por la elaboración de contratos y comunicación con los proveedores.

Requisitos:

Estudios Mínimos: Licenciado En Derecho

Experiencia Mínima: 5 años.

Requisitos Mínimos:

Licenciado en Derecho con nivel avanzado de inglés, con experiencia mínima de 5 años en funciones similares descritas anteriormente.

Puesto: Ingeniero de Soporte

Categoría: Ingeniería

Nivel: Técnico

Descripción Perfil:

Responsable del mantenimiento de equipos, impresoras y redes, garantizando la calidad y oportunidad de prestación de servicio a todas las personas involucradas en el proyecto.

Requisitos:

Estudios Mínimos: Técnico en sistemas o Afines.

Experiencia Mínima: 2 años.

Requisitos Mínimos:

Técnico en sistemas o afines, con experiencia mínima de 2 años en el mantenimiento de equipos de cómputo, impresoras, y redes. Facilidad para trabajar en equipo y bajo presión.

Puesto: Auxiliar Administrativo

Categoría: Administración.

Nivel: Técnico.

Descripción Perfil:

Responsable en el apoyo de tareas administrativas y financieras.

Requisitos:

Estudios Mínimos: Técnico en Administración de empresas o Afines

4.7 Gestión del Riesgo

La Gestión del Riesgo como lo indica La Guía del PMBOK (PMI, 2008, p. 273), tiene como objetivos “aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto”

Se realizó la identificación de los riesgos listados en el Cuadro 18, que serán tomados como base, estos datos se generaron en conjunto con los gerentes expertos consultados teniendo en cuenta las situaciones presentadas con anterioridad en otros proyectos, sin embargo es importante destacar que esta gestión debe realizarse durante todo el proyecto, incluyendo a los involucrados en el mismo para tomar en cuenta todas las perspectivas, ya que se pueden identificar nuevos riesgos que deben ser analizados y gestionados de manera oportuna para poder cumplir con el proyecto de manera exitosa.

4.7.1 Análisis cualitativo de Riesgos.

A partir de la identificación de los riesgos del proyecto, se procedió con la realización del análisis cualitativo para evaluar la probabilidad y el impacto de cada riesgo, lo cual permite hacer una validación más clara de cuáles son los riesgos que debemos priorizar y prestarles una atención más rápida.

En el Cuadro 18 se muestra el marcador de riesgos utilizada en el cuadro de categorización de riesgos La manera en que se utilizaron fue combinando la probabilidad con el impacto, para obtener la categoría del riesgo individualmente con cada uno de los identificados.

Cuadro 18 Marcador de riesgo

Marcador de riesgo para un riesgo específico					
(P x I)					
Impacto	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Probabilidad	0.1	0.2	0.4	0.7	0.9
0.8	0.08	0.16	0.32	0.56	0.72
0.6	0.06	0.12	0.24	0.42	0.54
0.4	0.04	0.08	0.16	0.28	0.36
0.2	0.02	0.04	0.08	0.14	0.18
0.1	0.01	0.02	0.04	0.07	0.09

El Cuadro 19 de plan de gestión y respuesta de riesgos, indica en forma general que el proyecto tiene un riesgo del 0.13, que lo ubica según la categorización como un riesgo moderado, este dato se obtiene a partir de sacar el promedio total de cada uno de los resultados de los riesgos identificados.

Se acepta uno de los riesgos, sin embargo se toma una reserva en caso de que suceda otro de los riesgos que se identificaron con una mayor probabilidad de ocurrir para los cuales se da un total de reserva en costo de \$9.000.000 y un total de reserva en tiempo de 24 días, esta información fue agregada dentro del cronograma en el entregable de imprevistos.

