



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADEMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**DISEÑO DE UN MODELO DE GERENCIA DEL CONOCIMIENTO BASADO EN EL
CAPITAL INTELECTUAL PARA GESTIONAR Y CONTROLAR EL PROCESO DE
VERSIONAMIENTO
CASO DE ESTUDIO: ANÁLISIS DE PROYECTOS DE UNA EMPRESA DE
TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN**

Presentado por

Ing. Martinó Aguirre, Ernesto

**Para optar al título de
Especialista en Gerencia de Proyectos**

Asesor

Dra. Olimpia Salas Guzmán

Caracas, Mayo 2011

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADEMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**DISEÑO DE UN MODELO DE GERENCIA DEL CONOCIMIENTO BASADO EN EL
CAPITAL INTELECTUAL PARA GESTIONAR Y CONTROLAR EL PROCESO DE
VERSIONAMIENTO**

**CASO DE ESTUDIO: ANÁLISIS DE PROYECTOS DE UNA EMPRESA DE
TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN**

presentado por

Ing. Martínó Aguirre Ernesto Arnaldo

**Para optar al título de
Especialista en Gerencia de Proyectos**

Asesor

Dra. Olimpia Salas Guzmán

Caracas, Mayo 2011

DEDICATORIA

A mi esposa Eilyn García de Martinó con quien me casé en el transcurso de la elaboración de este trabajo, con quien he pasado los mejores años de mi vida y con quien pasaré los que me quedan. Me enseñó el sabor de la vida a través de sus besos y a no desmallar en la búsqueda infinita de la felicidad.

¡Te amo!

A mi prima Petruska Fernández Martinó quien se graduó de psicología y justicia criminal en la *Florida International University (FIU)*. Colaboró espiritual y emocionalmente con la consecución de este trabajo.

RECONOCIMIENTOS

A mi tutora la Dra. Olimpia Salas Guzmán quien con su constante motivación y ayuda dio pie a la culminación de este trabajo especial de grado. ¡Muchas Gracias!

Al grupo de trabajo de Gerencia del Conocimiento de la Universidad Católica Andrés Bello por aportar ayuda en el formato, ideas y motivación.

A Bizpatterns por su apreciado tiempo y esfuerzo para completar las entrevistas y el *focus group*, además de prestar sus instalaciones para dichas investigaciones.

LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS

SCCS: *Source Code Control System* (Sistema de control de código).

BCV: Banco Central de Venezuela

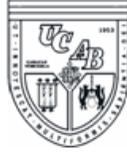
PMI: *Project Management Institute* (Instituto de Gerencia de Proyectos)

PMBOK: *Project Management Body Of Knowledge* (Cuerpo de Conocimiento de Gerencia de Proyectos)

KMAT: *Knwoledge management assessment tool* (Herramienta De Valoración Para La Gestión Del Conocimiento)

TI: Tecnologías de la información

AAR: *After Action Review* (Resumen Post Acción)



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADEMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**Diseño De Un Modelo De Gerencia Del Conocimiento Basado En El Capital
Intelectual Para Gestionar Y Controlar El Proceso De Versionamiento**

**Autor: Ernesto Arnaldo Martín Aguirre
Asesor: Dra. Olimpia Salas Guzmán
Año: 2011**

RESUMEN

La comercialización del software es un negocio con una alta capacidad para crear valor dentro de una empresa, pero con la condición de evolucionar en conocimiento y en la capacidad de enfrentar los cambios que se producen día a día. Este trabajo tiene como finalidad darle a la empresa de tecnología de información un nuevo modelo que ayude a gestionar y controlar la evolución de sus productos más importantes. Además del diseño e implantación del modelo de versionamiento se explica en este trabajo cómo se debe intervenir en la cultura organizacional a través de los habilitadores del conocimiento, para que los cambios que se introduzcan en el desarrollo de los proyectos sean parte de la conducta organizacional. Para la creación del modelo se llevó a cabo un diagnóstico de los procesos de versionamiento dentro de la empresa, además de identificar los requisitos primordiales y la definición de los elementos para su diseño. Se llevó a cabo una investigación documental y de campo para realizar el diagnóstico y se propuso de acuerdo a esto las algunas soluciones fundamentales. Por último como este trabajo se produce bajo un ambiente de proyectos tecnológicos se creó un plan en el cual se establecen los hitos y actividades importantes para llevar a cabo un proyecto de implantación del modelo de versionamiento.

Palabras clave: Gerencia del conocimiento, capital intelectual, versión, proyecto, control, riesgos, esquemas, cultura, conocimiento, habilitadores, tecnología de la información, cambios y evolución del software.

Línea de Trabajo: Gerencia del Conocimiento y Capital Intelectual.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I - PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. Planteamiento y delimitación del problema	3
1.2. Objetivos de la investigación	7
1.2.1. Objetivo General	7
1.2.2. Objetivos Específicos	7
1.3. Alcance	7
1.4. Limitaciones	7
1.5. Justificación de la investigación	8
CAPITULO II - MARCOS TEÓRICO Y CONCEPTUAL	9
2.1. Antecedentes de la investigación	9
2.2. Definición y Desarrollo de Proyectos	12
2.3. Gestión del Alcance	14
2.4. Gestión de Riesgos	16
2.5. Gerencia del conocimiento	18
2.6. Habilitadores del conocimiento	20
2.6.1. Cultura	21
2.6.2. Tecnología	22
2.6.3. Organización	23
2.6.4. Valores	24
2.7. Capital intelectual	24
2.7.1. Capital Estructural	25
2.7.2. Capital Humano	26
2.7.3. Capital Relacional	26
2.8. Metodologías de desarrollo de sistemas de información	27
2.8.1. Modelo en cascada	27
2.8.2. <i>Rational Unified Process</i>	28

2.8.3. Espiral	30
2.8.4. Agile	31
2.9. Gestión de versiones y entregas	33
2.10. Modelos de Versionamiento	34
2.10.1. El problema de compartir archivos	34
2.10.2. La solución de bloquear, modificar y desbloquear	35
2.10.3. La solución copiar, modificar y fusión	36
2.11. Esquemas de enumeración de versiones	38
2.11.1. Identificadores basados en secuencia	38
2.11.2. La designación de etapa de desarrollo	39
2.11.3. Año de lanzamiento	40
2.11.4. Otros Esquemas	40
2.12. Sistema de control de versiones.....	40
2.13. Técnicas de levantamiento de información.....	42
2.13.1. Evaluación After Action Review (AAR).....	43
2.13.2. Sesión de grupo (Focus Group)	44
CAPITULO III - MARCO METODOLÓGICO	46
3.1. Tipo de investigación	46
3.2. Diseño de la investigación	47
3.3. Población y muestra	48
3.4. Instrumentos de recolección de datos	48
3.5. Validación del Instrumento	51
3.6. Fases de la investigación	51
3.7. Consideraciones éticas.....	53
3.8. Operacionalización de los objetivos.....	54
CAPITULO IV - MARCO ORGANIZACIONAL	56
4.1. Reseña histórica de la empresa	56
4.2. Visión.....	56
4.3. Misión	57
4.4. Objetivos.....	57

4.5. Organigrama.....	57
4.6. Valores	58
4.7. Políticas	58
4.8. Fines.....	59
CAPITULO V - DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	60
5.1. Análisis post evento.....	60
5.1.1. Proyecto MiTechito	61
5.1.2. Proyecto BizBond.....	64
5.1.3. Proyecto SIMC.net	67
5.2. Elementos habilitadores claves	70
5.3. Hallazgos	75
CAPITULO VI - DISEÑO DE LA PROPUESTA.....	78
6.1. Fundamentos teóricos del modelo.....	78
6.1.1. Fortalecimiento del Capital Humano	79
6.1.2. Fortalecimiento del Capital Relacional	80
6.1.3. Fortalecimiento del Capital Estructural.....	82
6.2. Modelo de gestión y control de versiones.....	84
6.2.1. Intención estratégica del modelo.....	85
6.2.2. Modelo de Gerencia del Conocimiento basado en el capital intelectual para gestionar y controlar el versionamiento.....	86
6.3. Diseño de implantación del modelo	88
CAPITULO VII - EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	91
CAPITULO VIII - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	92
8.1. Conclusiones	92
8.2. Recomendaciones	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	94
ANEXOS	98

ÍNDICE DE TABLAS

1. - Tabla de valoración.	49
2. - Tabla de Percepción de los habilitadores técnicos del conocimiento.....	49
3. - Tabla de percepción de los habilitadores culturales del conocimiento	50
4. - Tabla de percepción de los habilitadores organizacionales del conocimiento ..	50
5. - Tabla de caracterización de la entrevista.	51
6. - Operacionalización de los objetivos.	55
7. - Tabla de cotejo de MiTechito.	63
8. - Tabla de cotejo de BizBond.....	66
9. - Tabla de cotejo de SIMC.net.	69
10. - Tabla Resumen de Resultados de Entrevista	72
11. - Tabla comparativa de proyectos.	75
12. - Tabla de Hallazgos.....	77
13. - Identificación de las áreas de mejora en el capital intelectual	78

ÍNDICE DE FIGURAS

1. - Triángulo de la Administración de Proyectos.	12
2. - Proceso del Proyecto.	13
3. - Influencia en el Proyecto.	14
4. - Gestión del Alcance del Proyecto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.....	15
5. - Fases de la Gestión del Riesgo.....	16
6. - Descripción General de la Gestión de los Riesgos del Proyecto.....	18
7. - Modelo KMAT.....	19
8. - Modelo de Nonaka y Takeuchi.	20
9. - Desarrollo de iniciativas de gerencia del Conocimiento	21
10. - Modelo de cascada.	28
11. - Esfuerzo en actividades según fases del proyecto.....	29
12. - Modelo en espiral.	31
13. - El problema a evitar.	35
14. - La solución de bloquear, modificar y desbloquear.	36
15. - La solución de copiar-modificar-fusionar.....	37
16. - (Continuación) La solución de copiar-modificar-fusionar.....	38
17. - Estrategia para el desarrollo de Productos/Programas.	45
18. - Ciclo holístico de la investigación.....	52
19. - Fases del proyecto.	53
20. - Organigrama Bizpatterns.....	58
21. - Esquema de versiones de MiTechito.	61
22. - Proceso de Puesta en producción de BizBond.	64
23. - Proceso de Puesta en producción en Simc.net.....	68
24. - Exito de los proyectos.	70
25. - Soporte.....	71
26. - Riesgo de perder la versión.....	71
27. - Desarrollo de equipos de trabajo.....	80
28. - Organigrama de roles en el proceso de versionamiento.	81

29. - Identificación de los riesgos. PMI (2008).....	83
30. - Modelo de gerencia del conocimiento basado en el capital estructural para gestionar y controlar los procesos de creación de versiones.	87
31. - Estructura Desagregada de Trabajo.	89
32. - Cronograma de trabajo.	90

INTRODUCCIÓN

Los ejecutivos de la información de hoy se enfrentan al cambiante mundo de la tecnología y de cómo esta encaja en la consecución de un proyecto estructurado en fases que puedan adaptarse en el tiempo. Los proyectos tecnológicos de información requieren de un nivel alto de seguimiento y control a lo largo de todas sus fases, y es por eso la importancia que tiene el control de versiones dentro de la organización.

Las metodologías que producen una alta cantidad de prototipos para llegar a la versión más depurada necesitan de un sistema de control de versiones en conjunto con una estrategia y un modelo que brinde a los desarrolladores una forma sencilla pero poderosa para almacenar versiones y documentación asociada a éstas.

La cultura organizacional en cuanto al versionamiento debe respaldar a las herramientas de control y es por eso que este trabajo conjuga los elementos organizacionales con un modelo que permite gestionar las versiones más importantes de la empresa.

El trabajo se encuentra compuesto primeramente de la propuesta de investigación donde se aborda cuál es el problema en cuanto al proceso de versionamiento de la empresa y se lo delimita. Luego se presentan los objetivos del trabajo junto con el alcance y justificación.

A continuación se expone el marco teórico donde se relatan los antecedentes, se explica la teoría de la gestión de proyectos y riesgos de acuerdo al PMI. Seguidamente se explican los habilitadores del conocimiento y el capital intelectual que respaldan la cultura organizacional que se busca implantar en la empresa. Para el levantamiento de información que se llevó a cabo, se indaga sobre las metodologías más importantes en el desarrollo del software. Por último se define lo que significa un control de versiones y se especifican los esquemas de versionamiento mas utilizados del mercado.

Seguidamente se establece el tipo de investigación en el marco metodológico por el cual se rige este trabajo, en donde se plantean y diseñan los diversos instrumentos de medición. Luego se identifica la empresa en el marco organizacional donde se muestran los objetivos primordiales de la empresa, en la cual se hizo la investigación, buscando aquellos elementos estratégicos organizacionales que sustentan este trabajo.

Así mismo, se expone cuál es la situación de la empresa, estableciendo un diagnóstico basado en una investigación documental de los tres proyectos más importantes, además de identificar los elementos claves de la gestión y control del proceso de cambio de versiones.

Posteriormente se hace el análisis de los resultados basado en los elementos claves identificados y se realiza una revisión de los objetivos de éste trabajo. Se expone el modelo para gestionar y controlar el proceso de cambio de versiones y se desarrolla un plan de implantación. A continuación se hace una autocrítica para evidenciar que los objetivos de este trabajo fueron alcanzados y se establecen las conclusiones y recomendaciones para que el lector pueda llevarse elementos que le ayuden en su trabajo de versionamiento diario.

Finalmente, este trabajo tiene la finalidad de ser una referencia en el tema de gestión y control del proceso de creación de versiones, con el cual se puedan conjugar los factores humanos con las tecnologías existentes de versionamiento y hacer que el desarrollo de los sistemas de información sea de mayor calidad.

CAPITULO I - PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presenta cuál es el problema que motivó esta investigación y de cómo es, de vital importancia, el desarrollo de alguna estrategia para documentar y compartir entre todos los miembros de una empresa tecnológica, el versionamiento. También se exponen los objetivos del trabajo, su alcance y su justificación.

1.1. Planteamiento y delimitación del problema

En el negocio de la creación de software a la medida, existen diversos problemas derivados del alto grado de innovación que existe. Todos los días cambian los métodos, herramientas y necesidades dentro de un mundo cambiante, globalizado e interconectado. Es determinante para las empresas del software retener una cantidad alta de conocimiento con el cual tener la capacidad de responder a las exigencias de los clientes de hoy en día.

La competencia en el negocio del software tiende a exigir un “*Know how*” (saber cómo) que permita destacar competencias tales como: orientación al cambio, patrones y metodologías de diseño rápido y sobre todo un gran conocimiento de tecnologías nuevas y adaptables, dentro de las distintas gamas de dispositivos de información.

Así mismo, toda empresa del software que quiera y necesite crecer debe prepararse y organizarse de manera que pueda distribuir tanto su conocimiento como su línea de productos, por lo que es necesario la creación procedimientos y planes de almacenamiento de documentos y versiones de productos.

En la empresa Bizpatterns los procesos que se llevan a cabo durante el diseño y desarrollo de un producto generan una gran cantidad de documentación y de lecciones aprendidas, en conjunto a una gran cantidad de versiones de productos. El modo en el que se elaboran los diferentes productos depende del tipo de metodología que se usa; en estos momentos se usan metodologías ágiles con las cuales los clientes pueden intervenir durante el proceso de desarrollo del software.

El crecimiento de la empresa en términos de cantidad de clientes, cantidad de versiones y cantidad de documentos emanados por las metodologías ágiles, producen problemas de almacenamiento y de pérdida de información clave. La forma en que se almacenan sobre todo la información y las versiones se hace informalmente y descentralizada lo cual causa confusión y problemas internos de comunicación.

La desorganización en la que ha incurrido la empresa en algunas ocasiones, ha provocado la pérdida de versiones estables de productos, generando una alta cantidad de re trabajo y por ende un impacto en términos de costo y tiempo para el proyecto. De la misma manera se han extraviado o traspapelado documentos e información clave para el desarrollo de sistemas informáticos, que si se hubiesen almacenado de manera centralizada y disponible podrían haber ayudado en el desarrollo de nuevos proyectos.

Otro de los inconvenientes que genera la poca planificación en el control de versiones es la imposibilidad de retornar a la última versión estable de los productos desarrollados y en desarrollo. Esto provoca una gran incertidumbre en cuanto a la mitigación y planificación de riesgos asociados con errores humanos (muy posibles), errores de comunicación y fallos tecnológicos. Debido a las características de nuestras metodologías ágiles de desarrollo las reuniones con los *Stakeholders* son muy frecuentes y en muchos casos hasta inesperadas por lo cual es fundamental mantener una versión estable, del sistema que se encuentre en desarrollo, con el cual atender estas reuniones. En los casos en los que se ha tenido problemas en la demostración de alguna funcionalidad de sistemas en desarrollo dentro de una reunión con *Stakeholders* (los dolientes), ha derivado en el decaimiento de su confianza y en pérdida de credibilidad de la empresa.

La credibilidad de la empresa en cuanto a sus productos ya desarrollados es muy buena ya que las empresas clientes normalmente mantienen los productos durante años. El promedio de años de uso de las herramientas más fuertes y posicionadas de la empresa es de más de 5 años. En este caso mantener al cliente satisfecho implica ofrecer un mantenimiento y actualizaciones de acuerdo con nuevos requerimientos que

implican cambios constantes de versiones. Estos cambios no suelen ser documentados ni comunicados a todos los clientes que utilizan los productos, por lo que existe un problema a nivel de la comunicación de las mejoras que gradualmente se colocan y que además se convierten en nuevas versiones.

Además es importante mencionar que el personal de la empresa frecuentemente utiliza diversas formas de almacenar información y versiones. El léxico con el cual pudiese generarse una cultura organizacional en términos de almacenamiento y control de versiones se hace imposible. Esto causa retrasos y dificultad significativa en cuanto a procesos de traspaso de trabajo y comunicación entre grupos de trabajo multidisciplinarios.

También es relevante destacar que en la empresa siempre se hacen preguntas como las siguientes:

- ¿Quién tiene la última versión?
- ¿Dónde se encuentra la última versión?
- ¿Cuándo, por qué y quién hizo este cambio?

Por los momentos la empresa no ha tenido mayores problemas en encontrar respuestas a estas incógnitas debido a que es una empresa pequeña en donde cada uno de sus miembros es responsable de la versión de sus productos desarrollados. Como una de las estrategias de la empresa es de captar una cantidad cada vez mayor de clientes y por consiguiente hacerla una empresa más rentable, es razonable el incremento de la fuerza de trabajo. Mientras mayor personal exista las preguntas antes mencionadas serán más difíciles de contestar.

Las causas y síntomas antes mencionados pueden generar las siguientes situaciones en la empresa:

- Pérdida de clientes confiables.
- Clientes insatisfechos durante y después del desarrollo.
- Pérdida de competitividad.

- Resolución compleja de problemas asociados a cambios de versión.
- Caída progresiva de la rentabilidad de cada uno de los productos.
- Conflictos internos.

Una vez detectados los síntomas y las causas, además de pronosticar qué puede pasar en el futuro si se sigue utilizando esquemas, de almacenamiento y control de documentos y versiones desorganizadas y personalistas; se pueden mencionar aquellas posibles maneras de construir y contribuir en una empresa cada vez más rentable. A continuación se muestran posibles soluciones:

- Aplicar habilitadores para la gerencia del conocimiento:
 - Desarrollar una estrategia para provocar una cultura organizacional para el manejo de versiones.
 - Utilizar tecnologías de la información de manera centralizada pero altamente disponible.
 - Crear una infraestructura de procesos tales como redes de trabajo y servicios de conocimiento.
- Desarrollar un plan de desarrollo para crear una infraestructura y un proceso mediante el cual se puedan almacenar de manera centralizada documentos y versiones generados de los distintos sistemas de información producidos.
- Desarrollar un procedimiento de seguimiento y control de versiones.
- Crear responsabilidades y roles asociados a el control de versiones.
- Crear estrategias de mercadeo de las versiones que se vayan completando de los sistemas desarrollados.

Para la empresa es necesario identificar cómo a través de la revisión de un análisis post evento se facilitará el proceso de versionamiento en la empresa. Además conocer cómo los habilitadores de la gerencia del conocimiento en la organización permiten crear una cultura para el manejo de nuevos procedimientos de control de versiones. Por último es fundamental para este trabajo investigar cuales son los elementos claves de la gerencia del conocimiento que permiten la creación de un modelo de gestión y control de versiones.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo General

Diseñar un modelo de Gerencia de Conocimiento basado en el capital intelectual para gestionar y controlar el versionamiento para proyectos de tecnología de la información en la empresa Bizpatterns.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar el proceso de control de versiones de los proyectos más importantes realizados durante el periodo 2007 y 2009 en la empresa Bizpatterns.
- Identificar los requisitos habilitadores técnicos, culturales y organizacionales para gestionar y controlar el proceso de cambio de versiones.
- Definir los elementos claves para el diseño del modelo de gerencia de conocimiento para de gestionar y controlar versiones.

1.3. Alcance

El proyecto desarrollado se enfocó en la creación de un modelo de gerencia de conocimiento de gestión y control de versiones para proyectos de sistemas de información en las áreas de productos establecidos y en desarrollo de la empresa Bizpatterns, teniendo en cuenta a todos los involucrados en el proceso. También es importante resaltar que se tomaron los datos producidos de los proyectos más relevantes. Además se tomaron en cuenta sólo tres esquemas de versionamiento para buscar cuál es el más idóneo para la empresa.

1.4. Limitaciones

- La investigación solo tomó en cuenta los sistemas de información desarrollados en la empresa Bizpatterns.
- Se utilizó la entrevista y reuniones grupales como herramientas en la toma de información sobre la manera en que los desarrolladores llevan sus versiones.

1.5. Justificación de la investigación

La empresa estratégicamente se encuentra apuntando al diseño y desarrollo de sistemas de información de un mayor número de clientes atendiendo a su vez a los clientes que tengan nuevos requerimientos. El incremento del trabajo en la empresa implica el contrato de nuevo personal, el incremento de documentos e información y el incremento de nuevas versiones de productos nuevos y productos ya puestos en producción.

Este trabajo tiene como motivación establecer un medio por el cual la empresa pueda incrementar su trabajo en forma organizada y esquematizada en donde cada uno de los involucrados pueda comprender los cambios de versiones que puedan ocurrir durante el desarrollo de nuevas soluciones y de cambios en soluciones que existan, pero que por diferentes causas necesiten algún cambio.

Ahora, el propósito fundamental del trabajo es el de minimizar el riesgo que significa la pérdida de alguna versión, ya que esto se traduce en re-trabajo, pérdida de confianza por parte del cliente, conflictos internos y baja productividad. Su resultado apoya a la empresa a facilitar la administración de las distintas versiones generadas y tener un registro histórico que permita documentar la evolución de sus sistemas.

Sin embargo, también el trabajo ofrece un modelo de Gerencia del Conocimiento para el control y gestión de versiones de sistemas de información sin importar la plataforma que se use, para que éste pueda ser usado por todo el que lo necesite. De esta manera contribuir con la comunidad del desarrollo de software en la adopción de una estructura flexible en el manejo y control de versiones.

CAPITULO II - MARCOS TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Este capítulo tiene como objetivo fundamental exponer la teoría completa que se utilizó para la elaboración de esta investigación. Se expone primero los antecedentes para explicar cómo ha sido la evolución de los sistemas de información y de las distintas formas de versionar y todo lo que tiene que ver con la puesta en desarrollo de un sistema. También se explican los tres elementos importantes del capital intelectual con el cual se desarrolló el modelo de gerencia de conocimiento adaptándolo al versionamiento de la empresa.

2.1. Antecedentes de la investigación

La evolución de los sistemas de información a nivel mundial vinieron acompañados de sistemas que gestionaban y administraban las versiones. Existen diversas metodologías para desarrollar productos tecnológicos de alta calidad que involucran una gran cantidad de personas. La complejidad de la realización de un software viene dado no solo por dificultades tecnológicas sino de cómo lograr que un equipo pueda intervenir en el desarrollo de un producto.

Es evidente que en la industria del software se producen versiones con una numerología razonada que tiene que ver de alguna etapa o evolución por la que transita. Toda creación de software tiene asociada un sistema de control de versiones junto con un esquema de versionamiento con los cuales se pueden lograr el desarrollo y lanzamiento de distintas adaptaciones utilizando equipos de alta colaboración.

Es por esto que en 1972 se crea el “*Source Code Control System*” (SCCS) desarrollado por los laboratorios Bell por Marc J. Rochkind (GNU, 2010). Es el sistema para el control de versiones más antiguo conocido que colaboró en el procesamiento de archivos de manera individual teniendo en cuenta la concurrencia. Desde ese entonces el tema del control de versiones vino a ser un importante componente dentro

del mundo del desarrollo del software con el fin de administrar eficientemente los cambios de versiones y documentar su evolución.

