

AAU 7680

07 10 TESIS 024
GP2013
V43



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**PLAN DE LA CALIDAD PARA LA MEJORA DE LOS PROCESOS DE
DESARROLLO DE SOFTWARE DEL BANCO VENEZOLANO DE
CRÉDITO.**

Presentado por
Vegas Gutiérrez, Gabriel Alejandro

Para optar al título de:
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor:
López Corrochano, Emmanuel

Caracas, Marzo de 2013

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**PLAN DE LA CALIDAD PARA LA MEJORA DE LOS PROCESOS DE
DESARROLLO DE SOFTWARE DEL BANCO VENEZOLANO DE
CRÉDITO.**

Presentado por
Vegas Gutiérrez, Gabriel Alejandro

Para optar al título de:
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor:
López Corrochano, Emmanuel

Caracas, Marzo de 2013

Caracas, 08 de Julio del 2013

Directora Programa Gerencia de Proyectos
Estudios de Postgrado,
UCAB,
Presente.-

Referencia: Aprobación de Asesor

Tengo a bien dirigirme a Usted a fin de informarle que he leído y revisado el borrador final del Trabajo Especial de Grado titulado **“PLAN DE LA CALIDAD PARA LA MEJORA DE LOS PROCESOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE DEL BANCO VENEZOLANO DE CRÉDITO”**, presentado por Gabriel Alejandro Vegas Gutiérrez., titular de la cédula de identidad número 15.337.654, como parte de los requisitos para optar al Título de **Especialista en Gerencia de Proyectos.**

A partir de dicha revisión, considero que el mencionado Trabajo Especial de Grado reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a evaluación por el distinguido Jurado que tenga(n) a bien designar.

Atentamente,



Ing Emmanuel López C.

C. I. N° 3.189.576

Sres.

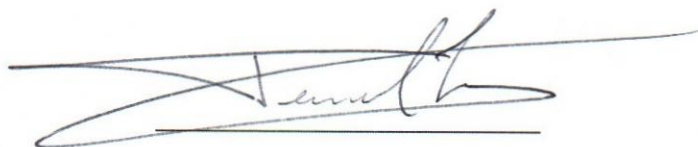
UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO

Postgrado de Gerencia de Proyectos

Caracas.

Nos dirigimos a ustedes para informarles que hemos autorizado al Lic. Gabriel Alejandro Vegas Gutiérrez, C.I: 15.337.654, 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 conllevan a la realización del Trabajo Especial de Grado. **”Plan de la Calidad para la Mejora de los Procesos de Desarrollo de Software del Banco Venezolano de Crédito”**, 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.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fernando López', is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

Ing. Fernando López

Vicepresidencia de Sistemas

DEDICATORIA

A Dios por darme la salud y la fortaleza necesaria para guiarme pacientemente en este camino, gracias por todas las bondades y esperanza que me has brindado.

A mi hija Victoria Vegas que es lo más grande y bello que me ha pasado, es la principal motivación que tengo para mejorar cada día más como persona. En tu etapa de crecimiento, quiero enseñarte que no hay nada imposible en esta vida, solo hace falta dedicación y esfuerzo para lograr nuestras metas.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Armando Vegas y Nelly de Vegas por el apoyo que me han dado durante el transcurso de estos 2 años de estudio.

A mi Esposa Susana Rodrigues por darme la motivación y las fuerzas para continuar mis estudios, a pesar de las dificultades que la vida te presenta.

A mi profesor Emmanuel López por su colaboración, paciencia, profesionalismo y particularmente por toda la enseñanza que me otorgo como profesor y tutor de la tesis.

A mi cuñada Marlene Rodrigues por su cooperación y ayuda en estos 2 años de estudio

Al Banco Venezolano de Crédito por permitirme realizar mi trabajo especial de grado en esta organización, así como también a sus empleados por toda su colaboración prestada

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL ASESOR.....	I
APROBACIÓN DE LA EMPRESA.	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
ÍNDICE GENERAL.....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS.....	X
RESUMEN.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	3
EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Objetivo General.....	4
1.3 Objetivo Específicos.....	4
1.4 Justificación de la Investigación.....	5
1.5 Alcance de la Investigación.....	6
1.6 Limitaciones.....	7
CAPITULO II.....	8
MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 Antecedentes.....	8
2.1.1 Trabajos Especiales de Grado.....	8
2.1.2 Tesis Doctorales.....	11
2.1.3 Artículo Técnico.....	13
2.2 Bases Teóricas.....	13
2.2.1 Calidad.....	13
2.2.2 Gestión de la Calidad en Proyectos.....	14
2.2.3 Calidad Total.....	15
2.2.4 Calidad del Software.....	15
2.2.5 Plan de la Calidad.....	16

2.2.6 Sistema.....	16
2.2.7 Sistema de Computación	16
2.2.8 Sistemas de Información.....	16
2.2.9 Indicadores de Gestión.....	16
2.2.10 Sistema de Gestión de la Calidad	17
2.2.11 Capability Maturity Model Integrated (CMMI).....	17
2.2.12 Personal Software Process (PSP).....	17
2.2.13 ISO/IEC 90003:2004.	18
2.2.14 Process Enterprise Maturity Model (PEMM).....	18
2.2.15 Norma ISO/IEC 15504:2006	18
2.2.16 Norma ISO 12207:1995	20
2.2.17 Norma ISO 10005:2005	22
CAPITULO III	25
MARCO METODOLÓGICO	25
3.1 Tipo de Investigación	25
3.2 Diseño de la Investigación	25
3.3 Unidad de Análisis	26
3.4 Población y Muestra.....	26
3.5 Técnicas e instrumentos de Recolección, Procesamiento y Análisis de datos	27
3.6 Fases de la Investigación.....	28
3.7 Operacionalización de los Objetivos.....	29
3.8 Estructura Desagregada para el Diseño de un Plan de la Calidad.....	32
3.9 Cronograma.....	33
3.10 Recursos	33
3.11 Códigos de ética	34
CAPÍTULO IV.....	37
MARCO ORGANIZACIONAL.....	37
4.1. Reseña Histórica.....	37
4.2 Misión.....	38
4.3 Visión	38
4.4 Valores	38
4.4 Organigrama.....	40

CAPÍTULO V	42
PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE DATOS	42
5.1 Objetivo N° 1: Identificar los procesos y actividades que actualmente son realizados para el desarrollo de software en la organización.	42
5.2 Objetivo N° 2: Determinar las causas de las fallas en el desarrollo del software en la organización	47
5.3 Objetivo N° 3: Describir la estructura y componentes de la norma ISO/IEC 15504:2006. Determinación de la Capacidad de Mejora del Proceso de Software	54
CAPÍTULO VI.....	68
LA PROPUESTA.....	68
CAPITULO VII.....	109
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	109
REFERENCIAS BIBLOGRÁFICAS	112
REFERENCIAS ELECTRÓNICAS	115
Anexo A.Especificaciones de Requerimientos.....	116
Anexo B. Evaluación de Procesos.....	118
Anexo C. Evaluación de Pruebas	119
Anexo D. Evaluación de Operación	121
Anexo F. Auditoria Interna de Procesos	122
Anexo G. Cuestionario Programadores.....	123
Anexo H. Cuestionario Coordinadores.....	125

ÍNDICE DE TABLAS

Tablas	Pág.
1. Operacionalización de objetivos.....	30
2. Recursos Humanos	34
3. Infraestructura.....	34
4. Herramientas.....	34
5. Niveles de capacidad y atributos del proceso.	56
6. Prácticas de Atributo de cada Atributo de Proceso.....	57
7. Procesos evaluados en el Nivel 1.	58
8. Procesos evaluados en el Nivel 2	59
9. Procesos evaluados en el nivel 3.	61
10.Criterios de evaluación	63
11.Reglas de derivación.....	64
12.Plan de la Calidad para el mejoramiento del desarrollo software, en la Vicepresidencia de Sistema del BVC.....	74
13.Características que deben cumplir las especificaciones de requerimientos.	84
14 Proceso de Gestión de Requisitos para el desarrollo de software	87
15.Proceso de Planificación del Proyecto para el desarrollo de software	92
16.Proceso de Desarrollo del Software.....	97
17.Proceso Apoyo al ciclo de vida del software.....	103

INDICE DE FIGURAS

Figuras	Pág.
1.Niveles de Madurez	20
2-Principales procesos del ciclo de vida del software.	21
3.Principales proceso de apoyo del ciclo de vida del software	21
4.Principales procesos organizativos del ciclo de vida del software.	22
5.Estructura Desagregada del Diseño de una Plan de la Calidad para el Desarrollo de Software.....	32
6.Cronograma del Proyecto de Trabajo Especial de Grado.....	33
7.Organigrama del Banco venezolano de Crédito	40
8.Organigrama de la Vicepresidencia de Sistemas	41
9. Procesos para el desarrollo de software realizados por el BVC.	46
10.Diagrama causa-efecto requerimientos incompletos.....	48
11.Diagrama causa-efecto retrasos en los tiempos de entrega	49
12.Diagrama causa-efecto falla de funcionamiento	50
13.Diagrama causa-efecto soporte y mantenimiento de sistema.....	51
14.Diagrama causa-efecto soporte y mantenimiento de sistema.....	52
15.Estructura del estándar ISO/IEC 15504:2006	54
16.Estructura del estándar ISO/IEC 15504:2006	55
17.Componentes del modelo de evaluación	56
18.Fases de certificación en ISO/IEC 15504:2006.....	62
19.Motivación para aplicar un modelo de mejora de procesos.	66

LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS

BVC Banco Venezolano de Crédito

CMM Modelo de Madurez de la Capacidad

CMMI Modelo Integrado de la Madurez de la Capacidad

EDT Estructura de Desglose de Trabajo

ISO Organización Internacional de Normalización

PEMM Modelo de Madurez de Ingeniería de Desempeño

PMI Project Management Institute

PSP Proceso de Software Personal

SGC Sistema de Gestión de la Calidad

SPICE Determinación de la Capacidad de Mejora del Proceso de Software



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTO

**PLAN DE LA CALIDAD PARA LA MEJORA DE LOS PROCESOS DE
DESARROLLO DE SOFTWARE DEL BANCO VENEZOLANO DE CRÉDITO.**

Autor: Gabriel A Vegas G.
Asesor: Emmanuel López
Año: 2012

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo diseñar un plan de la calidad para el desarrollo de software en el Banco Venezolano de Crédito, adaptado a las políticas y procesos de la organización, que permita cumplir con sus necesidades de negocio y poder mejorar cada día más los servicios financieros que son provistos a sus clientes, ofreciendo productos de calidad. Sin embargo, debido a que esta institución financiera, en el área de sistemas, no cuenta con estándares y metodologías adecuadas para la elaboración de software, presenta grandes inconvenientes para gestionar los proyectos en base a tiempo, costo y calidad; es por ello, que se plantea el uso del estándar internacional ISO10005:2005 como norma de apoyo para la realización de un Plan de la Calidad, que conjuntamente con la norma ISO/IEC 15504:2006 permita solventar los problemas asociados al desarrollo del software. Para ello se definieron cinco objetivos específicos que delimitaron los puntos claves para el avance de esta investigación. Se inicia con la identificación de los procesos y actividades que actualmente son realizados en la organización para el desarrollo del software, luego se determinan las principales causas de fallas en los productos de software elaborados, se realiza un análisis de la estructura y componentes de la norma ISO/IEC 15504:2006, se diseñó un plan de la calidad para el desarrollo del software enfocado en los procesos de la norma ISO/IEC 15504:2006, y por último se evaluó el impacto que pueda tener en la organización la implantación de este plan de la calidad. La investigación se enmarcó como investigación y desarrollo. El diseño aplicado a este estudio fue documental con recolección de datos de empleados del Banco Venezolano de Crédito. La unidad objeto de estudio fue la Vicepresidencia de Sistemas del Banco Venezolano de Crédito

Palabras clave: Plan de la Calidad, Servicios Financieros, Gestión de Proyectos, ISO/IEC 15504:2006, ISO 10005:2005, ISO 12207:1995.

Línea de Trabajo: Gestión de la Calidad

INTRODUCCION

En la actualidad muchas empresas están en la búsqueda constante de mejorar los servicios prestados a sus clientes, principalmente, por la fuerte competencia que existe en el mercado, lo que obliga a las organizaciones a establecer estrategias y políticas que permitan reformar sus procesos de negocio, a fin de ofrecer una mejor calidad en sus servicios. Parte de estas políticas y visión empresarial es la del Banco Venezolano de Crédito, el cual es una institución financiera enfocada en proveer un servicio de calidad y eficiencia en sus procesos.

Como parte del esfuerzo de esta institución en mejorar la calidad de sus servicios, se ha planteado el presente trabajo de investigación, el cual tiene por objeto el diseño de un Plan de la Calidad para el desarrollo de software, para ser implantado en las diferentes coordinaciones de la Vicepresidencia de Sistemas, debido a que no cuenta con un estándar o metodología de desarrollo de software adecuada, lo cual genera dificultades para la gestión de sus proyectos. Es por ello que el Plan de la Calidad fue elaborado siguiendo las directrices de la norma ISO 10005:2005, de igual manera, se utilizó como metodología para el desarrollo de software que solventa los problemas presentes, la descrita en la norma ISO/IEC 15504:2006, que es un estándar internacional avalado por la ISO (Organización Internacional para la Normalización) para la evaluación de los procesos de software. Esta herramienta permite ajustar el progreso del desarrollo de software, la calidad de la administración de los proyectos y aplicar mejoras sobre los procesos involucrados, a fin de establecer mecanismos que permitan a la organización ser más competitivas y así poder ofrecer un mejor servicio a sus clientes en todos sus sistemas.

Este documento, que presenta el trabajo de investigación desarrollado se ha estructurado en 7 capítulos, que brevemente, se describen a continuación:

Capitulo1“EL PROBLEMA” define el problema de la investigación, los objetivos formulados para el estudio, su justificación y alcance.

Capítulo 2 “MARCO TEORICO” contiene la información de los antecedentes de la investigación y las base conceptuales que sirven de fundamento teóricos para la investigación.

Capítulo 3 “ MARCO METODOLOGICO” se describen y analizan el fondo del problema planteado, a través de procedimientos específicos que incluyen las técnicas de observación y recolección de datos, determinando el “cómo” se realizará el estudio, el tipo de investigación, diseño de la investigación, , unidad de análisis, población y muestra, estructura desagregada de trabajo, operacionalización de los objetivos y el cronograma con las actividades necesarias para el desarrollo de la presente investigación.

Capítulo 4 “MARCO ORGANIZACIONAL” se profundiza, con mayor detalle, la información de la organización, reseña histórica, misión, visión, valores y organigrama.

Capítulo 5 “PRESENTACION Y ANALISIS DE DATOS” se describen los procesos y actividades utilizados por la organización para el desarrollo del software, se especifican las principales causas y efectos de los productos de software elaborados, así como también se analiza con mayor detalle la norma ISO/IEC 15504:2006 para la mejorar de los procesos en la construcción del software.

Capítulo 6 “PROPUESTA” se formulan ideas, que son materializadas con el diseño de un plan de la calidad para el desarrollo del software enfocado en las necesidades del Banco Venezolano de Crédito y se evalúa el impacto de implantarlo en la organización.

Capítulo 7 “CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES” se presentan las conclusiones derivadas de la presente investigación, así como las recomendaciones dadas para la implementación del Plan de la Calidad diseñado y la metodología para la evaluación de los procesos de desarrollo de software.