Cuadro 19 Listado de categorización de riesgos

Código	Causa	Descripción del Riesgo	wbs	Probabilidad	Impacto	Rango pxi	Estrategias y acciones preventivas	Contingencias respaldos	y	T	\$	Disparador	Responsable
R001	Mala definición del alcance del proyecto	Errores en la estimación del presupuesto	1.1.1	0.2	0.7	0.14	Evitar: Se debe hacer una validación exhausta con todos los involucrados del proyecto en el alcance definido y hacer los ajustes correspondientes para dar inicio a la implementación del proyecto.			5	1000000		Gerente de Proyecto
R002	Poca experiencia en desarrollo	Inexperiencia del equipo técnico en el desarrollo e implementación del proyecto	1.2.4.1	0.4	0.2	0.08	Mitigar: Antes de iniciar la implementación del proyecto se debe realizar un proceso de capacitación en las herramientas y en la habilidad de desarrollo	Personal freelance en caso de picos de desarrollo		2	2000000		Gerente de Proyecto, equipo de desarrollo
R003	Especificación y requerimientos poco definidos	Si los involucrados piden cambios en el alcance del producto sin costos adicionales por mala definición del alcance, puede aumentar el tiempo de entrega del proyecto	1.2.1.1	0.4	0.4	0.16	Evitar: Se debe hacer una validación exhausta con todos los involucrados del proyecto en el alcance definido y hacer los ajustes correspondientes para dar inicio a la implementación del proyecto.	Documento firmado donde se evidencie lo definido por el cliente y lo aprobado por el mismo				El cliente pide un cambio indicando que no se tuvo en cuenta en la definición del alcance pero que si fue solicitado.	Analistas funcionales
R004	Especificación y requerimientos poco definidos	Si los involucrados piden cambios en el alcance del producto sin costos adicionales por mala definición del alcance, puede afectar el costo del proyecto	1.2.1.1	0.4	0.4	0.16	Evitar: Se debe hacer una validación exhausta con todos los involucrados del proyecto en el alcance definido y hacer los ajustes correspondientes para dar inicio a la implementación del proyecto.	Documento firmado donde se evidencie lo definido por el cliente y lo aprobado por el mismo				El cliente pide un cambio indicando que no se tuvo en cuenta en la definición del alcance pero que si fue solicitado.	Analistas funcionales

R005	Inconformidad del personal contratado	Rotación demasiado Alta	1.2.4.1	0.2	0.4	0.08	Mitigar: Se tendrán definidos los procedimientos de documentación e implementación para evitar que el conocimiento se quede solo en la persona que desarrollo el entregable, de esta forma otra persona nueva tendrá la facilidad de empalmar el desarrollo realizado.				Un integrante del equipo renuncia	Gerente del Proyecto
R006	No se solicitó la información necesaria por parte del cliente	El producto no se ajusta a las necesidades del usuario y se debe volver a construir	1.3	0.1	0.7	0.07	Evitar: Es necesario asegurar que no quede ninguna definición ambigua en los documentos de especificación, así que se realizaran revisiones de pares que permitan hacer observación, modificaciones y mejoras a los documentos generados.	Documento firmado donde se evidencie lo definido por el cliente y lo aprobado por el mismo	7	2000000	El cliente indica que el desarrollo no corresponde a lo que solicito	Gerente de Proyecto, Analistas funcionales
R007	Los tiempos de respuesta del cliente son más lentos de lo esperado	Retraso en la definición de los requerimientos	1.2.1.1	0.2	0.4	0.08	Evitar: Se acordara con el cliente un tiempo de respuesta máximo para las solicitudes, en caso de que el cliente incumpla con el tiempo definido se acordara que el tiempo adicional deberá ser incluido en el cronograma y se postergara la entrega.	Documento firmado donde se evidencien los términos del contrato y las responsabilidades de las partes			El tiempo máximo de respuesta del cliente para las revisiones y aprobaciones de los requerimientos y casos de uso es superado	Cliente, Gerente del proyecto

R008	El personal contratado no suministra los componentes en el periodo establecido	Retrasos en las entregas del desarrollo	1.2.4	0.4	0.4	0.16	Mitigar: Se contara con un líder de desarrollo que ayude a solucionar los problemas técnicos que se presenten en el equipo de desarrollo, adicional se trabajara una asignación desglosada al nivel máximo de tareas, las cuales deberán ser entregadas diariamente, de esta forma se facilitara la detección del retraso y se implementara la corrección inmediata	Personal freelance en caso de ser necesario contratar más personas para la finalización del componente	5	2000000	Se supera la fecha de entrega de un componente determinado sin haber sido finalizado	Equipo de desarrollo, Líder técnico
R009	El personal contratado proporciona desarrollos de una calidad inaceptable, por lo que hay que añadir tiempo extra para mejorar la calidad	Reprocesos en los desarrollos entregados	1.2.4	0.4	0.4	0.16	Evitar: Se maneja un proceso de revisión de pares por todos los desarrollos asignados, la revisión de pares se realizara en el 30%, 60% y 90% del desarrollo, de esta forma se irán tomando las medidas de corrección respectivas que mejoren la calidad del software desarrollado.	Personal freelance en caso de ser necesario contratar más personas para la finalización del componente	5	2000000	Se encuentra una cantidad anormal de bugs por desarrollo realizado	Equipo de desarrollo, Líder técnico
R010	Daños en los equipos donde se encuentra almacenado el código fuente	Perdida de información de los desarrollos realizados	1.2.4	0.4	0.7	0.28	Aceptar: Se hará uso de un repositorio de código fuente donde se deberá dejar almacenado el trabajo de cada día por todas las personas que hagan parte del proyecto, de esta forma se garantizara que en caso de un daño en un equipo no se perderá mayor cantidad de información.	Backups periódicos de repositorio de código fuente			Se presenta un daño en un equipo y se pierde información	
Totales						1.37			24	9000000		