Es importante resaltar que a nivel mundial el versionamiento de productos tecnológicos se ha realizado mediante diferentes esquemas. Una de las organizaciones que utiliza el versionamiento como parte de su estrategia de mercadeo es Microsoft, la cual desde sus inicios se apoya en los lanzamientos de nuevas versiones identificadas con diversas y evolucionadas secuencias.

Este tipo de versionamiento también es aplicado en productos, tanto software como hardware, como lo hace Apple con sus equipos de alta tecnología. Para Apple la presentación de nuevas versiones es clave para su desarrollo.

En la Universidad Católica Andrés Bello se hicieron numerosas investigaciones con las cuales se apoya este trabajo:

- Simonovis Dorta (2008) diseña el proceso para la gestión de versiones y liberaciones dentro de la Vicepresidencia de Banesco, basandose en las mejores prácticas para la gestión de servicios ITIL. Este trabajo ofrece procedimientos, mecanismos de control, roles y responsabilidades que deben conformar el proceso de gestión de versiones y liberaciones.
- Roger Bolívar (2009) desarrolló un trabajo para gestionar proyectos tecnológicos en la coordinación de la banca virtual en el Banco del Tesoro. Es un diseño de una metodología que permite efectivamente crear proyectos de información, aunque especializados para banca, pero que permite recopiar información real de procesos y procedimientos dentro del ambito Venezolano.
- Noemi Luigi (2006) en su Trabajo Especial de Grado, plantea cómo debe ser el manejo de los riesgos derivados en la ejecución de los procesos de comunicaciones para los proyectos en la gerencia de sistemas e informática del BCV. Este trabajo ayudó a determinar procedimientos para la búsqueda y seguimiento de los riesgos asociados al ámbito de este trabajo.

- En cuanto a esta línea de trabajo se tomaron en cuenta diversos trabajos especiales de grado para tomar en cuenta formatos y forma investigación sobre la gerencia del conocimiento.
 - Chaurán (2010): Diseño de documentación, sustentado en evaluación previa, durante y post-ejecución de proyectos, orientado a impulsar la gestión del conocimiento en una empresa de telecomunicaciones. Este trabajo fue utilizado en cuanto a su manejo en la búsqueda de la información a través de la evaluación AAR que sustenta parte de este trabajo.
 - Revilla (2010) Modelo de Gestión del conocimiento para potenciar la transferencia de aprendizaje en la gerencia de procura. El trabajo ayudó a buscar elementos habilitadores claves que apalancan el desarrollo de una nueva conducta organizacional.
 - Palacios (2010) Diseño de un modelo para la gestión del capital relacional de los egresados del postgrado en gerencia de proyectos del Universidad Católica Andres Bello. El modelo de versionamiento que se realizó tiene componentes relacionales y culturales, el trabajo de Palacios (2010) colaboró en cuanto a sus recomendaciones tales como la colaboración y el compromiso de los miembros de la empresa que deben estar presentes en la implantación del nuevo modelo.
 - López (2010) Plan de gestión de comunicaciones para potenciar el capital estructural del proyecto fábrica de motores de combustión interna en Venezuela. Colaboró en la identificación de aquellas preguntas claves dentro de la encuesta realizada relacionadas al capital estructural.
 - Paredes (2010) Diseño de un modelo de flujo del conocimiento para los proyectos de inspección de obras de construcción de viviendas ejecutadas por la empresa constructora PAMORCA C.A. Los elementos claves identificados en el trabajo de Paredes (2010) dieron una referencia en los requisitos habilitadores claves que deben estar presentes en un modelo de conocimiento.

Por último, se obtuvo de la base de datos ESBCO HOST (2010), un estudio realizado por Adam y Bañales (2008) titulado La influencia del Capital Relacional, innovación tecnológica y orientación al mercado sobre los resultados empresariales en empresas de alta tecnología: Un Modelo Conceptual. De este artículo se tomó su planteamiento teórico en el que muestra la relación entre el capital relacional de una empresa y su desempeño empresarial, todo esto en torno a las empresas del sector de alta tecnología.

2.2. Definición y Desarrollo de Proyectos

Es importante destacar que el PMI (2008) define a la “Gestión de Proyectos” como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del mismo.

Para que un proyecto cumpla con su fin se debe tener en cuenta la integración de varios componentes, en el siguiente dibujo se ubican algunos de ellos:



Figura 1.- Triángulo de la Administración de Proyectos.
Fuente: Remedios (2009).

Según el PMI (2008) los proyectos deben iniciar con una evaluación ajustada con la cual se pueda justificar el proyecto, seguido de la aceptación del mismo. Una vez autorizado se debe definir el plan de trabajo detallado, los involucrados, el plan de comunicación y el de calidad.

Una vez que el proyecto se encuentre planificado se pasa a ejecución cuidando términos de costo y de tiempo coordinando el personal y los recursos que hagan falta. Esto debe pasar por un proceso de control en el cual se ve por los objetivos y el alcance del proyecto.

Finalmente se da el cierre al proyecto formalmente dando como resultado algún producto o servicio, junto con una serie de documentos que respaldan lecciones aprendidas, manuales, entre otros. En la figura 2 se puede apreciar el proceso de un proyecto.

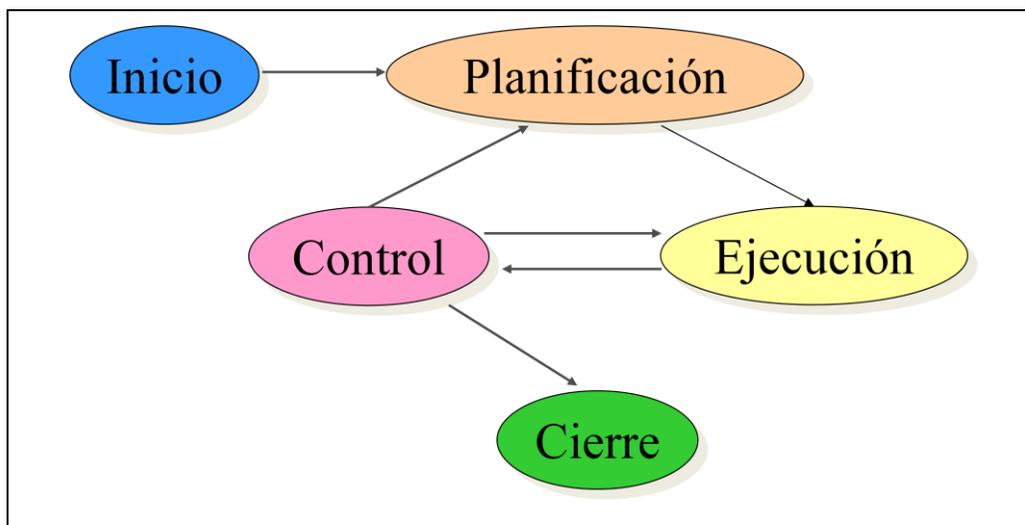


Figura 2.- Proceso del Proyecto.
Fuente: Remedios (2009)

El ciclo de vida de los proyectos de acuerdo con el PMI (2008), contribuye a reducir los cambios durante la ejecución del proyecto para acortar la duración del ciclo del proyecto, reducir los costos y mejorar las tasas de producción iniciales.

- 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.

Adicionalmente el PMI (2008) establece que en el contexto del proyecto, el término alcance puede referirse a:

- Alcance del producto: Las características y funciones que definen un producto, servicio resultado.
- Alcance del proyecto: El trabajo que debe realizarse para entregar un producto, servicio resultado con las características y funciones especificadas.

2.4. Gestión de Riesgos

El PMI (2008) especifica que la gestión de riesgos incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de riesgos, las respuestas a los riesgos, y el seguimiento y control de riesgos de un proyecto; la mayoría de estos procesos se actualizan durante el proyecto.



Figura 5.- Fases de la Gestión del Riesgo.
Fuente: Adaptación del PMI (2008)

- Planificación de la gestión de riesgos: En el cual se decide, como enfocar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.

- Identificación de riesgos: Permite determinar qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características.
- Análisis cualitativo de riesgos: Cada riesgo se clasifica según su probabilidad de ocurrencia e impacto, para realizar otros análisis o acciones posteriores.
- Análisis cuantitativo de riesgos: Cada riesgo identificado en los objetivos generales del proyecto es analizado según su efecto.
- Planificación de la respuesta a los riesgos: Se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
- Seguimiento y control de riesgos: Una vez identificados los riesgos del proyecto, es necesario realizar un seguimiento a éstos, además de supervisar los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de respuesta a los riesgos y evaluar su efectividad a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Los anteriores seis procesos descritos ampliamente en la guía del PMBOK, constituyen un enfoque sobre cómo gestionar los riesgos en la administración de proyectos. Además el PMI (2008) define al riesgo de esta manera:

Los riesgos de un proyecto se ubican siempre en el futuro. Un riesgo es un evento o condición incierta que, si sucede, tiene un efecto en por lo menos uno de los objetivos del proyecto. Los objetivos pueden incluir el alcance, el cronograma, el costo y la calidad. Un riesgo puede tener una o más causas y, si sucede, uno o más impactos. Una causa puede ser un requisito, un supuesto, una restricción o una condición que crea la posibilidad de consecuencias tanto negativas como positivas (p.234)

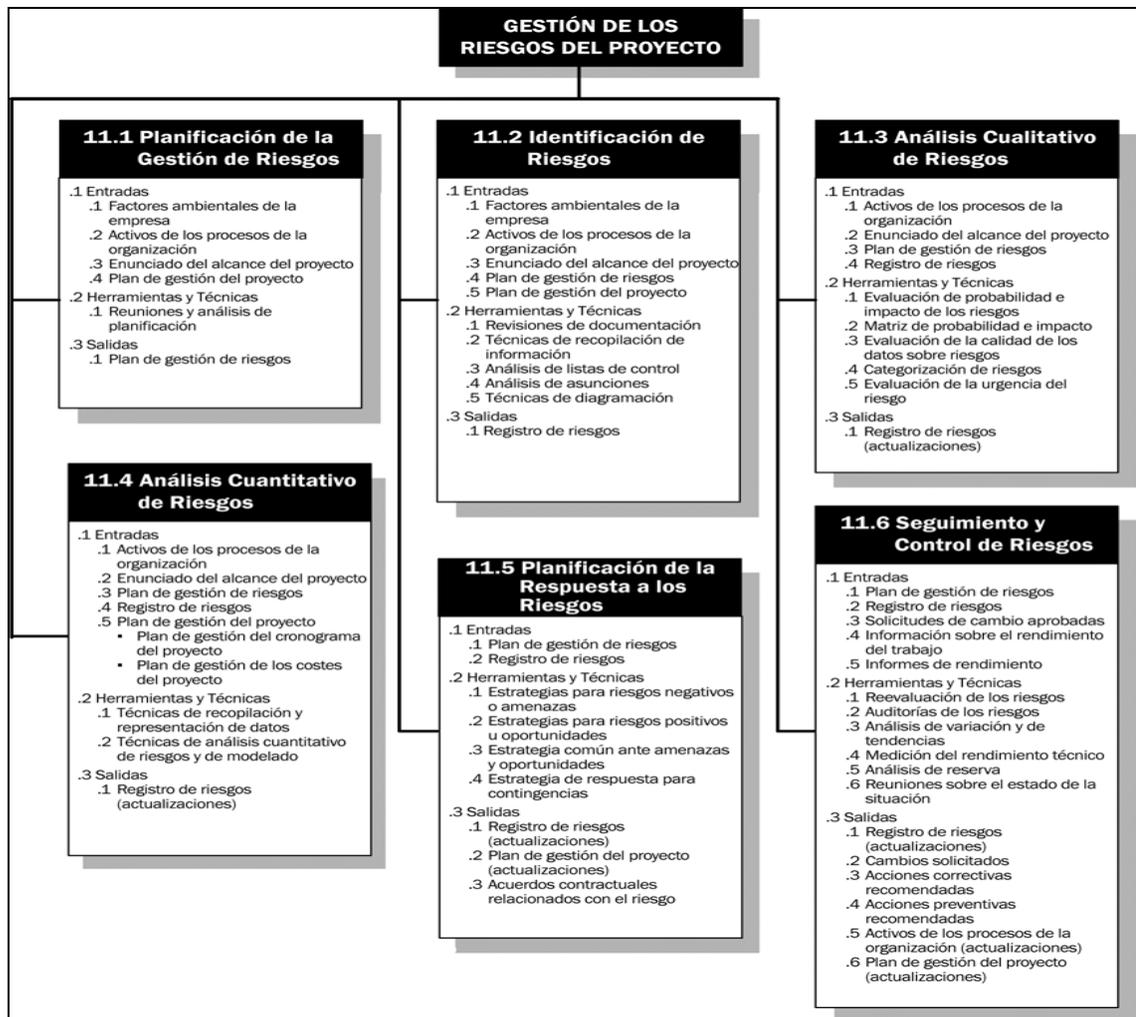


Figura 6.- Descripción General de la Gestión de los Riesgos del Proyecto.
Fuente: PMI (2008)

2.5. Gerencia del conocimiento

O'Dell, Hubert y APQC (2011) desde una perspectiva practica definen el conocimiento como “información en acción”, así mismo establecen que hasta que la gente no tome la información y la utilice no se convierte en conocimiento. Para O'Dell, Hubert y APQC (2011) la gerencia del conocimiento es un esfuerzo sistematico que permite a la información y al conocimiento crecer, fluir y generar valor.

Mientras que Nonaka y Takeuchi (1995) la definen inicialmente como un proceso en el que se aplican aproximaciones sistemáticas de captura, estructura, gestión y

diseminación del conocimiento en torno a la organización para trabajar más rápido, reusar mejores prácticas y reducir el costo del re-trabajo de proyecto en proyecto.

Según Atwood (2009) la gerencia del conocimiento, es el arte de identificar conocimiento útil que existe en la organización y ponerlo a disposición de otros para usarlo o basarse en él.

A continuación se exponen dos de los modelos contemplados para elaborar el nuevo modelo para la empresa. Entre los modelos que existen dentro de la Gerencia del Conocimiento se encuentran el modelo de Arthur Andersen (1999) y Nonaka y Takeuchi (1995).

- *Knowledge management assessment tool (KMAT)*: El modelo propone cuatro facilitadores que favorecen el proceso de administrar el conocimiento organizacional. En la figura 7 se aprecia este modelo donde se evidencian claramente cuatro facilitadores que son el liderazgo, la cultura, la tecnología y la medición, dentro de lo que es el proceso del conocimiento.

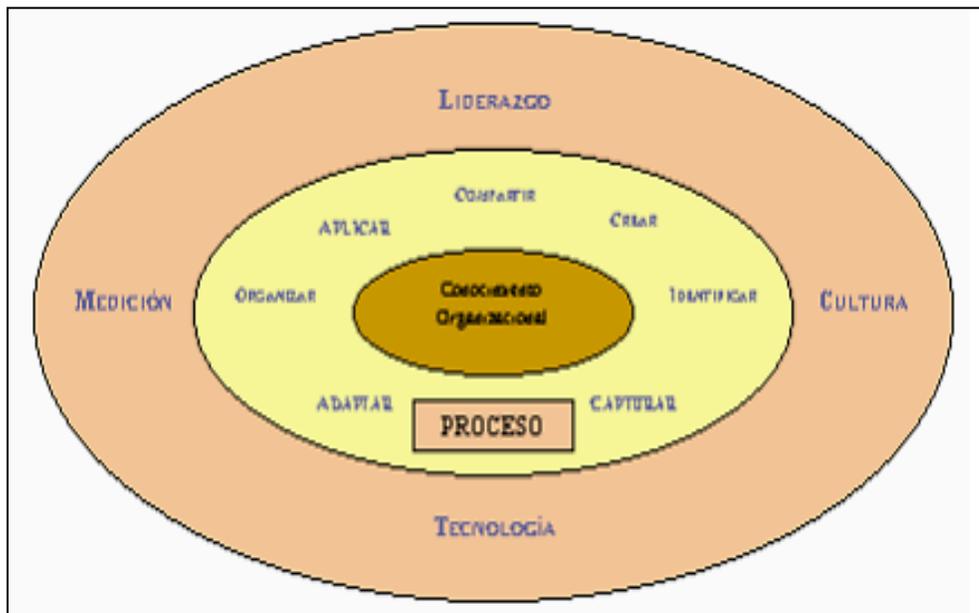


Figura 7.- Modelo KMAT.
Arthur Andersen (1999)

- Nonaka y Takeuchi: Es un proceso de interacción entre conocimiento tácito y explícito que tiene naturaleza dinámica y continua. Se constituye en una espiral permanente de transformación ontológica interna de conocimiento, desarrollada siguiendo 4 fases que podemos ver de forma gráfica en la siguiente figura:

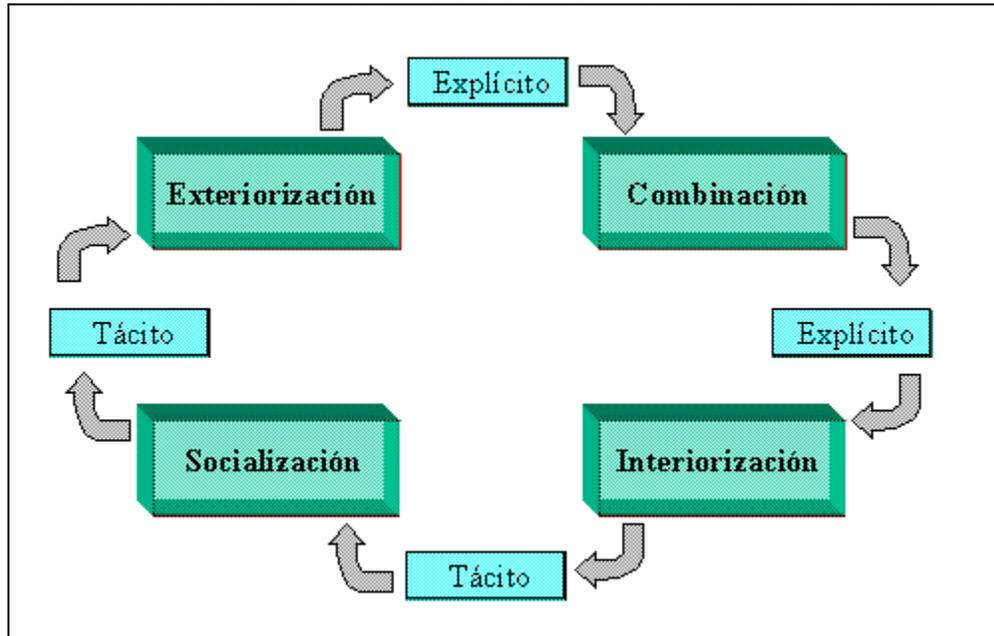


Figura 8.- Modelo de Nonaka y Takeuchi.
Fuente: Nonaka y Takeuchi (1995)

2.6. Habilitadores del conocimiento

Según O'Dell y Grayson (1998) la manera más efectiva para compartir conocimiento y mejores prácticas es a través de la transferencia sistemática. El primer paso hacia una gestión rentable del activo de conocimiento es escoger el valor propuesto adecuado.

Los cuatro habilitadores, para crear un ambiente de colaboración por transferencia se deben alinear y diseñar. Según el modelo de O'Dell y Grayson (1998), dichos habilitadores son: cultura, tecnología, infraestructura y medida, tal como se puede apreciar en la figura 9.



Figura 9.- Desarrollo de iniciativas de gerencia del Conocimiento
Fuente: Adaptación O'Dell y Grayson (1998)

2.6.1. Cultura

Cultura, de acuerdo a O'Dell y Grayson (1998), es la combinación de historias compartidas, expectativas, reglas no escritas y otras cosas sociales que afectan el comportamiento de todos, desde gerentes hasta obreros. Aunque la cultura es la más efímera de todos los habilitadores, sin embargo es el más poderoso.

Existen compañías que adoptan desde sus inicios una cultura colaborativa para el manejo del conocimiento, soportado por grupos de expertos incluyendo grupos multidisciplinarios. Otras compañías no son tan afortunadas al adoptar desde sus inicios una cultura colaborativa, por lo que deben invertir esfuerzos para crear esta cultura dados los riesgos de falla de no adoptarla.

Las organizaciones deben ser capaces de producir evidencia de cómo ellos comparten a través de entrenamientos, tutorías, desarrollo de metodologías, publicaciones y presentaciones en diferentes tópicos.

Si la tendencia natural de una organización es compartir y colaborar, todo lo que se debe hacer es eliminar las barreras estructurales y proveer habilitadores (tecnología y facilitadores) que permitan que prácticas e ideas fluyan sin problemas a través del tiempo y el espacio.

Pero si la naturaleza de las compañías es acumular conocimiento, entonces ni las mejores aplicaciones de la gerencia del conocimiento serán suficientes para alterar el comportamiento de sus empleados.

A continuación se mencionan algunas de las distintas prácticas que apoyan la adopción de cultura colaborativa dentro de la organización:

- La gente y la cultura son la clave de la transferencia.
- Aprovechamiento del factor humano.
- La revisión cultural de la gerencia de gestión del conocimiento por medio de lista de tareas pendientes.
- Premiar o no premiar, he ahí el dilema.
- Reconocimiento como la moneda de elección.
- Estructurar un sistema de recompensas.

2.6.2. Tecnología

Acorde a O'Dell y Grayson (1998) existe una sinérgica relación entre la gerencia del conocimiento y la tecnología, lo que conduce al aumento de ingresos y al aumento de la sofisticación en ambos frentes.

Como la tecnología de la información se ha convertido en una herramienta personal y de enlace con el entorno, las personas han aumentado su deseo de acceso información incluyendo el conocimiento de otras personas, por lo que se demandan más y mejores herramientas que se conviertan en parte de la forma de trabajo de las personas.

En cuanto a las claves para la incorporación de las tecnologías de la gerencia del conocimiento en las organizaciones, se listan las siguientes:

- Hacer coincidir los sistemas de la gerencia del conocimiento con los objetivos de la gerencia del conocimiento.
- Crear una estructura para clasificar el conocimiento.
- Promocionar las aplicaciones de transferencia y garantizar que cumplan con las necesidades de los usuarios.
- Mantenerse flexible.
- Mantener una aproximación pragmática versus perfeccionista.
- Mantener primero a las personas.
- Medir el impacto de las tecnologías de gerencia de conocimiento.

2.6.3. Organización

Establece que aunque una empresa tenga un soporte gerencial para las mejores prácticas e iniciativas para la transferencia de conocimientos y se incorpore tecnologías sofisticadas de colaboración de “Cualquier lugar, cualquier momento o cualquier persona” e iniciativas para compartir (reconocimientos, promociones, dinero, entre otros), esta empresa puede obtener pésimos resultados, según O’Dell y Grayson (1998).

Esto debido a que la gente necesita ayuda para comprender y transferir mejores prácticas. Casi todas las organizaciones exitosas se dan cuenta de la necesidad e importancia de una infraestructura organizacional explícita e institucionalizada que apoye la transferencia de conocimientos y mejores prácticas.

Estas organizaciones saben o conocen que la transferencia nunca sucedería sin un proceso y una infraestructura de personas dedicadas a facilitar el proceso.

Infraestructura es un mecanismo de transferencia específico ubicado en algún lugar para asegurar que las mejores prácticas fluyan en toda la organización. Esto incluye: Tecnología, procesos de trabajo y redes de personas.

2.6.4. Valores

Para O'Dell y Grayson (1998) en el mundo de los negocios se requiere capitalizar el valor de las acciones que se toman en la organización, por este motivo, se debe buscar la mejor manera de operar los activos del conocimiento para maximizar el retorno.

Maximizar el retorno implica que se puede medir la inversión principal y medir el rendimiento de una inversión en alguna base periódica, cada uno son debatibles cuando se habla de colocar figuras en cosas que son intangibles y efímeras como el valor del conocimiento y compartir las mejores prácticas. Pistas sobre el valor:

- Precios de las acciones.
- Mejoramiento del desempeño.
- El costo de no saber.

2.7. Capital intelectual

Stewart (1998) define el capital intelectual como un material de conocimiento e información, una propiedad y experiencia que puede utilizarse para crear valor a la empresa. Es fuerza cerebral colectiva y quien lo logra identificar y valorar lo explota y triunfa.

El capital intelectual se encuentra dividido según Stewart (1998) en los siguientes capitales: capital humano, capital estructural y capital relacional

2.7.1. Capital Estructural

Para difundir y transportar, es decir potenciar el conocimiento, se requieren bienes de capital intelectual tales como sistemas de información, laboratorios, inteligencia competitiva y de mercado, conocimiento de canales de mercado y enfoques de gestión, que hacen de la pericia individual la propiedad del grupo. El capital estructural como el humano, sólo existe en el contexto de un punto de vista, una estrategia, una meta, un propósito. Es pues, “Las aptitudes organizativas de la empresa para satisfacer los requerimientos del mercado” (Stewart, 1998).