Por último se presentan las referencias bibliográficas utilizadas para sustentar la investigación.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente capítulo tiene por objeto describir el propósito de la investigación, indicando la dificultad que actualmente se presenta en la organización “Banco Venezolano de Crédito”, así como también se plantean mecanismo para solventarlo.

1.1 Planteamiento del Problema

El Banco Venezolano de Crédito, entidad bancaria fundada en 1929, es una organización con amplia experiencia en el mercado financiero venezolano y con un alto compromiso en mejorar cada día sus procesos y actividades, con la misión de mantenerse como una empresa del sector financiero, que ofrece un servicio de calidad y eficacia a sus clientes. Parte de esto se refleja en la dedicación y el desempeño de cada una de las áreas que en el laboran.

Actualmente, el Banco Venezolano de Crédito cuenta con una Vicepresidencia de Sistemas que está constituida por diferentes coordinaciones: Mainframe, Desarrollo Web, Soporte y Administradores de bases de datos; cada una de ellas, exceptuando la Coordinación de Soporte, realizan desarrollo de software tanto para los entes internos, es decir para los departamentos y áreas que se desempeñan en el banco (Banca Corporativa, Contabilidad, Riesgo, Legitimación, entre otros), o para entes externos como BCV (Banco Central de Venezuela), SUDEBAN (Superintendencia de Bancos) y por supuesto, a los clientes, tanto jurídicos como naturales a los cuales se le ofrece algún tipo de servicio.

Debido a la cantidad de entes con las que se relaciona la Vicepresidencia de Sistema, la demanda de requerimientos de software suele ser muy alta, por lo que muchas veces, debido a la premura o por no contar con los mecanismos adecuados de supervisión y control de calidad, o con procesos de medición y evaluación, se generan inconvenientes para cumplir con los objetivos del negocio, que en consecuencia, afectan

considerablemente el rendimiento de sus operaciones, además de los costos que esto acarrea.

A pesar de que la empresa ha sostenido siempre una política de constante innovación tecnológica, que tiene por objetivo apoyar sus procesos de negocio de forma eficiente, segura y con la mayor disponibilidad posible, a fin de cubrir las necesidades y exigencia de los usuarios, no dispone de procesos y controles definidos, que permitan mejorar la gestión y calidad del producto software; esto se debe, principalmente, al uso de procedimientos que no están normalizados o por la falta de aplicación de estándares en el desarrollo del software, creando dificultades en la planificación y desarrollo de los proyectos, dedicando en algunos casos, gran esfuerzo de mantenimiento.

Es por ello que se propone en este trabajo de investigación el desarrollo de un Plan de la Calidad que contribuya a la mejora del proceso de desarrollo del software del Banco Venezolano de Crédito, enfocado en el uso de metodologías y estándares reconocidos, a fin de obtener productos de calidad.

En base a lo anteriormente expuesto, surgen las siguientes interrogantes: ¿Cómo debe ser estructurado un plan de la calidad para el desarrollo de software, de forma que pueda adaptarse a las necesidades de la organización?, ¿Qué normas deben ser aplicada de manera que mejore los procesos de desarrollo y mantenimiento de los productos de software?, ¿Cómo impacta, en la organización, la implantación de un Plan de la Calidad de Software? Con el propósito de responder las interrogantes planteadas, se fundamenta la presente investigación.

1.2 Objetivo General

Diseñar un Plan de la Calidad para la mejora de los procesos de desarrollo de software del Banco Venezolano de Crédito.

1.3 Objetivo Específicos.

- Identificar los procesos y actividades que actualmente son realizados para el desarrollo de software en la organización.

- Determinar las causas de las fallas en el desarrollo del software.
- Describir la estructura y componentes de la norma ISO/IEC 15504:2006: “Determinación de la Capacidad de Mejora del Proceso de Software”
- Estructurar un plan de la calidad de acuerdo a la Norma ISO/IEC 10005:2005 para el desarrollo del software, enfocado en los procesos de la norma ISO/IEC 15504:2006.
- Evaluar el impacto en la organización de implantar el plan de la calidad diseñado.

1.4 Justificación de la Investigación.

En los últimos años la globalización ha permitido un crecimiento en las comunicaciones e interdependencia entre los distintos países del mundo; muchas compañías ofrecen servicios de diferentes índoles en el mercado, que al paso de los años se está unificando, creando un nivel de competencia muy alto, por lo que posicionarse como una empresa líder es muy difícil y complejo. Hoy en día las empresas intentan proveer servicios adicionales que mejoren las relaciones con sus clientes; en el caso de las Entidades Financieras la forma de ofrecer los servicios ha cambiado con respecto a los métodos tradicionales. Actualmente se proporcionan mecanismos que permiten a los clientes realizar operaciones como: transferencias bancarias, consulta de saldos, pago de servicios, entre otros, ya sea por mensajería de texto, vía telefónica o por medio de internet, lo que hace que cada día el nivel de exigencia de los clientes suele ser mayor, por lo que las empresas deben estar en un proceso constante de innovación, adquiriendo nuevos retos tecnológicos.

Para el Banco Venezolano de Crédito la visión empresarial está enfocado en mejorar cada día más sus procesos, adaptándose a las necesidades del mercado y ofreciendo servicios eficientes a sus clientes; para ello, es necesario mantener este enfoque en todas las área de la empresa, principalmente en el Vicepresidencia de Sistema donde se formulan y

desarrollan proyectos de gran variedad de software dirigidos a automatizar y proveer soluciones tecnológicas que el negocio requiera.

Sin embargo a pesar de la importancia que tiene la Vicepresidencia de Sistemas en la organización, ésta no cuenta con metodologías ni estándares para el desarrollo de software, que permita dar certeza respecto a los productos que son desarrollados. Identificar en cuánto tiempo, a qué costos y con qué calidad son construidos, es difícil de estimar, lo que genera un gran problema para gestionar los proyectos de sistemas

El propósito de esta investigación es estructurar un plan de la calidad para el desarrollo de software que solvete los problemas presentes en la Vicepresidencia de Sistemas, enfocado en la norma ISO/IEC 15504:2006, que es un estándar internacional avalado por la ISO (Organización Internacional para la Estandarización) para la evaluación de procesos de software, que permite ajustar el progreso del desarrollo de software, la calidad de la administración de los proyectos y mejoras sobre los procesos involucrados, a fin de establecer mecanismos que permita a la organización ser más competitivas y así poder ofrecer un mejor servicio a sus clientes.

1.5 Alcance de la Investigación

El alcance de esta investigación corresponde a todo el proceso necesario para la elaboración de un Plan de la Calidad basado en la norma ISO 10005:2005, para la Vicepresidencia de Sistemas del Banco Venezolano de Crédito adecuados a la metodología establecida en la norma ISO/IEC 15504:2006 para optimizar los procesos de desarrollo del software.

Este estudio busca proveer a la Vicepresidencia de Sistemas del Banco Venezolano de Crédito de una herramienta para mejorar la calidad del desarrollo de software, y así contribuir al logro de los objetivos estratégicos que persigue la empresa: mejorando los aspectos financieros, satisfacción de los clientes, procesos internos, gestión de la calidad en proyectos, así como también el uso de un estándar para todos los proyectos que persigue el banco tanto a nivel interno como externo.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron como base las siguientes premisas:

- La aplicación del concepto de Gestión de la Calidad (SGC), para los departamentos dedicados al desarrollo de software en la organización.
- El concepto de Plan de la Calidad de acuerdo con las directrices descritas en la norma ISO 10005:2005

El Plan de la Calidad será elaborado para la Vicepresidencia de Sistemas del Banco Venezolano de Crédito para ser aplicado en todos sus departamentos La propuesta diseñada está enfocada en solventar problemas que esta entidad financiera presenta.

1.6 Limitaciones

- Dificultades para obtener respuestas del personal de desarrollo de software, referente a las fallas que presentan los sistemas en la organización
- Fecha de entrega antes de Agosto del 2014
- Jornadas laborales con horarios extendidos.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presentan los antecedentes y bases teóricas existentes, relacionados con el área de Calidad y Proyectos, de experiencias llevadas a cabo en otras empresas, que fueron utilizadas como elementos fundamentales para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

2.1 Antecedentes

2.1.1 Trabajos Especiales de Grado

Zambrano (2010) en su Trabajo Especial de Grado “**Diseño de un Plan de Gestión de la Calidad y Riesgos para la gerencia de auditoría red de oficinas ABC Banco**”, para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, realizó un estudio del tipo proyectiva planteando soluciones para la Gestión del Desempeño de Proyectos. Se planteó como objetivos específicos describir y caracterizar los elementos de calidad y riesgos presentes en la Gerencia de Auditoría y elaborar un Plan de la Gestión de la Calidad y de los Riesgos, enfocado en los procesos definidos por el *Project Management Institute* (PMI) a través del PMBOK, profundizando en cada uno de estos procesos y describiendo las herramientas utilizadas para desarrollar la investigación en la Gerencia de la Auditoría, así como el desarrollo conceptual de la Auditoría, bases legales y el sector de aplicación del estudio.

El propósito de la investigación se enfocó en incrementar la eficiencia y eficacia del Plan Operativo Anual de la Gerencia de Auditoría.

Aporte de la investigación: Profundizar en los procesos definidos por el *Project Management Institute* de Gestión de la Calidad y Gestión del Riesgo aplicado a una red de oficinas bancarias.

Palabras Clave: Gerencia de Proyecto. Calidad. Riesgos. Gestión del Desempeño, Auditoría.

Díaz (2008): en su Trabajo Especial de Grado “**Plan de la Calidad para la mejora del desarrollo de software**”, para optar al título de Especialista en Sistemas de Calidad, describe la estructuración de un Plan de la Calidad para mejorar el software a partir de la implementación de programas SPI (*Software Process Improvement*), y utiliza como referencia el modelo CMM/CMMI que demanda cambios organizacionales en múltiples dimensiones de manera simultánea, por ejemplo: reestructuración de grupos de trabajo, cambios de roles y responsabilidades, gestión de nuevas capacidades y conocimiento tecnológico, entre otros.

El estudio fue de tipo proyectiva y la recolección de los datos para el desarrollo de un Plan de la Calidad para la mejora del desarrollo de software, según el modelo CMMI, estuvo basada en fuentes bibliográficas y documentales, análisis de textos e informes, así como las experiencias de las organizaciones que han implementado este modelo.

En base a la investigación, Díaz enfatiza lo siguiente:

- El modelo CMMI contribuye a las organizaciones en un nivel de madurez superior, (entendida ésta como un indicador de potencial de crecimiento en capacidad de procesos de una organización), además contribuye en el desarrollo de software en forma progresiva nivel a nivel.
- El implementar procesos de mejora CMMI demanda cambios organizacionales en varias dimensiones.
- Permite la mejora en la detección anticipada de errores, así como la reducción de errores posteriores a la entrega del producto.
- El modelo CMMI incrementa la productividad media de los proyectos, debido al aprovechamiento de sinergias entre proyectos.

Aporte de la investigación: documentación completa sobre el modelo CMMI.

Palabras Clave: Plan de la Calidad. Modelo CMMI. *Software Process Improvement*.

Montañés (2006). en su Trabajo Especial de Grado “**Diseño de un modelo para el Control de la Calidad de los Proyectos de Desarrollo de Software en las organizaciones del Estado venezolano**”, para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, diseña, en base a metodologías aceptadas, una metodología para la gestión de la calidad para el desarrollo del sistema automatizado de información en la administración pública venezolana.

La investigación se enmarcó en la modalidad de proyecto factible apoyada en una investigación de tipo documental. La población objeto de estudio consistió en las metodologías de control de calidad en el desarrollo del software existentes en el mercado.

Obtiene como resultados de la investigación lo siguiente:

- El desarrollo de software del Estado venezolano debe seguir los estándares del software libre, que ayuden a mejorar la gestión diaria de los organismos.
- Es imperativo que el Estado venezolano adopte algunas de las metodologías aquí planteadas para el desarrollo de sistemas automatizados de calidad.
- Desarrollar o planificar una estrategia de mejoramiento continuo de la metodología para ir perfeccionando sus pasos. Así como incrementar las cantidades de métricas que se adapten a cada organización.

Aporte de la investigación: Desarrollo de una metodología sencilla, que colabore al control de la calidad para un proyecto de desarrollo de software.

Palabras Clave: Software. Metodología. Organización. Calidad. Proyectos.

Plaza (2006): en su Trabajo Especial de Grado “**Desarrollo de un Cuadro de Mando Integral para la gestión de la calidad en proyectos de la práctica de consultoría de Microsoft Andino**”, para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, tuvo como objetivo desarrollar un Cuadro de Mando Integral, que permitiera a la empresa, obtener las herramientas necesarias para gerenciar mejor los proyectos, en términos de alcance, tiempo, costo y calidad.

Para ello, la investigación se enmarcó dentro de la modalidad un proyecto factible definido como “*investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales*” (UPEL, 2002, 16), bajo un diseño no experimental transeccional. La población objeto de estudio estaba conformada por la unidad de servicios de Microsoft Andino.

De acuerdo con los resultados obtenidos de la investigación, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Factibilidad y facilidad en la implementación de un Cuadro de Mando Integral para gestión de la calidad dentro de la organización.
- A pesar de que las métricas actuales no fueron construidas con la metodología formal de *Balanced Scorecard*, se adaptaron bien a las cuatro (4) perspectivas del negocio.
- Encontró que el actual nivel de desconexión entre los sistemas de información de la práctica era un área de debilidad que las empresas deben mejorar.

Aporte de la investigación: Un Cuadro de Mando Integral por proyectos, enfocado en los principales indicadores en términos financieros, satisfacción de cliente, procesos internos así como la perspectiva de socios, considerada como clave para la organización.

Palabras Clave: Cuadro de Mando Integral. Gestión de la Calidad en Proyectos.

2.1.2 Tesis Doctorales

Tortolero (2010): “**Modelo Integrado de Gestión de la Calidad para Unidades Universitarias**”, tesis doctoral como trabajo de ascenso para acceder a la categoría de Asociado, la cual describe la manera de diseñar, desarrollar, implantar y evaluar un modelo para la Gestión de la Calidad para unidades universitarias (específicamente para la Oficina de Cooperación Interinstitucional de la UCAB), donde armoniza e integra tres enfoques de gestión: Sistema Global del Desempeño (*Brethower*, 1982), Sistema de Gestión de la

Calidad bajo la Serie ISO 9000 y, la Gerencia del Servicio de *Karl Albreth* (1991, 1998). Desarrolla una investigación de tipo interactiva y para realizarla asume las etapas del diseño de I&D.

Aporte de la investigación: Desarrollo de un modelo denominado Modelo Integrado de Gestión de la Calidad para Unidades Universitarias (MIGC).

Palabras Clave: Modelo. Gestión. Calidad.

Viadiu (2004) “**La Consultoría Especializada en ISO 9000 en Cataluña: Calidad del Servicio y Beneficios**”, para optar al título de Doctor en Gestión Empresarial, describe el trabajo de los consultores especializado en la implantación de las norma ISO 9000. El estudio se encuentra estructurado bajo tres temas principales:

1. Propone los objetivos que persigue la investigación, analizan la bibliografía utilizada y se enuncia la secuencia de fases o actividades que se llevaran a cabo para completar el proyecto.
2. Investiga el concepto de Calidad y el de Servicio, enfatizando los modelos que evalúan la calidad en el campo de los servicios y particularizando el estudio al ámbito de Cataluña.
3. Tiene un contenido de carácter práctico, incluye un trabajo de campo realizado para conocer cómo es el sector de consultoría especializada en las normas ISO 9000, dan servicios a las organizaciones en el área de calidad.