Riesgo del proyecto	0.13
---------------------	------

Total reservas costo:	9.000.000
Total reservas tiempo:	24

CONCLUSIONES

A continuación se presentan las conclusiones generales resultado del trabajo desarrollado Plan de Proyecto para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo:

1. Los objetivos definidos en el presente trabajo, desarrollaron las áreas de conocimiento del PMI siguientes: Integración, Alcance, Costo, Tiempo, Recursos Humanos, Comunicaciones y Riesgos y para esto se hizo referencia a las necesidades de la compañía y a la ayuda de la herramientas de la Administración de Proyectos lo cual permitió obtener un plan de proyecto adecuado para poner en marcha la implementación de la plataforma para recargas.
2. El desarrollo de la Gestión del Alcance, permitió delimitar el proyecto en metas reales y claras las cuales permiten una visión panorámica de todo el proyecto y sus funcionalidades.
3. La EDT obtenida mostró de forma clara y específica las actividades a realizar y por medio del diccionario de la EDT se pudo visualizar el costo en tiempo y dinero de cada una de ellas, para dar paso a la aprobación al análisis de la viabilidad del proyecto.
4. Por medio de la planeación de la Gestión de Costos, se define el marco de referencia que permite en la etapa de ejecución, tener un punto de comparación del rumbo que llevará el proyecto, el desarrollo y buena gestión de esta área de conocimiento es clave para garantizar el éxito. Esta planeación mostro que el costo del proyecto será de 646.600.000, teniendo en cuenta que este valor puede cambiar a lo largo de la implementación del proyecto.

5. El desarrollo de la Gestión del Tiempo permitió definir la línea base del cronograma que tendrá una duración de 347 días, esta propuesta servirá de guía para la implementación.
6. En la Gestión del Recurso Humano, se da un panorama de la conformación jerárquica del proyecto y se hace uso de la herramienta Matriz de Roles y Responsabilidades, que permite dejar claro a cada uno de los involucrados su asignación dentro del proyecto.
7. La Gestión de las Comunicaciones, es un punto muy importante de planificar ya que el buen manejo de este aspecto está muy ligado al éxito o fracaso en el proyecto. La definición y planeación de la administración de la información, permite a cada involucrado saber cómo debe manejar los datos relacionados al proyecto, la herramienta Matriz de las comunicaciones planteada permite dar una visión más amigable de las responsabilidades de comunicación asignadas para cada miembro del proyecto.
8. El desarrollar la Gestión del Riesgo en la etapa de planeación, permite reducir los impactos negativos que pueden tener riesgos que no sean tomados en cuenta y aparezcan en la ejecución. La herramienta de Análisis de Riesgos, permite dar un mejor manejo a los riesgos concentrando la información relacionada en un cuadro resumen que nos genera el panorama total, es de mucha ayuda el tomar en cuenta para el desarrollo de esta área de conocimiento, el aporte de los demás involucrados en el proyecto, lo que permite mediante distintas técnicas como lluvias de ideas identificar diferentes riesgos relacionados al proyecto. Para este proyecto se identificó un grado de riesgo moderado y se determinó un presupuesto de contingencia en caso de que alguno de los riesgos afecten negativamente el proyecto, a pesar de esto es posible decir que el proyecto tiene gran probabilidad de ser exitoso en su ejecución.

9. La implementación de este proyecto permitirá a las personas mejorar el acceso al sistema de transporte masivo y mejorara la percepción del sistema en general entre la población.
10. El éxito de este proyecto podría presentar la oportunidad de implementación en el resto del país y abrir oportunidades de nuevas formas de pago en otros sistemas de transporte que se ajusten a las nuevas tecnologías y necesidades de las personas.
11. La implementación de este proyecto presenta un avance tecnológico en la región comparado con países más desarrollados como Inglaterra y Francia donde ya se implementan actualmente estos modelos de pago.
12. Como conclusión final se puede decir que si el proyecto de desarrollo de una plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo sigue adelante y el desarrollo del mismo se basa en las buenas prácticas ofrecidas por el PMI plasmadas en este PFG, se podrán obtener excelentes resultados a diferencia de realizar el proyecto sin planificación.