El capital estructural pertenece a la organización en su conjunto. Se lo puede reproducir y compartir. Algunos de los rubros que corresponden a esta categoría se encuentran sujetos a derechos legales de propiedad; las tecnologías, las invenciones, los datos, las publicaciones y los procesos se pueden patentar, anotar en el registro de propiedad intelectual y proteger con leyes de secreto comercial, Se pueden vender y denunciar a quienes lo usan sin autorización.

También incluye la estrategia y la cultura, las estructuras y los sistemas, las rutinas y los procedimientos, que suelen ser más importantes y valiosos que los bienes codiciados.

La gestión sistemática del capital intelectual hace crecer el valor de las acciones. Esto se realiza, entre otras cosas, mediante el reciclado continuo y uso creativo de la experiencia y los conocimientos comunes. A su vez esto requiere estructurar y envasar las aptitudes por medio de la tecnología, las descripciones de procedimientos, manuales, las redes, entre otros, y así garantizar que el conocimiento se resguarda cuando el empleado se va. Una vez resguardadas, éstas se convierten en parte del capital estructural de la empresa o su capital organizativo.

Esto genera las condiciones para la difusión veloz y el crecimiento sustentado de los conocimientos colectivos. Los lapsos entre la adquisición y la difusión de conocimiento

se reducen sistemáticamente. Los procedimientos estructurados, accesibles e inteligentes volverán más productivo al capital humano.

2.7.2. Capital Humano

Para Stewart (1998) el capital humano consiste en todas las capacidades que debe tener un individuo para proveer soluciones a un cliente. Según Stewart (1998) el capital humano es de vital importancia debido a que es la fuente de innovación y de renovación y que además pueden hacerse evidentes en cosas tan sencillas como en tormentas de ideas.

Así mismo Stewart (1998) dice que el problema es como definir el valor y no el costo del trabajo para adquirir todo el capital humano posible y ser usado en beneficio de la compañía en las áreas que se le necesite. La coherencia con la estrategia organizacional es esencial; una de las formas posibles para capturar el capital humano es dividir el personal en categorías, de acuerdo al alto o bajo valor que entrega a la empresa. Lo crítico es pues como retener aquellos empleados que son poco reemplazables debido a que su experticia y talento crean los productos o servicios que enlazan al cliente con la compañía.

2.7.3. Capital Relacional

El capital relacional se refiere al valor que tiene para una empresa el conjunto de relaciones que mantiene con el exterior. La calidad y sostenibilidad de la base de clientes de una empresa y su potencialidad para generar nuevos clientes en el futuro, son factores claves para su éxito, como también lo es el conocimiento que puede obtenerse de la relación con otros agentes del entorno como alianzas, proveedores, consultores, entre otros (Stewart, 1998).

Toda empresa con clientes tiene un capital relacional, Stewart lo define como el valor de su representación y su relación progresiva con las personas y organizaciones a las

cuales se venden los productos. Evidentemente que el capital relacional es uno de los más importantes ya que es el cliente el que paga las cuentas.

Las huellas que dejan en los balances financieros son más fáciles de seguir que la de las personas, los sistemas o las aptitudes. Aunque los sistemas de información financiera de algunas empresas no lo prevén, es relativamente fácil de seguir los indicadores del capital relacional tales como la participación en el mercado, las tasas de retención y deserción de clientes y la rentabilidad por cliente. Existe abundante literatura sobre explicaciones de cómo asignar un valor monetario a la lealtad del cliente o el valor de la marca.

2.8. Metodologías de desarrollo de sistemas de información.

Para llevar a cabo proyectos de creación de todo tipo de software es necesario partir de metodologías que contribuyan en la óptima finalización del mismo. Existen diversas teorías metodológicas que se enfocan en diversas variables en términos de tiempo, costo y calidad.

A continuación una breve explicación de los modelos de diseño y desarrollo de software más utilizadas a nivel mundial.

2.8.1. Modelo en cascada

Según (Sommerville, 2005) es un proceso secuencial de desarrollo en el que los pasos de desarrollo son vistos hacia abajo (como en una cascada de agua) a través de las fases de análisis de las necesidades, el diseño, implementación, pruebas (validación), la integración, y mantenimiento. La primera descripción formal del modelo de cascada se cita a menudo a un artículo publicado por Winston Royce en 1970, aunque Royce no utiliza el término "cascada" de este artículo.

Los principios básicos del modelo de cascada son los siguientes:

- El proyecto está dividido en fases secuenciales, con cierta superposición aceptable entre fases.
- Se hace hincapié en la planificación, los horarios, fechas, presupuestos y ejecución de todo un sistema de una sola vez.
- Un estricto control se mantiene durante la vida del proyecto a través de la utilización de una amplia documentación escrita, así como a través de comentarios y aprobación por el usuario y la tecnología de la información de gestión al final de la mayoría de las fases antes de comenzar la próxima fase.

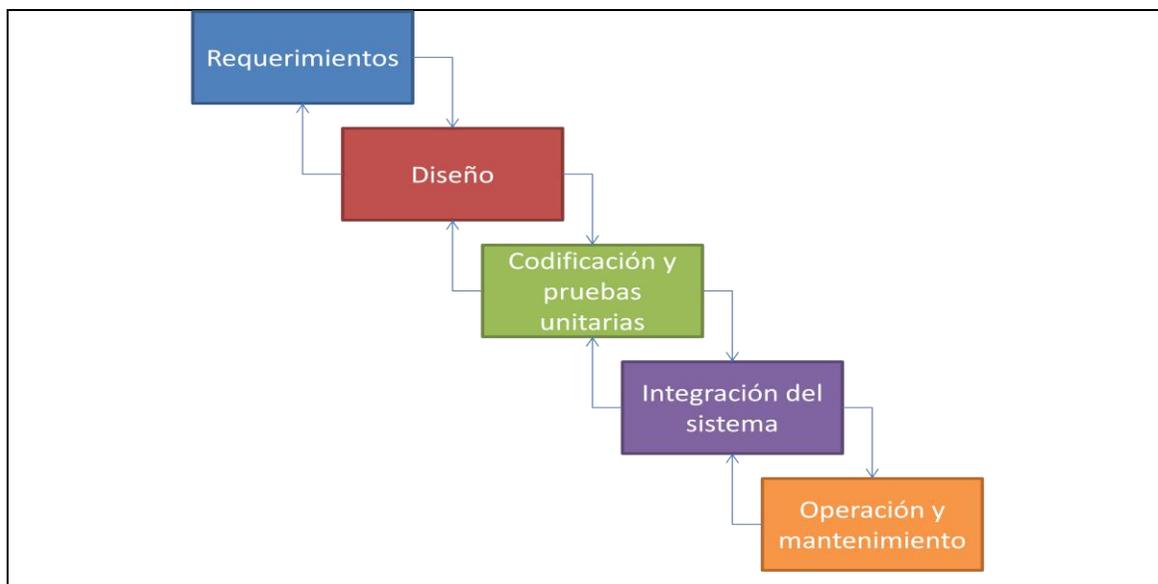


Figura 10.- Modelo de cascada.
Fuente: Sommerville (2005)

2.8.2. Rational Unified Process

Según IBM (2010) RUP es un producto que junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), brindan mejores prácticas para el análisis, diseño, desarrollo y documentación del proyecto. El proceso de desarrollo de software propuesto por RUP tiene tres características esenciales:

- está dirigido por los Casos de Uso,
- está centrado en la arquitectura,
- y es iterativo e incremental.

Los Casos de Uso representan los requisitos funcionales del sistema, por lo que guían el diseño, implementación y prueba de los sistemas. Son elementos que integran todo el trabajo realizado en cada fase de desarrollo, partiendo de la concepción de cuáles serán los casos de uso que apoyen los requisitos del sistema hasta llegar a comprobar que el sistema una vez desarrollado cumple con los requisitos previamente establecidos. Es un proceso iterativo e incremental que permite una comprensión creciente de los requerimientos a la vez que se va haciendo crecer el sistema y aborda las tareas más riesgosas primero apoyando el desarrollo basado en componentes, tanto nuevos como preexistentes.

RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos. Cada ciclo, dividido en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en los distintas actividades. En la Figura 11 se muestra cómo varía el esfuerzo asociado a las disciplinas según la fase en la que se encuentre el proyecto. Transición de

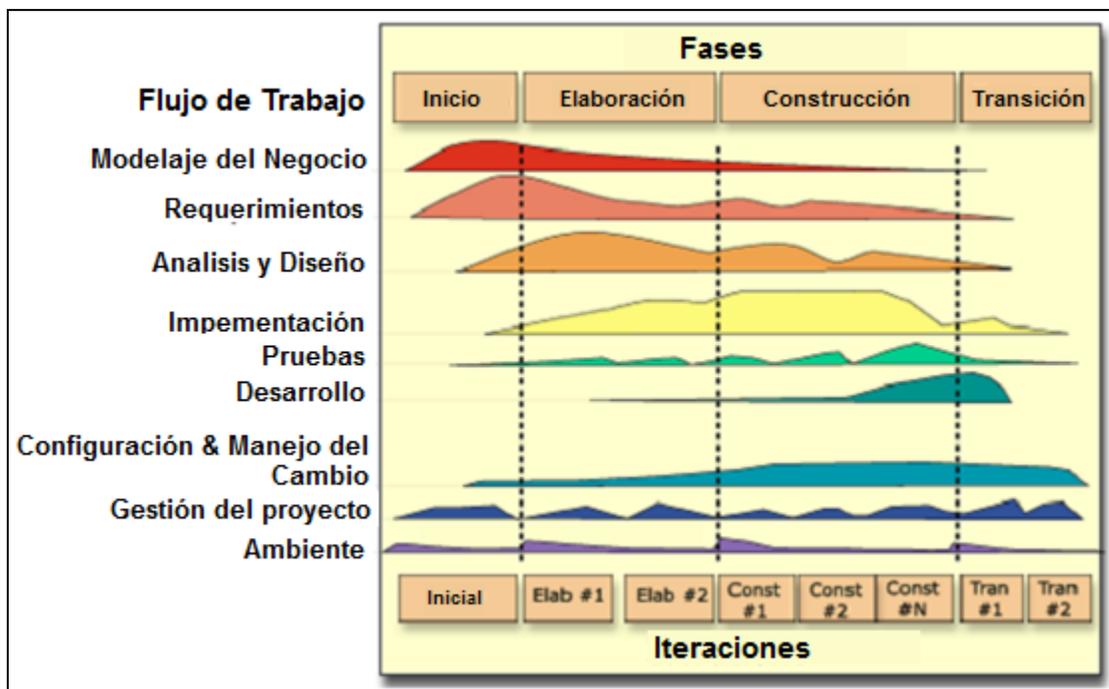


Figura 11.- Esfuerzo en actividades según fases del proyecto.
Fuente: IBM (2010)

La fase de inicio establece la oportunidad y alcance el proyecto, se identifican todas las entidades externas con las que se trata (actores), se identifican todos los casos de uso y se describen algunos en detalle.

La fase de elaboración tiene por objetivos primordiales analizar el dominio del problema, establecer una arquitectura base sólida, desarrollar un plan de proyecto y eliminar los elementos de mayor riesgo para el desarrollo exitoso del proyecto.

En la fase de construcción todos los componentes restantes se desarrollan e incorporan al producto y todo es probado en profundidad.

En la fase de transición el objetivo es traspasar el software desarrollado a la comunidad de usuarios.

2.8.3. Espiral

La atención se centra en la evaluación y reducción del riesgo del proyecto dividiendo el proyecto en segmentos más pequeños y proporcionar más facilidad de cambio durante el proceso de desarrollo, así como ofrecer la oportunidad de evaluar los riesgos y con un peso de la consideración de la continuación del proyecto durante todo el ciclo de vida.

Cada viaje alrededor de la espiral atraviesa cuatro cuadrantes básicos: (1) determinar objetivos, alternativas, y desencadenantes de la iteración; (2) Evaluar alternativas; Identificar y resolver los riesgos; (3) desarrollar y verificar los resultados de la iteración, y (4) plan de la próxima iteración.

Cada ciclo comienza con la identificación de los interesados y sus condiciones de ganancia, y termina con la revisión.

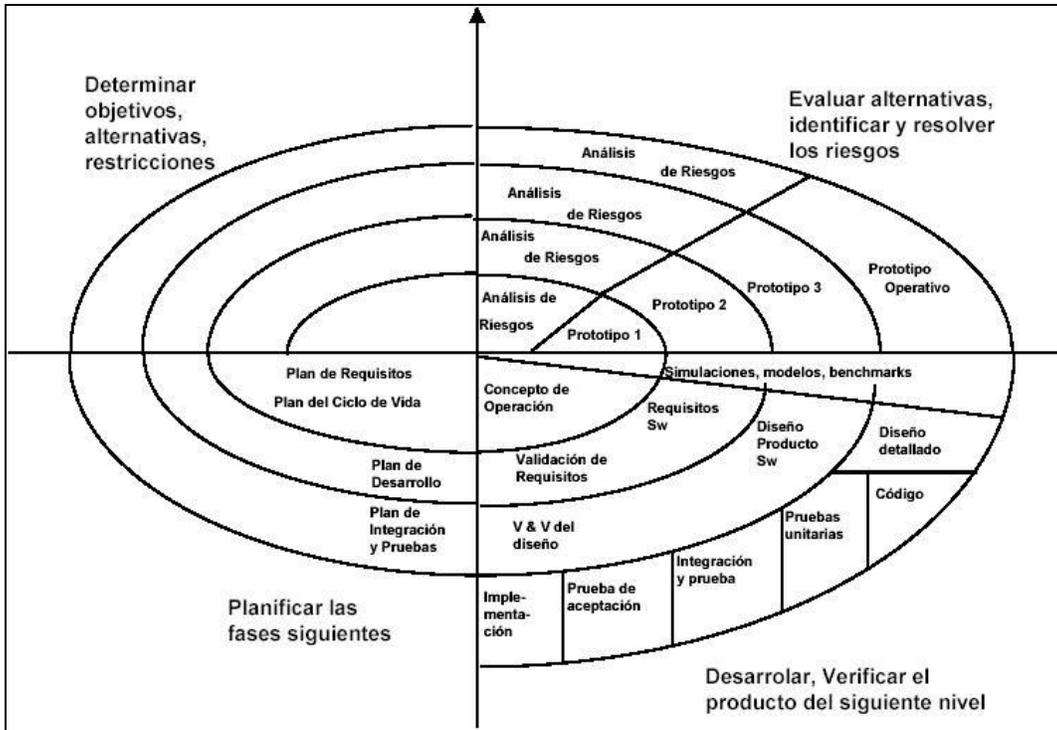


Figura 12.- Modelo en espiral.
Fuente: Sommerville (2005)

2.8.4. Agile

Otra de las metodologías usadas son las llamadas “Agiles”. Para Goodpasture (2010), *Agile* significa la existencia de equipos pequeños trabajando colectivamente y colaborativamente con una misión: “Entregar frecuentemente productos innovadores de alta prioridad; evolucionar iterativamente de acuerdo con la reflexión y retroalimentación de los usuarios finales, obteniendo así un producto con las mejores características posibles.”

Las metodologías que se encuentran bajo esta terminología se pueden apreciar bajo diferentes nombres tales como: *SCRUM*, *Extreme Programming (XP)*, *Crystal Family*, *EVO* y la variante ágil RAD (*Dynamic Systems Development Method*), entre otros.

Todas las metodologías ágiles tienen un denominador común, cada uno en su manera se colocan sobre el mismo dilema, en que al momento de la construcción de soluciones

existe la incertidumbre de lo que desea el usuario y surge la siguiente afirmación: “Lo sabré cuando lo vea”.

Los métodos ágiles permiten a equipos pequeños responder rápidamente a los ambientes cambiantes y entregar un verdadero valor al cliente sin tener que pasar por largos ciclos de negocio y mercado. Los equipos ágiles trabajan con pequeñas necesidades que pueden ser estabilizadas en periodos relativamente cortos, la consulta a los clientes y usuarios emerge, incrementa la cantidad de entregas de productos y se puede invitar a serios auditores para la entrega de cada producto.

Según Goodpasture (2010) en 2001 se llevó a cabo una reunión en Utah entre los cuales participaban personalidades del área de las metodologías de desarrollo de sistemas de información, con el fin de generar un terreno común en cuanto a métodos no tradicionales y competitivos. El marco creado en esta reunión le dio el nombre de “Agile Manifiesto” y le dieron a la metodología el nombre de “Agile” el cual representa lo que promueven. Este manifiesto consta de 12 principios fundamentales:

- Nuestra prioridad más elevada es satisfacer al cliente una pronta y continua entrega de software valioso.
- Dale la bienvenida a los requerimientos cambiantes, incluso ya tarde en el desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para la competitividad del cliente.
- Entregar software de trabajo frecuentemente, entre un par de semanas a un par de meses, con preferencia a tomar la escala de tiempo más corta.
- La gente de negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos diariamente en el transcurso del proyecto.
- Construir software alrededor de individuos motivados. Darles el ambiente y soporte que necesiten y confiar en ellos para que hagan el trabajo.
- El método más efectivo y eficiente de transmitir información al y dentro de un equipo de desarrollo es la conversación cara a cara.
- Software funcionando es la principal medida de progreso.

- Los procesos ágiles promueven el desarrollo sustentable. Los sponsors, desarrolladores y usuarios deben ser capaces de mantener una constante paz indefinidamente.
- Atención constante a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la agilidad.
- Simplicidad – el arte de maximizar la cantidad de trabajo no hecho – es esencial.
- Las mejores arquitecturas, requerimientos y diseños emergen de equipos auto organizados.
- En intervalos regulares, el equipo refleja en cómo ser más efectivos y luego ajusta su comportamiento en consecuencia.

2.9. Gestión de versiones y entregas

La gestión de versiones y entregas son parte fundamental de esta investigación dado a que se requiere realizar un modelo que se ajuste a las estrategias de versión de la compañía.

Según Sommerville (2005), la gestión de las versiones y entregas es “el proceso de identificar y mantener los registros de las diversas versiones y entregas de un sistema. Los gestores de las versiones diseñan procedimientos para asegurar que las diversas versiones de un sistema se puedan recuperar cuando se requieran y que no se cambien de forma accidental por parte del equipo de desarrollo”.

En cuanto a la definición de la versión de un sistema de información Sommerville (2005) establece que “es una instancia de un sistema que difiere, de alguna manera, de otras instancias y que por lo tanto las nuevas versiones de un sistema tienen diferente funcionalidad, mejor rendimiento o incorporan reparaciones de los fallos del sistema”. Algunas versiones son funcionalmente equivalentes pero diseñadas para diferentes configuraciones de hardware y software. Si sólo existen pequeñas diferencias entre las versiones, éstas se denominan variantes. Una entrega de un sistema es una versión que se distribuye a los clientes. Cada entrega incluye nueva funcionalidad o está concebida para diferentes plataformas de hardware. Siempre existen más versiones de

un sistema que las entregas, puesto que las versiones se crean dentro de una organización para el desarrollo interno o pruebas y nunca se entregan a los clientes.

En la actualidad, la gestión de versiones se apoya siempre en herramientas CASE. Estas herramientas administran el almacenamiento de cada versión del sistema y controlan el acceso a los componentes del sistema. Se apoyan en el sistema para llevar a cabo las ediciones. Cuando los componentes se reintroducen en el sistema, se crea una nueva versión y el sistema de gestión de versiones le asigna un identificador. A pesar de que las herramientas difieren obviamente de funcionalidades y de interfaz, la base de todas estas herramientas de soporte es la gestión de versiones.

2.10. Modelos de Versionamiento

Para Collins-Sussman, Fitzpatrick, & Pilato (2008) los modelos de versionamiento tienen como misión fundamental habilitar la edición y la distribución de datos. Diferentes sistemas usan diferentes estrategias para lograr esta misión. Es importante comprender estas diferentes estrategias debido a que ayudan a comparar y contrastar los diferentes sistemas de control de versiones que existen.

Los modelos de versionamiento que mencionan Collins-Sussman, Fitzpatrick, & Pilato (2008) se establecen de acuerdo a varios puntos de vista. Inicialmente se define un modelo para evitar que el código de programación no se pierda, mientras que en otros dos modelos se proponen soluciones ante dicho problema.

2.10.1. El problema de compartir archivos

Todos los sistemas de control de versiones tienen que resolver el mismo problema fundamental que es: ¿Cómo el sistema permite a los usuarios compartir información y sin embargo previniendo que accidentalmente se pisen los pies? Es muy fácil para los usuarios sobrescribir accidentalmente los cambios que cada uno realiza en el repositorio de datos.

Se debe considerar el escenario de la figura 13. Suponga que existen dos compañeros trabajando en el mismo equipo de trabajo, Persona 1 y Persona 2. Si la persona 1 decide realizar un cambio en el repositorio de datos, la persona 2 después de un momento puede accidentalmente sobrescribir el cambio con una nueva versión. Esto es lo que se debe impedir.

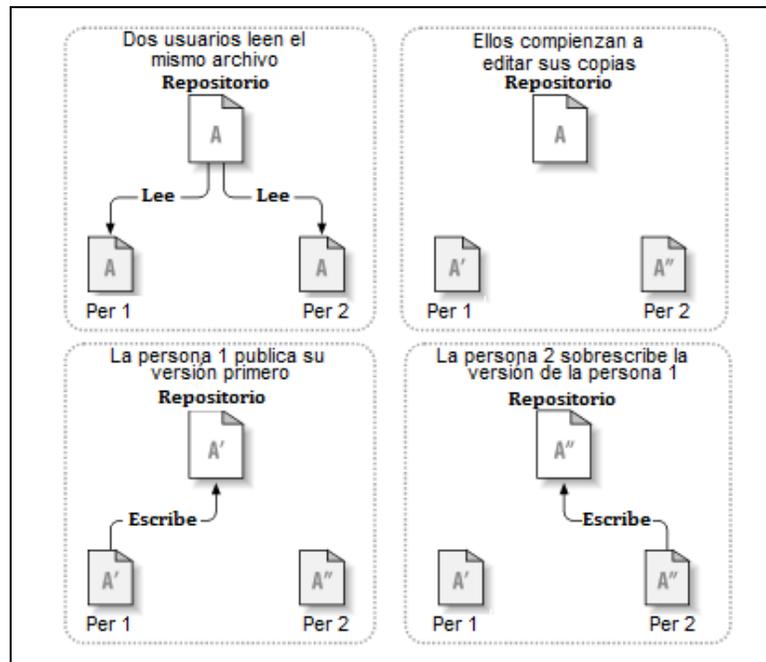


Figura 13.- El problema a evitar.

Fuente: Adaptación de Collins-Sussman, Fitzpatrick, & Pilato (2008)

2.10.2. La solución de bloquear, modificar y desbloquear

Muchos sistemas de control de versiones utilizan el modelo de bloqueo-modificación-desbloqueo para evitar el problema de que muchos autores puedan intervenir en el trabajo de otros ocasionando pérdida de información y de trabajo hecho. En este modelo, el repositorio permite sólo se permite a una persona cambiar un archivo por vez.

Esta política exclusiva es manejada utilizando cerraduras. La persona 1 debe “tomar” un archivo antes de que pueda empezar a realizar cambios. Si la persona 1 toma un archivo, entonces la persona 2 no puede tomar ese mismo archivo, por lo cual no

puede realizar cambios a éste. Sólo lo que la persona 2 puede hacer es leer el archivo y esperar a que la persona 1 termine de hacer los cambios y libere la cerradura. Después de que la persona 1 libere el archivo entonces la persona 2 puede tomarlo y modificarlo. En la figura 14 se puede observar esta simple solución.