El estudio concluye destacando las observaciones y beneficios que reciben las empresas que utilizan el servicio de consultoría para la gestión de la calidad,

Aporte de la investigación: Permite conocer la implantación de las normas ISO 9000 al ámbito empresarial.

Palabras Clave: Consultoría. Calidad de Servicio, ISO 9000. Sistema de Calidad.

2.1.3 Artículo Técnico

Arancio (2009). En el artículo titulado **“Método de Diagnóstico para aplicar un Modelo de Madurez en PyMES de la industria del software”**, del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas, de la Universidad Nacional de La Matanza, (Buenos Aires, Argentina), realiza una investigación referente a los modelos de madurez que se utilizan para la mejora de procesos, como CMMI y/o las Normas de Calidad ISO las cuales muchas veces resultan complejos en su comprensión, difíciles de implementar y de alto costo para las pequeñas y medianas organizaciones del sector. Es por ello que en estas organizaciones la madurez del proceso todavía se encuentra en un estado crítico. En la actualidad, se está ajustando el Modelo de Proceso Competisoft [1] como propuesta para mejorar la calidad en las pequeñas y medias organizaciones, orientado a definir y mejorar sus procesos, con un modelo comprensible, adaptable y de costos accesibles. El presente artículo, expone los resultados del desarrollo y la aplicación de un Instrumento de Diagnóstico basado en el Modelo Competisoft, para realizar una evaluación inicial y establecer un proceso de mejora que se adapte a las necesidades de estas organizaciones.

Aporte de la investigación: Información sobre la metodología Competisoft para el desarrollo de software.

Palabras Clave: Calidad. Modelos de madurez. Metodologías. Herramientas.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Calidad

Para entender el presente el trabajo de investigación, es necesario conocer sobre el concepto de Calidad. Para ello muchos autores han dados diferentes definiciones. "Todas las características del producto y servicio provenientes de Mercadeo, Ingeniería, Manufactura y Mantenimiento que estén relacionadas directamente con las necesidades del cliente". (Feigenbaum, 2008, pág. 2). La Organización Internacional para la Normalización (ISO) en su norma 8402:1997 define la calidad como: "el conjunto de características de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas o

implícitas". Otra definición "La Calidad de un producto es el grado de conformidad de todas sus propiedades y características con la especificación de los requisitos del producto" (Grocock, 1993, pág. 29). Aunque la definición de calidad pueda variar en algunos términos para cada autor y su aplicación dentro de cada organización puede tener diferentes enfoques, en general es un proceso complejo que busca satisfacer los requerimientos establecidos del producto, permitiendo a los usuarios cubrir sus expectativas y exigencias.

2.2.2 Gestión de la Calidad en Proyectos

Se define como un conjunto de procesos y actividades donde se establecen responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de satisfacer las necesidades del proyecto a elaborar. Implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos (PMI, 2008). Entre los puntos más destacables asociado a la Gestión de Calidad se tiene:

Política de Calidad: son intenciones globales y orientaciones de una organización, relativas a la calidad tal como se expresan formalmente por su máxima dirección. Generalmente la política de la calidad es coherente con la política global de la organización y proporciona un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de la calidad.

Objetivos de la calidad: hace referencia a los aspectos, propuestas, intenciones y resultados de calidad, que se desean obtener en el desarrollo de un proyecto.

Planificación de la calidad: es la parte de la gestión de la calidad enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los objetivos de la calidad. El establecimiento de planes de la calidad puede ser parte de la planificación de la calidad.

Proceso: es el conjunto de actividades mutuamente relacionadas que interactúan las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Control de la Calidad es la parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.

Mejoramiento de la Calidad es parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de la calidad.

Eficacia es la extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.

Eficiencia es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados

Para el PMI(2008), los procesos que comprende la Gestión de la calidad de los proyectos son:

- Planificación de la Calidad
- Aseguramiento de la Calidad
- Control de la Calidad.

2.2.3 Calidad Total

Se puede definir como un compendio de las mejores prácticas aplicadas a la gestión de organizaciones, que se fundamenta en la obtención de resultados satisfactorios, para [Kaoru.Ishikawa] “Es una filosofía, cultura, estrategia o estilo de gerencia de una empresa según la cual toda las personas en la misma estudian practican, participan y fomentan la mejora continua de la calidad” [1994, p. 94].

2.2.4 Calidad del Software

Es la concordancia que puede existir entre los requisitos funcionales y el rendimiento que se ha establecido de manera explícita, con los estándares y procesos de desarrollo documentados y con las características relevantes que se espera que todo software desarrollado profesionalmente deba tener. (Pressman, 2010)

“evolución del PSP”. El PSP se concentra en los aspectos del desarrollo de software realizados por equipos de trabajo, definiendo aspectos como la asignación y control de tareas para los diversos miembros del equipo. (Weitzenfeld, 2005)

2.2.13 ISO/IEC 90003:2004.

La norma ISO/IEC 90003:2004 “Ingeniería del Software- Directrices para la Aplicación de la ISO 9001:2000 al Software” proporciona una guía necesaria en las organizaciones para la aplicación de la norma ISO 9001:2000 a la adquisición de suministro, desarrollo, operación y mantenimiento de software y sus servicios relacionados. Identifica todos los aspectos que deberían ser tratados y es independiente de la tecnología, modelos de ciclos de vida, procesos de desarrollo y estructuras organizacionales. La norma ISO 9003:2004, especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad cuando una organización necesita demostrar su capacidad de proporcionar de forma coherente productos que satisfagan los requisitos del cliente y aspira a aumentar su satisfacción a través de la aplicación eficaz en los servicios software, incluye procesos para la mejora continua de sistemas y el aseguramiento de los requisitos de acuerdo a las reglamentaciones existentes. (ISO 9001:2000)

2.2.14 Process Enterprise Maturity Model (PEMM)

El Modelo de Madurez de Ingeniería de Desempeño-PEMM presenta un modelo para evaluar los niveles de integración, aplicación, ejecución y diseño, llamado ingeniería de la ejecución del modelo de madurez, su objetivo es poder evaluar la ejecución de la ingeniería así como la integración del proceso. El modelo sirve tanto para evaluar una organización como los propios desarrollos de procesos tecnológicos específicos. Sirve también para definir el criterio al escoger un proveedor de software para los productos críticos o semi-críticos de la compañía. (Weitzenfeld, 2005)

2.2.15 Norma ISO/IEC 15504:2006

Conocida por el nombre de SPICE (Determinación de la Capacidad de Mejora del Proceso de Software) es una norma abierta e internacional para evaluar y mejorar la capacidad y madurez de los procesos de software, aparece como un estándar oficial desde el año 2003.

La norma ISO/IEC 15504:2006 presenta una estructura en base a dos (2) elementos principales, por un lado contempla las partes de normativas, que se refieren a aquellas donde se definen los requisitos mínimos para realizar una mejora de procesos de desarrollo y para medir el nivel de madurez de la organización en cuanto al desarrollo de software, y por otro lado, las no normativas en donde se dan las guías de interpretación de los requisitos mínimos y en sí sobre la norma.

La norma ISO/IEC 15504:2006 permite realizar evaluaciones usando niveles de madurez, es el estándar más extendido por las organizaciones en diferentes partes del mundo.

Los niveles de madurez son conjuntos predefinidos de procesos que ayudan a una organización a mejorar en el desarrollo software evolucionando por los distintos niveles, permitiendo reflejar los resultados obtenidos sobre una escala común, que puede usarse, por una parte, para comprobar la evolución de una organización en el tiempo o para observar su situación respecto a la competencia, y por la otra, para la definición de estrategias de mejoras.

En esta norma, se han establecido 6 niveles que indican la madurez de la organización. Como se observa en la siguiente figura, el nivel inferior (nivel 0) se corresponde con una organización inmadura, los siguientes niveles van haciendo crecer a la organización en su madurez, hasta el máximo nivel, el nivel 5.

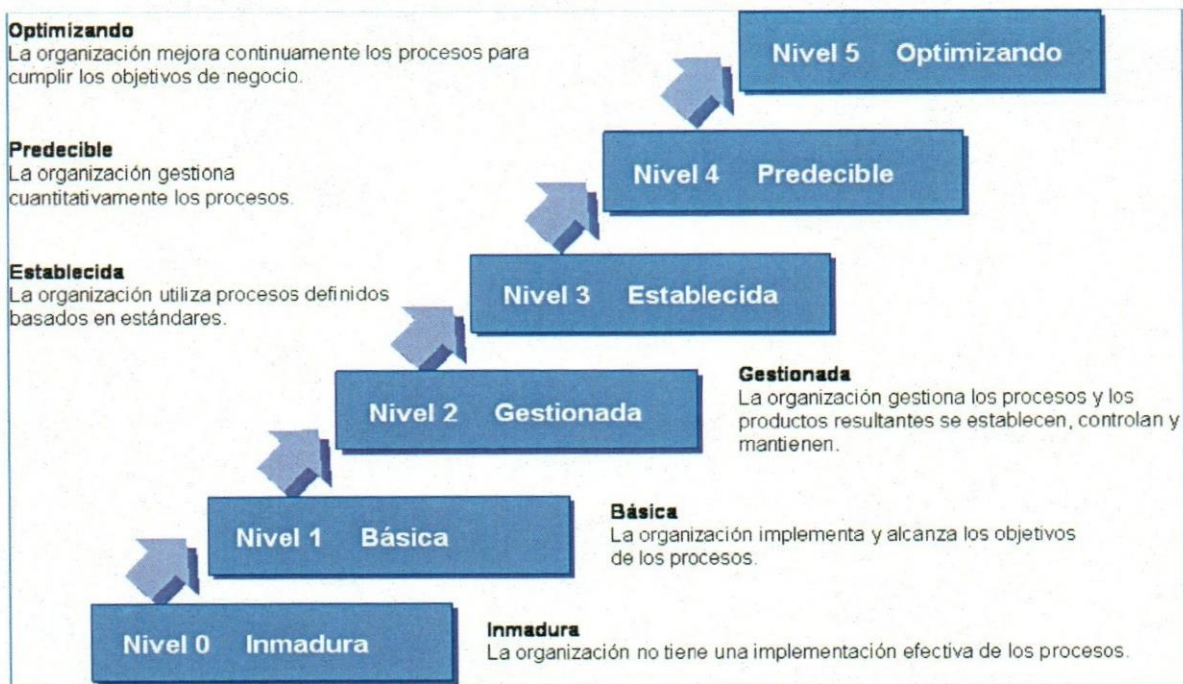


Figura 1. Niveles de Madurez Norma ISO/IEC 15504:(2006)

La secuencia de los niveles de madurez es de forma escalonada, esto significa que para alcanzar un determinado nivel de madurez deben haberse alcanzado también los niveles inferiores.

2.2.16 Norma ISO 12207:1995

La norma 12207:1995 “Procesos del Ciclo de Vida del Software” es aplicable a la adquisición de sistemas, productos y servicios software, al suministro, desarrollo, operación y mantenimiento de productos software y a la parte software del firmware, independientemente de que sea hecho interna o externamente a una organización. Incluyen también aquellos aspectos de la definición de sistemas necesarios para proporcionar el contexto de los productos y servicios software.

La norma 12207:1995 contiene un conjunto de procesos, actividades y tareas diseñadas para ser adaptadas a los proyectos. El proceso de adaptación consiste en la eliminación de los procesos, actividades y tareas no aplicables.

Esta norma agrupa las actividades que se pueden llevar a cabo durante el ciclo de vida del software en cinco procesos principales, ocho procesos de apoyo y cuatro procesos organizativos.

Procesos principales: Son cinco, que dan servicio a las partes principales durante el ciclo de vida del software. Estas partes principales son: el adquirente, el proveedor, el desarrollador, el operador y el responsable de mantenimiento de productos software. En la figura N° 2 encontramos los procesos principales:



Figura 2- Principales procesos del ciclo de vida del software.

(Diseño del investigador)

Procesos de apoyo: Hay ocho procesos de apoyo del ciclo de vida del software. Un proceso de apoyo se emplea y ejecuta por otro proceso, según sus necesidades.

PROCESOS DE APOYO DEL CICLO DE VIDA	
1-	Documentación
2-	Gestión de la configuración
3-	Aseguramiento de la calidad
4-	Verificación
5-	Validación
6-	Revisión conjunta
7-	Auditoria
8-	Solución de problemas

Figura 3: Principales proceso de apoyo del ciclo de vida del software

(Diseño del investigador)

Procesos organizativos: Son cuatro; se emplean por una organización para establecer e implementar una infraestructura constituida por procesos y personal

asociado al ciclo de vida y para mejorar continuamente esta infraestructura. En la figura 4 podemos apreciar los procesos que constituyen este apartado.

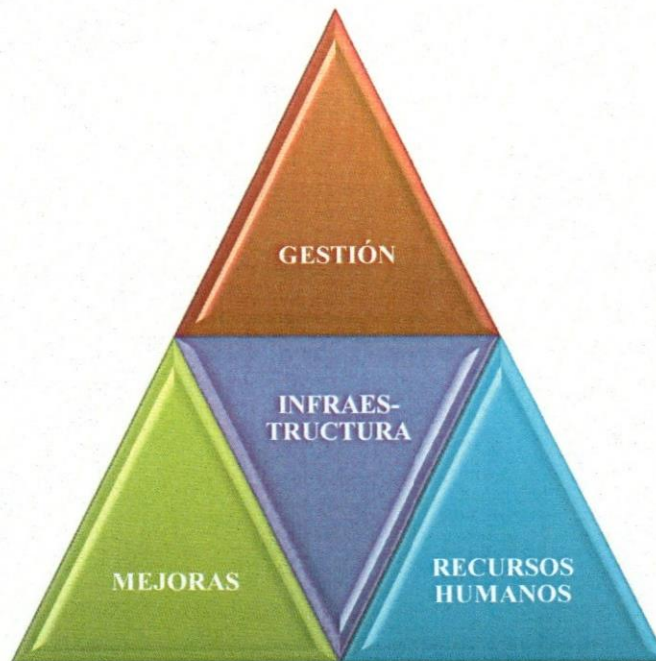


Figura 4: Principales procesos organizativos del ciclo de vida del software.

(Diseño del investigador)

Para llevar a cabo las adaptaciones básicas de esta norma a un proyecto software, se enumera a continuación la lista de actividades necesarias para este proceso:

- Identificación del entorno del proyecto.
- Solicitud de entradas.
- Selección de procesos, actividades y atareas.
- Documentación de las decisiones y razones de las adaptaciones.

2.2.17 Norma ISO 10005:2005

La norma ISO 10005:2005 “Sistema de Gestión de la Calidad-Lineamientos para los planes de la calidad” proporciona lineamientos para el desarrollo, revisión y aplicación de

los planes de la calidad para procesos, productos o proyectos de cualquier categoría, ya sea hardware, software, materiales procesados y servicios.