RECOMENDACIONES

A continuación se enumeran las recomendaciones que pueden ser tomadas en cuenta en el momento de ejecutar el proyecto de la plataforma de recargas:

1. El gerente del proyecto debe estar al tanto de todo lo que acontece en el proyecto de principio a fin, debe permanecer en continuo monitoreo, en comunicación constante con los miembros del equipo de proyecto y atender las inquietudes de los involucrados para evitar que la información fluya de manera errónea.
2. Se recomienda realizar el plan de Gestión de la Calidad, para completar la planeación del proyecto, ya que en el presente trabajo este apartado se dejó dentro de las restricciones por un tema de limitación en la disponibilidad de tiempo para el desarrollo del Proyecto Final de Graduación.
3. El gerente del proyecto y el equipo de proyecto deben continuamente estar actualizando la documentación generada, contar con métricas para medir el avance y desarrollo del proyecto con la ayuda de indicadores de rendimiento que se basen en el criterio SMART (específicos, medibles, alcanzables, realistas y a tiempo). Hacer uso de las herramientas disponibles para controlar el proyecto como lo son: control de cambios, reportes semanales y mensuales, listas de verificación, programa de proyecto, matriz de administración de riesgos, valor ganado, lecciones aprendidas entre otras.
4. Se recomienda agregar al proceso de Recopilación de Requisitos las 2 salidas faltantes en este proyecto: Plan de Gestión de Requisitos y Matriz de Rastreabilidad.

5. Se recomienda, a lo largo de la vigencia del proyecto, revisar el plan de manera que permita el desarrollo de estrategias correctivas o planeación adicional para evitar caer en la improvisación en alguna de las etapas.
6. Todo contrato que se haga con el cliente, debe estar bajo la supervisión de un abogado de la compañía, que ayude en todo lo referente a firmas de contratos, garantías y demás documentación legal que debe ser formalizada.
7. Una vez concluido el proyecto es de suma importancia documentar las lecciones aprendidas y adicionar estas a los activos de proyecto generados desde el inicio hasta el final del mismo.
8. Se debe realizar un informe final con la información más relevante del proyecto una vez concluido, que deberá ser elaborado por el Gerente del Proyecto y debe ser compartido con los involucrados principalmente con el cliente.

BIBLIOGRAFIA

- Chamoun, Yamal. (2005). *Administración Profesional de Proyectos: La guía*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Definición de proyecto. Extraído el 04 de agosto, 2011 de <http://definicion.de/proyecto/>
- Definición de administración de proyectos. Extraído el 04 de agosto, 2011 de <http://html.rincondelvago.com/administracion-de-proyectos.html>
- Definición del sistema de pago electrónico. Extraído el 03 de Agosto, 2011 de http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_pago_electr%C3%B3nico
- Gido Jack, Clements James P. (2007). *Administración Exitosa de Proyectos*. Tercera Edición. México: Internacional Thompson Editors.
- Jurado, Y. (2002). *APA MLA Técnicas de Investigación documental: manual para la elaboración de tesis, monografías, ensayos e informes académicos*. México: Cengage Learning Editores, S.A.
- Maurice Eyssautier de la Mora. *Metodología de la investigación: desarrollo de la inteligencia* 4a ed. México, D.F: International Thomson Editores, 2002.
- P.M.I. (Project Management Institute). (2008.) *Guía de los fundamentos de la Dirección de Proyectos*. Cuarta edición. Newtown Square, Pennsylvania, E.U.A.
- Reck, Garrone, Ing. (2007). Informe final, optimización operacional de transmilenio, 25. Extraído el 26 Julio, 2011, de <http://www.itdp.org/documents/Technical%20Assistance%20for%20Operational%20Optimization%20for%20Transmilenio.pdf>

- Términos usados en la administración de proyectos. Extraído el 03 de Agosto, 2011 de <http://www.liderdeproyecto.com/glosario/>

ANEXOS

Anexo 1: ACTA DEL PROYECTO

ACTA DEL PROYECTO	
Fecha	Nombre de Proyecto
22 de julio de 2011	Plan de proyecto para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo
Áreas de conocimiento / procesos:	Área de aplicación (Sector / Actividad):
Alcance, riesgos, tiempo, costo, recursos humanos, comunicaciones	Sector del transporte
Fecha de inicio del proyecto	Fecha tentativa de finalización del proyecto
01 de agosto de 2011	30 de Noviembre de 2011
Objetivos del proyecto (general y específicos)	
<p>General:</p> <ul style="list-style-type: none"> Elaborar un plan de proyecto que contenga la información necesaria para la ejecución ordenada y planificada del desarrollo de una plataforma tecnológica que permita realizar la recarga electrónica de las tarjetas débito con las que se realiza el pago del servicio del transporte masivo, teniendo en cuenta las buenas practicas aprendidas durante el curso de la maestría y propuestas por el PMI. <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Elaborar un plan de gestión de alcance que contenga todos los procesos y actividades necesarias para garantizar que el proyecto incluya todo el 	

trabajo para ser completado con éxito. La definición de requerimientos de los interesados y la EDT, son los principales entregables de este objetivo específico.