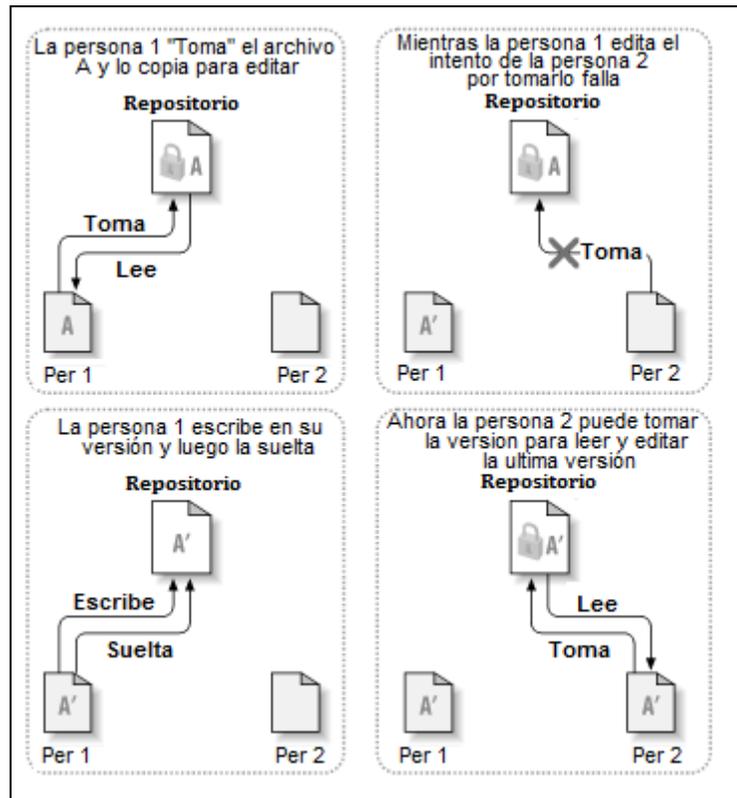


Figura 14.- La solución de bloquear, modificar y desbloquear.
Fuente: Adaptación de Collins-Sussman, Fitzpatrick, & Pilato, 2008

2.10.3. La solución copiar, modificar y fusión

En este modelo cada usuario puede contactar el repositorio de un proyecto y crear una copia de trabajo personal (un reflejo local de los archivos y directorios del repositorio). Los usuarios trabajan simultáneamente e independientemente, modificando sus copias privadas.

Finalmente, las copias privadas se fusionan en una versión final y nueva. Normalmente los sistemas de control de versiones pueden realizar estas fusiones, pero el ser humano debe ser el responsable de que este paso se realice coherentemente. La figura numero 15 y 16 muestran cómo se debe realizar esta solución.

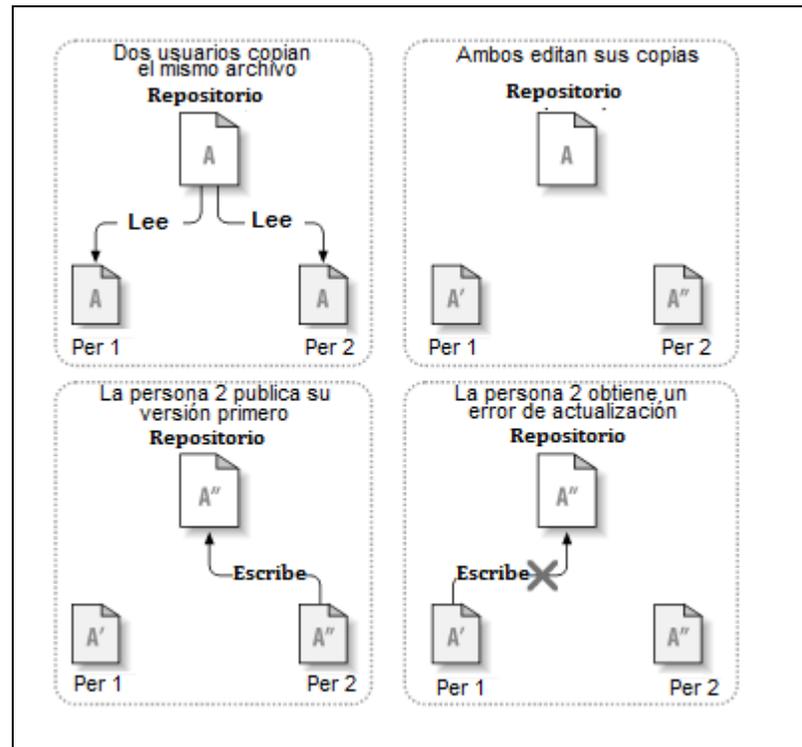


Figura 15.- La solución de copiar-modificar-fusionar.
Fuente: Adaptación de Collins-Sussman, Fitzpatrick, & Pilato, 2008

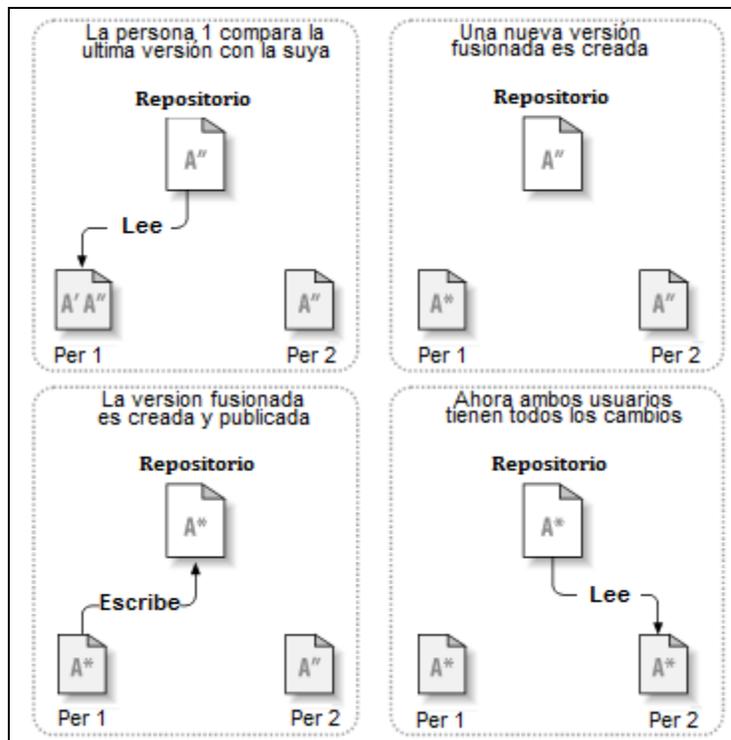


Figura 16.- (Continuación) La solución de copiar-modificar-fusionar.
Fuente: Adaptación de Collins-Sussman, Fitzpatrick, & Pilato, 2008

2.11. Esquemas de enumeración de versiones

En el mundo existen varios esquemas de versionamiento que han sido creados para llevar registro de las distintas versiones.

2.11.1. Identificadores basados en secuencia

En el software basado en la secuencia de versiones, cada versión de software se le asigna un identificador único que consiste en una o más secuencias de números o letras. Los esquemas varían ampliamente en esferas tales como la cantidad de secuencias, el significado de las secuencias individuales y los medios por los cuales se incrementan las secuencias.

En algunos sistemas, los identificadores de secuencia se usan para transmitir la importancia de los cambios entre versiones. Los cambios están clasificados por nivel

de importancia, así como, la decisión sobre la secuencia para cambiar entre las distintas versiones se basa en la importancia de los cambios desde la versión anterior. La primera secuencia se cambia para que los cambios más significativos y los cambios en las secuencias después de la primera representen cambios de importancia decreciente.

Por ejemplo, en un esquema que utiliza un identificador de cuatro secuencias, la primera secuencia se puede incrementar cuando el código es completamente reescrito, mientras que un cambio en la interfaz de usuario o la documentación sólo se puede justificar un cambio en la secuencia de sesiones.

Esta práctica permite a los usuarios (o desarrolladores) comprobar hasta qué punto el software ha sido probado y sometido a diferentes etapas.

2.11.2. La designación de etapa de desarrollo

Algunos sistemas utilizan un cero en la primera secuencia para designar el estado alfa o beta de las emisiones que no son lo suficientemente estable para uso general o prácticas de implementación y están destinados a ser ambientes de prueba o de uso interno.

Microsoft utiliza este tipo de esquema hacia el público. Sus productos generalmente utilizan el siguiente esquema:

- 0 Alpha.
- 1 Beta.
- 2 Candidatos de lanzamiento (*Release candidate*)
- 3 Lanzamiento al público (*Release*)

2.11.3. Año de lanzamiento

Este esquema se evidencia en productos tales como *Adobe Illustrator 88*, *Office 2008*, entre otros. Aunque cuando una fecha se utiliza para denotar la versión por lo general con fines de venta, existe un número de versión real.

2.11.4. Otros Esquemas

Algunos productores de software utilizan diferentes esquemas para indicar la liberación de su software.

- El sistema operativo Microsoft Windows se denominó primero con los números de versión numérica estándar (Windows 1.0 hasta Windows 3.11). Más tarde, Microsoft comenzó a usar nombres por separado la versión para fines de marketing, en primer año usando (Windows 95 (4.0), Windows 98 (4.10), Windows 2000 (5.0)), a continuación, utilizando los códigos alfanuméricos (Windows Millennium Edition (4,90), Windows XP (5,1)), y luego usando nombres de marcas (Windows Vista (6.0)). Con el lanzamiento de Windows 7 vuelve a utilizar números de versión numérica.
- El proyecto Debian utiliza un esquema de mayor / menor de versiones para las versiones de su sistema operativo, aunque también utiliza nombres en clave de la película Toy Story durante el desarrollo para referirse a estable, inestable y comunicados de la prueba.

2.12. Sistema de control de versiones.

Según Fogel (2007) un sistema de control de versiones (o sistema de control de revisiones) es una combinación de tecnologías y prácticas para seguir y controlar los cambios realizados en los archivos del proyecto, en particular en el código fuente, en la documentación y en las páginas web. Si nunca antes se ha utilizado un control de versiones, lo primero que hay que hacer es conseguir a alguien que sí lo haya hecho y

hacer que se una al proyecto. Hoy en día se espera que al menos el código fuente del proyecto se encuentre bajo un control de versiones y probablemente no se tome el proyecto seriamente si no se utiliza este sistema con un mínimo de competencia.

La razón por la cual el control de versiones es universal es porque ayuda virtualmente en todos los aspectos al dirigir un proyecto:

- comunicación entre los desarrolladores,
- manejo de los lanzamientos,
- administración de fallas,
- estabilidad entre el código y los esfuerzos de desarrollo experimental
- y atribución y autorización en los cambios de los desarrolladores.

El sistema de control de versiones permite a una fuerza coordinadora central abarcar todas estas áreas. El núcleo del sistema es la *gestión de cambios*: identificar cada cambio a los archivos del proyecto, anotar cada cambio con meta-data como la fecha y el autor de la modificación y disponer esta información para quien sea y como sea. Es un mecanismo de comunicación donde el cambio es la unidad básica de información.

Además de esta amplia descripción del control de versiones Fogel (2007) recomienda lo siguiente:

- Versiones de todo: No solo hay que mantener el código del proyecto bajo el control de versiones también las páginas web, documentación, FAQ, notas de diseño y cualquier cosa que pueda ser necesario editar. Todo esto hay que mantenerlo cerca del código, en el mismo árbol que el repositorio. Se deben mantener versiones de cualquier pieza de información que pueda cambiar y archivar la que no cambie. Por ejemplo, un correo electrónico, una vez enviado, no cambia, por lo tanto, mantener versiones de este no tiene sentido (a menos que se convierta en una parte importante de la documentación).
- Navegabilidad: El repositorio del proyecto debe ser accesible desde Internet. Esto no solo significa la habilidad de visualizar la última revisión de los archivos del proyecto, pero permitir volver atrás en el tiempo y ver en revisiones

anteriores, mirar las diferencias entre revisiones, leer los mensajes de registro para cambios específicos, etc.

- Correos de cambios: Cada actualización al repositorio debería generar un correo electrónico mostrando quien ha hecho el cambio, cuando, cuales archivos y directorios han cambiado y como. Este correo debe ser dirigido a una lista de correos separada. Los desarrolladores y todos aquellos interesados deben ser animados para suscribirse a las lista de actualización ya que es la manera más efectiva de mantenerse al día con lo que sucede en el proyecto al nivel del código. Aparte de los obvios beneficios técnicos de la revisión por la comunidad, los correos con los cambios ayudan a crear un sentido de comunidad porque establecen un ambiente compartido en el que la gente puede reaccionar ante diferentes eventos que saben son visibles a otros también
- Singularidad de la información: Las uniones tienen un corolario importante: nunca se debe enviar el mismo cambio dos veces, es decir, un cambio dado sólo debe ser introducido al sistema de control de versiones solo una vez. La revisión (o conjunto de revisiones) en la que el cambio es introducido es su identificador único desde ese momento. Si debe ser aplicado a otras ramas aparte de la cual en la que ha sido hecho, entonces deberá ser unido desde su punto de entrada original a sus otros destinos —al contrario de enviar cambios textualmente idénticos, que tendrían el mismo efecto en el código, pero harían del mantenimiento eficaz y de la gestión de lanzamientos una tarea imposible.

2.13. Técnicas de levantamiento de información

Para llevar a cabo este proyecto se utilizaron varias técnicas para recaudar información. En particular se hizo una investigación a 3 proyectos de la empresa a los cuales se les hicieron diferentes investigaciones con la finalidad de encontrar la información requerida. Por esta razón a continuación se explican diversas técnicas de investigación y de evaluación de proyectos.

2.13.1. After Action Review (Análisis post evento)

Esta evaluación según el Departamento de la Armada de los Estados Unidos (1993) es una discusión profesional de un evento y se enfoca en los estándares de rendimiento, posibilitando el desarrollo de profesionales y colegas con intereses similares para descubrir qué pasó, por qué pasó y cómo sostener las fortalezas y mejorar las debilidades. El *After Action Review* (AAR) ofrece a los líderes, equipos y compañeros de trabajo una oportunidad de ganar el máximo beneficio de cada programa, actividad o tarea. Así mismo el AAR provee:

- Ideas desinteresadas sobre las fortalezas y debilidades específicas de diversas perspectivas.
- Comentarios y visión crítica para mejorar el rendimiento.
- Detalles que a menudo no están en los informes de evaluación.

El proceso AAR consiste en:

- Planificar el AAR
 - Identificar un evento o actividad a ser revisada.
 - Identificar el punto principal de contacto a ser revisado.
 - Determinar cuándo va a ocurrir el AAR.
 - Decidir quién va a atender el AAR.
 - Seleccionar cuando y como el AAR se va a desarrollar (planear no más de 90 minutos)
 - Confirmar quien le dará soporte al AAR (liderazgo técnico, campeones, puntos de contactos y anotador).
- Planificar para el AAR
 - Seleccionar el facilitador
 - Confirmar la agenda.
 - Obtener datos e información de las partes interesadas.
 - Anuncio del AAR y realizar lista de asistentes.
 - Hacer los arreglos logísticos.
- Conducir el AAR

- Buscar la máxima participación.
- Mantener el foco en un AAR positivo e informativo.
- Asegurar un diálogo franco y profesional.
- Registro de puntos clave.
- Seguimiento (Utilizando los resultados de AAR)
 - Determinar recomendaciones de acción que permitan mejorar los procesos.
 - Identificar las tareas que requieren decisiones de alto nivel de liderazgo.
 - Determinar un horario de seguimiento y punto de contacto para cada acción.
 - Proporcionar asistencia y apoyo que se requiera.

2.13.2. Sesión de grupo (Focus Group)

Según Morgan (1997) un focus group como una forma de investigación cualitativa es básicamente una entrevista de grupo que sin embargo no es una interacción entre las preguntas del investigador y las respuestas de los participantes. Depende de la interacción dentro del grupo basado en tópicos que son promovidos por el investigador que típicamente funge como el moderador. El propósito según Morgan (1997) de un focus group es el uso explícito de la interacción del grupo para producir datos y puntos de vista que de otro modo no se pudiesen observar.

Krueger (2009) establece que existen tres puntos en el desarrollo de un producto o programa donde un focus group ayuda. El primer punto es para que el investigador gane entendimiento. El objetivo del investigador es aprender cómo la audiencia visualiza, comprende y valora un tópico en particular y aprender el lenguaje usado para el mismo tópico. El segundo punto es una evaluación piloto para los prototipos creados por los expertos de diseño basado en la información de los pasados focus group. El tercer punto donde se puede hacer un focus grupo es cuando el producto se encuentra actualmente funcionando. En la figura 17 se puede evidenciar estos tres puntos los

cuales suelen utilizarse en el desarrollo de productos, pero que puede usar en distintas áreas.

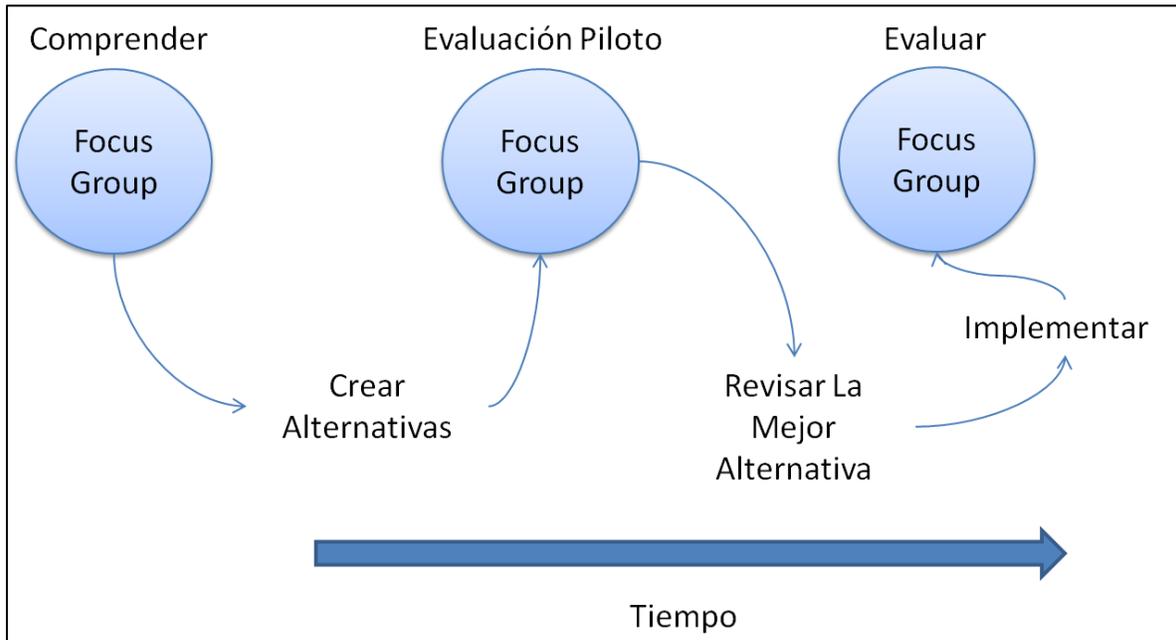


Figura 17.- Estrategia para el desarrollo de Productos/Programas.
Fuente: Keuger (2009)

CAPITULO III - MARCO METODOLÓGICO

Para los trabajos de investigación es primordial la fundamentación metodológica con la cual se pueda seleccionar, delimitar, comprender el tema de estudio, además de identificar las herramientas clave para realizar el levantamiento de información y su posterior análisis. La investigación se desarrollará bajo la orientación de Jacqueline Hurtado en su libro “El proyecto de investigación”.

3.1. Tipo de investigación

El artículo 2º de las disposiciones generales sobre el trabajo especial de grado aprobada por el Consejo General de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello en sesión del 24 de Febrero de 2010 establece que:

El trabajo especial de grado se concibe dentro de la modalidad de investigación cuyo objetivo fundamental es el de aportar soluciones a problemas y satisfacer necesidades teóricas o prácticas, ya sean profesionales, de una institución o de un grupo social. Se pretende que el alumno demuestre el dominio instrumental de los conocimientos aprendidos en la especialización, para lo cual el tema elegido por el estudiante deberá insertarse en una de las materias del plan de estudios correspondiente.

Este artículo plantea que los trabajos de investigación destinados a optar por el título de Especialista en Gerencia de Proyectos, deben contemplar la aplicación del conocimiento, habilidades o destrezas adquiridas en el postgrado. Navarro (2009) establece que las investigaciones pueden ser clasificadas de acuerdo en su propósito en básica y aplicada y define esta última como aquella investigación que “se encamina a obtener resultados concretos dirigidos fundamentalmente a la resolución de problemas. Sus resultados ayudan a la toma de decisiones”

De acuerdo con de la clasificación de tipos de investigación presentada por Hurtado, éste trabajo se guiará y se completará como una investigación “aplicada”, debido a que

el resultado de la misma propondrá un modelo a seguir en el día a día de la empresa Bizpatterns en el tema de control de versiones.

De acuerdo a la Universidad de NorthWestern de Chicago EEUU en su página web se dice que la investigación aplicada estudia la relación o la aplicabilidad de las teorías o principios para resolver un problema, por lo que se ajusta de manera importante con la investigación realizada, por cuanto se empieza por reconocer la teoría del versionamiento y llevarlo para resolver problemas reales en la compañía. Esta simple pero poderosa explicación traduce lo que el trabajo pretendió mediante una investigación documental y teórica para luego realizar un diagnóstico de la situación sobre el control de versiones dentro de la empresa, estructurar un modelo adecuado para el caso y crear un resultado con el fin de solucionar el problema.

3.2. Diseño de la investigación

La investigación se basó en una exploración de campo de acuerdo a entrevistas con expertos en el negocio del software debido a que se necesita indagar sobre mejores prácticas en el control de versiones dentro de la compañía.

También tuvo un componente importante de fuentes documentales en cuanto a la gerencia del software, recopilación del histórico de versiones de la empresa y documentos de mejores prácticas.

Por lo anteriormente dicho la debe ser de “campo” y “documental”. Según Hurtado (2007), la investigación de campo es aquella que tiene sus fuentes vivas o directas y la información se recoge en su ambiente natural y documental es cuando las fuentes de información no son vivas sino que se encuentran en documentos o restos.

3.3. Población y muestra

La población de esta investigación está conformada por el personal del área de desarrollo de software incluyendo al personal de ventas de producto, los cuales se encuentran actualmente laborando en la sede de la empresa en Caracas.

El perfil del personal que se tomará en cuenta serán los siguientes:

- Líder de proyectos.
- Arquitecto del software.
- Personal de ventas.
- Gerente de desarrollo de la empresa.

Es importante mencionar que la empresa cuenta con un reducido grupo de trabajo de 10 personas por lo cual existe una población pequeña que representa una muestra finita, por lo tanto se toman en cuenta a todos los individuos que integran la compañía.

De acuerdo a los criterios de Hurtado (2010) para hacer la selección de la muestra, indica que no hace falta realizar el cálculo de la muestra cuando la población es conocida, accesible, relativamente pequeña y se puede identificar a cada uno de sus integrantes.

Por esta razón, la investigación que se orienta dentro de la organización no se aplica ningún criterio muestral que lo respalde.

3.4. Instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos escogida de acuerdo a Hurtado (2010) fueron la técnica de observación, entrevista y revisión documental, utilizando la medición y la captación como tipos de instrumentos.

Se elaboraron tablas de percepción de acuerdo con los habilitadores técnico, cultural y organizacional basado en el Comportamiento Organizacional utilizando el AAR, con las cuales se escogieron diferentes aspectos a evaluar de tres proyectos importantes de la compañía. La medición que luego se llevó a cabo se hace mediante procedimientos cuantitativos y cualitativos. El índice de valoración para luego hacer las medidas respectivas para este instrumento es el siguiente:

Tabla 1.- Tabla de valoración.

Importancia	Peso (Puntos)
Alta	3
Media	2
Baja	1

Las tablas 1, 2 y 3 de percepción permitieron realizar un pronóstico de la situación actual de la empresa para desarrollar instrumentos que toquen aspectos claves en cuanto a los habilitadores técnicos, organizacionales y culturales.

Tabla 2.- Tabla de Percepción de los habilitadores técnicos del conocimiento.

Habilitadores Técnicos			
Elemento	Descripción	Importancia	Percepción
Alta Cantidad de versiones	El número de versiones que se manejan adecuadamente tanto en desarrollo como en producción.	Alta	Alta cantidad de versiones y poco personal.
Proyectos exitosos	Medición y documentación de los proyectos exitosos.	Media	Bajo índice de documentación y ningún sistema de medición de los éxitos.
Soporte	Estrategias de ayuda al usuario de los sistemas ya puestos en producción.	Media	Excelente tiempo de respuesta. Buen manejo de la interacción con el cliente.
Conocimiento técnico de versionamiento	Conocimiento técnico en cuanto a la definición de una versión de acuerdo con el nivel de cambio.	Alta	Poco conocimiento del tema.
Herramientas de control de versiones	Manejo de herramientas CASE que ayuden en el proceso de documentación y elaboración de versiones.	Alta	Pocos miembros de la compañía manejan sistemas de control de versiones. Lo cual hace que los cambios de cualquier proyecto no lleguen a todos por igual.