Para ello se deben tener como elementos de entradas, los requisitos para el plan de la calidad, incluyendo especificaciones del cliente, legales, reglamentarias y de la organización, requisitos del caso de estudio, se deben detallar los procesos y características de calidad, evaluación de riesgo así como otros puntos definidos en esta norma.

La norma ISO 10005:2005 establece, para el desarrollo de un plan de la calidad, diferentes etapas.

Preparación del Plan de la Calidad

Iniciación: Se deben identificar claramente los responsables y debe estar preparado por el personal involucrado al proyecto.

Documentación del Plan de la Calidad: se deben indicar las actividades requeridas, ya sea directamente o por referencia a los procedimientos documentados. El plan de la calidad debe especificar cómo se aplican los procedimientos documentados de la organización o, en su defecto, como se sustituyen por procedimientos del plan de la calidad.

Presentación y estructura: la presentación puede tener diversas formas: una tabla, una matriz de documento, diagrama de procesos, diagrama de flujo o manual.

Contenido del Plan de la Calidad

Alcance: una declaración simple del propósito y el resultado esperado.

Objetivos de la Calidad: se debe especificar cómo se van a lograr los objetivos de la calidad: características de calidad para el caso de estudio, indicaciones del cliente o partes interesadas, oportunidades de mejoras de las prácticas de trabajo.

Control de Documentos y Datos: Se deben indicar los documentos y datos, su revisor, las personas que los aprueban, la manera de accederlos y su disponibilidad.

Control de registros: el plan de la calidad debe declarar que registros deberían establecerse y como se mantendrán. Esto registros pueden incluir registros de

revisión de diseño, registros de inspección y ensayo, pruebas, mediciones de procesos, actas de reuniones, etc.

Recursos: se debe definir el tipo que cantidad de recursos necesarios para la ejecución exitosa del plan: materiales, recursos humano infraestructura y ambiente de trabajo.

Revisión, Aceptación, Implementación del Plan de la calidad

Revisión y Aceptación del plan de la calidad: el plan de la calidad debe ser revisado respecto a su adecuación y eficacia, y ser formalmente revisado por personas autorizadas.

Implementación del Plan de la Calidad: el plan de la calidad debe distribuirse a todas las personas involucradas, la organización debe encargarse de darle seguimiento y uso de este, por medio de supervisión, auditoría y control en sus procesos. Este plan de la calidad se presentará de la forma que se considere más adecuada según los requerimientos y las circunstancias, esto puede ser en: tablas, diagrama de flujos, formato estructurado o texto.

De esta manera la Norma internacional ISO 10005:2005 provee una guía para la elaboración de un plan de la calidad, que permite a la organizaciones obtener una mayor confianza en el cumplimiento de sus objetivos,

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo tiene por objetivo de explicar de forma precisa y clara como será abordada la siguiente investigación. Para ello se identificarán el tipo de investigación, el diseño de investigación, su población y muestra, la estructura de trabajo, las técnicas, métodos y herramientas a utilizar, los cuales asociados a un proceso de análisis van a permitir la creación de un Plan de la Calidad para el desarrollo del software.

3.1 Tipo de Investigación

Basado en el objetivo general del presente trabajo de investigación que es “Diseñar un Plan de la Calidad para la mejora de los procesos de desarrollo de software del Banco Venezolano de Crédito” este estudio se clasifica como investigación y desarrollo, “el cual consiste en indagar sobre las necesidades interna o externa de una organización, para luego desarrollar un producto o servicio que pueda aplicarse en la organización o dirección de una empresa o de un mercado”(Valarino, Yáber, y Silva, 2011) . En este caso el diseño de un plan de la calidad para solventar las dificultades para gestionar los proyectos del área de Sistemas que presenta esta entidad financiera. .

3.2 Diseño de la Investigación

El presente estudio está enmarcado en la modalidad de investigación documental e investigación de campo, en el caso de la investigación documental describe y representa de forma unificada y sistematizada la información recolectada para su análisis y entendimiento, seleccionando aquellos documentos que son relevantes y de interés para este estudio, requerido para el desarrollo de un plan de la calidad basado en los estándares ISO/IEC 15504:2006 e ISO 10005:2005

Para Baena (1985) “la investigación documental consiste en la selección y recopilación de información por medio de la lectura y crítica de documentos y materiales bibliográficos, de bibliotecas, hemerotecas, centro de documentación e información (p.72).

Igualmente Franklin (1997) la define como una técnica de investigación en la que “se debe seleccionar y analizar aquellos escritos que contienen datos de interés relacionados con el estudio” (p. 33).

Ambas definiciones coinciden en que la investigación documental es un proceso de selección de información y análisis, necesaria para dar respuesta a un objeto de estudio, lo cual corresponde con la presente investigación que es diseñar un Plan de la Calidad para el desarrollo de software en el Banco Venezolano de Crédito, basado en las normas ISO 10005:2005 “Sistema de Gestión de la Calidad – Directrices para los planes de la Calidad” y la ISO/IEC 15504:2006 Determinación de la Capacidad de Mejora del Proceso de Software. Ambas normativas se establecen como premisas para desarrollar la presente investigación

Por otro lado para Hurtado, J. (2010), un diseño de investigación de campo es el que “alude a fuentes vivas, la información se recoge en su ambiente natural” (p. 148). Para esta investigación los datos de la situación actual a analizar se obtendrán directamente de las personas que laboran en la Vicepresidencia de Sistema a través de entrevistas y encuestas,

3.3 Unidad de Análisis

La unidad de análisis referencia al lugar donde será desarrollado el presente trabajo de investigación, éste será realizado en la Vicepresidencia de Sistema del Banco Venezolano de Crédito que es el área encargada del desarrollo del software en la organización, la cual como misión empresarial busca mejorar los servicios a sus clientes, es por ello, que se desea optimizar la calidad del software a nivel de procesos y productos terminado, a través de la utilización de metodologías y estándares reconocidos.

3.4 Población y Muestra

La población de la presente investigación se compone de todos los departamentos asociados a la Vicepresidencia de Sistemas (Mainframe, Desarrollo Web, Soporte y Administradores de Bases de Datos) cada uno de estas áreas proporcionará información de sus procesos y actividades, de manera de utilizarse como elementos de entradas para la creación del plan de la calidad.

Como afirma Tamayo (2005) la población es “totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis o entidades de población que integran dicho fenómeno” (p.176)

La muestra se conoce como una parte de la población que es materia de estudio, para el autor lo define como Fernandez (2004) “conjunto de unidades muestrales seleccionadas para la aplicación de la técnica” (p.159). En este caso, para el presente trabajo de investigación la muestra se conformará por los coordinadores y programadores de cada una de los departamentos asociados a la Vicepresidencia de Sistemas, que son el personal con experiencia y conocimiento de los procesos y etapas de desarrollo del software elaborado en la organización

3.5 Técnicas e instrumentos de Recolección, Procesamiento y Análisis de datos

Las técnicas y recolección de los datos hacen referencia a la manera de cómo se obtendrán los datos, el tipo de procesamiento y análisis que son necesarios para responder las interrogantes planteadas en este trabajo de investigación,

Como técnica de recolección de datos se utilizará la observación y la encuesta. Para Valarino (2011) la observación “es la acción de percibir un fenómeno a través de los sentidos o por medios de aparatos” (p.218) por su parte Fernandez (2004) comenta que la encuesta es la metodología cuantitativa más utilizada para la obtención de información primaria, “su objetivo es describir una conducta o comportamiento” (p.292). Ambas técnicas serán aplicadas, por medios de un conjunto de instrumentos, en el caso de la observación tenemos: lista de chequeo o verificación, computadoras, libretas de anotaciones, entre otras herramientas; además se aplicarán técnicas de observación bibliográfica como revisión de libros, investigación en la Web, Trabajos Especiales de Grado y Normas ISO. Con respecto a la encuesta se utilizará como instrumento una guía de entrevistas con el personal, basado en cuestionarios referente al tema de estudio

Los datos obtenidos, serán clasificados y organizados, para posteriormente aplicar técnicas de análisis, síntesis, inducción y deducción, esto permitirá resumir las observaciones lleva-

das a cabo en cada una de las coordinaciones de la Vicepresidencia de Sistema y de esta manera conseguir respuestas a las interrogantes expuestas en esta investigación..

Para Méndez (2007), define el análisis como “el proceso de conocimiento que se inicia por la identificación de cada una de las partes que caracterizan una realidad” (p. 131) y la síntesis como “el proceso que procede de lo simple a lo complejo, de la causa a los efectos, de la parte al todo, de los principios a las consecuencias” (p. 132).

Cada una de estas técnicas proporcionará un componente esencial para la realización de un plan de la calidad para el desarrollo de software, así como también información relevante para la implantación del estándar ISO-IEC15504.

3.6 Fases de la Investigación

A continuación se presentan las fases definidas para el desarrollo de la presente investigación.

- 1) **Fase I. Definición:** Se establece el área de la investigación, se determina el planteamiento del problema, justificación, alcance y los objetivos de la investigación
- 2) **Fase II. Investigación:** En esta fase se investiga los procesos y actividades que se llevan a cabo en la Vicepresidencia de Sistema para el desarrollo de software, además del estudio bibliográfico de: texto, la guía Project Management Institute (2008), trabajos de investigación relacionados con el área de calidad, artículos de internet, artículos técnicos, las Normas ISO, para desarrollar el antecedente de la investigación y las bases teóricas que sustentan este estudio, a fin de determinar el enfoque de la investigación para dar respuesta al planteamiento inicial.
- 3) **Fase III. Análisis:** Se realiza el análisis y evaluación de los datos obtenidos, se establece las bases metodológicas, tipo de investigación, técnica e instrumentos que se aplicaran al presente estudio.

4) Fase IV. Planteamiento de la Propuesta. Posteriormente de los procesos de análisis se procede al planteamiento de la propuesta que dará respuesta al estudio en cuestión. En cuanto al diseño del plan de la calidad, se utilizará como documento de orientación la Norma Internacional ISO 10005:2005 “Sistemas de gestión de la calidad, Directrices para los planes de la Calidad”, del mismo modo se utilizará la norma ISO/IEC 15504:2006 usada para evaluar y mejorar la capacidad y madurez de los procesos de software. Por medio de la utilización de ambas normas se busca obtener una solución a los objetivos específicos de la investigación.

5) Fase V. Entregable: es esta fase se realiza la elaboración de los entregables. Se realiza el documento del Plan de la Calidad para el desarrollo de software siguiendo los lineamientos de las Normas ISO 10005:2005 y ISO/IEC 15504:2006. Se realiza la evaluación, aspectos relevantes del desarrollo de la investigación, conclusiones, recomendaciones y planteamiento futuro referente al plan de la Calidad. Se realiza el cierre formal del proceso de investigación

3.7 Operacionalización de los Objetivos

Este proceso permite conocer los indicios y dimensiones de los eventos o variables relacionadas al estudio, usando como referencia los objetivos planteados en el Capítulo 1, creando así las base operativas para su desarrollo: técnicas, indicadores, fuentes, entre otros.

Tabla 1: Operacionalización de objetivos

EVENTO	SINERGIAS	INDICIOS	INDICADOR	TÉCNICA	FUENTE
Identificación de los procesos y actividades que actualmente son realizados para el desarrollo de software en el Banco Venezolano de Crédito	Recopilación de información a través de investigación documental, realización de entrevistas con empleados, jefes de área y/o supervisores o la observación directa	Necesidad de unificar la información y criterios de desarrollo de software.	Cantidad de elementos recopilados	Investigación Documental Juicio experto	Información interna de la organización
	Análisis de la información: procesos y actividades realizadas para desarrollo software.	Necesidad de entender los procesos y actividades para el desarrollo de software	Cantidad de elementos analizados	Investigación Documental Juicio experto	Información interna de la organización
Descripción de la estructura y componentes del modelo ISO/IEC 15504	Análisis de los componentes y estructura del estándar ISO/IEC 15504	Falta de metodología de desarrollo de software	Áreas de Procesos. Niveles de madurez. Estructura Características Campos de Aplicación.	Investigación Documental	ISO/IEC15504
		Mejores prácticas de desarrollo software		Investigación Documental	ISO/IEC15504
Evaluación del impacto de implantar un plan de la calidad para el desarrollo de software basado en el modelo ISO/IEC 15504.	Analizar el impacto y cambios para la implantación del modelo ISO/IES 15504	Aplicación de estándares de desarrollo de software en todos los departamentos de la VP. Sistemas.	Área de conocimiento del PMBOK	Investigación Documental Juicio experto	ISO/IEC15504 PMBOK

Tabla 1: Operacionalización de objetivos (Continuación)

EVENTO	SINERGIA	INDICIOS	INDICADOR	TÉCNICA	FUENTE	
Elaborar las fases del plan de la calidad para el desarrollo del software enfocado en el modelo ISO/IEC 15504	Describir los elementos para la creación de un plan de la calidad según la norma ISO 10005:2005	Falta de mecanismos de la calidad en el desarrollo de software	Elementos de entrada para el plan de la calidad	Investigación Documental	ISO 10005:2005	
			Objetivos de la calidad			
			Responsabilidades y roles			
			Diseño y Desarrollo			
			Seguimiento y medición Auditoría			Juicio experto
			Puntos de Control			
			Identificación y trazabilidad			
			Informes de avances Informes de pruebas			
Elaborar las fases del plan de la calidad para el desarrollo del software enfocado en el modelo ISO/IEC 15504	Estructurar el plan de la calidad en base al modelo ISO/IEC 15504	Aumento en los costos para el desarrollo de proyectos	Gestión de Proyecto Gestión de Procesos	Investigación Documental Juicio experto	ISO/IEC15504 PMBOK ISO 10005:2005	
		Problemas en la planificación de proyectos				
		Incumplimiento o en los tiempos de entrega				
		Plan de la calidad para el desarrollo de software				

(Diseño del investigador)

3.8 Estructura Desagregada para el Diseño de un Plan de la Calidad

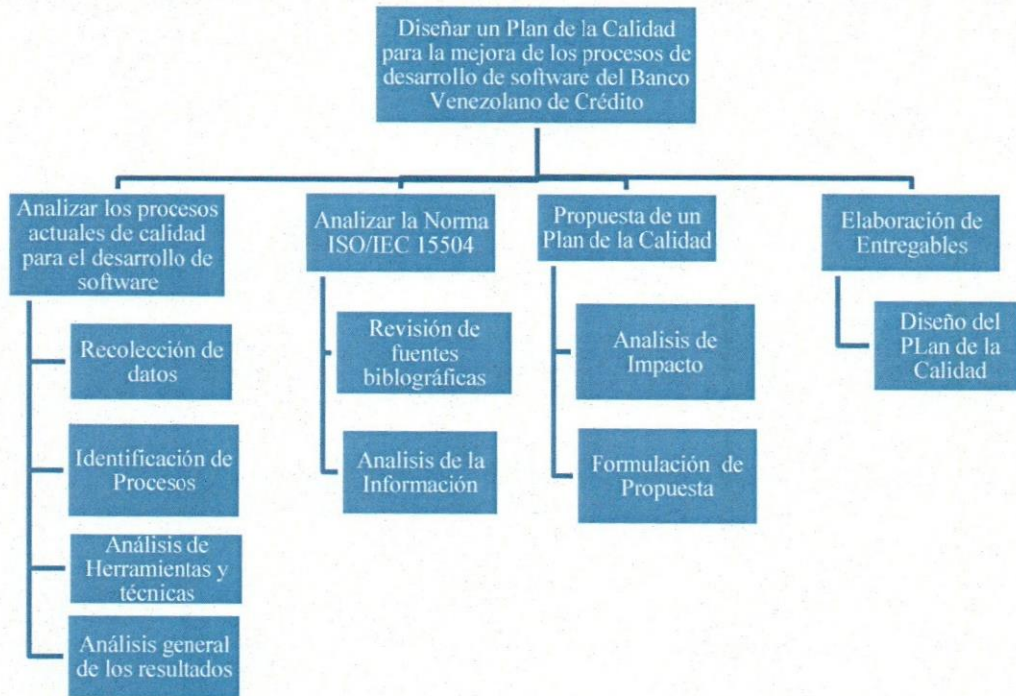


Figura 5 .Estructura Desagregada del Diseño de una Plan de la Calidad para el Desarrollo de Software