- Definir las actividades específicas con sus respectivos tiempos y recursos para el desarrollo de cada entregable del proyecto.
- Desarrollar un plan de recursos humanos donde se especifiquen los roles y responsabilidades de cada recurso involucrado en el proyecto.
- Desarrollar un plan de comunicaciones que permita una comunicación eficiente entre todos los involucrados del proyecto teniendo en cuenta las necesidades de cada uno.
- Definir un plan de gestión de riesgos en el que se determinen las posibles eventualidades que pueden afectar negativamente al proyecto, así mismo analizarlos, priorizarlos y desarrollar acciones para reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
- Elaborar un presupuesto donde se incluyan los costos estimados de cada actividad o paquete de trabajo y así elaborar una línea base de costos autorizados.

Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)

Actualmente la tecnología nos da la posibilidad de realizar los pagos de nuestros servicios públicos, facturas, deudas personales y demás a través de la comodidad de nuestros hogares o desde cualquier lugar donde tengamos internet disponible, sin embargo el sector del transporte no cuenta actualmente con estas facilidades, particularmente en el transporte masivo (TP), a pesar de que se están implementando actualmente tarjetas débito para el pago del servicio, estas deben ser recargadas directamente en las estaciones de servicio del TP.

El resultado de este trabajo será entonces realizar el análisis de los procesos y procedimientos necesarios que permitan llevar a cabo la posibilidad de recargas vía Web a los usuarios del transporte masivo desde cualquier lugar fuera de las estaciones del servicio de transporte masivo, de esta forma se espera descongestionar el acceso a las estaciones de servicio y hacer mas ágil la movilidad en las mismas.

Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto

El producto final será un documento que presente el análisis y descripción de los procesos y procedimientos necesarios para llevar a cabo la implementación exitosa de la plataforma de servicios de recarga requerida.

Los entregables serán:

- Plan de gestión de alcance.
- Cronograma de hitos del proyecto
- WBS
- Plan de gestión de riesgos
- Plan de gestión de comunicaciones
- Plan de recursos humanos

Supuestos

- Las bases de datos ya existen y cuentan con la información de los usuarios.
- El servidor de correo ya se encuentra implementado por el contratista y solo es necesario enviar las peticiones
- El sistema de autenticación de usuarios (LDAP) ya se encuentra funcionando y solo se debe hacer la conexión al mismo.

Restricciones

- La información aquí presentada ha sido modificada por razones de privacidad, sin embargo el núcleo de la misma se basa en un proyecto de implementación real.
- Este plan no contempla la ejecución del proyecto por razones de tiempo y dinero, por lo tanto solo se dejara la planificación para la ejecución del mismo.