Tabla 3.- Tabla de percepción de los habilitadores culturales del conocimiento

Habilitadores Culturales			
Elemento	Descripción	Importancia	Percepción
Estrategias formales de versionamiento	Estrategias para realizar entregas de productos.	Alta	No existe formalidad aunque si se toman decisiones en torno al tema.
Estandarización de procedimientos de versionamiento	Pasos que deben llevarse a cabo en un proyecto para realizar una entrega lo más depurada y completa posible.	Media	Cada desarrollador tiene sus propios procedimientos de versionamiento.
Trabajo en equipo.	Compenetración y aplicación del lenguaje técnico de versionamiento.	Alta	Buen ambiente de trabajo, pero el lenguaje se hace difícil entre aquellos que tienen mayor y menor grado de conocimiento.
Costumbres de versionamiento.	Costumbres asociadas con el uso de herramientas de versionamiento.	Media	No existe una costumbre en el uso de tecnologías para el versionamiento.
Costumbres de almacenamiento de datos	Costumbre en cuanto a cómo se resguardan y almacenan los proyectos.	Alta	Los proyectos se guardan en sitios poco seguros con poca o casi ninguna forma de redundancia.

Tabla 4.- Tabla de percepción de los habilitadores organizacionales del conocimiento

Habilitadores Organizacionales			
Elemento	Descripción	Importancia	Percepción
Roles dentro de un proyecto	Estos son las actividades y responsabilidades que cada integrante de proyecto tienen	Alta	Responsabilidades dispersas y poco claras.
Estructura organizacional de los equipos de trabajo	Definición de una estructura que muestre cómo los integrantes de un equipo deben realizar actividades relacionadas con la versión del sistema de información en desarrollo o en producción.	Baja	No existe dicha estructura ya que no hay mucho personal.
Resguardo de la información	Importancia para la empresa sobre la seguridad de sus datos.	Media	La información se almacena en dispositivos que no son propios para su resguardo.
Conocimiento de las versiones.	Conocimiento del estado de cada versión	Baja	Es muy personal esta información y no se encuentra al alcance de todos.

A su vez para la recolección de datos relativos al desenvolvimiento de la empresa en materia de versionamiento se hicieron una serie de entrevistas basadas en unas 19 preguntas cualitativas. Vale resaltar que la entrevista es un instrumento de investigación para acceder a datos consultados a una serie de personas. Estas entrevistas se elaboran de acuerdo a la siguiente tabla de caracterización del instrumento.

Tabla 5.- Tabla de caracterización de la entrevista.

Habilitadores	¿Qué se midió?	#Preguntas
Técnico	Rendimiento, Conocimiento, Infraestructura	1, 5, 9, 10, 11, 13, 19
Organizacional	Rendimiento, Infraestructura y Organización	2, 4, 6, 14
Cultural	Conocimiento, Experiencia, Compromiso y Motivación	3, 7, 8, 12, 15, 16, 17, 18

Así mismo se hizo un *focus group* en donde salieron a resaltar una serie de propuestas y problemas que no se habían podido recoger con la entrevista. Para sustentar el término a continuación se hacen unas definiciones sobre el *focus group*:

- Denzin y Lincoln (1994) establecieron que el término de "focus group" aplica a una situación en el que el entrevistador pregunta a un grupo de personas unas preguntas muy específicas acerca de un tema que ya previamente se hizo una investigación.
- Kreuger (2009) define un focus group como una discusión cuidadosamente planeada para obtener percepciones en el área de interés en un ambiente permisivo y sin riesgos.

3.5. Validación del Instrumento

Todos los instrumentos que se usaron para la investigación se validaron en primeras instancias a través de la revisión y ayuda del grupo de Gerencia del Conocimiento de la Dra. Olimpia Salas. Además se anexa a este documento carta de aceptación de los instrumentos por parte de la empresa Bizpatterns.

3.6. Fases de la investigación

La investigación se basó en el ciclo holístico de la investigación propuesto por Hurtado el cual consta de las fases presentadas en la siguiente figura 18. Para esta investigación se empezó desde la fase analítica hasta la confirmatoria. En la figura 19

se hace un flujo de procesos por los cuales se va a cumplir los objetivos de este trabajo.



Figura 18.- Ciclo holístico de la investigación.
Fuente: Adaptación de Hurtado (2010).

Para la consecución de este trabajo se escogieron las fases analítica, proyectiva, interactiva y confirmatoria del ciclo holístico de Hurtado (2010). Dentro de la fase analítica se cumple una revisión documental donde se recogieron datos a través de lecturas analíticas y reuniones con expertos. En la fase proyectiva se tomó el análisis de la fase anterior y se proyectan instrumentos para la medición y descubrimientos de hallazgos. También se realizan encuestas y focus groups junto con una investigación documental de proyectos importantes dentro de la empresa. En la fase interactiva se aplican los hallazgos para realizar el modelo de versionamiento. Finalmente una fase confirmatoria donde se realizó un análisis del modelo creado y se desarrollaron las conclusiones.

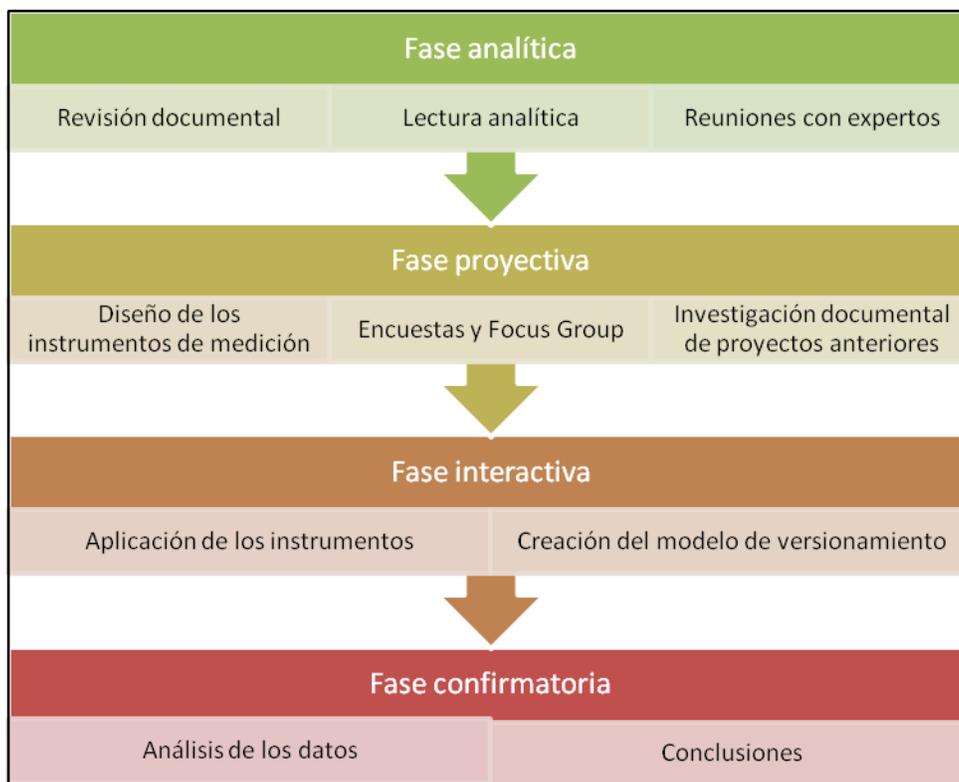


Figura 19.- Fases del proyecto.

3.7. Consideraciones éticas

En primer lugar se establece el código de ética del Colegio de Ingenieros de Venezuela como uno de los documentos utilizados como guía ética para este trabajo siguiente (Colegio de Ingenieros de Venezuela, 2010). Entre las consideraciones existen las siguientes:

Se considera contrario a la ética e incompatible con el digno ejercicio de la Profesión, para un miembro del Colegio de Ingenieros de Venezuela:

- Actuar en cualquier forma que tienda a menoscabar el honor, la responsabilidad y aquellas virtudes de honestidad, integridad y veracidad que deben servir de base a un ejercicio cabal de la profesión.

- Violar o permitir que se violen las leyes, ordenanzas y reglamentaciones relacionadas con el cabal ejercicio profesional.
- Descuidar el mantenimiento y mejora de sus conocimientos técnicos, desmereciendo así la confianza que al ejercicio profesional concede la sociedad.
- Ofrecerse para el desempeño de especialidades y funciones para las cuales no tengan capacidad, preparación y experiencia razonables.
- Dispensar, por amistad, conveniencia o coacción, el cumplimiento de disposiciones obligatorias, cuando la misión de su cargo sea de hacerlas respetar y cumplir.
- Elaborar proyectos o preparar informes, con negligencia o ligereza manifiestas, o con criterio indebidamente optimista.

Además este trabajo de grado se rige de acuerdo a los valores establecidos en el PMI (2010) para la gerencia de proyectos:

- Responsabilidad
- Respeto
- Honestidad

3.8. Operacionalización de los objetivos

Inicialmente se armó la tabla de operacionalización de los objetivos en la cual se descubren los elementos esenciales del estudio y como lograr hacer el levantamiento de información necesario.

La siguiente tabla desglosa los objetivos del trabajo mostrando los indicios probables que ayudaron a encontrar hallazgos importantes con los cuales tomar decisiones acertadas.

Como se puede apreciar en la tabla 5, ésta se divide en tres grandes partes donde se destaca cada objetivo y se indican aquellas variables que permiten descubrir los indicadores y las herramientas propicias para afrontarlos.

Tabla 6. - Operacionalización de los objetivos.

Sinergia (Objetivos específicos)	Indicios (Variables)	Indicadores (Entregables)	Instrumento (Herramientas)
Diagnosticar el proceso de control de versiones de los proyectos más importantes realizados durante el periodo 2007 y 2009 en la empresa Bizpatterns.	Calidad, Riesgos, metodologías usadas, tamaño de las versiones y Rendimiento	Lista de procesos de los proyectos y conductas observables.	Entrevista, investigación documental, <i>Focus Group</i> , AAR y Tabla comparativa de los proyectos
Identificar los requisitos técnicos, culturales y organizacionales para gestionar y controlar el proceso de cambio de versiones.	Calidad, Capital Organizacional, Capital Relacional y Tiempo	Requisitos técnicos culturales y organizacionales.	Tabla de Hallazgos e investigación documental.
Definir los elementos claves para el diseño del modelo de gestión y control de versiones	Procedimiento, roles, responsabilidades, cultura, riesgos y relaciones con los involucrados	Modelo de seguimiento y control del código, Modelo de enumeración de versiones	Juicio de expertos e Investigación documental.

CAPITULO IV - MARCO ORGANIZACIONAL

El siguiente capítulo se presenta la información más resaltante de la empresa que tiene la necesidad de documentar sus procesos de versionamiento. A continuación se presentará una breve reseña histórica, visión, misión, objetivos, valores, políticas y fines de la empresa.

4.1. Reseña histórica de la empresa

Bizpatterns se establece en 1991 y es constituida por sus 4 socios con la finalidad de crear una empresa rentable orientada al manejo de soluciones para el área contable teniendo como sus primeros clientes empresas del área de la construcción, en la cual se apalanca para crecer y tener por lo menos un 30% del mercado de Venezuela a mediados del año 2003.

La experiencia adquirida con los años le permite establecer alianzas estratégicas con Microsoft de Venezuela con el cual implementan una estrategia de venta de consultoría, a través de la implementación de soluciones basadas en Patrones de Diseño y Arquitectura del Software. Esto genera un nuevo mercado a principios de 2007 donde se realizan trabajos de consultoría a empresas creadoras de software bajo herramientas de Microsoft.

Hoy en día es una empresa que conservando sus productos contables principales incursiona en varios mercados Venezolanos con el fin de diversificar su clientela entre los cuales están casas de bolsa, constructoras, canales de televisión, empresas publicitarias, entre otras.

4.2. Visión

Ser una empresa de desarrollo, soporte y consultoría de aplicaciones web y *stand alone* utilizando patrones de diseño que permitan un bajo impacto en los posibles

cambios que se generen durante la vida de los sistemas. Su propósito es dar valor a sus socios creando proyectos de software para el área contable de empresas constructoras a lo largo de toda Venezuela, con un equipo de trabajadores especializados en tecnologías de punta.

4.3. Misión

Ser la empresa de software líder en el desarrollo de nuevos sistemas informáticos que ofrezcan la posibilidad de cambiar a lo largo del tiempo y evolucionar al ritmo de las nuevas tecnologías de información apoyándonos en alianzas estratégicas que permitan crear conocimiento y nuevas ideas, para satisfacer las exigencias de un mundo globalizado.

4.4. Objetivos

- Realizar 4 cursos anuales de actualización tecnológica.
- Aumentar la cartera de clientes en un 10% anual.
- Mantener márgenes de ganancia superiores al 30%.
- Migrar en al menos 20% las plataformas existentes a nuevas tecnologías.
- Auditar 2 veces al año las aplicaciones que se encuentran en producción.
- Realizar cada 3 años, una renovación del hardware de la empresa.

4.5. Organigrama

La empresa consta de un presidente de la organización y dos vicepresidencias las cuales se encargan de las ventas, relación con el cliente y supervisión de los desarrollos de sistemas de información. También a nivel operativo existen un conjunto de consultores que realizan soporte y desarrollo de los diversos sistemas que se manejan. Así mismo se encuentran las personas de administración y cobranza que operativamente se encargan de la administración contable de la empresa.

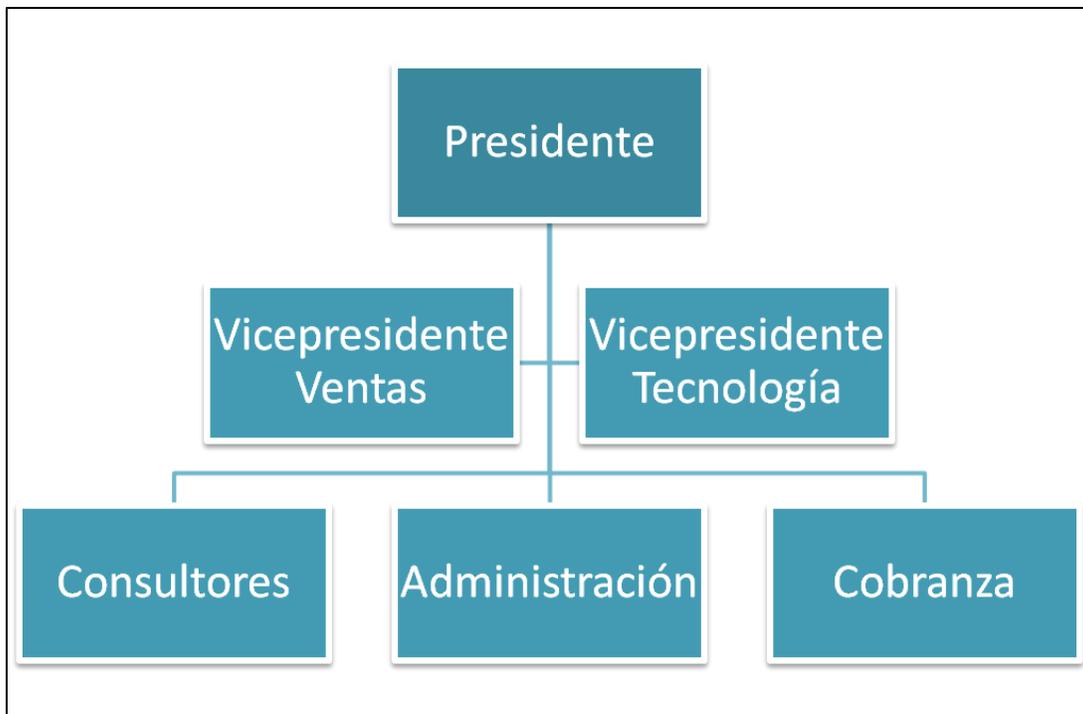


Figura 20.- Organigrama Bizpatterns.

4.6. Valores

- Innovación.
- Diversidad.
- Calidad.
- Honestidad.
- Cooperación.
- Solidaridad.
- Eficiencia y Eficacia.
- Confianza.
- Seguridad.
- Mejoramiento continuo.
- Disciplina.

4.7. Políticas

- Mantener estándares de calidad en los productos y servicios ofrecidos.

- Reclutamiento de personal capacitado.
- Bonificaciones por productividad.
- Brindar trato justo y esmerado a todos los clientes.
- Comportamiento ético de los integrantes de la empresa.
- Difundir permanentemente la gestión de la empresa en forma interna y externa.
- Todos los acuerdos deben tener respaldo en el correo electrónico de la empresa.
- Utilizar patrones de diseño en todos los proyectos.

4.8. Fines

- Actualización tecnológica constante.
- Reconocimiento.
- Adiestramiento y capacitación de los empleados.
- Permanencia en el sector construcción.
- Rentabilidad.
- Generar lealtad y bienestar a los empleados.

CAPITULO V - DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para realizar un modelo de gerencia del conocimiento para el versionamiento y seguimiento de los sistemas de información elaborados, se llevaron a cabo varios estudios con el fin de diagnosticar el funcionamiento de los proyectos actuales.

Estableciendo la tabla de operacionalización de los objetivos del capítulo 3 como punta de lanza de esta investigación, se procedió a elaborar un plan de investigación con el cual poder recoger los indicadores utilizando las herramientas emanadas de dicha tabla. Primero se hizo el diagnóstico sobre el proceso de versiones y luego se identificaron los requisitos claves de los habilitadores del conocimiento.

5.1. Análisis post evento

La investigación desarrolló una serie de resultados a partir de los instrumentos elaborados en el capítulo 3. Inicialmente se procedió a realizar un cronograma de trabajo en donde se establecen las actividades e hitos a realizar y a cuantificar las horas disponibles para realizarlas. Es importante resaltar que esta planificación se hace de acuerdo a las fases establecidas para esta investigación en el capítulo 3 y en los objetivos del trabajo especial de grado.

Se procedió a recoger información mediante un análisis post evento basado en el AAR identificado en el capítulo 3 y a elaborar una tabla de investigación (Ver anexo C), para el diagnóstico de tres proyectos elaborados desde el 2007 al 2009. Con dicha tabla se encontraron diversas características técnicas y procedimentales que necesitan de un proceso de búsqueda y almacenamiento de información, esto evidenció la necesidad de desarrollar todo un modelo para el versionamiento y seguimiento de sistemas de información.

En los siguientes puntos se expone la investigación post evento documental y de campo sobre tres de los proyectos más importantes de Bizpatterns.

5.1.1. Proyecto MiTechito

La idea de Mitechito nace con la intención de realizar un portal que complemente los sistemas de administración y contabilidad que posee Bizpatterns. Esta es una herramienta que se encuentra en fase de producción y que se encuentra actualmente usada por 6 empresas constructoras del país. Este proyecto elaborado por un equipo de tres personas en la empresa se llevó a cabo en 1 año. Se pasó por fases de investigación tanto técnica como de factibilidad y finalmente por un proceso de diseño, desarrollo y pruebas.

El objetivo de este proyecto fue ofrecer una herramienta de trabajo para las respectivas oficinas de venta de las constructoras clientes que permita:

- Llevar un control y seguimiento sobre su cobranza.
- A través del uso del correo electrónico y mensajes de texto celular realizar una cobranza preventiva y de alerta para los compradores.
- Visualización de reportes de eficiencia de cobranza.
- Mantenimiento de los expedientes de protocolización.

El desarrollo de este proyecto no utilizó proceso alguno de versionamiento, cuando éste se pasó a producción se realizó un procedimiento que permite actualmente llevar un control de las modificaciones y reparaciones que se le hacen. A continuación esquema de versionamiento informal de MiTechito:

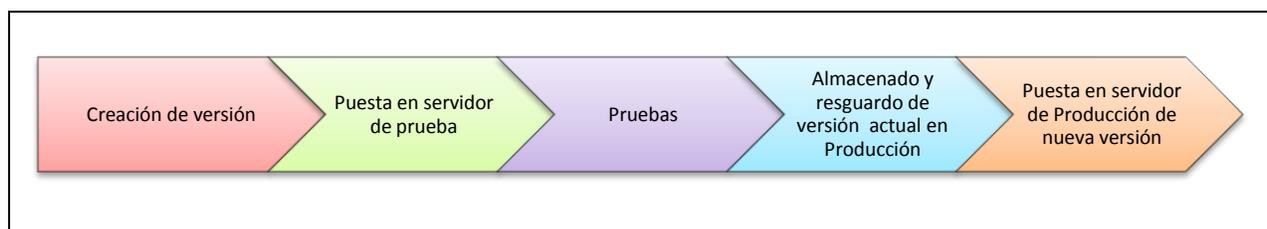


Figura 21.- Esquema de versiones de MiTechito.

Actualmente el proyecto MiTechito con procedimientos simples de versionamiento ha sido utilizado frecuentemente por todas las compañías buscando utilizar herramientas

que le ayuden en su día a día, pero con un importante factor de confiabilidad que le ofrece un sistema que constantemente se encuentra cambiando y evolucionando.

Por lo que se puede decir que es un proyecto exitoso debido a su frecuente uso por parte de los clientes sin que tengan mayores impactos sus constantes cambios.

En la investigación sobre Mitechito se hace un cotejo contra la tabla 6 de percepción elaborada en el capítulo 3, con el fin de determinar realmente la situación actual del sistema. A continuación la tabla de cotejo presentada por niveles para el proyecto Mitechito.

Tabla 7.- Tabla de cotejo de MiTechito.

Habilitadores Técnico					
Elemento	Peso	Valor	Percepción Inicial	Puntos	Cotejo
Alta Cantidad de versiones manejadas adecuadamente	Alta	3	Alta cantidad de versiones y poco personal.	0	✓
Proyecto exitoso	Media	2	Bajo índice de documentación y ningún sistema de medición de los éxitos.	0	✓
Soporte	Media	2	Excelente tiempo de respuesta. Buen manejo de la interacción con el cliente.	2	✓
Conocimiento técnico de versionamiento	Alta	3	Poco conocimiento del tema.	3	-
Herramientas de control de versiones	Alta	3	Sólo dos miembros de la compañía manejan sistemas de control de versiones. Lo cual hace que los cambios de cualquier proyecto no lleguen a todos por igual.	3	-
TOTAL				8	60%
Habilitadores Cultural					
Elemento	Peso	Valor	Percepción Inicial	Puntos	Cotejo
Estrategias formales de versionamiento	Alta	3	No existe formalidad aunque si se toman decisiones en torno al tema.	0	✓
Estandarización de procedimientos de versionamiento	Media	2	Cada desarrollador tiene sus propios procedimientos de versionamiento.	0	✓
Trabajo en equipo.	Alta	3	Existe buen ambiente de trabajo.	3	✓
Costumbres de versionamiento.	Media	2	No existe una costumbre en el uso de tecnologías para el versionamiento.	0	✓
Costumbres de almacenamiento de datos	Alta	3	Los proyectos se guardan en sitios poco seguros con poca o casi ninguna forma de redundancia.	3	-
TOTAL				6	80%
Habilitadores Organizacional					
Elemento	Peso	Valor	Percepción Inicial	Puntos	Cotejo
Roles dentro de un proyecto	Alta	3	Responsabilidades dispersas y poco claras.	0	✓
Estructura organizacional de los equipos de trabajo	Baja	2	No existe dicha estructura ya que no hay mucho personal.	2	-
Resguardo de la información	Media	3	La información se almacena en dispositivos que no son propios para su resguardo.	3	-
Conocimiento del estado de las versiones.	Baja	2	Es muy personal esta información y no se encuentra al alcance de todos.	2	-
TOTAL				7	25%

5.1.2. Proyecto BizBond

El proyecto Bizbond tuvo como propósito generar un sistema web de comercialización de bonos confiable para casas de bolsa. Este sistema contaba con numerosos clientes que alimentarían el sistema y su base de datos de precios al día de bonos y tener la posibilidad de tranzar bonos de acuerdo al mercado interno generado por poderosos algoritmos de programación que ofrecían el mejor precio de venta y de compra.

Este sistema contaba con una serie de reportes que dejaban en evidencia los movimientos de las transacciones hechas por los clientes. Además tenía la posibilidad de mantener un operador humano quien administraba los usuarios y realizaba gestiones en torno a disputas de operaciones cerradas.

El sistema también automatizó un proceso de subastas de bonos en donde el usuario ofrecía una cantidad de bonos a un precio y había una ventana de 4 horas en donde los otros usuarios podían realizar sus ofertas, el que hiciese la mejor oferta durante ese tiempo el sistema automáticamente realizaba la transacción.

Este sistema se llevó a cabo con dos desarrolladores de la empresa bajo metodologías ágiles de programación. No existió un proceso de versionamiento, pero si hubo un proceso de puesta en producción de las versiones nuevas que permitió reparar y aumentar las funcionalidades del sistema, a continuación este proceso de puesta en producción:

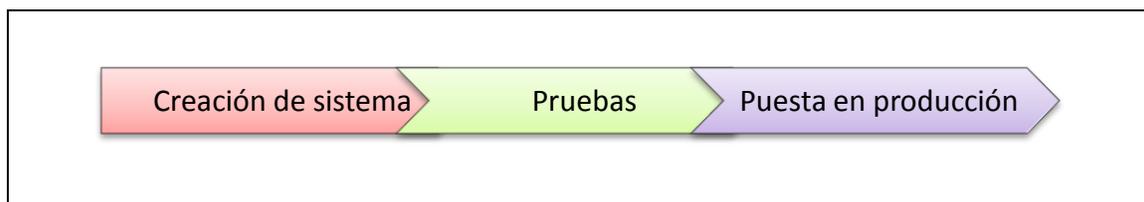


Figura 22.- Proceso de Puesta en producción de BizBond.