Fuente: Banco Venezolano de Crédito (2012)

3.9 Cronograma

	1	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1		- Diseñar un Plan de la Calidad para la mejora de los procesos de desarrollo de software del Banco Venezolano de Crédito	167 días	mié 01/08/12	jue 21/03/13	
2	✓	- Analizar los procesos actuales de calidad para el desarrollo de software	33 sem.	mié 01/08/12	mar 19/03/13	
3	✓	Diseño de la información que desea recolectarse	1 sem	mié 01/08/12	mar 07/08/12	
4	✓	Identificación de Procesos	1 sem	mar 07/08/12	lun 13/08/12	3
5	✓	Recolección de datos	4 sem.	vie 17/08/12	jue 13/09/12	4
6	✓	Análisis de Herramientas y técnicas utilizadas en cada proceso	1 sem	lun 17/09/12	vie 21/09/12	5
7	✓	Identificación de Fallas en el desarrollo de Software	1 sem	lun 24/09/12	vie 28/09/12	6
8	✓	Análisis general de los resultados	1 sem	vie 28/09/12	jue 04/10/12	7
9	✓	- Investigación del Modelo ISO/IEC 15504	10 sem.	vie 05/10/12	jue 13/12/12	
10	✓	Detección de la información asociada al modelo	3 sem.	vie 05/10/12	jue 25/10/12	8
11	✓	Obtención de la información	3 sem.	vie 26/10/12	jue 15/11/12	10
12	✓	Extracción y recopilación de la información	4 sem.	vie 16/11/12	jue 13/12/12	11
13	✓	- Elaboración del Plan de la Calidad	11 sem.	vie 14/12/12	jue 28/02/13	
14	✓	Diseño del Plan de la Calidad	1 sem	vie 14/12/12	jue 20/12/12	12
15	✓	Construcción del Plan de la Calidad	10 sem.	vie 21/12/12	jue 28/02/13	14
16		- Evaluación del Plan de la Calidad	3 sem.	vie 01/03/13	jue 21/03/13	
17	☒	Analizar el impacto de implantar el Plan de la Calidad en la Organización	3 sem.	vie 01/03/13	jue 21/03/13	15

Figura 6. Cronograma del Proyecto de Trabajo Especial de Grado

(Diseño del investigador)

3.10 Recursos

Una vez establecido el conjunto de actividades y tareas especificadas en el cronograma del proyecto, es preciso definir los recursos a utilizar (herramientas, infraestructura, personas) y la cantidad requerida para la cumplimiento de los objetivos planteados. El resultado de este proceso de evaluación, es una lista detallada de los diferentes recursos, alquiler o compra de equipos, contratación de terceros, adquisición de nuevo personal, entre otros, necesarios para el desarrollo satisfactorio del proyecto.

Tabla 2. Recursos Humanos

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Líder de Proyecto
1	Analista de Procesos
1	Analista de QA (Calidad de Servicio)

Tabla 3. Infraestructura

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	Monto (Bs)
3	Computadoras Personales	30.000
1	Fotocopiadora con Scanner	15.000
1	Servidor de Base de Datos para pruebas	70.000
1	Servidor de Aplicaciones para pruebas	70.000
	Monto Estimado Bs.	185.000

Tabla 4. Herramientas

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	Monto (Bs)
1	Sistema para la Gestión de Proyectos	25.000
1	Plan de la Calidad	3.200
	Monto Estimado Bs.	28.200

3.11 Códigos de ética

Este trabajo de investigación, para su elaboración está enmarcado en los códigos de ética propuesto por el Project Management Institute (PMI) y el del Banco Venezolano de Crédito.

Código de Ética del Project Management Institute (PMI)

El código de ética y conducta profesional describe los aspectos de correctitud y honestidad que los profesionales de la dirección de proyectos, deben aplicar y comprometerse en el desarrollo de sus labores, divididos en cinco puntos principales:

Visión y Propósito: su objetivo es infundir confianza en el ámbito de la dirección de proyectos y ayudar a las personas a ser mejores profesionales. Para ello, establece el marco para entender los comportamientos apropiados en la profesión. Apoyando en la credibilidad y reputación de la dirección de proyectos como profesión que se forja sobre la base de la conducta colectiva de cada profesional.

Responsabilidad: hace referencia a nuestra obligación de hacernos cargo de las decisiones que tomamos y de las que no tomamos, de las medidas que tomamos y de las que no, y de las consecuencias que resultan.

Respeto: es nuestro deber de demostrar consideración por nosotros mismos, los demás y los recursos que nos fueron confiados. Estos últimos pueden incluir personas, dinero, reputación, seguridad de otras personas y recursos naturales o medioambientales.

Equidad: se refiere a nuestro deber de tomar decisiones y actuar de manera imparcial y objetiva. Nuestra conducta no debe presentar intereses personales en conflictos, prejuicios y favoritismo.

Honestidad: es nuestro deber de comprender la verdad y actuar con sinceridad, tanto en cuanto a nuestras comunicaciones como a nuestra conducta

Código de Ética del Banco Venezolano de Crédito

El Presente Código de Ética es de obligatorio cumplimiento para todos los funcionarios y empleados del **VENEZOLANO DE CREDITO S.A., BANCO UNIVERSAL** y sus empresas relacionadas, quienes están comprometidos con sus postulados por convicción y como manifestación del propósito preventivo del mencionado Código. Este Código de Ética contiene los principios éticos y morales que deberán ser antepuestos al logro de las metas e intereses personales, así como las normas de conducta que en todo momento deben orientar el desempeño personal e institucional de los funcionarios y empleados de la Organización

Para ello se fundamenta en una serie de artículos y reglamentos que deben ser acatado por todo el personal que allí labora, entre sus principales tenemos:

- Queda prohibido a los funcionarios y empleados interponer su influencia o facultades de decisión en las relaciones con la Institución en provecho propio.
- Por cuanto toda la información de que disponen los funcionarios y empleados con motivo del ejercicio de sus cargos, es confidencial, no podrán:
 - Permitir que terceros tengan acceso, directa o indirectamente, al acta, a los libros o documentos, comprobantes, archivos y demás papeles relativos a las operaciones del Instituto.
 - Suministrar a terceros, en cualquier forma, informaciones o datos referentes a las operaciones del Instituto.
 - Acceder información o hacer uso de sistemas del Banco para los que no estén debidamente autorizados.
- Los funcionarios y empleados deben dar a los clientes la atención más esmerada y cortés, tramitando y despachando sus solicitudes con la mayor prontitud sin favoritismo de ninguna especie.

De esta manera el propósito y razón del presente Código debe ser orientar al personal en cuanto a su actitud y comportamiento, tendiente a evitar que las operaciones financieras que se ejecutan en la Institución, sean utilizadas como mecanismos para legitimar capitales o bienes ilícitos, vulnerando los procesos económicos, políticos y sociales del país y de la Institución, afectando su credibilidad y legitimidad, así como su solvencia, la de sus funcionarios, alta gerencia y accionistas.

CAPÍTULO IV

MARCO ORGANIZACIONAL

En este capítulo se describe a la organización donde será desarrollado el presente trabajo de investigación, para ello se incluirán una breve reseña histórica de la empresa, su misión, visión y valores y el organigrama del área involucrada.

4.1. Reseña Histórica

El Banco Venezolano de Crédito abrió sus puertas por primera vez el 4° de Junio de 1.925 en un pequeño local ubicado de Sociedad a Traposos, en el centro de Caracas, siendo pionera entre las instituciones financieras privadas de Venezuela. Las operaciones se iniciaron con un capital de Bs. 6.000.000,00 y colocaciones por Bs. 10.027.072,00. Para ese entonces, Caracas contaba con una población de 186.000 habitantes; el petróleo era un nuevo término dentro de la economía y el crédito, tal como es conocido hoy en día, era todo un desafío. Los inspiradores del proyecto fueron un grupo de jóvenes empresarios venezolanos liderados por Henrique Pérez Dupuy. Desde sus comienzos, el Banco participó activamente en el desarrollo del País, extendiendo créditos a las áreas más productivas de la economía.

A comienzos de la década de los 90, el Banco se convierte en el líder de los servicios especializados de valores, a través de novedosos servicios tales como Agente de Traspaso y Banco Custodio de importantes emisores locales y extranjeros de programas de ADR y ADS. También en este período, el Banco consolidó su presencia en el sector petrolero y comenzó un programa de apertura de Taquillas dentro de las más importantes empresas corporativas y petroleras. En 1.996 el Banco se convirtió en la primera institución financiera venezolana con presencia en la Bolsa de Valores de Nueva York, a través de un programa de emisión de ADR's en el que The Bank of New York actuó como garante. La internacionalización se acentuó en 1.998 con la apertura de la primera oficina internacional en Grand Cayman, Islas Cayman, B.W.I. También a finales de 1.998 el Banco participó en la

37

opera con la finalidad de alcanzar la misión y visión trazadas.

Estos valores forman parte de nuestra filosofía y cultura de trabajo, y a su vez, establecen

38

una serie de comportamientos esperados de todos los integrantes de la Institución:

- Integridad, profesionalismo y confidencialidad en la conducción de nuestros negocios.
- Cultura orientada hacia la atención al Cliente.
- Calidad en la prestación de servicios.
- Filosofía de trabajo en equipo.
- Atmósfera de respeto mutuo y de confiabilidad.
- Solidez y fortaleza financiera.

4.4 Organigrama

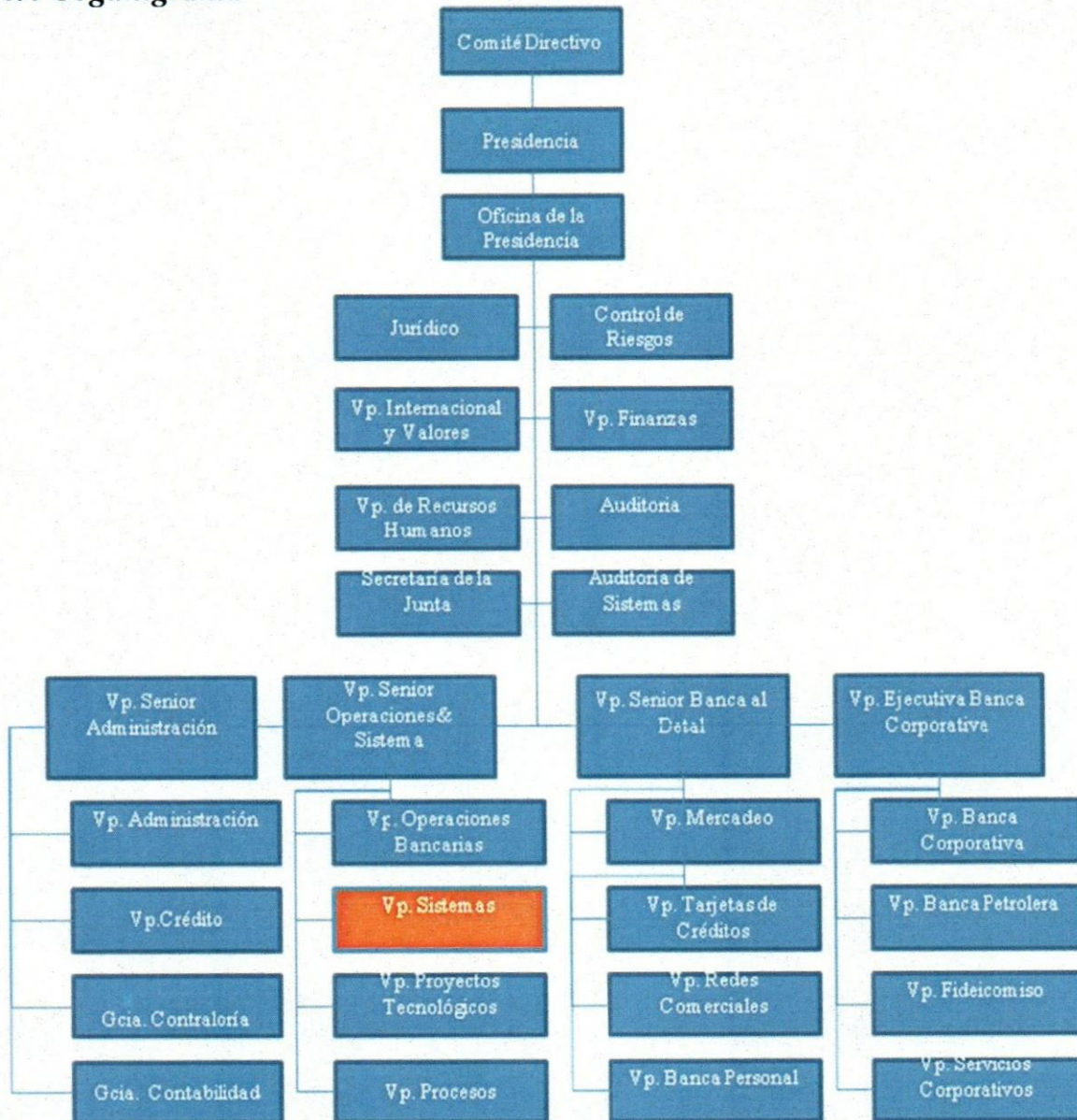


Figura 7. Organigrama del Banco venezolano de Crédito

Fuente: Banco Venezolano de Crédito (2012)

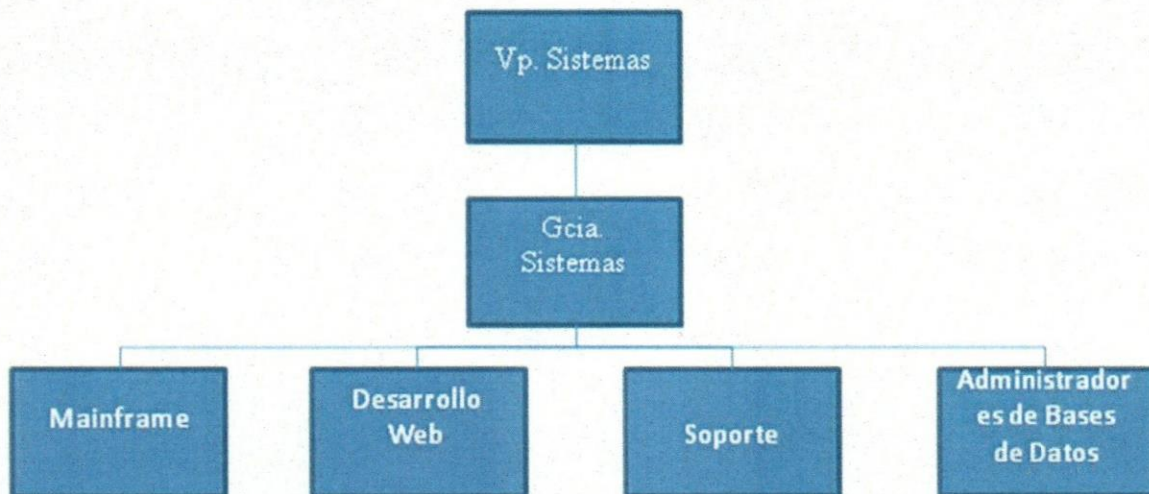


Figura 8. Organigrama de la Vicepresidencia de Sistemas

Fuente: Banco Venezolano de Crédito (2012)

CAPÍTULO V

PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE DATOS

Con el propósito de dar respuesta a los objetivos planteados en esta investigación es necesario emplear los instrumentos y técnicas definidos en el capítulo 3 del marco metodológico, principalmente en la técnica de recolección de datos, la cual va a permitir obtener una información clara y precisa de los procesos aplicados en la organización para el desarrollo del software.