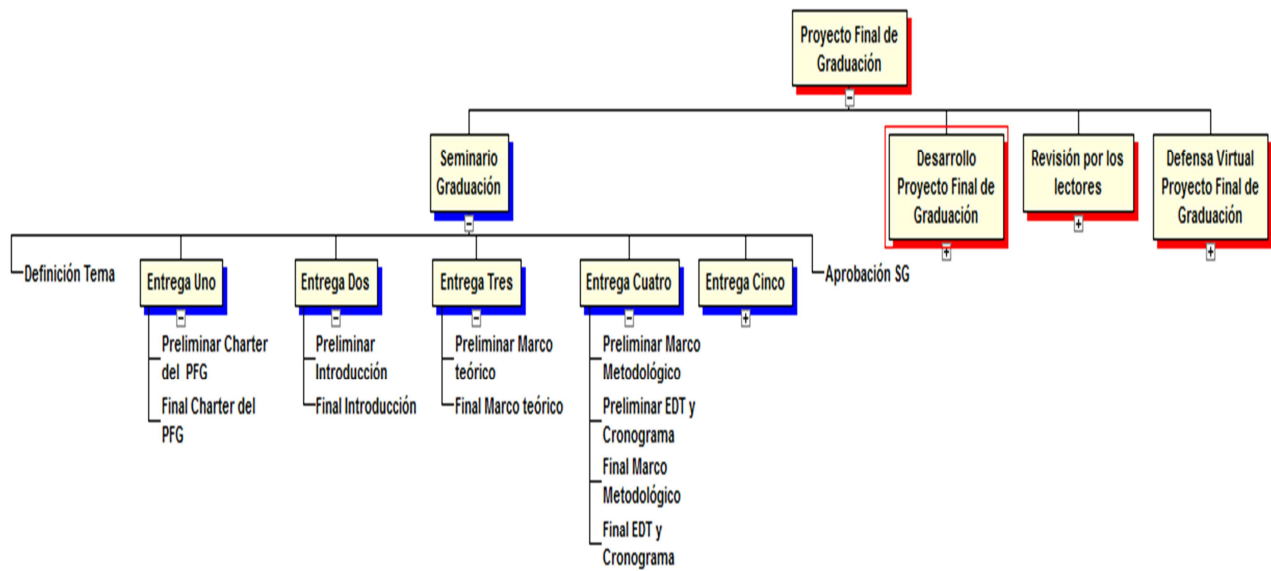
Información histórica relevante

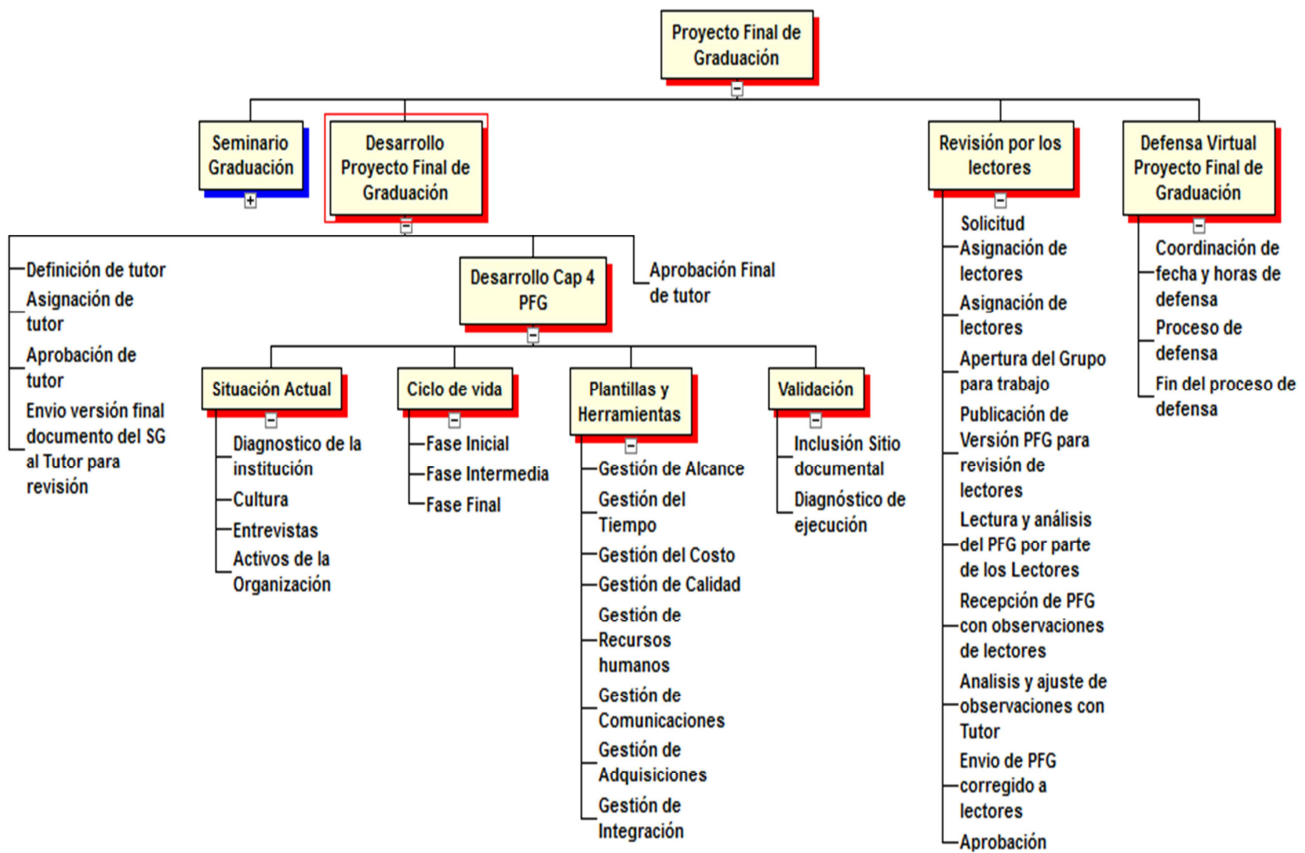
Plataformas similares se han creado para la recarga de las tarjetas de cine a través de internet con una gran aceptación por parte de los usuarios.