Este sistema actualmente no se encuentra operativo, pero ofreció a la empresa nuevos retos de versionamiento que aumentaron su conocimiento en cuanto a la manera en la

cual se deben manejar estos sistemas. Aunque cuando estuvo operativo el sistema fue muy utilizado, existieron muchos problemas de versionamiento, la puesta en producción de nuevas entregas de software no estuvieron documentadas por lo que cuando hubo problemas en una versión fue imposible regresar a la versión anterior lo cual produjo días sin el servicio de Bizbond.

En la investigación sobre Bizbond se hace un cotejo contra la tabla 7 de percepción elaborada en el capítulo 3, con el fin de determinar realmente la situación actual del sistema. A continuación la tabla de cotejo presentada por habilitadores para el proyecto Bizbond.

Tabla 8.- Tabla de cotejo de BizBond.

Habilitadores Técnicos					
Elemento	Peso	Valor	Percepción Inicial	Puntos	Cotejo
Alta Cantidad de versiones manejadas adecuadamente	Alta	3	Alta cantidad de versiones y poco personal.	0	✓
Proyecto exitoso	Media	2	Bajo índice de documentación y ningún sistema de medición de los éxitos.	0	✓
Soporte	Media	2	Excelente tiempo de respuesta. Buen manejo de la interacción con el cliente.	2	✓
Conocimiento técnico de versionamiento	Alta	3	Poco conocimiento del tema.	0	✓
Herramientas de control de versiones	Alta	3	Sólo dos miembros de la compañía manejan sistemas de control de versiones. Lo cual hace que los cambios de cualquier proyecto no lleguen a todos por igual.	0	✓
TOTAL				2	100%
Habilitadores Culturales					
Elemento	Peso	Valor	Percepción Inicial	Puntos	Cotejo
Estrategias formales de versionamiento	Alta	3	No existe formalidad aunque si se toman decisiones en torno al tema.	0	✓
Estandarización de procedimientos de versionamiento	Media	2	Cada desarrollador tiene sus propios procedimientos de versionamiento.	2	-
Trabajo en equipo.	Alta	3	Existe buen ambiente de trabajo.	3	✓
Costumbres de versionamiento.	Media	2	No existe una costumbre en el uso de tecnologías para el versionamiento.	0	✓
Costumbres de almacenamiento de datos	Alta	3	Los proyectos se guardan en sitios poco seguros con poca o casi ninguna forma de redundancia.	0	✓
TOTAL				5	80%
Habilitadores Organizacionales					
Elemento	Peso	Valor	Percepción Inicial	Puntos	Cotejo
Roles dentro de un proyecto	Alta	3	Responsabilidades dispersas y poco claras.	3	-
Estructura organizacional de los equipos de trabajo	Baja	2	No existe dicha estructura ya que no hay mucho personal.	0	✓
Resguardo de la información	Media	3	La información se almacena en dispositivos que no son propios para su resguardo.	0	✓
Conocimiento del estado de las versiones.	Baja	2	Es muy personal esta información y no se encuentra al alcance de todos.	0	✓
TOTAL				3	25%

5.1.3. Proyecto SIMC.net

El objetivo de este proyecto era colocar un sistema de información interno con las cuales poder administrar los diferentes portafolios de renta fija de personas naturales y comerciales. Mostraba el nivel de rendimiento de las compras y ventas que el personal de la empresa encargada obtenía realizando ordenes de movimientos de diferentes tipos de instrumentos de renta fija y variable.

Otro de los objetivos de este proyecto era reemplazar un sistema de tipo Windows de órdenes de renta fija a un sistema con nueva tecnología en Web. Esto se convierte en un reto debido a que el sistema viejo tiene en el mercado más de 11 años y en la que existe una gran confianza.

El objetivo primordial era trabajar con un legado de muchos años entregando módulos por fases y manteniendo un orden del nuevo y viejo código para que 6 personas puedan trabajar en ellos sin problemas.

Aquí se utilizó una herramienta de control y seguimiento de versiones llamado ANKSVN, permitiendo así un gran número de actualizaciones y desarrollos de diferente índole sin interferir con el trabajo de los demás. Además este sistema permitió hacer un seguimiento de las diferentes versiones que se iban desarrollando o actualizando.

Simc.net es un proyecto que no culminó, pero se intentó plantear un esquema de versionamiento apropiado para el manejo de código de más de 6 desarrolladores al mismo tiempo. A su vez se implementaron teorías de metodologías de desarrollo ágiles basados en SCRUM. También se desarrolló un esquema de publicación propio basado en experiencias de la empresa de mantener tres versiones del código en los servidores las cuales son: Desarrollo, prueba y producción. Este esquema de desarrollo permitió tener equipos multidisciplinarios en los que al mismo tiempo se podía desarrollar, probar, hacer mantenimiento y realizar inducciones. En la figura numero 23 se puede apreciar el flujo de eventos que sucedieron durante el trabajo efectuado.

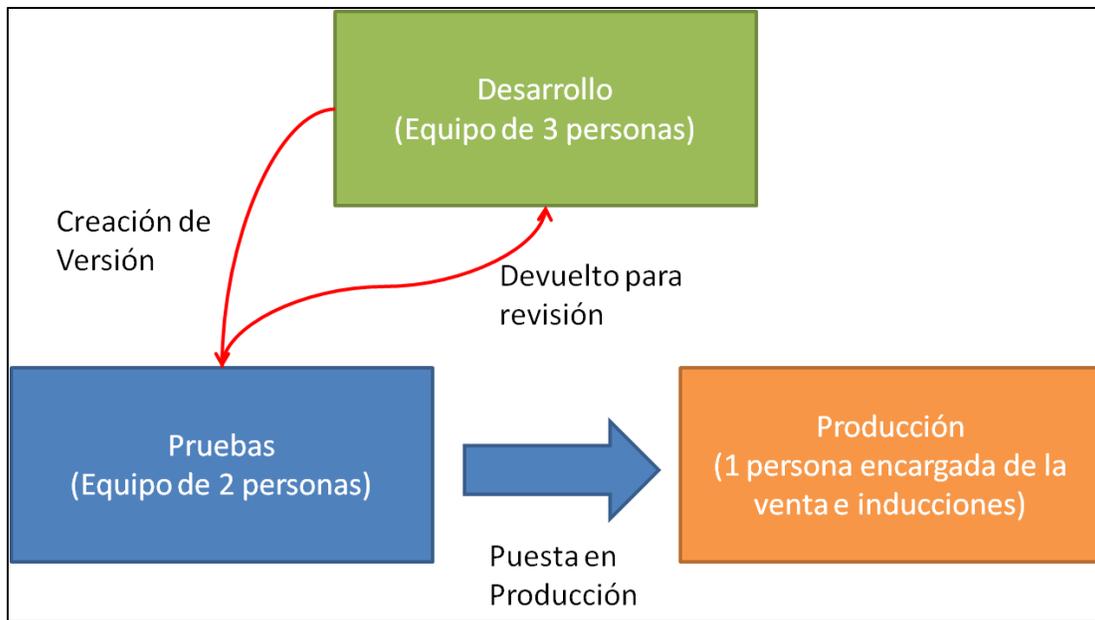


Figura 23.- Proceso de Puesta en producción en Simc.net

Simc.net actualmente no se encuentra operativo por razones ajenas a la empresa, pero fue un proyecto en donde se implementaron las mejores técnicas y prácticas de versionamiento y de control de código, lo cual produjo armonía en el grupo de trabajo, ofreciendo software de muy buena calidad. Ahora bien, este sistema de versionamiento en conjunto con las herramientas metodológicas ágiles ocasionó algunos retrasos en las entregas parciales, debido al alto volumen de documentación.

En la investigación sobre SIMC.net se hace un cotejo contra la tabla 8 de percepción elaborada en el capítulo 3, con el fin de determinar realmente la situación actual del sistema. A continuación la tabla de cotejo presentada por habilitadores para el proyecto SIMC.net.

Tabla 9.- Tabla de cotejo de SIMC.net.

Habilitadores Técnicos					
Elemento	Peso	Valor	Percepción Inicial	Puntos	Cotejo
Alta Cantidad de versiones manejadas adecuadamente	Alta	3	Alta cantidad de versiones y poco personal.	3	-
Proyecto exitoso	Media	2	Bajo índice de documentación y ningún sistema de medición de los éxitos.	0	✓
Soporte	Media	2	Excelente tiempo de respuesta. Buen manejo de la interacción con el cliente.	2	✓
Conocimiento técnico de versionamiento	Alta	3	Poco conocimiento del tema.	3	-
Herramientas de control de versiones	Alta	3	Sólo dos miembros de la compañía manejan sistemas de control de versiones. Lo cual hace que los cambios de cualquier proyecto no lleguen a todos por igual.	3	-
TOTAL				11	40%
Habilitadores Cultural					
Elemento	Peso	Valor	Percepción Inicial	Puntos	Cotejo
Estrategias formales de versionamiento	Alta	3	No existe formalidad aunque si se toman decisiones en torno al tema.	3	-
Estandarización de procedimientos de versionamiento	Media	2	Cada desarrollador tiene sus propios procedimientos de versionamiento.	2	-
Trabajo en equipo.	Alta	3	Existe buen ambiente de trabajo.	3	✓
Costumbres de versionamiento.	Media	2	No existe una costumbre en el uso de tecnologías para el versionamiento.	0	✓
Costumbres de almacenamiento de datos	Alta	3	Los proyectos se guardan en sitios poco seguros con poca o casi ninguna forma de redundancia.	3	-
TOTAL				11	40%
Habilitadores Organizacional					
Elemento	Peso	Valor	Percepción Inicial	Puntos	Cotejo
Roles dentro de un proyecto	Alta	3	Responsabilidades dispersas y poco claras.	3	-
Estructura organizacional de los equipos de trabajo	Baja	2	No existe dicha estructura ya que no hay mucho personal.	0	✓
Resguardo de la información	Media	3	La información se almacena en dispositivos que no son propios para su resguardo.	3	-
Conocimiento del estado de las versiones.	Baja	2	Es muy personal esta información y no se encuentra al alcance de todos.	2	-
TOTAL				8	25%

5.2. Elementos habilitadores claves

Para identificar los elementos habilitadores claves en la creación del modelo se realizaron un total de 7 entrevistas al personal de la compañía con el fin de indagar cual es la percepción de cada uno con respecto al versionamiento dentro de la empresa.

Los resultados más importantes de la entrevista se colocan a continuación:

1. El 86% del personal maneja de 1 a 7 proyectos al año.
2. El rol de cada integrante de la compañía es ambiguo debido a que una sola persona puede tener distintos roles dentro de uno o varios proyectos.
3. El 25% de los encuestados piensa que el éxito de un proyecto depende de la satisfacción del cliente. Como se ve en el siguiente gráfico:

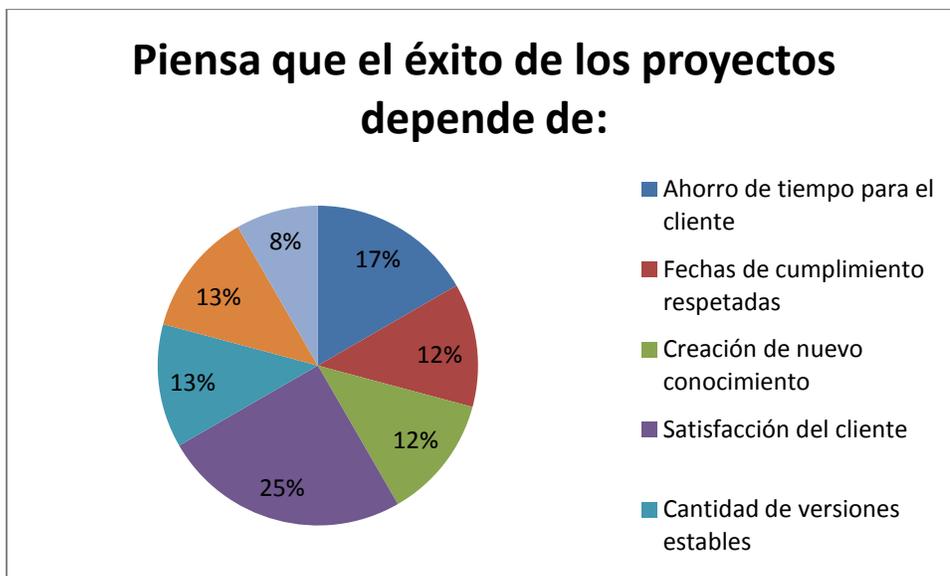


Figura 24.- Éxito de los proyectos.

4. El proyecto más exitoso de los últimos 3 años es el de MiTechito.
5. El soporte en la empresa es significativamente alto al considerar que Bizaccount se lleva el 40% del tiempo de trabajo y tiene una media de 4 problemas tipo soporte a la semana.

¿Cuántos incidentes de tipo soporte tiene usted en promedio?

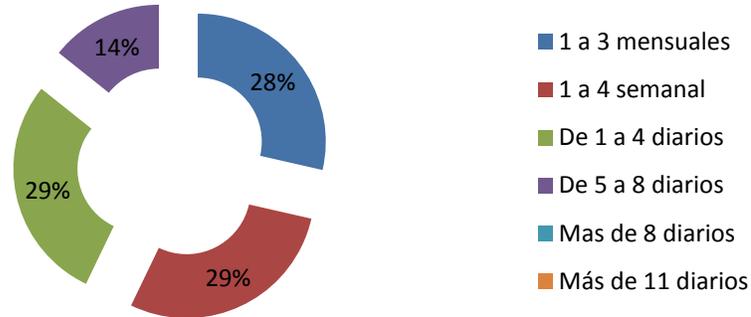


Figura 25.- Soporte

6. El tiempo que se destina al desarrollo de nuevos productos es de menos de 20 horas a la semana.
7. Más del 80% sabe que es el versionamiento de código y la enumeración de versiones.
8. La mitad del personal piensa que existe una metodología homogénea para el versionamiento y enumeración de las versiones.
9. Del personal referido en el punto 8 todos consideran eficaz los métodos que usan para el versionamiento.
10. El riesgo que implica el extravío de una versión es importante dando más del 70% de personas que piensan que es grave dicha situación.

El riesgo de perder una versión impacta negativamente en mis tareas diarias.

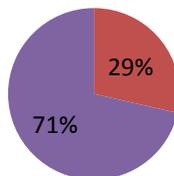


Figura 26.- Riesgo de perder la versión.

Con el fin de conocer los diferentes aspectos que se tocaron en la entrevista y como estos fueron apreciados por los entrevistados se muestra a continuación la tabla de percepción de los empleados de Bizpatterns.

Tabla 10.- Tabla Resumen de Resultados de Entrevista

HABILITADORES	Elementos	Percepción	Importancia
Técnico	Rendimiento	Los empleados tienen la capacidad de cubrir un número significativo de proyectos y atienden un número elevado de incidentes de soporte.	Alta
	Infraestructura	Existe una percepción ambigua acerca de los procesos usados para el versionamiento.	Bajo
	Conocimiento	Aunque las personas conocen el versionamiento no conocen las teorías formales.	Media
Organizacional	Organización	Cada integrante tiene la capacidad de llevar diferentes roles para diferentes proyectos.	Alta
	Rendimiento	La mayoría de los proyectos son considerados exitosos, aunque de ellos menos del 40% generan los mayores ingresos. Tienen poco tiempo para dedicar al desarrollo de nuevos proyectos.	Media
	Infraestructura	Si existen herramientas de control de versiones	Alta
Cultural	Conocimiento	Existe conocimiento en cuanto al versionamiento y existe la disposición para utilizar herramientas que faciliten el proceso.	Alta
	Experiencia	Todos tienen aunque de diversas formas de llevar las versiones de sus respectivos sistemas.	Media
	Compromiso	Existe compromiso de cada quien en la forma de trabajar las versiones de los sistemas.	Alta
	Motivación	No perder una versión importante de un sistema es una motivación importante para utilizar el versionamiento.	Alta
	Estrategia	La mayoría de los empleados considera que estratégicamente es necesario apuntar a la satisfacción del cliente.	Alta

Posteriormente se organizó un *focus group* con 3 integrantes de la directiva de la compañía y dos desarrolladores. Las preguntas elaboradas para realizar este *focus group* se podrán ver en el anexo E. Esta reunión dio como resultado varios habilitadores que a continuación se enumeran a nivel cultural y a nivel organizacional:

- **Habilitadores Culturales**

- Todos están de acuerdo que toda información emanada de los proyectos se almacena informalmente de manera descentralizada.
- El tipo de información que se almacena varía entre soluciones web, documentos de levantamiento de información, instructivos, manuales e interacción con el cliente vía correo electrónico.
- El trabajo siempre se desarrolla con más de dos personas, pero se tiene en mente contratar otros desarrolladores para crear más productos y por ende este índice se puede incrementar a 3 o 4.
- La facilidad con la que el equipo puede acceder a los recursos de los proyectos es pobre ya que cada quien mantiene una versión única. El traspaso de la información se hace a través de correo electrónico o a través de equipos físicos como CDs o Pen Drives.
- Los cambios que se desarrollan en los proyectos en el tiempo muy difícilmente son revisados por el equipo debido a la confianza que existe en el grupo.
- Ha habido conflictos de versiones pocas veces los cuales no han perjudicado en gran medida los proyectos.
- No existe la costumbre de publicar al grupo las experiencias nuevas y el avance de los proyectos. Esto se hace bajo una lista de actividades que se van completando enviando por correo electrónico a los interesados.
- El correo electrónico ha sido más que suficiente para llevar el avance de cualquier proyecto por lo cual el estatus es conocido y permite la opinión de parte de todos.
- El problema del versionamiento en la empresa surgió por eventos de fuerza mayor que producen inconsistencias en los productos. Se dice que para solucionar el problema se deben utilizar herramientas que permitan llevar la evolución de los proyectos y su fácil distribución.
- Por ahora todos están de acuerdo que el versionamiento no tiene una gran importancia en la empresa ya que cada proyecto se encuentra asignado a un solo desarrollador. El inconveniente es cuando la empresa empiece a crecer

y los proyectos tengan que estar constituidos por más de 2 personas. Estas personas deben estar continuamente evaluadas e interconectadas.

- **Habilitadores Organizacionales**

- La empresa almacena información y mejores prácticas para el diseño y desarrollo de sistemas de información especializado.
- La costumbre del grupo es de almacenar los sistemas en varios tipos de fuentes tales como:
 - Disco externo.
 - Correo electrónico.
 - Base de datos.
 - Archivos personales en las computadoras.
- La organización de un proyecto normalmente la hacen 2 personas y en algunas veces se pueden incorporar otras 3.
- No existe una estructura organizacional que permita saber cuáles han sido los cambios en los proyectos.
- No existen roles para el almacenamiento de la información ni de los productos que se elaboran en la empresa.
- En cuanto a cómo afecta el versionamiento en la calidad del software, el grupo no llegó a una respuesta concreta, pero suponen que esto puede provocar, aunque algunos retrasos en las entregas, que el cliente sepa de los cambios que se hacen en los productos y para que internamente se pueda evaluar con mayor facilidad los cambios.
- La empresa se preocupa por el resguardo y el mantenimiento de los desarrollos solo cuando estos se encuentran en producción.

5.3. Hallazgos

Una vez realizada la investigación y clasificados los datos de manera que se pudiesen cotejar con elementos propios de la administración del conocimiento, se procede a levantar, de acuerdo con la tabla de percepción del capítulo 3, la tabla comparativa de los proyectos en donde se establece que los resultados obtenidos fueron cercanos a los pronosticados por el autor ya que en la mayoría de los puntos existe más de un 40% de certeza en los elementos que dieron pie a esta investigación.

Tabla 11.- Tabla comparativa de proyectos.

Habilitadores Técnico		
Proyectos	Puntos Obtenidos (13 pts)	Cotejo con la percepción inicial
Mitechito	8	60%
Bizbond	2	100%
SIMC.net	11	40%
TOTAL	7	67%
Habilitadores Organizacional		
Proyectos	Puntos Obtenidos (10 pts)	Cotejo con la percepción inicial
Mitechito	7	25%
Bizbond	3	25%
SIMC.net	8	25%
TOTAL	6	25%
Habilitadores Cultural		
Proyectos	Puntos Obtenidos (13 pts)	Cotejo con la percepción inicial
Mitechito	6	80%
Bizbond	5	80%
SIMC.net	11	40%
TOTAL	7	67%

Así mismo se puede apreciar que aunque existe un buen porcentaje de certeza en el elemento organizacional no hubo un acercamiento a la realidad de la empresa ya que ésta cuenta con una estructura organizacional que funciona en cada proyecto que se plantea.

Además haciendo un análisis de los puntos obtenidos para cada proyecto se puede decir que el más exitoso en cuanto a los habilitadores considerados materia de versiones fue el proyecto SIMC.net. Esto debido a que en este proyecto el cual es el más joven, se incorporaron recursos humanos con ideas de una organización exhaustiva del código utilizando las diversas formas y técnicas de versionamiento.

Haciendo uso de la experiencia previa de los proyectos donde el versionamiento resultaba difícil y aumentaba el tiempo de desarrollo y de puesta en producción. Por lo tanto se puede establecer que a través de los años la empresa ha adquirido un conocimiento técnico sobre el versionamiento el cual puede ser usado como mejor practica en los proyectos que le siguen.

La motivación de esta investigación declarada en el planteamiento del problema capítulo 2, se encuentra comprobada con las tablas de cotejo de los 3 proyectos estudiados.

En cuanto a los resultados obtenidos de las múltiples entrevistas como en el *focus group*, se identificaron elementos claves que llevaron a la consecución de la tabla de hallazgos (Ver tabla 12). Esta tabla identifica los requisitos técnicos, culturales y organizacionales para llevar a cabo un cambio de paradigma en la forma en que se manipulan las versiones de los sistemas de información.

En la tabla de hallazgos se identifican una serie de elementos claves con los cuales se pueden resolver los antes mencionados requisitos.

Tabla 12.- Tabla de Hallazgos.

Habilitadores	Fortalezas	Debilidades	Elementos Claves
Técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Existe un conocimiento técnico del versionamiento. • Personal técnicamente capacitado. • Existen herramientas de versionamiento dentro de la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento del versionamiento disperso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación
Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> • Existen roles dentro de los diferentes desarrollos de sistemas. • Excelentes equipos de trabajo. • Organización exitosa. 	<ul style="list-style-type: none"> • No existe un sitio físico estándar para resguardar las versiones. • Poco interés en las versiones anteriores de los sistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Roles • Responsabilidades
Cultural	<ul style="list-style-type: none"> • En cada proyecto existe una estrategia para llevar las versiones. • Al empezar un proyecto se incluye una estrategia informal de versionamiento. • Riesgos latentes que motivan. 	<ul style="list-style-type: none"> • No existen costumbres estables y estándares de versionamiento y de almacenamiento de datos • No existe una gestión del riesgo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos • Conocimiento organizacional • Riesgos

CAPITULO VI - DISEÑO DE LA PROPUESTA

A continuación se define cada uno de estos elementos claves para el diseño del modelo de gerencia del conocimiento para la gestión y control de las versiones teniendo en cuenta el marco teórico del capítulo 2 y los resultados de la investigación y análisis del capítulo 5.

6.1. Fundamentos teóricos del modelo

La siguiente tabla se desarrolló para establecer los posibles puntos de mejora haciendo uso de los modelos y teorías investigadas e información levantada en el capítulo 5. A continuación la tabla de identificación del proceso del capital intelectual en la empresa:

Tabla 13.- Identificación de las áreas de mejora en el capital intelectual

Fundamentos		
Modelos	Teorías	Investigación
<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta de valor de O'Dell y Grayson (2008) • KMAT, Arthur Andersen y APQC (1995) 	<ul style="list-style-type: none"> • Teoría de versionamiento. • Teoría de capital intelectual. • Teoría de desarrollo de sistemas de información • PMI 	<ul style="list-style-type: none"> • Adam & Bañales (2010) • Simonovis Dorta (2008)
Fortalezas		Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Existe un conocimiento técnico del versionamiento. • Personal técnicamente capacitado. • Existen herramientas de versionamiento dentro de la empresa. • Existen roles dentro de los diferentes desarrollos de sistemas. • Excelentes equipos de trabajo. • Organización exitosa. • En cada proyecto existe una estrategia para llevar las versiones. • Al empezar el proyecto se incluye una estrategia informal de versionamiento. • Riesgos latentes que motivan. 		<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento del versionamiento disperso. • No existe un sitio físico estándar para resguardar las versiones. • Poco interés en las versiones anteriores de los sistemas. • No existen costumbres estables y estándares de versionamiento y de almacenamiento de datos • No existe una gestión del riesgo.
Áreas de Mejoras		
Capital Estructural	Invertir en la creación de estándares y procedimientos de versionamiento aplicables a los diferentes estilos de programación de los empleados.	
Capital Humano	Invertir en la capacitación de los empleados y realizar reuniones en donde se implemente un modelo de versionamiento abalado por todos.	
Capital Relacional	Inversión en un espacio físico para que todos puedan conservar su información de acuerdo a sus respectivos roles en armonía con el equipo de trabajo.	