“Una vez finalizada la tarea de recolección de datos, el investigador debe organizarlos y aplicar un análisis que le permita llegar a las conclusiones en función de los objetivos planteados al inicio de su investigación y así dar respuestas a las interrogantes iniciales” (Vásquez 2005, 36).

A continuación se expone el análisis de datos de la presente investigación, categorizado según los dos (2) objetivos específicos planteados inicialmente.

5.1 Objetivo N° 1: Identificar los procesos y actividades que actualmente son realizados para el desarrollo de software en la organización.

Para comenzar a identificar los procesos que están involucrados en el desarrollo de los proyectos que se realiza en la Vicepresidencia de Sistemas del Banco Venezolano de Crédito, es necesario destacar, que debido a la demanda de requerimientos que se generan por parte de las diferentes áreas de negocio que allí laboran, hacen que los proyectos puedan ser muy diversos,. Sin embargo a pesar de las diferencias, cada coordinación tiene claramente detallado cuales procesos y actividades deben realizar.

Con la finalidad de conocer cuáles son todos estos procesos y actividades realizados en cada una de las coordinaciones de la Vicepresidencia de Sistemas, se crearon cuestionarios para cada uno de los coordinadores, teniendo como pregunta clave ¿Cuales son los procesos y actividades que usted aplica para el desarrollo de un proyecto? , así como también se aplicaron cuestionario a los programadores de cada coordinación, destacando en sus preguntas los elementos principales que un producto de software debe cumplir:

- **Funcionalidad:** permite conocer si el software satisface las necesidades para las cuales fue diseñado.
- **Usabilidad:** Consiste de un conjunto de atributos que permiten evaluar el esfuerzo necesario que deberá invertir el usuario para utilizar el sistema.
- **Confiabilidad:** se refiere a la capacidad del software de mantener su nivel de ejecución bajo condiciones normales en un periodo de tiempo establecido,
- **Eficiencia:** Esta característica permite evaluar la relación entre el nivel de funcionamiento del software y la cantidad de recursos usados.
- **Mantenibilidad:** Se refiere a los atributos que permiten medir el esfuerzo necesario para realizar modificaciones al software, ya sea por la corrección de errores o por el incremento de funcionalidad.
- **Portabilidad:** En este caso, se refiere a la habilidad del software de ser transferido de un ambiente a otro con facilidad.

Como resultado del proceso de recopilación de datos, se pudo conocer que la organización no posee un modelo en específico para el desarrollo del software, sin embargo mantiene un marco de trabajo donde se define las tareas para la construcción del software, haciendo la analogía con los procesos generales de ingeniería del software (Pressman 2010,23) los clasificamos en cuatro (4) procesos principales.

Comunicación: Es la fase inicial de cualquier proyecto, para ello las diferentes áreas de negocio (Contabilidad, Mercadeo, Banca Corporativa, Banca Internacional entre otras) ya sean para solventar un problema, automatizar un procesos interno, por solicitudes de entes gubernamentales o para mejorar un servicio hacia los clientes, realizan la petición a las unidades que forman parte de la Vicepresidencia de Sistema, para la elaboración de un desarrollo tecnológico que permita cubrir estas necesidades que requiere la organización. Este proceso comienza creando una requisitoria donde se especifica los aspectos básicos del proyecto, el área encargada, costos y beneficios que se pudieran obtener, así como también en algunos proyectos se pueden incorporar documentos adicionales que refuercen la solicitud planteada. Estas solicitudes antes de ser aplicadas, deben ser aprobadas y

priorizadas por un comité de sistema. Posteriormente van dirigidas a una unidad de la Vicepresidencia de Sistema que se encargará de su desarrollo, del mismo modo si para la realización de este proyecto hace falta adquirir algún equipo de hardware o software se realiza una solicitud a la unidad de Compras que es el ente encargado de procesar estos requerimientos.

Planeación: Luego que el proyecto ha sido aprobado se establecen reuniones entre los entes involucrados, en este caso el área solicitantes se reúne con una o varias unidades de la vicepresidencia de sistema para aclarar los objetivos planteados y el alcance del proyecto, de tal forma que cada unidad está totalmente consciente de su roles y responsabilidades. Adicionalmente si el proyecto así lo amerita ya sea por su complejidad, magnitud e importancia, se incorpora el área de Procesos como parte fundamental en la planeación del proyecto, los cuales es el área encargado de la documentación del proyecto y sus requerimientos, parte de esta documentación pueden ser: diferentes tipos diagramas, minutas, manuales entre otros.

Construcción: Constituye el proceso de desarrollo, en esta etapa las diferentes coordinaciones de la Vicepresidencia de Sistema tienen identificados los requerimientos y los elementos de software que serán elaborados, de igual manera como área de apoyo está la Unidad de Procesos encargado de resolver las inquietudes, dudas o explicar con mayor detalle las reglas de negocio que deben ser implementadas. El coordinador define según la prioridad del proyecto, la cantidad de programadores y el tiempo de dedicación que deben tener, además debe analizar si dispone de todo los recursos necesarios para iniciar el proyecto.

Cada coordinación es independiente en la manera como desarrollan el software, no existe un estándar o metodología general que denote las actividades que deben realizar, en base a la experiencia de los programadores, el coordinador y de la importancia del proyecto se definen las acciones que consideran más convenientes para su construcción. De la misma forma si el proyecto involucra a varias coordinaciones, cada una de ellas trabajan de forma autónoma, excepto que el proyecto amerite una mejor coordinación entra las unidades, si

es este el caso, se establecen reuniones para analizar los requerimientos, el desarrollo y el impacto que pueda tener cualquier cambio que pueda presentarse.

Se realiza la programación del sistema, y por parte de los coordinadores se aplican los procesos de control y verificación para tratar de obtener un producto de calidad y en el tiempo que fue estimado. Posteriormente antes de dar por finalizado el proyecto se realizan las pruebas, las cuales pueden ser de manera unitaria o involucrar a varias coordinaciones según sea el caso. Sin embargo, muchas veces no se realiza un proceso de planificación y control donde se documenten y verifiquen los diferentes escenarios de pruebas del sistema, lo cual puede generar fallas, que son exteriorizadas cuando el desarrollo ha finalizado. Un proyecto cuando finaliza su etapa de programación se coloca en un ambiente de pruebas donde los programadores, coordinadores y áreas de negocio involucrados pueden probar y evaluar el producto terminado, en esta fase pueden surgir cambios no contemplados que impliquen cambios en el sistema, generando así un ciclo vicioso, que puede afectar los tiempos y costos del proyecto. En algunos casos dependiendo del tipo de proyecto, el software elaborado debe seguir por una etapa de auditoría, principalmente porque se está manipulando información sensible para el banco por lo que es necesario revisar el sistema antes de ponerlo en producción.

Despliegue: Una vez realizada las pruebas y de verificar el funcionamiento correcto del sistema, además de haber aprobado el proceso de auditoría satisfactoriamente, se procede entonces en adecuar el ambiente de producción para colocar el nuevo sistema, y así ser utilizado por todas las áreas interesadas. Para ello cada coordinador en conjunto con los programadores deben documentar los pasos necesarios para colocar el sistema en el ambiente de Producción, de manera satisfactoria, en este caso es la Unidad de Soporte Unix los encargado de llevar a cabos estas tareas. De igual manera la Unidad de Procesos se encargará de generar la documentación relevante del sistema, para que pueda ser utilizado por todo los usuarios.

En la Figura N° 9 se puede apreciar de manera gráfica los procesos o pasos realizados por la organización para la consecución de un proyecto de desarrollo de software.

Análisis del mapeo: Procesos en el desarrollo del software

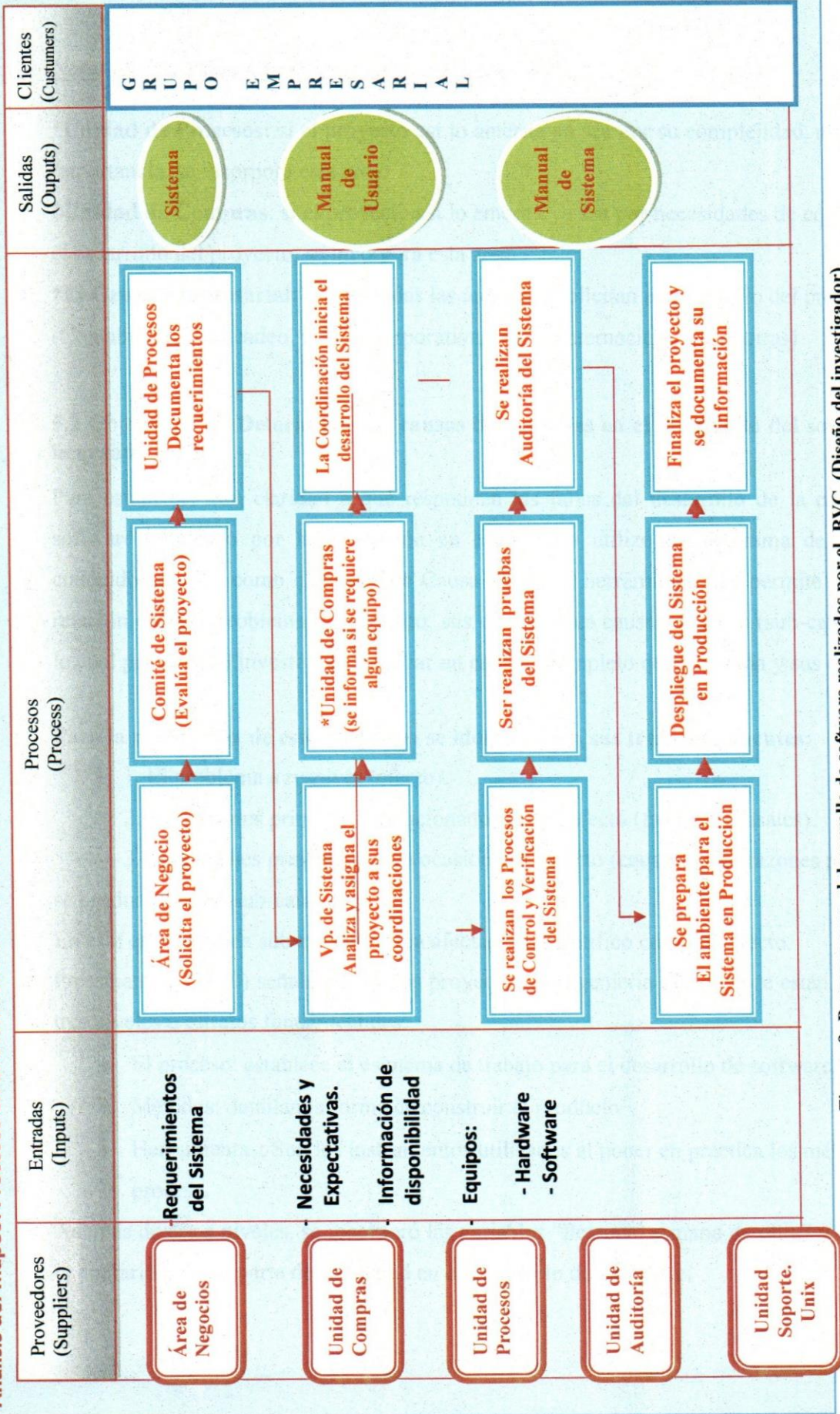


Figura 9: Procesos para el desarrollo de software realizados por el BVC. (Diseño del investigador)

CAUSAS

EFECTOS

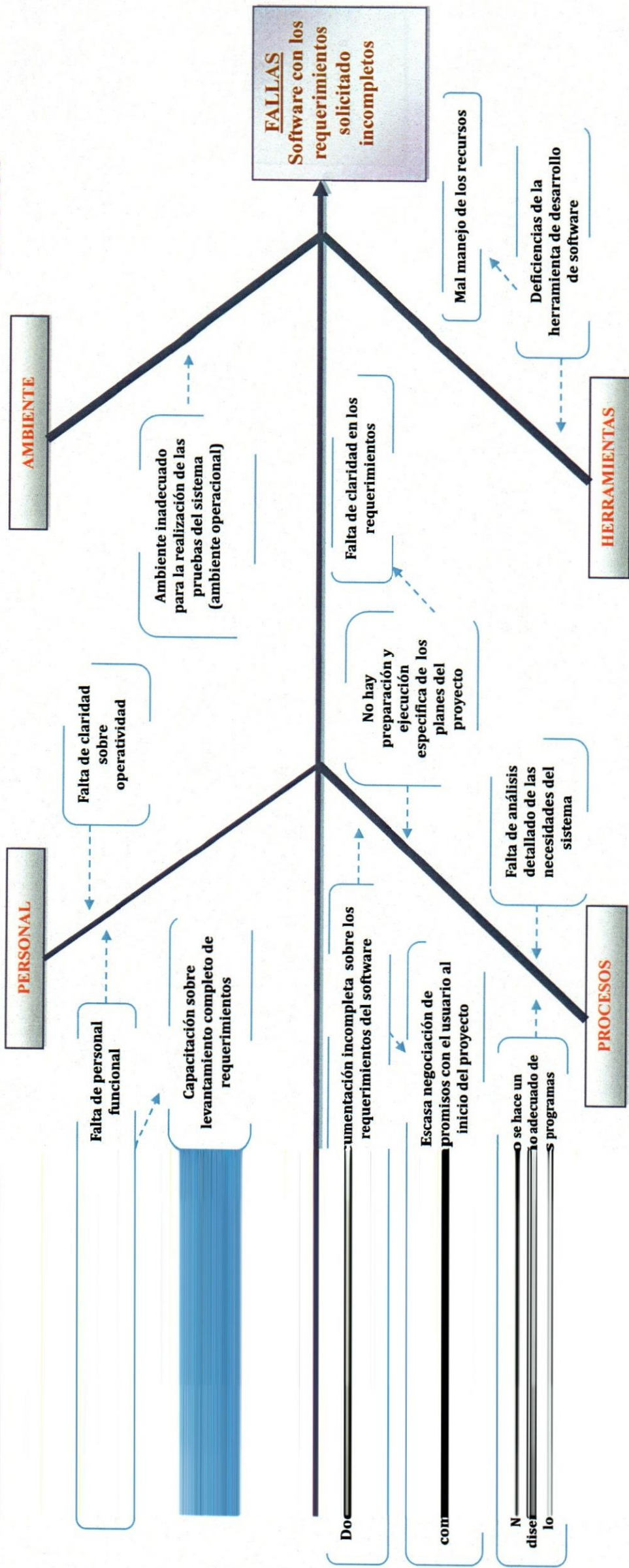


Figura 10. Diagrama causa-efecto requerimientos incompletos (Diseño del investigador)