Identificación de grupos de interés (Stakeholders)

Ciente(s) directo(s): Ciudadanos de la ciudad de Bogotá D.C, que hacen uso del transporte masivo.	
Realizado por: Leidy Vivian Duque Gil	Firma:
Aprobado por: Manuel Alvarez C. Seminario de Graduación	Firma:

Anexo 2: EDT





Anexo 3: CRONOGRAMA

Id	Task Name	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
1	Proyecto Final de Graduación	149 días	lun 18/07/11	mié 08/02/12		
2	Seminario de Graduación	27 días	lun 18/07/11	lun 22/08/11		
3	Entregables	25 días	lun 18/07/11	vie 19/08/11		
4	Charter y EDT	5 días	lun 18/07/11	vie 22/07/11		Alumno
5	Capítulo I: Introducción	5 días	lun 25/07/11	vie 29/07/11	4	Alumno
6	Capítulo II: Marco Teórico	5 días	lun 01/08/11	vie 05/08/11	5	Alumno
7	Capítulo III: Marco Metodológico	5 días	lun 08/08/11	vie 12/08/11	6	Alumno
8	Resumen ejecutivo	3 días	lun 15/08/11	mié 17/08/11	7	Alumno
9	Documento consolidado	2 días	jue 18/08/11	vie 19/08/11	8	Alumno
10	Anexos:	0 días	vie 22/07/11	vie 22/07/11		
11	Bibliografía	0 días	vie 22/07/11	vie 22/07/11	4	Alumno
12	Cronograma	0 días	vie 22/07/11	vie 22/07/11	4	Alumno
13	Aprobación SG	1 día	lun 22/08/11	lun 22/08/11	9,12	Profesor SG
14	Tutoría de desarrollo	74 días	vie 09/09/11	mié 21/12/11		
15	Tutor	2 días	vie 09/09/11	lun 12/09/11		
16	Asignación	1 día	vie 09/09/11	vie 09/09/11		Decanatura
17	Comunicación	1 día	lun 12/09/11	lun 12/09/11		Asist. Decanatura
18	IV Capítulo: Desarrollo	72 días	mar 13/09/11	mié 21/12/11		
19	Ajustes a Trabajo del PFG del SG	6 días	mar 13/09/11	mar 20/09/11	17	Alumno
20	Avances de Estudiantes	66 días	mié 21/09/11	mié 21/12/11	19	
21	Informe 1, plan de gestión de riesgos	10 días	mié 21/09/11	mar 04/10/11		Alumno
22	Informe 2, cronograma de actividades	11 días	mié 05/10/11	mié 19/10/11	21	Alumno
23	Informe 3, presupuesto consolidado	12 días	jue 20/10/11	vie 04/11/11	22	Alumno
24	Informe 4, plan de recursos humanos	10 días	lun 07/11/11	vie 18/11/11	23	Alumno
25	Informe 5, plan de comunicaciones	12 días	lun 21/11/11	mar 06/12/11	24	Alumno
26	Informe 6, documento consolidado	10 días	mié 07/12/11	mar 20/12/11	25	Alumno
27	Aprobación Final del PFG	1 día	mié 21/12/11	mié 21/12/11	26	Profesor Tutoría
28	Lectores	15 días	jue 22/12/11	mié 11/01/12		
29	Solicitud de Asignación	5 días	jue 22/12/11	mié 28/12/11		
30	Asignación	1 día	jue 22/12/11	jue 22/12/11	27	Decanatura
31	Comunicado de asignación	3 días	vie 23/12/11	mar 27/12/11	30	Asist. Decanatura
32	Envío de PFG a Lectores	1 día	mié 28/12/11	mié 28/12/11	31	Alumno
33	Trabajo de Lectores	10 días	jue 29/12/11	mié 11/01/12		
34	Lector 1	10 días	jue 29/12/11	mié 11/01/12		
35	Revisión PFG	9 días	jue 29/12/11	mar 10/01/12	32	Lector
36	Envío de Informe de Lectura	1 día	mié 11/01/12	mié 11/01/12	35	Lector
37	Lector 2	10 días	jue 29/12/11	mié 11/01/12		
38	Revisión PFG	9 días	jue 29/12/11	mar 10/01/12	32	Lector
39	Envío de Informe de Lectura	1 día	mié 11/01/12	mié 11/01/12	35	Lector
40	Tutoría de ajuste	13 días	jue 12/01/12	lun 30/01/12		
41	Informe de revisión y corrección a Lectores	9 días	jue 12/01/12	mar 24/01/12	36,39	Alumno
42	PFG corregido y enviado a lectores	1 día	mié 25/01/12	mié 25/01/12	41	Alumno
43	Segunda revisión de lectores	3 días	jue 26/01/12	lun 30/01/12	42	Lector
44	Defensa	7 días	mar 31/01/12	mié 08/02/12		
45	Fecha de sustentación aprobada	5 días	mar 31/01/12	lun 06/02/12	43	Asist. Decanatura
46	Defensa	2 días	mar 07/02/12	mié 08/02/12	45	Alumno