6.1.1. Fortalecimiento del Capital Humano

En pro de un equipo técnico, que tiene la virtud de ser profesional en el área de la información, se requiere fortalecer el área de capacitación. En el equipo existen personas capacitadas y con la experiencia suficiente como para realizar una serie de cursos que ayuden en el asentamiento de las teorías de versionamiento.

Existen debilidades en la compañía en cuanto a cómo se debe llevar a cabo el proceso de creación de versiones por lo que reforzar el capital humano de la empresa sería el primer paso para construir un capital estructural tangible y de propiedad de la empresa. Uno de los elementos claves y estratégicos de toda empresa es de llevar el conocimiento tácito de los empleados a explícito. Es decir que el conocimiento que los empleados puedan adquirir puede ser utilizado para elaborar esquemas de trabajo estándar para todos en la empresa, incluso si alguno de ellos estuviese en algún momento fuera de la empresa.

La inclusión de todos los profesionales de la información dentro de la empresa en una capacitación reforzará a su vez el trabajo en equipo y el grado de cohesión de la empresa.

De acuerdo con el PMI (2008), se deben seguir los pasos para desarrollar los equipos de proyectos mejorando competencias e interacciones de los miembros del equipo a fin de mejorar el rendimiento de los proyectos. Los objetivos del desarrollo según el PMI (2008) incluyen:

- Mejorar las habilidades de los miembros del equipo a fin de aumentar su capacidad de completar las actividades del proyecto: esto se puede conseguir con entrenamiento en las herramientas de seguimiento y control de código y entrenamiento en enumeración de versiones.
- Mejorar los sentimientos de confianza y cohesión entre los miembros del equipo a fin de incrementar la productividad a través de un mayor trabajo en equipo a través de la promoción e incentivación del talento humano.

Algunos ejemplos de trabajo en equipo efectivo incluyen ayudarse mutuamente cuando las cargas de trabajo no están equilibradas, comunicarse de formas que se ajusten a las preferencias individuales, y compartir información y recursos. Los esfuerzos para el desarrollo del equipo son más beneficiosos cuando se realizan en las fases tempranas, pero deberían tener lugar durante todo el ciclo de vida del proyecto.

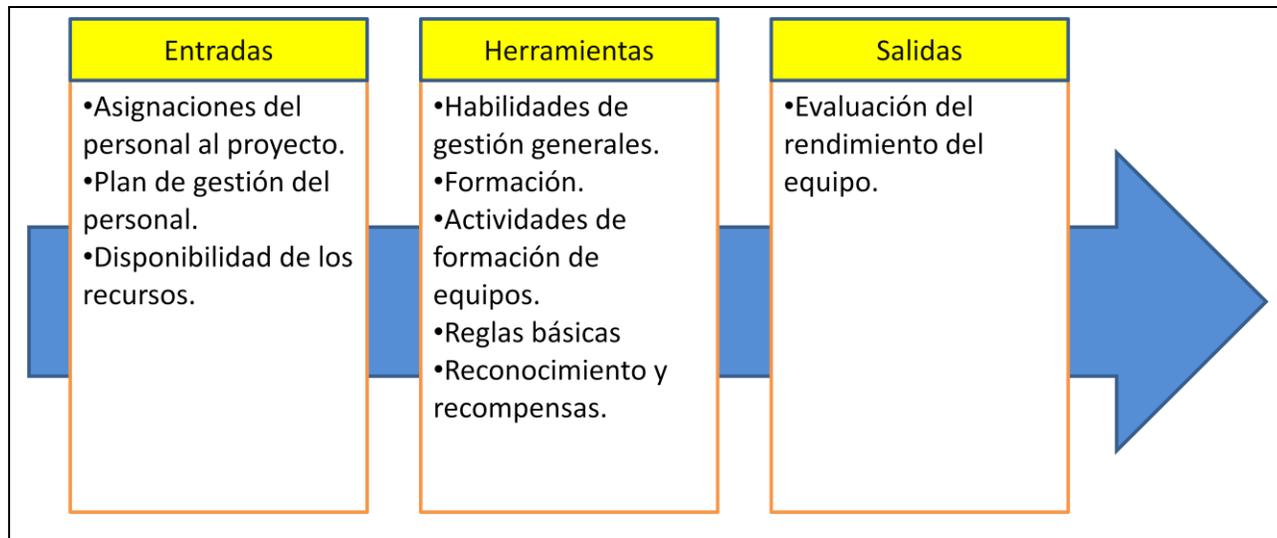


Figura 27.- Desarrollo de equipos de trabajo.
Fuente: PMI (2008).

Es por esto que el conocimiento adquirido en cuanto al manejo de versiones es muy importante ya que el equipo tendría una herramienta poderosa con la cual comunicarse y llevar a cabo los proyectos de manera planificada y organizada. Es muy importante realizar periódicamente una evaluación del rendimiento del equipo

6.1.2. Fortalecimiento del Capital Relacional

En cuanto al capital relacional se debe implementar un esquema de relaciones y roles en la empresa que en conjunto con las herramientas adecuadas de seguimiento y control de código puedan hacer su trabajo sin que esto afecte su calidad. La herramienta que se escoja en cualquier proyecto que se desarrolle debe tener la virtud de ofrecer permisos de cambios que puedan ser personalizados, ya que normalmente

los proyectos se trabajan bajo etapas de desarrollo en donde cada programador debe tener ciertas responsabilidades del código que otros no.

De acuerdo a las tareas específicas durante el desarrollo de un sistema de información se creó el siguiente esquema de roles dentro del versionamiento de todo proyecto dentro de la empresa.

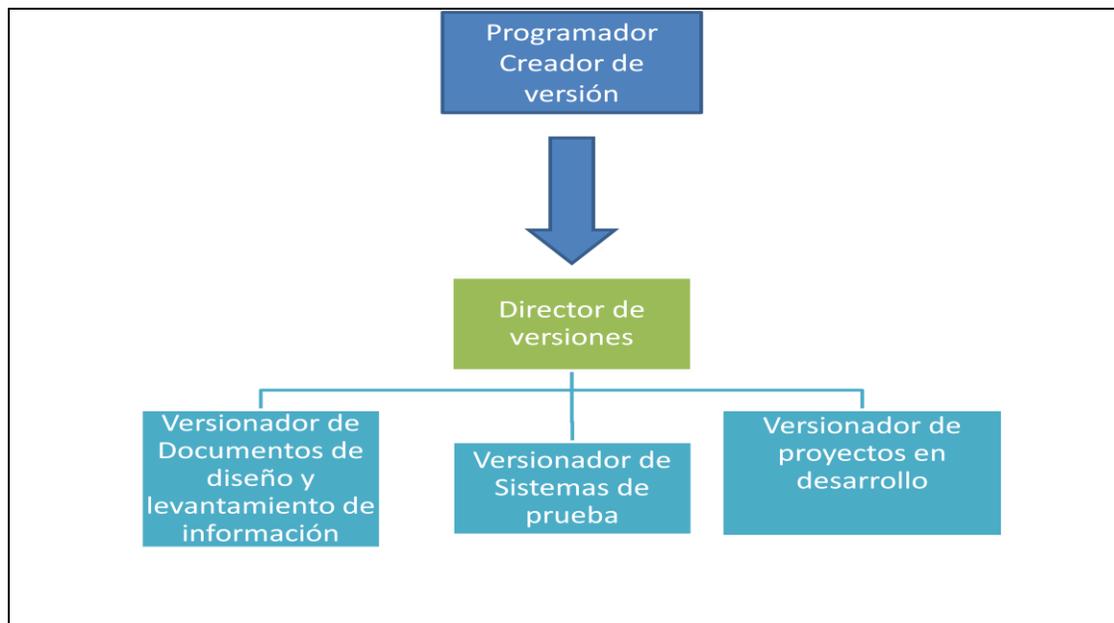


Figura 28.- Organigrama de roles en el proceso de versionamiento.

Con este esquema de roles en versionamiento basado en diferentes etapas de un sistema de información podemos apreciar que cuando un programador crea una versión o levanta alguna información vital para el proyecto, la manda a el director de versiones quien le debe dar una enumeración adecuada a su tipo de cambio, fecha, momento de desarrollo y tipo de software. Luego éste debe dársela a alguno de los responsables del respectivo montaje en los servidores de documentos, prueba o desarrollo.

6.1.3. Fortalecimiento del Capital Estructural

En cuanto al capital estructural es importante mencionar que dado a que se requiere un fortalecimiento del capital humano, éste debe asentarse en documentos que estandaricen los procesos exitosos que se requieran reproducir y difundir en la empresa y convertirlo en un activo de gran valor para la empresa.

Además se deben identificar los riesgos asociados al versionamiento dándole así un sustento de la importancia crítica que esto tiene en el desenvolvimiento del desarrollo de un sistema de información sin importar la fase por la que se esté trabajando.

6.1.3.1 Riesgos

La definición de los riesgos es una materia fundamental en la gestión y control de versiones de código ya que se puede utilizar en principio como una motivación clara hacia los directores de la empresa para invertir y también como una herramienta con la cual se planifique cómo enfrentar los problemas. Así mismo esta definición puede ayudar a crear un plan que mitigue los efectos de un evento catastrófico que tenga implicaciones técnicas o legales con los clientes.

Debido a que no es un objetivo de este trabajo identificar los riesgos potenciales asociados al versionamiento se recomienda a la empresa definir los riesgos que pueden estar presentes al momento de la creación de código. Se puede seguir la estrategia de entradas y salidas del PMBOK (Ver figura 29).

De acuerdo con la investigación teórica en el capítulo 2 en cuanto a la gestión de los riesgos del PMBOK también es importante hacer el seguimiento y control de los riesgos por lo que se debe incluir en el modelo el plan de seguimiento y control de los riesgos.

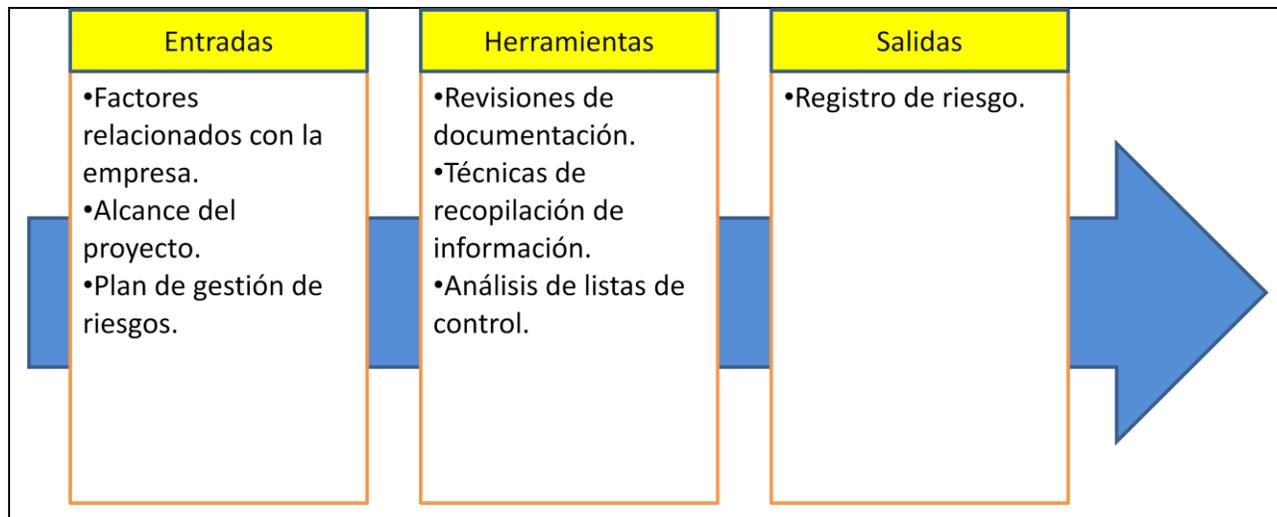


Figura 29.- Identificación de los riesgos. PMI (2008)

6.1.3.2 Cultura

Para hacer realidad un modelo de gestión es importante crear una motivación en el equipo de trabajo y hacer que hagan como propio el mismo.

Bizpatterns es una empresa que adopta una cultura colaborativa, tal como lo expresa en el capítulo 2, para el manejo del conocimiento, soportado por grupos de expertos incluyendo grupos multidisciplinarios.

Los elementos que la empresa debe llevar a cabo en conjunto al modelo es el siguiente:

- Entrenamientos
- Tutorías
- Desarrollo soportado por metodologías,
- Publicaciones y presentaciones en diferentes tópicos.
- Proveer habilitadores (tecnología y facilitadores) que permitan que prácticas e ideas fluyan sin problemas a través del tiempo y el espacio
- Aprovechamiento del factor humano.

- La revisión cultural de la gerencia de gestión del conocimiento por medio de lista de tareas pendientes.
- Reconocimientos al trabajo efectuado.

6.1.3.3 Procedimiento

El procedimiento que debe llevar a cabo la compañía es una mezcla que se hizo de todos los esquemas de versionamiento encontrados en los proyectos estudiados. Incluyendo la enumeración de versiones investigada para el capítulo 2.

- Utilizar metodologías ágiles de desarrollo.
- Al crear una versión se debe llevar a cabo los pasos indicados para la designación de la etapa actual de desarrollo. Esto es porque todos los sistemas en la empresa son llevados como un proyecto donde se delimitan etapas que pueden estar presentes en el sistema de enumeración.
- Para compartir código de programación se debe utilizar el sistema de bloquear modificar y desbloquear. Esto elimina el riesgo de que dos personas trabajen sobre el mismo código.
- La puesta en producción debe hacerse con el esquema de publicación del proyecto SIMC.net ya que fue exitoso para el funcionamiento interno de la empresa.

6.2. Modelo de gestión y control de versiones

Lo más importante en la implantación de un nuevo modelo es la intención que tiene, debido a que la empresa debe ver que esto es una herramienta que puede generar beneficios a corto y largo plazo. A continuación se presenta la intención del modelo y finalmente se presenta y explica el modelo.

6.2.1. Intención estratégica del modelo

En la entrevista realizada se determinó que el éxito de un proyecto se encuentra dentro de lo que el cliente lo encuentre útil o no, por lo que la prioridad en cuanto a los proyectos de la empresa es la satisfacción del cliente. Debido a que la prioridad no es el versionamiento en la empresa es determinante asociar este proceso dentro de lo que el cliente establezca como requisito fundamental para un lanzamiento de una nueva versión. Una vez hecha esta relación entre el lanzamiento de nuevas versiones con sistemas exitosos, se debe establecer un precedente de desarrollo y de actualización constante de los sistemas de la empresa. El cliente sentirá que si tiene la versión más reciente y actualizada obtendrá mayores beneficios y sentirá agrado del trabajo hecho a través de las versiones.

Otra razón fundamental de la implantación y manejo de un nuevo modelo es que el lenguaje utilizado para referirse a las versiones sea mucho más directo y agradable, por otro lado la seguridad de mantener tanto el histórico de todas las versiones como sus fuentes es mucho mayor dado a que las versiones deben con este modelo respaldarse en sitios de alta disponibilidad y llenos de esquemas de seguridad.

Por ultima razón y siguiendo los objetivos estratégicos de la empresa, el modelo beneficiará la documentación de los desarrollos y su disponibilidad, ya que una sola versión puede ser trabajada por varios programadores sin tener conflictos de código, lo cual permite aumentar el número de personas en el equipo de desarrollo y por ende tener la posibilidad de crecer en cualquier mercado como un proveedor importante de *software*.

6.2.2. Modelo de Gerencia del Conocimiento basado en el capital intelectual para gestionar y controlar el versionamiento

Para la creación del modelo de gerencia de conocimiento basado en el capital intelectual para gestionar y controlar el versionamiento se utilizaron los siguientes elementos:

- Proceso de desarrollo interno en Bizpatterns: Todo el modelo gira en torno al modelo de desarrollo de la empresa. Actualmente este modelo de desarrollo se fundamenta en las metodologías ágiles, pero siempre manteniendo un ciclo tradicional de diseño, planificación y cierre del proyecto.
- Procedimientos para crear versiones: El procedimiento de creación de versiones lleva consigo un esquema de enumeración de versiones, un esquema de publicación de versiones y un procedimiento de almacenamiento y difusión de versiones. Estos esquemas y procedimientos deben ser ampliamente conocidos en toda la empresa con el fin de que cada uno de los trabajadores puedan conocer la historia que conlleva la realización de una versión.
- Capital intelectual: El capital de la empresa se debe desarrollar en torno a las experiencias vividas durante los procesos de desarrollo y de versionamiento de la empresa, así como también de la documentación emanada de las mismas. La experiencia y el fortalecimiento del conocimiento de los empleados puede constituir en un valor fundamental dentro de las características de la empresa, por lo cual éste conocimiento debe volverse en capital estructural y ser parte del activo físico.
- Elementos claves de los habilitadores del conocimiento: Los elementos claves tales como el desarrollo de una cultura organizacional en conjunto con una infraestructura tecnológica que la apoye es la pieza más importante de este modelo ya que de aquí es que el desarrollo de software se mantendría dentro de

los estándares creados, sin que el versionamiento sea un trabajo adicional que nadie quiera realizar.

El modelo de la figura numero 30 introduce el concepto de Capital Intelectual incluyendo todos sus tipos apoyados por los habilitadores del conocimiento de cultura y de infraestructura. Todo lo anterior en torno al procedimiento para realizar versiones y el proceso de desarrollo del *software*.

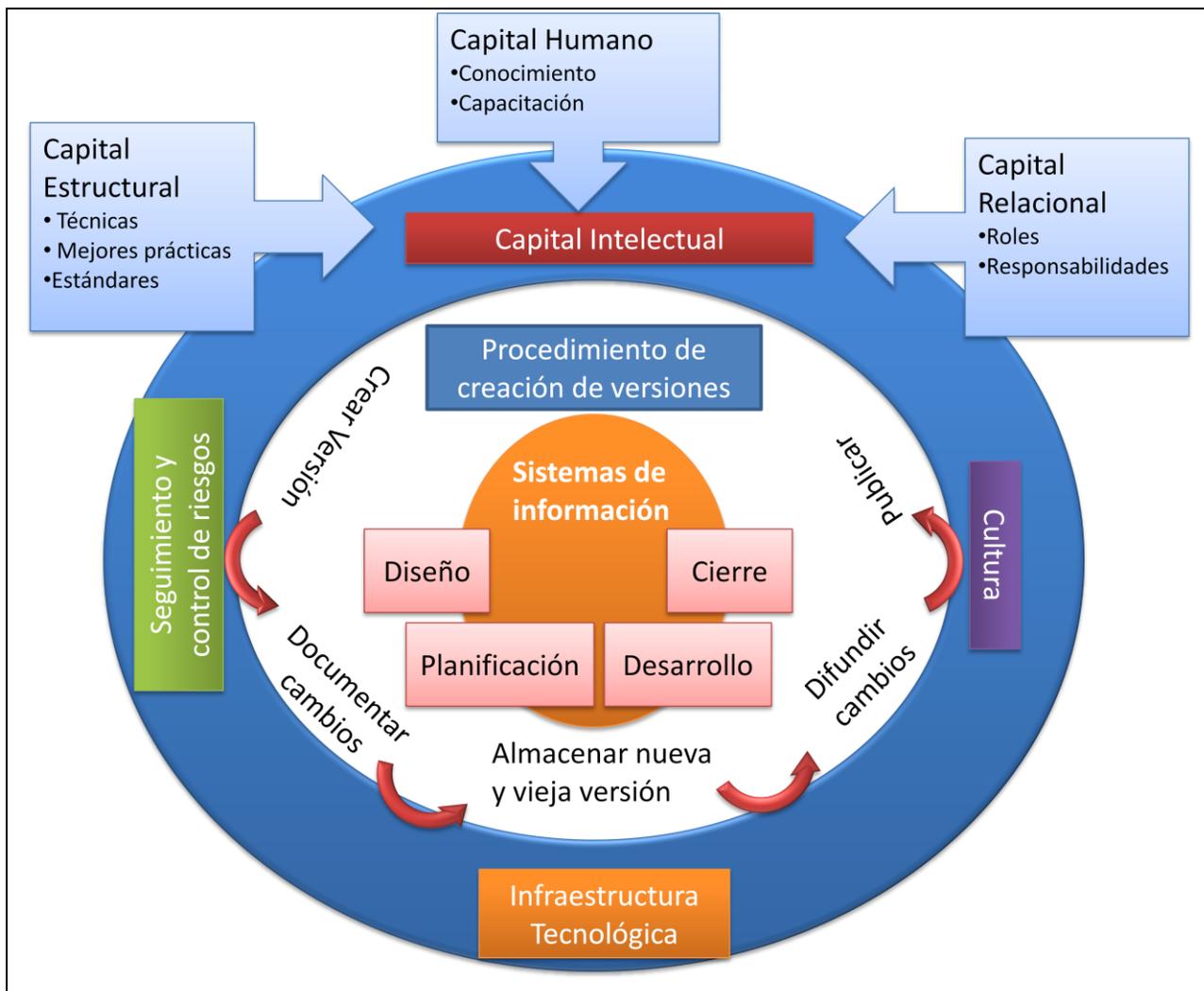


Figura 30.- Modelo de gerencia del conocimiento basado en el capital estructural para gestionar y controlar los procesos de creación de versiones.

El Capital Intelectual debe estar presente en todas sus modalidades dentro de este modelo ya que el conocimiento de estos procesos de versionamiento debe estar aprendido tácitamente en los empleados y explicado explícitamente en documentos que identifiquen un estándar para la empresa. Así mismo es importante resaltar que este modelo no puede existir sin una apropiada organización del equipo de versionamiento identificando todos sus roles y responsabilidades

Es evidente que la infraestructura tecnológica debe apoyar el almacenamiento y distribución de la información aquí se incluyen bases de datos, servidores, sistemas de control de código fuente, sistemas de correos electrónicos para difundir mensajes de actualización, entre otros.

Así mismo, el riesgo debe siempre replantearse ante el surgimiento de nuevas tecnologías y con ellas el nacimiento de nuevas amenazas tanto informáticas como organizacionales. El seguimiento que se debe llevar debe ser primordial ya que a la hora de respaldar las aplicaciones se tiene que saber cuáles son las versiones más adecuadas con la acción que se quiera llevar a cabo.

Finalmente el habilitador del conocimiento como lo es la cultura trata de promover un modo en el cual el empleado pueda sentir como propio el proceso de versionar, robustecerlo y aumentar sus capacidades o mejorarlo. Esto es importante ya que sólo si existe una cultura organizacional de versionamiento, se volverá una costumbre hacer periódicamente versiones que aumenten el capital estructural de la empresa.

6.3. Diseño de implantación del modelo

Para incentivar el uso del modelo se hizo un importante aporte para que se realice un proyecto de implantación en la empresa según la siguiente Estructura Desagregada de Trabajo (EDT). Aquí se clasifica este EDT en las actividades más importantes para llevar a cabo una implantación con éxito del modelo.