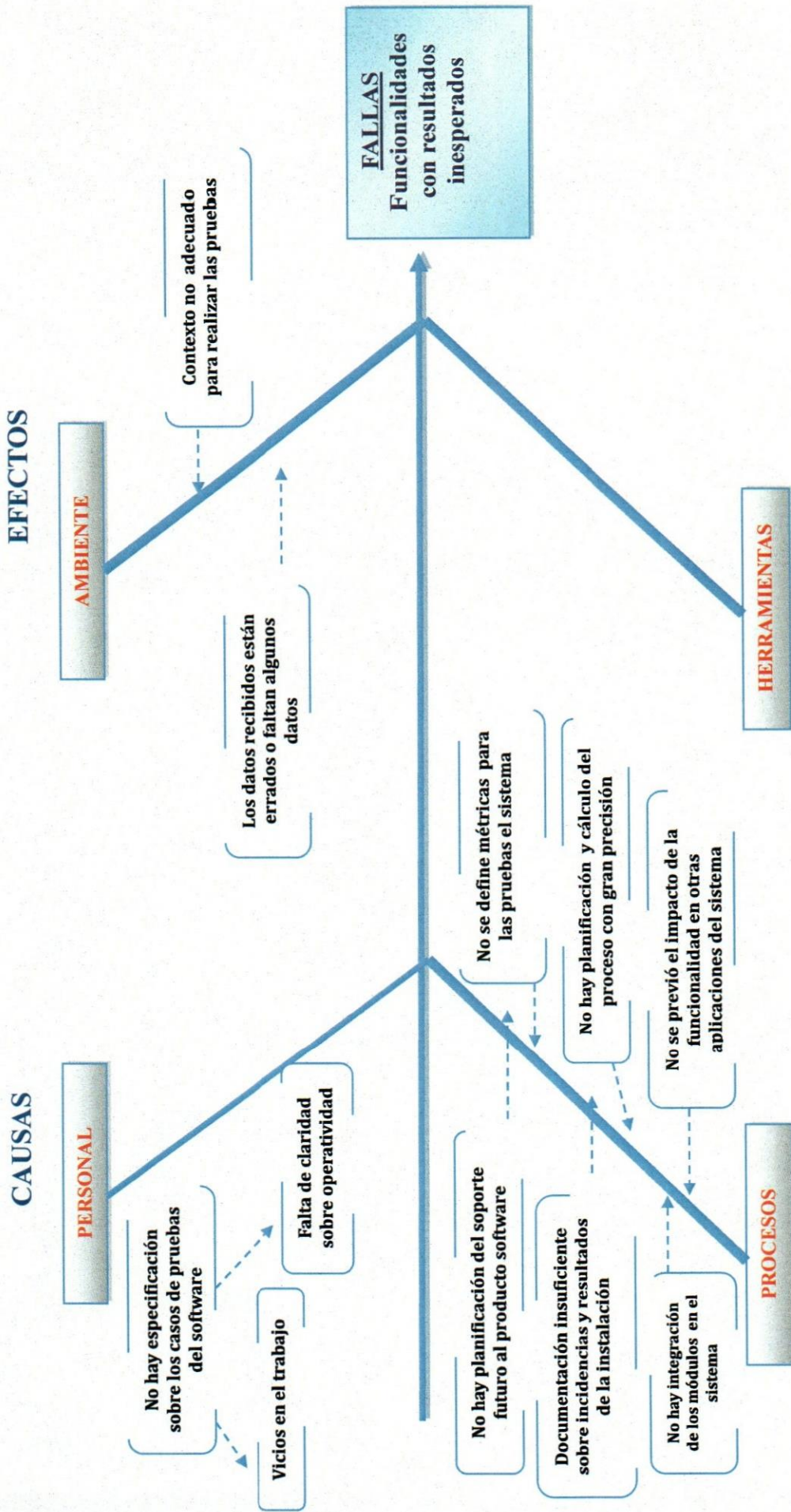


Figura 14. Diagrama causa-efecto soporte y mantenimiento de sistema

(Diseño del investigador)

De la información procesada en las figuras anteriores se puede observar que existen cuatro factores que son los principales focos de donde provienen las fallas del ciclo de vida del software llevado a cabo por el Banco Venezolano de Crédito, a saber:

- Procesos especificados (no están sujetos a una Norma estándar)
- Personal: el software es creado por personas y éstos influyen en el proceso.
- Ambiente: El producto se ejecuta en un contexto de uso específico y éste influye en las características de calidad del producto (ambiente operativo).
- Maquinaria o herramientas: en la construcción y ejecución del software se utilizan equipos de computación.

Esto indica que un importante porcentaje de las situaciones que afectan la calidad del producto de software se producen por deficiencias en la efectividad del marco de trabajo (procesos que deben llevar a cabo para el desarrollo del ciclo de vida) o por carencias asociadas a las habilidades y ejecución del personal.

Este análisis proporciona un insumo importante para el diseño del plan para gestión de la calidad del presente estudio, pues orienta la ubicación de las actividades de control de calidad así como las auditorías a realizar dentro de la gestión del proyecto y la elaboración del producto específicamente, y así lograr que la organización alcance un nivel de madurez gestionada (nivel 3).

Cabe destacar que los resultados arrojados por los cuestionarios dirigidos a los coordinadores y programadores de la Vicepresidencia de Sistema del BVC, ubica a la organización en un porcentaje entre 16% y 50% del cumplimiento de los procesos, lo que evidencia alguna aproximación al modelo ISO/IEC 15504:2006, y algún logro, al cumplimiento del atributo en el “proceso evaluado”, lo que conlleva a ubicar a la organización en el Nivel N° 1° Básico de madurez, es decir, la organización implementa y alcanza los objetivos de los procesos, dispone de un conjunto de reglamentaciones e indicadores definidos, pero no hay normas establecidas.*

** El cuestionario aplicado puede observarse en el anexo A.*

5.3 Objetivo N° 3: Describir la estructura y componentes de la norma ISO/IEC 15504:2006. Determinación de la Capacidad de Mejora del Proceso de Software

En 1993 la ISO aprobó un programa de trabajo para el desarrollo de un modelo que fuera la base de un futuro estándar internacional para la evaluación de los procesos del ciclo de vida del software. Este trabajo recibió el nombre de SPICE (*Software Process Improvement and Capability Determination*) y desde su primer borrador publicado en 1995, la ISO invitó a las empresas desarrolladoras de software a aplicarlo. En 1998 tras las primeras evaluaciones, el trabajo pasó a la fase de informe técnico con la denominación ISO/IEC TR 15504. La aparición oficial del estándar se realizó en el año 2003, y a partir de este año se han presentado nuevas versiones con modificaciones y adiciones de partes con el único fin de fortalecer dicho estándar (Palacio, 2006).

La ISO/IEC 15504:2006 presenta la estructura de la figura 8, contempla las partes normativas (1, 2, 5 y 6), que se refieren a aquellas donde se definen los requisitos mínimos para realizar una mejora de procesos de desarrollo y para medir el nivel de madurez de la organización en cuanto al desarrollo de software, y por otro lado, las no normativas (3, 4 y 7), en donde se dan las guías de interpretación de los requisitos mínimos y en sí sobre la norma.

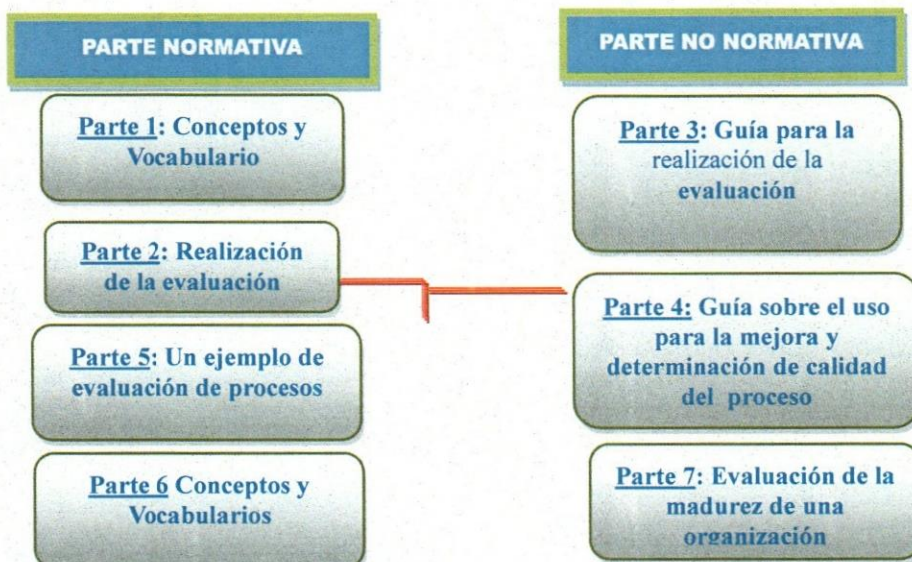


Figura 15. Estructura del estándar ISO/IEC 15504:2006

(Diseño del Investigador)

Una de las partes en las que se realiza una mayor profundización en la norma es la parte 7, en donde se definen los requisitos mínimos para realizar una evaluación de determinación de la madurez de una organización, en la cual, como se describe en la figura 16, y de acuerdo a lo mencionado por García y Garzás (2008), se manejan seis niveles.

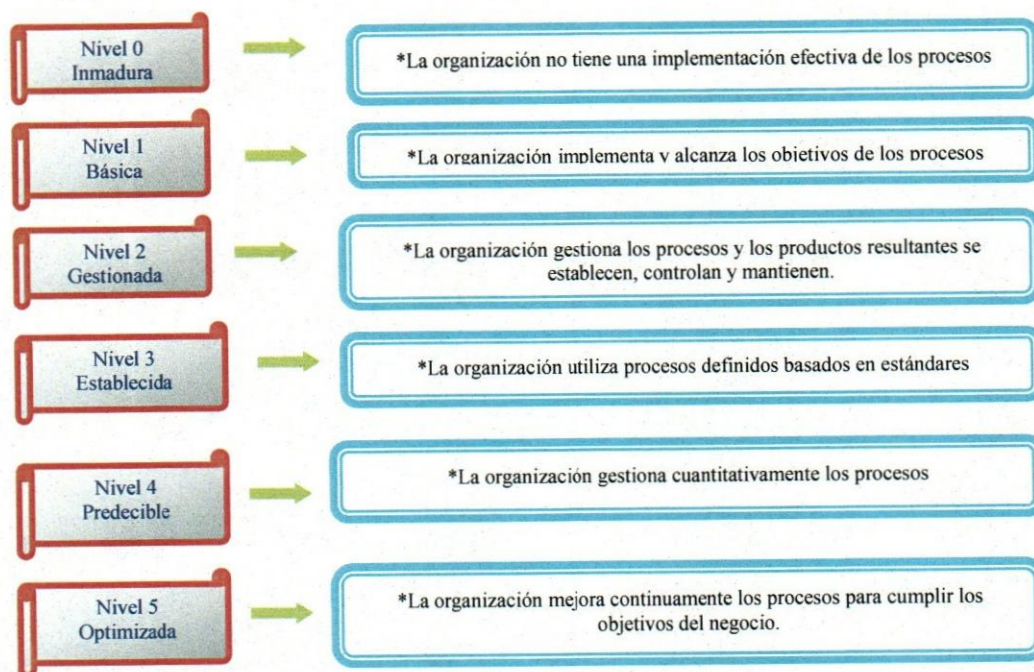


Figura 16. Estructura del estándar ISO/IEC 15504:2006

(Diseño del Investigador)

Aspectos a tener en cuenta para implementar la norma ISO/IEC 15504:2006.

En los siguientes numerales se realiza una ilustración necesaria, relacionada con la descripción de la guía, explicando de una manera fácil los diferentes puntos a evaluar por ISO al momento de otorgar la certificación.

El modelo de evaluación según la ISO/IEC 15504:2006

A lo largo de la norma se plantean diferentes aspectos a considerar para obtener la certificación, en la figura 3 se pueden observar los principales componentes del modelo de evaluación tenidos en cuenta.

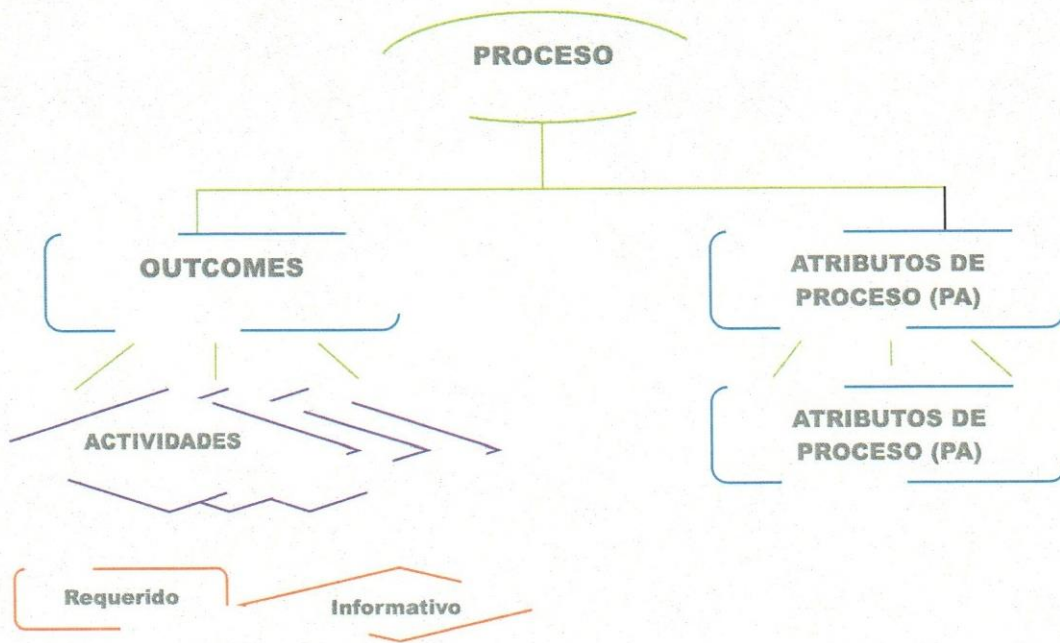


Figura 17. Componentes del modelo de evaluación

(Garzás, Fernández & Piattini, 2009).

Los procesos pertenecientes a cada nivel serán evaluados según los atributos del proceso, y los resultados del proceso, conocidos como *outcomes*. En la tabla 5, y de acuerdo a lo estipulado en la norma en su parte 2, se encuentran los atributos que apoyan el desarrollo de cada nivel de capacidad.

Tabla 5. Niveles de capacidad y atributos del proceso.