Anexo 4: Cronograma plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1. Plataforma tecnológica de recargas de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo	347 días	lun 12/03/12	mar 09/07/13
1.1 Plan de gestión para el desarrollo de una plataforma tecnológica de recargas de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo	67 días	lun 12/03/12	mar 12/06/12
1.1.1 Plan de gestión del alcance	6 días	lun 12/03/12	lun 19/03/12
1.1.2 Plan de gestión del tiempo	5 días	mar 20/03/12	lun 26/03/12
1.1.3 Plan de gestión del costo	22 días	mar 27/03/12	mié 25/04/12
1.1.4 Plan de gestión de recursos humanos	7 días	jue 26/04/12	vie 04/05/12
1.1.5 Plan de gestión de las comunicaciones	6 días	sáb 05/05/12	vie 11/05/12
1.1.6 Plan de gestión del riesgo	23 días	sáb 12/05/12	mar 12/06/12
1.2 Plan de Diseño de la plataforma tecnológica de recarga de tarjetas electrónicas para el sistema de transporte masivo	216 días	mié 13/06/12	mié 10/04/13
1.2.1 Diseño	76 días	mié 13/06/12	mié 26/09/12
1.2.1.1 Levantar requerimientos y necesidades	26 días	mié 13/06/12	mié 18/07/12
1.2.1.1.1 Levantamiento de requerimientos funcionales del sistema	10 días	mié 13/06/12	mar 26/06/12
1.2.1.1.2 Levantamiento de requerimientos no funcionales del sistema	1 día	mié 27/06/12	mié 27/06/12
1.2.1.1.3 Análisis de requerimientos	10 días	jue 28/06/12	mié 11/07/12
1.2.1.1.4 Elaboración de documento de requerimientos	5 días	jue 12/07/12	mié 18/07/12
1.2.1.2 Levantar casos de uso	28 días	jue 19/07/12	lun 27/08/12
1.2.1.2.1 Elaboración Diagrama de Casos de Uso	10 días	jue 19/07/12	mié 01/08/12
1.2.1.2.2 Elaboración documento Casos de Uso	10 días	jue 02/08/12	mié 15/08/12
1.2.1.3 Definir arquitectura del sistema	50 días	jue 19/07/12	mié 26/09/12
1.2.1.3.1 Elaboración diagrama arquitectura global	10 días	jue 19/07/12	mié 01/08/12
1.2.1.3.2 Elaboración diagrama de componentes	5 días	jue 02/08/12	mié 08/08/12
1.2.1.3.3 Elaboración diagrama de paquetes	5 días	mar 28/08/12	lun 03/09/12
1.2.1.3.4 Elaboración diagrama de clases	10 días	mar 28/08/12	lun 10/09/12
1.2.1.3.5 Elaboración diagrama de secuencia	12 días	mar 11/09/12	mié 26/09/12
1.2.1.3.6 Elaboración diagrama de actividades	10 días	mar 28/08/12	lun 10/09/12
1.2.1.3.7 Elaboración Diagrama de despliegue físico y lógico	5 días	jue 09/08/12	mié 15/08/12
1.2.2 Legal	2 días	jue 27/09/12	vie 28/09/12
1.2.2.1 Elaboración documento final Caso de Uso	2 días	jue 27/09/12	vie 28/09/12
1.2.3 Diseño final	3 días	lun 01/10/12	mié 03/10/12
1.2.3.1 Revisión Diseño Final	3 días	lun 01/10/12	mié 03/10/12
1.2.4 Construcción plataforma	135 días	jue 04/10/12	mié 10/04/13
1.2.4.1 Implementación de los casos de uso	60 días	jue 04/10/12	mié 26/12/12
1.2.4.1.1 Desarrollo e implementación casos de uso	60 días	jue 04/10/12	mié 26/12/12
1.2.4.2 Pruebas funcionales	45 días	jue 27/12/12	mié 27/02/13
1.2.4.2.1 Ejecución Pruebas funcionales por cada caso de uso definido	30 días	jue 27/12/12	mié 06/02/13
1.2.4.2.1 Ejecución Pruebas no funcionales	15 días	jue 07/02/13	mié 27/02/13
1.2.4.3 Pruebas de Integración	30 días	jue 28/02/13	mié 10/04/13
1.2.4.3.1 Ejecución pruebas sistema completo	30 días	jue 28/02/13	mié 10/04/13
1.3 Informe final y puesta en marcha	10 días	jue 11/04/13	mié 24/04/13
1.3.1 Redactar informe final de entrega de la plataforma	9 días	jue 11/04/13	mar 23/04/13
1.3.2 Entregar informe final de entrega de la plataforma	1 día	mié 24/04/13	mié 24/04/13
1.4 Soporte	30 días	jue 25/04/13	mié 05/06/13
1.4.1 Soporte durante instalación y puesta en marcha	30 días	jue 25/04/13	mié 05/06/13

1.5 Imprevistos	24 días	jue 06/06/13	mar 09/07/13
-----------------	---------	--------------	--------------