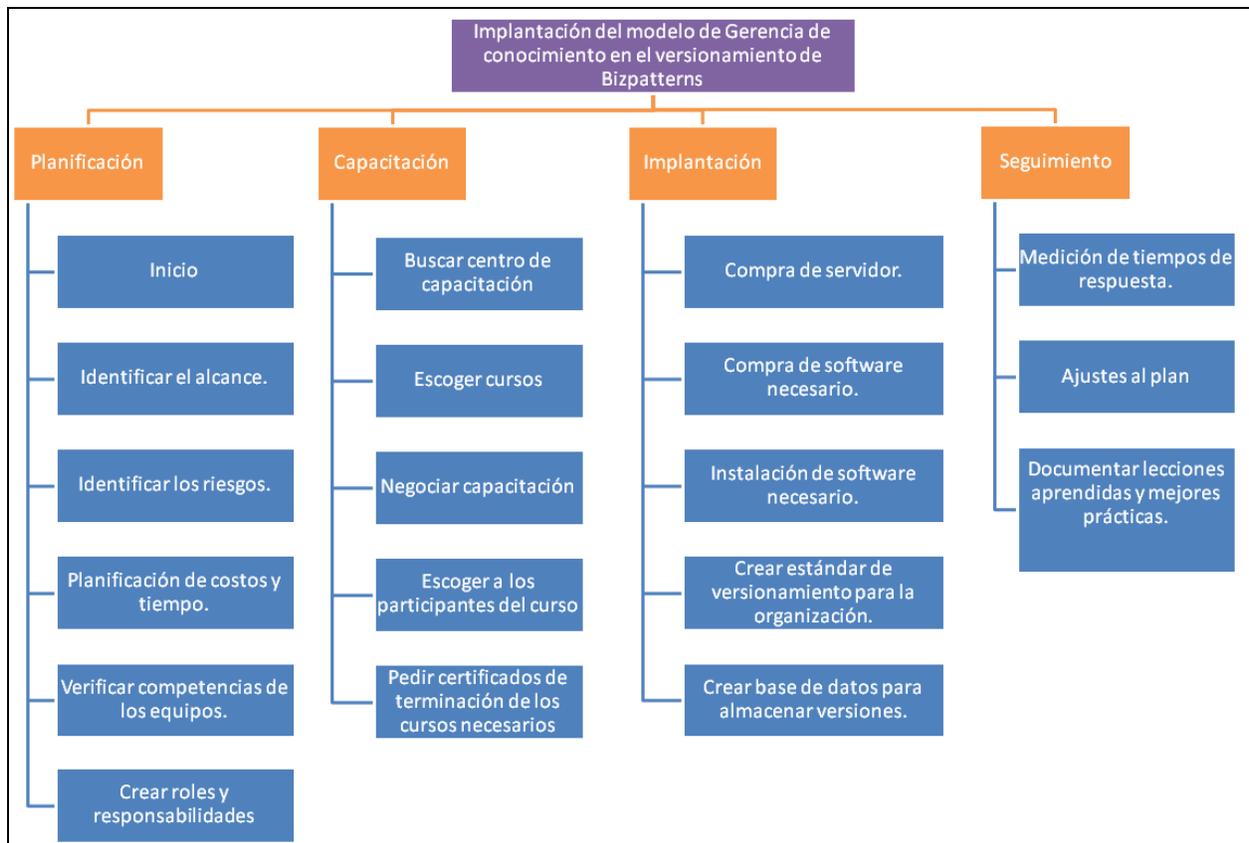


Figura 31.- Estructura Desagregada de Trabajo.

A continuación en la figura 32 se creó el cronograma de trabajo donde se utilizan las actividades identificadas en el EDT.

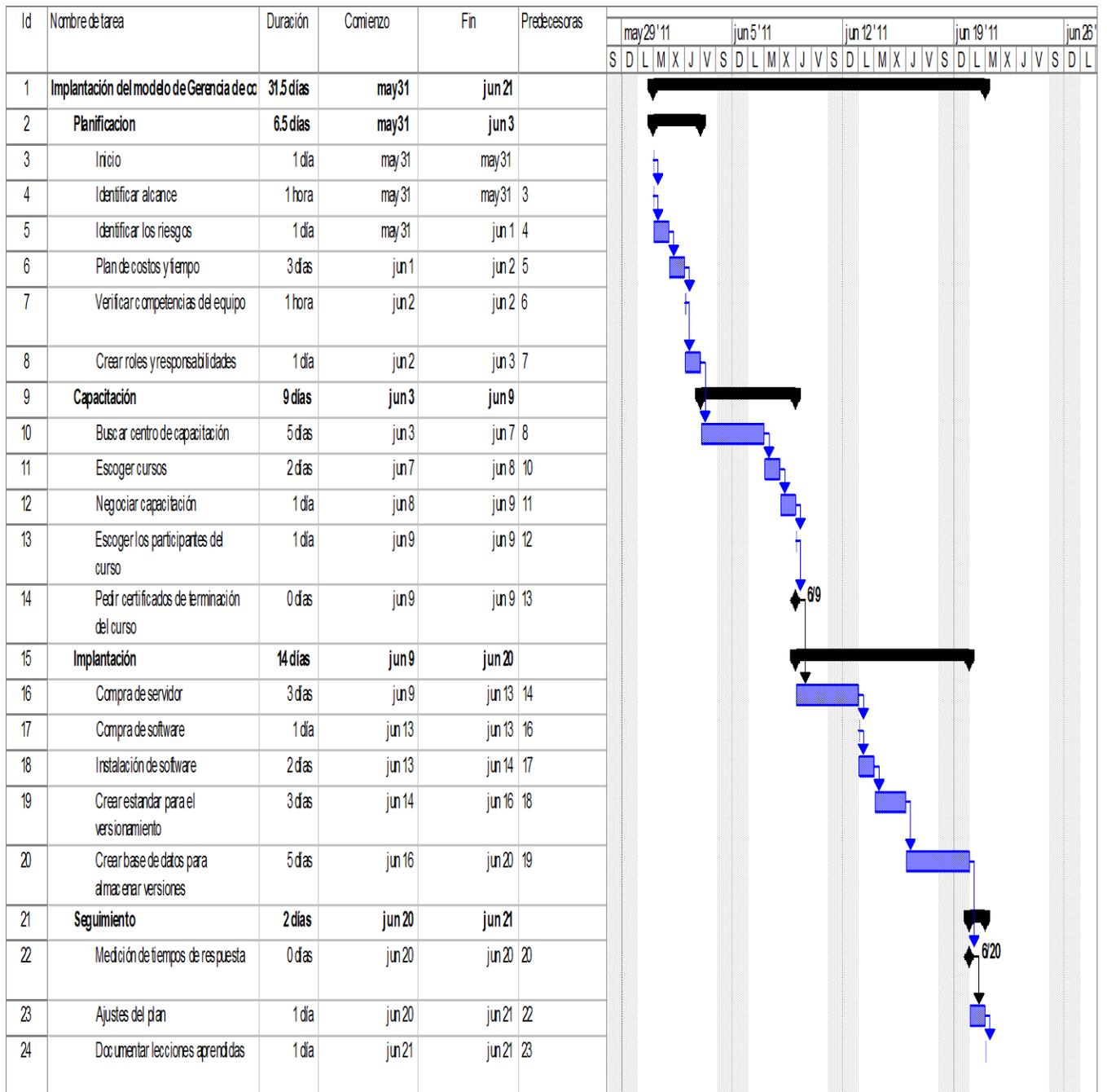


Figura 32.- Cronograma de trabajo.

CAPITULO VII - EVALUACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se demuestra como el trabajo especial de grado cumple a cabalidad con los objetivos planteados. Aquí se evalúan los resultados en base a criterios de cumplimiento de los objetivos trazados.

7.1. Diagnóstico del proceso de control de versiones (Objetivo 1)

El capítulo 5 engloba todo el diagnóstico de la situación actual de los tres proyectos más importantes de la empresa además expresa los resultados de las respectivas formas de investigación tanto entrevistas como *focus group*.

7.2. Identificar los requisitos habilitadores técnicos, culturales y organizacionales para gestionar y controlar el proceso de cambio de versiones (Objetivo 2)

Al final del capítulo 5 en la tabla de hallazgos se puede observar que se encuentran identificados los requisitos habilitadores en forma de debilidades y fortalezas para mejorar el proceso de cambio de versiones, las cuales fueron obtenidas a través de la unión de todas las investigaciones realizadas.

7.3. Definir los elementos claves para el diseño del modelo de gestión y control de versiones (Objetivo 3)

En el capítulo 5 se identifican estos elementos claves y se los define en el capítulo 6 organizados dentro del capital intelectual, dando como resultado un modelo de gestión y control de versiones, tomando en cuenta los requisitos habilitadores culturales, organizacionales y técnicos.

CAPITULO VIII - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones

Aunque el capital intelectual sea declarado como una solución dentro de diversos tipos de ambientes, siempre debe ir acompañado de un componente habilitador para que éstos puedan construir la empresa deseada. Las costumbres dentro de las organizaciones es un elemento que se encuentra muy arraigado y por lo tanto se deben encontrar aquellos elementos claves que posibiliten y potencien el cambio.

El desarrollo de proyectos de sistemas de información debe estar apoyado por herramientas técnicas de versionamiento, pero bajo un proceso que habilite y posibilite la gestión del control de software. Una herramienta de versionamiento mal utilizada puede crear problemas catastróficos por lo que es necesario acompañarla con un entrenamiento y con la creación de estándares y modelos que permitan la implementación de buenas prácticas.

Para los ingenieros es un reto hacer un trabajo especial de grado con altos componentes humanísticos. Por lo que realizar este tipo de trabajos ayuda a la formación integral de personas que se encuentran inmersas en problemas técnicos.

8.2. Recomendaciones

En este trabajo se reconocen aquellas influencias que tiene el capital intelectual en todos los procesos en la empresa Bizpatterns. Es necesaria la adopción de este modelo para poder crecer como una empresa líder en sistemas de información hechos a la medida.

Así mismo, los elementos claves que dieron lugar a esta investigación son propios de empresas que tienen altos niveles de cultura colaborativa, por lo que se recomienda

que al asentar este modelo se debe incentivar a los empleados a no dejar de compartir el conocimiento y ser parte de una conducta propia de la empresa.

La opinión de los empleados de la empresa ofreció información valiosa que de no haber hecho el *focus group* adicional no se hubiesen podido documentar, por lo que es muy recomendable que se elabore una base de datos de conocimiento para que estos pensamientos sean activos físicos de la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bases teóricas

- Atwood (2009). Knowledge Management Basics (AST Training Basics Series). Illinois: The American Society for Training & Development.
- Collins-Sussman, B., Fitzpatrick, B. W., & Pilato, C. M. (2008). Version Control with Subversion. California, USA: O'Reilly Media, Inc
- Denzin & Lincon (1994). Handbook of qualitative research. London: Sage Publications.
- Fogel, K. (2007). Producir Software de Código Abierto. California, USA: O'Reilly Media, Inc.
- Goodpasture, J. (2010). Project Management the Agile Way. Fort Lauderdale, FL: J. Ross Publishing, Inc.
- Hurtado, J. (2010). El proyecto de investigación. Bogotá: Ediciones Quirón.
- Kreuger, R. (2009). Focus groups: A practical guide for applied research, Cuarta Edición. Londres: Sage Publications.
- Morgan (1997). Focus Group as Qualitive Resarch. California: Sage Publications Inc.
- Nonaka, & Takeuchi. (1995). *The Knowledge Creating Company*. New York: Oxford University Press.

- O'Dell, Hubert y APQC (2011): The New Edge in Knowledge. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- O'Dell y Grayson. (1998). If only we knew what we know. New York: The Free Press.
- Project Management Institute. (2008). Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK). Pennsylvania EEUU: Project Management Institute.
- Sommerville, I. (2005). Ingeniería del software, Séptima Edición. Reino Unido: Pearson, Addison Wesley.
- Stewart, T. (1998). La nueva riqueza de las organizaciones: el capital intelectual. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Granica S.A.

Artículos y revistas profesionales

- Adam & Bañales La influencia del CR, innovación tecnológica y orientación al mercado sobre los resultados empresariales en empresas de alta tecnología: Un modelo conceptual. Obtenido el 6 de marzo de 2010 de la base de datos ESBCO HOST. pp.113-138. ISSN: 16576276.
- Headquarters Army Department (1993). A Leaders Guide to After Action Reviews (TC25-20). Washington DC: USA Army.

Trabajos especiales de grado

- Anly, D. (2009). Diagnóstico de la cultura organizacional en la empresa de proyectos de transporte y difusión de señales de audio y video REDTV. Trabajo

Especial de Grado para Optar por el Título de Especialista en Gerencia de Proyectos, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.

- Chauran, B. (2010). Diseño de documentación, sustentado en evaluación previa, durante y post-ejecución de proyectos, orientado a impulsar la gestión del conocimiento en una empresa de telecomunicaciones. Caracas: UCAB.
- López, J. A. (2010). Plan de gestión de comunicaciones para potenciar el capital estructural del proyecto fábrica de motores de combustión interna en Venezuela. Caracas: UCAB.
- Luigi, N. (2006). Manejo de riesgos derivados en la ejecución de los procesos de comunicaciones para los proyectos en la gerencia de sistemas e informática del BCV. Universidad Católica Andrés Bello.
- Palacios, A. (2010). Diseño de un modelo para la gestión del capital relacional de los egresados del postgrado en gerencia de proyectos de la Universidad Católica Andrés Bello. Caracas: UCAB.
- Paredes, J. (2010). Diseño de un modelo de flujo del conocimiento para los proyectos de inspección de obras de construcción de viviendas ejecutadas por la empresa constructora PAMORCA C.A. Caracas: UCAB.
- Rayval, B. H. (2009). Diseño de una Metodología para la gestión de proyectos tecnológicos en la coordinación de la banca virtual: caso Banco del Tesoro. Universidad Católica Andrés Bello.
- Revilla, B. (2010). Modelo de Gestión del conocimiento para potenciar la transferencia de aprendizaje en la gerencia de procura. Caracas: UCAB.

- Simonovis Dorta, E. (2008). Diseño del proceso de gestión de versiones y liberaciones para la Vicepresidencia de Operaciones de Tecnología de Información de Banesco, basado en mejores prácticas para la gestión de servicios de ITIL. Universidad Católica Andrés Bello.

Referencias electrónicas

- GNU Operating System. (2010). gnu.org. Obtenido de Copyright (C) 2000, 2003, 2006, 2010 Free Software Foundation, Inc., 51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301, USA: <http://www.gnu.org/software/rcs/rcs.html>
- IBM. (2010). <http://www.ibm.com>. Recuperado el 21 de 10 de 2010, de <http://www-01.ibm.com/software/rational/#>
- Universidad de NorthWestern. (s.f.). Northwestern University. Recuperado el 23 de enero de 2010, de <http://www.research.northwestern.edu/osr/terms.html>

Bases legales

- Colegio de Ingenieros de Venezuela. (s.f.). Colegio de Ingenieros de Venezuela. Recuperado el 6 de 12 de 2010, de http://www.civ.net.ve/uploaded_pdf/cep.pdf
- PMI. (s.f.). Project Management Institute Código de ética y conducta profesional. Recuperado el 16 de 2 de 2011, de http://www.pmi.org/About-Us/Ethics/~/_media/PDF/Ethics/ap_pmicodeofethics_SPA-Final.ashx

Otras referencias

- Remedios, M. (2009). Material Didactico de Definición y desarrollo de proyectos. Caracas: UCAB, Postgrado Gerencia de Proyectos.

ANEXOS

INDICE DE ANEXOS

ANEXO A -	CARTA DE APROBACIÓN DE LA EMPRESA	100
ANEXO B -	CARTA DE ACEPTACIÓN DEL ASESOR.....	102
ANEXO C -	TABLA DE INVESTIGACIÓN DE LOS PROYECTOS.....	104
ANEXO D -	ENTREVISTA.....	107
ANEXO E -	PREGUNTAS FOCUS GROUP.....	112

ANEXO A

Carta de Aprobación de la Empresa

CARTA DE APROBACIÓN DE LA EMPRESA

Sres.

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Postgrado de Gerencia de Proyectos

Caracas

Nos dirigimos a ustedes para informarles que hemos autorizado al Ingeniero, Ernesto Arnaldo Martín Aguirre; C.I. V-15.206.055, quien labora en esta organización a hacer uso de la información proveniente de esta institución, para documentar y soportar los elementos de los distintos análisis estrictamente académicos que conllevarán a la realización del Trabajo Especial de Grado Diseño De Un Modelo De Gerencia Del Conocimiento Basado En El Capital Intelectual Para Gestionar Y Controlar El Proceso De Creación De Versiones, como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, exigidos por la Dirección General de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello.

Sin más a que hacer referencia, atentamente,

Firma del Representante de la Institución

Pedro Pablo Azpurua

ANEXO B

Carta de Aceptación del Asesor

ACEPTACIÓN DEL ASESOR

Por la presente hago constar que he leído el Trabajo Especial de Grado, presentado por el ciudadano Ernesto Arnaldo Martínó Aguirre, portador de la cedula de identidad V.-15.206.055, para optar al grado de Especialista en Gerencia de Proyectos, cuyo título es “Diseño De Un Modelo De Gerencia Del Conocimiento Basado En El Capital Intelectual Para Gestionar Y Controlar El Proceso De Creación De Versiones.”; y manifiesto que cumple con los requisitos exigidos por la Dirección General de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello; y que, por lo tanto, lo considero apto para ser evaluado por el jurado que se decida designar a tal fin.

En la ciudad de Caracas, a los 20 días del mes de Mayo de 2011.

Firma del Asesor

Dra. Olimpia Salas Guzmán

V- 4.285.434

ANEXO C

Tabla de investigación de los proyectos

Proyecto	Mitechito	Bizbond	SIMC.NET
Fecha inicio	Febrero 2009	Enero 2008	Octubre 2009
Fecha final	En curso	Diciembre 2008	cancelado
Fecha estimada de finalización	****	Julio 2008	octubre 2011
Metodología usada	Ágil	Evolutivo	Ágil
Tipo de arquitectura	4 capas con servicios	Tres capas	3 capas
Cantidad de archivos generados	2264 archivos y 1144 carpetas	1456 archivos y 845 carpetas	1549 archivos y 711 carpetas
Cantidad de bytes generados	62.8 MB	43.6 MB	58 MB
Cantidad de versiones generadas	10	4	8
Documentos generados	33 documentos. 13 MB	21 documentos. 10 MB	26 documentos. 29 MB
Cantidad de Personas en equipo	4	2	5
Herramientas tecnológicas usadas	Microsoft .Net 2010, Microsoft .Net 2008, SQL Server 2008, Tecnología de SMS, Tecnología de envío de Correo, Servidor Microsoft Windows Server 2008	Microsoft .Net 2008, SQL Server 2005, Servidor Windows server 2000	Microsoft .Net 2010, Microsoft .Net 2008, SQL Server 2008, Servidor Microsoft Windows Server 2008, Target Process, Basecamp, telerik
Herramientas de versionamiento usadas	Subversion, assembla	ninguna	Subversion
Problemas encontrados	Servicios web deficientes, problemas de calidad de la primera versión, problemas del país, equipos inadecuados de telefonía.	Pérdida de versiones estables, Largo tiempo de desarrollo, largo tiempo de pruebas, problemas del país	Problemas a nivel tecnológico en la conexión a Base de datos, Problemas a Nivel de País.
Mejores practicas	Model, view, Trouble Ticket, Versionamiento, WCF, Reportes, Sistemas de información orientado al cliente	Singleton, strategy, montaje de sistemas web, sistemas web de alta transaccionalidad y de alta disponibilidad.	Patrón State, métodos de autenticación avanzado, arquitectura 3 tier, Reportes Telerik
Costos del proyecto	3 recursos 10MM mensuales	2 recursos 4MM mensuales	40 MM mensuales

Proyecto	Mitechito	Bizbond	SIMC.NET
Importancia para la empresa	Alta	Baja	Alta
Cantidad de incidentes semanales	1	0.05	0
Complejidad del sistema	Alta	Alta	Alta
Riesgos identificados	Satisfacción del cliente, pérdida de conexión a internet, competencia especializada con experiencia, pérdida de información y código, errores a nivel de envío de mensajes y SMS	Satisfacción del cliente, pérdida de conexión a internet, pérdida de información y código, errores a nivel Transacciones	Riesgos transaccionales de información, riesgo país, cambios de legislación, competencia dentro y fuera de la empresa.
Cantidad de clientes que manejan el desarrollo	6	121	12
Donde se almacenan las versiones	En Servidor A de la compañía (cliente web y base de datos), y en Assembla (código)	En el servidor B de la compañía	En el servidor de la compañía contratante y en assembla
Posibilidades de crecimiento.	Altas	Muy Bajas	Bajas
Estrategia de versionamiento.	Producción, pruebas, desarrollo y congelado. Enumeración de tres dígitos. Subversion, assembla.	Producción, pruebas, desarrollo y congelado	Producción, pruebas, desarrollo y congelado. Enumeración de tres dígitos. Subversion, assembla.
Competidores	SAP, SAINT, Organización Palo alto (Nimbox)	Ninguno	SAP, Consein
Procedimientos para realizar cambios	COLOCAR ESQUEMA DEL PROCESO DE VERSIONES DE MITECHITO.	COLOCAR ESQUEMA DEL PROCESO DE VERSIONES DE MITECHITO.	COLOCAR ESQUEMA DEL PROCESO DE VERSIONES DE MITECHITO.
Tasa de retención o deserción de clientes	Baja	Alta	Baja
Lealtad del cliente	Alta	Alta	Media

ANEXO D

Entrevista

¿Cómo vamos en el tema de Versiones en la empresa?

Por favor tome unos pocos minutos para llenar esta encuesta que será para evaluar cómo se desarrolla el ambiente de trabajo en la empresa en el tema de versionamiento. Todos los comentarios y sus respuestas serán confidenciales. Gracias por su participación.

1. ¿Cuántos proyectos maneja al año?

- De 1 a 3 De 4 a 7 De 8 a 11 Más de 11

2. ¿Cuál es su rol dentro de estos proyectos?

- Desarrollador Vendedor Arquitecto Personal de pruebas Líder de proyecto Otro: _____

3. Piensa que el éxito de los proyectos depende de:

- Ahorro de tiempo para el cliente Fechas de cumplimiento respetadas Creación de nuevo conocimiento Satisfacción del cliente Cantidad de versiones estables Retorno de la inversión Otro: _____

4. ¿Cuáles de estos proyectos durante el periodo 2007 - 2009 cree que fueron exitosos? Puede escoger más de uno.

- MiTechito
- SIMC.net
- BizAccount
- Sistema de Producción de TV
- Sistema Médico
- BizBond
- BizMedia

5. ¿Cuántos incidentes de tipo soporte tiene usted en promedio?

- 1 a 3 mensuales 1 a 4 semanal De 1 a 4 diarios De 5 a 8 diarios Más de 8 diarios Más de 11 diarios

6. ¿Cuánto tiempo a la semana puede dedicarle al desarrollo de nuevos requerimientos o proyectos?

- Menos de 20 horas Entre 20 y 24 horas Entre 25 y 40 horas Más de 40 horas

7. ¿Cuántos proyectos generan ingresos anualmente?

- Ninguno Entre 1 y 3 Entre 4 y 6 Más de 6

8. ¿Sabe qué es el versionamiento de código?

- Si No

9. ¿Sabe qué es la enumeración de versiones?

- Si No

10. ¿Considera que en la empresa se tiene una metodología para controlar y hacer seguimiento del código de programación de los sistemas?

- Si No

11. Si la tiene. Esta metodología es eficaz: (Marque con una "X" su opinión acerca de esta afirmación)

De acuerdo

Desacuerdo

1	2	3	4	5
----------	----------	----------	----------	----------

12. ¿Usted usa una metodología particular para mantener y controlar su código de programación? ¿Cuál? _____

- Si No

13. ¿Conoces alguna metodología de versionamiento? Proyectos o código ¿Cuáles? _____

- Si No

14. ¿Existen herramientas para el control de versiones en la organización?

- Si No

15. Si es así. ¿Cuál usas? _____

16. ¿Si no conoces alguna herramienta estaría dispuesto a aprender a usar una?

- Si No

17. Una herramienta de versionamiento y de seguimiento del proyecto me ayudaría en mis labores diarias de desarrollo.

De acuerdo

Desacuerdo

1	2	3	4	5
----------	----------	----------	----------	----------

18. El riesgo de perder una versión impacta negativamente en mis tareas diarias.

De acuerdo

Desacuerdo

1	2	3	4	5
----------	----------	----------	----------	----------

19. En un proyecto ¿Con qué frecuencia ha tenido que regresar a una versión anterior?

-
- Muy Frecuentemente Medianamente Poco Nunca
frecuentemente frecuente

ANEXO E

Preguntas Focus Group

FOCUS GROUP BIZPATTERNS

- **Habilitadores Culturales**

- ¿Cómo almacenan los proyectos?
- ¿Qué tipo de documentos almacenan?
- ¿Cómo es el trabajo en equipo?
- ¿Existe una alta flexibilidad en el traspaso de las versiones creadas?
- ¿Existe un seguimiento y control de las versiones después de desarrolladas?
- ¿Tienen costumbre de versionar su código?
- ¿Qué herramientas usan para versionar?

- **Habilitadores Organizacionales y relacionales**

- ¿Cómo saben los cambios que se han hecho en sus proyectos?
- ¿Tienen roles y responsabilidades para el versionamiento?
- ¿Cómo afecta el versionamiento a la calidad del software?
- ¿Se preocupan por el resguardo de su información?