Nivel de capacidad	Atributo de Proceso (PA)
Nivel 1: Proceso Realizado	PA 1.1 Realización del proceso
Nivel 2: Proceso Gestionado	PA 2.1 Gestión de la realización PA 2.2 Gestión del producto de trabajo
Nivel 3: Proceso Establecido	PA 3.1 Definición del proceso PA 3.2 Despliegue del proceso
Nivel 4: Proceso Predecible	PA 4.1 Medición del proceso PA 4.2 Control del proceso
Nivel 5: Proceso Optimizado	PA 5.1 Innovación del proceso PA 5.2 Optimización continua

Fuente: ISO/IEC 15504:2006

Es necesario tener en cuenta que “los atributos de proceso son comunes para todos los procesos y describen las características que deben estar presentes para institucionalizar un proceso” (Garzás, Fernández & Piattini, 2009). Es decir, que aunque parece que los

atributos de proceso solo están relacionados con un nivel de capacidad, dichos atributos deben conseguirse y tenerse en cuenta progresivamente para determinar el nivel de capacidad del proceso.

Para evaluar cada atributo de proceso, es necesario evaluar las prácticas atributo (AP), dichas prácticas son actividades importantes que se deben realizar para la consecución del

atributos de proceso solo están relacionados con un nivel de capacidad, dichos atributos deben conseguirse y tenerse en cuenta progresivamente para determinar el nivel de capacidad del proceso.

Para evaluar cada atributo de proceso, es necesario evaluar las prácticas atributo (AP), dichas prácticas son actividades importantes que se deben realizar para la consecución del atributo de proceso asociado. A modo de ejemplo la tabla 6 basada en Garzás, Fernández & Piattini (2009), expone las prácticas de atributo perteneciente a los atributos de proceso PA 1.1, PA 2.1 y PA 2.2.

Tabla 6. Prácticas de Atributo de cada Atributo de Proceso.

Atributo de Proceso (PA)	Prácticas de Atributo (AP)
PA 1.1 Realización del proceso	AP 1.1.1 Alcanzar las salidas del proceso
PA 2.1 Gestión de la realización	AP 2.1.1 Definir los objetivos del proceso AP 2.1.2 Planificar y controlar el proceso AP 2.1.3 Adaptar la realización del proceso AP 2.1.4 Asignar la responsabilidad y autoridad para el proceso AP 2.1.5 Asignar los recursos y la información para el proceso AP 2.1.6 Gestionar la comunicación entre las partes involucradas
PA 2.2 Gestión de los productos de trabajo	AP 2.2.1 Definir los requisitos para los productos de trabajo AP 2.2.2 Definir los requisitos para la documentación y control de los productos de trabajo AP 2.2.3 Identificar, documentar y controlar los productos de trabajo AP 2.2.4 Revisar y adaptar los productos de trabajo para cumplir los requisitos definidos

Fuente: ISO/IEC 15504:2006

Las partes comunes de los procesos pertenecientes a los niveles de capacidad son los atributos de proceso y las prácticas atributo, sin embargo, cada proceso tiene unas partes específicas que son las conocidas como los resultados del proceso (outcomes), los cuales representan la evidencia del alcance de un proceso o un atributo de proceso.

Es necesario subrayar que las actividades y outcomes de cada proceso están definidos en el modelo de procesos en el cual se basa la norma, es decir, en la norma ISO/IEC 12207,

mientras que los atributos de proceso y las prácticas atributo se describen propiamente en la norma ISO/IEC 15504 en las partes 2 y 5, respectivamente (Garzás, Fernández & Piattini, 2009).

Descripci3n de los niveles de madurez de la organizaci3n según la norma ISO/IEC 15504:2006.

ISO/IEC 15504:2006 propone seis niveles de madurez a los cuales puede aspirar una organizaci3n según la calidad y el manejo de los procesos de desarrollo de software:

Nivel de madurez 0: Organizaci3n Inmadura

Nivel en el que no se implementan procesos para el desarrollo de software. Por consiguiente no se alcanzan los prop3sitos de la organizaci3n, ni se identifican productos o salidas de proceso. Por consiguiente no hay atributos a evaluar en este nivel.

Nivel de madurez 1: Organizaci3n Básica

Según la informaci3n presentada en el portal de la norma en español, en su aparte de niveles de madurez, “en el nivel 1 la organizaci3n simplemente implementa y alcanza de manera básica los resultados del proceso”, y al alcanzar los resultados propuestos es posible identificar satisfactoriamente las salidas (resultados) del proceso evaluado, teniendo en cuenta los procesos básicos descritos en la tabla 7.

Tabla 7. Procesos evaluados en el Nivel 1.

No.	Nombre del Proceso	Objetivo	Resultados del Proceso
1	Suministro (SUM)	Proporcionar al cliente un producto o servicio que cumpla con los requisitos acordados.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificaci3n del cliente. - Respuesta a solicitud del cliente. - Acuerdo entre cliente y proveedor, en cuanto al desarrollo, mantenimiento, explotaci3n, entrega e implantaci3n. - Desarrollo del producto. - Entrega de producto. - Implantaci3n del producto.

Tabla 7. Procesos evaluados en el nivel 1 (Continuación)

No.	Nombre del Proceso	Objetivo	Resultados del Proceso
2	Definición de los Requisitos de Usuario (RQU)	Definir los requisitos del sistema para proporcionar los servicios necesarios a usuarios y otros afectados en un entorno definido.	<ul style="list-style-type: none"> - Especificar características y contexto de los servicios. - Definir restricciones del sistema. - Definir requisitos. - Validación de conformidad a los servicios. - Base para negociar y acordar la entrega del producto.
3	Análisis de los Requisitos del Sistema (RQSI)	Transformar los requisitos de los <i>stakeholders</i> en un conjunto deseado de requisitos técnicos del sistema que guiarán el diseño del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> - Definir requisitos funcionales y no funcionales. - Aplicar técnicas para solución del proyecto. - Comprobar precisión de requisitos. - Establecer costos, calendario e impacto de los requisitos del sistema en el entorno de explotación

Fuente. ISO/IEC 15504:2006

Nivel de madurez 2: Organización Gestionada

Este nivel adopta los mismos procesos del nivel de madurez 1, con la diferencia que “en el nivel 2 la organización además de implementar los objetivos de los procesos, demuestra una planificación, seguimiento y control tanto de los procesos como de sus productos de trabajo asociados” (Mayer & Bunge Informática LTDA, 2004, p. 97), los procesos que se tienen en cuenta son descritos en la tabla 8

Tabla 8. Procesos evaluados en el Nivel 2

No.	Nombre del Proceso	Objetivo	Resultados del Proceso
1	Gestión del Modelo del Ciclo de Vida (MCV)	Definir, mantener y asegurar la disponibilidad de políticas, procesos y modelos del ciclo de vida, para que sean utilizados por la organización.	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer políticas y procedimientos para la gestión y el despliegue de modelos y procesos del ciclo de vida. - Definir autoridad y responsabilidades para la gestión del ciclo de vida. - Definir, mantener e implementar mejoras en los procesos, modelos y procedimientos del ciclo de vida.

Tabla 8. Procesos evaluados en el Nivel 2 (Continuación)

No.	Nombre del Proceso	Objetivo	Resultados del Proceso
2	Planificación del Proyecto (PP)	Elaborar y comunicar los planes de proyecto, de forma efectiva y viable.	<ul style="list-style-type: none"> - Definir el alcance del proyecto. - Evaluar la viabilidad del proyecto (objetivos, recursos y restricciones). - Estimar recursos, tamaño y esfuerzo de las tareas. - Identificar relación entre los elementos del proyecto, con otros proyectos y con unidades de la organización. - Definir plan de ejecución del proyecto. - Puesta en marcha de los planes.
3	Evaluación y Control del Proyecto (ECP)	Determinar el estado del proyecto y asegurar que se realiza de acuerdo con los planes y el calendario establecido, presupuestos planificados y satisfaciendo los objetivos técnicos	<ul style="list-style-type: none"> - Control e informes sobre proceso del proyecto. - Control de la relación entre los elementos del proyecto, con otros proyectos y con unidades de la organización. - Tomar acciones para corregir las desviaciones de los planes y prevenir problemas. - Alcanzar y registrar los objetivos del proyecto.
4	Gestión de la Configuración (GC)	Establecer y mantener la integridad de todos los productos de trabajo identificados de un proyecto o proceso y ponerlos a disposición de las partes interesadas.	<ul style="list-style-type: none"> - Definir elementos para la gestión de la configuración. - Gestionar cambios en los elementos, si es necesario. - Controlar la configuración de los entregables. - El estado de los elementos que están bajo gestión de la configuración debe estar disponible durante todo el ciclo de vida.
5	Medición (MED)	Recoger, analizar e informar sobre los datos relativos a los productos desarrollados y procesos implementados dentro de la unidad organizacional, para apoyar una gestión efectiva de los procesos y demostrar objetivamente la calidad de los productos.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar las necesidades a evaluar de los procesos. - Desarrollar un conjunto de medidas a partir de dichas necesidades. - Se planifican actividades de medición. - Los datos requeridos se recogen, almacenan, analizan y los resultados se interpretan. - Los resultados facilitan la toma de decisiones. - Se evalúa el proceso de medición y las medidas tomadas.

Tabla 8. Procesos evaluados en el Nivel 2 (Continuación)

No.	Nombre del Proceso	Objetivo	Resultados del Proceso
6	Aseguramiento de la Calidad Software (ACS)	Asegurar que los productos de trabajo y los procesos cumplen con las disposiciones y planes predefinidos.	<ul style="list-style-type: none"> - Definir estrategia para asegurar la calidad. - Producir y mantener evidencias para aseguramiento de la calidad. - Identificar y registrar problemas con los requisitos. - Verificar que los productos, procesos y actividades cumplen con estándares, procedimientos y requisitos.

Fuente. ISO/IEC 15504:2006

Nivel de madurez 3: Organización Establecida

“En este nivel de madurez los procesos se estandarizan para toda la organización” (Mayer & Bunge Informática LTDA, 2004, p. 97). Para alcanzar este nivel de madurez es necesario implementar los procesos y requisitos exigidos en los dos niveles anteriores. Adicionalmente, “este nivel se compone de 11 procesos, todos ellos pertenecientes al modelo de procesos de referencia para la industria del software, ISO 12207:2008” (Mayer & Bunge Informática LTDA, 2004, p. 97), los procesos a evaluar en este nivel se presentan en la tabla 9.

Tabla 9. Procesos evaluados en el nivel 3.

Nombre del proceso
Análisis de requisitos del software
Diseño de la arquitectura del software
Diseño de la arquitectura del sistema
Gestión de infraestructuras
Gestión de recursos humanos
Gestión de riesgos
Gestión de la decisión
Integración del software
Integración del sistema
Verificación del software
Validación del software

Fuente. ISO/IEC 15504:2006

Nivel de madurez 4: Organización Predecible

El nivel de madurez 4, requiere del cumplimiento de los procesos de los anteriores niveles para poder ser alcanzado. En el nivel 4 la organización gestiona cuantitativamente los procesos, es decir, se mide y se analiza el tiempo de su realización. “La principal diferencia

Criterios de evaluación estipulados por la ISO 15504:2006

En el desarrollo de la auditoría descrita anteriormente, los auditores que emitirán su concepto sobre la certificación, soportan el proceso según la calificación de los atributos de proceso, la cual depende del resultado obtenido en las prácticas atributo asociadas y *outcomes* (Garzás, Fernández & Piattini, 2009). Los criterios de evaluación que tienen en cuenta los auditores son los siguientes (Pino et al, s.f.):

- **CI (Completamente Implementado)** Entre 86% y 100 %. Hay evidencias de una completa y sistemática aproximación, y logro total, al cumplimiento del atributo en el proceso evaluado.
- **AI (Ampliamente Implementado)** Entre 51% y 85%. Hay evidencias de una aproximación sistemática, y logro significativo, al cumplimiento del atributo en el proceso evaluado.
- **PI (Parcialmente Implementado)** Entre 16% y 50%. Hay evidencia de alguna aproximación, y algún logro, al cumplimiento del atributo en el proceso evaluado”, pero algunos aspectos del proceso no se han implementado completamente.
- **NI (No implementado)** Entre 0% y 15%. Hay muy poco o incluso ninguna evidencia de cumplimiento del atributo definido en el proceso evaluado. Cuando el equipo de auditores ha calificado los atributos de proceso, pueden determinar el nivel de capacidad de cada proceso. “Para alcanzar un nivel de capacidad, los atributos de proceso inferiores deben ser calificados CI, y los atributos de proceso del nivel de capacidad deben ser calificados AI o CI” (Garzás, Fernández, & Piattini, 2009) véase la tabla 10

Tabla 10. Criterios de evaluación

Nivel de Capacidad	Atributo de Proceso	Calificación
Nivel 1	PA 1.1 Realización del proceso	CI ó AI
Nivel 2	PA 1.1 Realización del proceso	CI
	Pa 2.1 Gestión de la realización	AI ó CI
	PA 2.2 Gestión de los productos de trabajo	AI ó CI
Nivel 3	PA 1.1 Realización del proceso	CI
	Pa 2.1 Gestión de la realización	CI
	PA 2.2 Gestión de los productos de trabajo	CI
	PA 3.1 Definición del proceso	AI ó CI
	PA 3.2 Despliegue del proceso	AI ó CI

Fuente. Garzás, Fernández & Piattini, 2009

Por último, el nivel de madurez, que evalúa a la organización tomará en cuenta la calificación de los niveles de capacidad obtenidos para el conjunto de procesos evaluados pertenecientes a dicho nivel, según las reglas de derivación planteadas en (Garzías, Fernández & Piattini, 2009) y las cuales se observan en tabla 11.

Tabla 11 Reglas de derivación

Nivel de madurez	Descripción
Nivel de madurez 0	La organización no tiene una implementación efectiva de los procesos.
Nivel de madurez 1	Los procesos objeto de evaluación alcanzan el nivel de capacidad 1, es decir, existen productos resultantes para los mismos y el proceso se puede identificar.
Nivel de madurez 2	Los procesos del nivel de madurez 2 tienen nivel de capacidad 2 o superior.
Nivel de madurez 3	Los procesos de los niveles de madurez 2 y 3 tienen nivel de capacidad 3 o superior.
Nivel de madurez 4	Uno o más procesos tienen nivel de capacidad 3 o superior.
Nivel de madurez 5	Uno o más procesos tienen nivel de capacidad 5.

(Diseño del Investigador).

Vale la pena aclarar que la norma “ISO/IEC 15504:2006 obliga a evaluar empezando desde el Nivel 1 y, en caso de que sean alcanzados ampliamente (AI) o Completamente (CI) los atributos de los procesos asociados a un cierto nivel, permite evaluar un nivel superior”. (Pichaco, s.f.). Al realizar dichos procesos de medición, la organización podrá comprender los puntos fuertes y débiles que ocurren durante el desarrollo y el mantenimiento del software, generando un mayor control a lo largo del ciclo de vida de desarrollo, y dando alternativas para que aquellas falencias que se encuentren puedan ser corregidas y por consiguiente haya una mejora en los procesos y productos de la organización.

¿Cuándo aplicar o no la norma ISO/IEC 15504:2006 en una organización?

Existen numerosas razones para aplicar la norma ISO/IEC 15504, ya sea por contar con una mayor integración con otras normas relacionadas a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como la ISO 9000 de calidad, la ISO 20000 correspondiente a la gestión de servicios en tecnologías de la información, entre otras; o por su bajo costo de certificación con respecto a otras normas y/o modelos relacionados.

Adicionalmente la ISO/IEC 15504:2006, es una norma de carácter abierto, desarrollada por una de las entidades con gran reconocimiento mundial en cuanto a regulación y definición

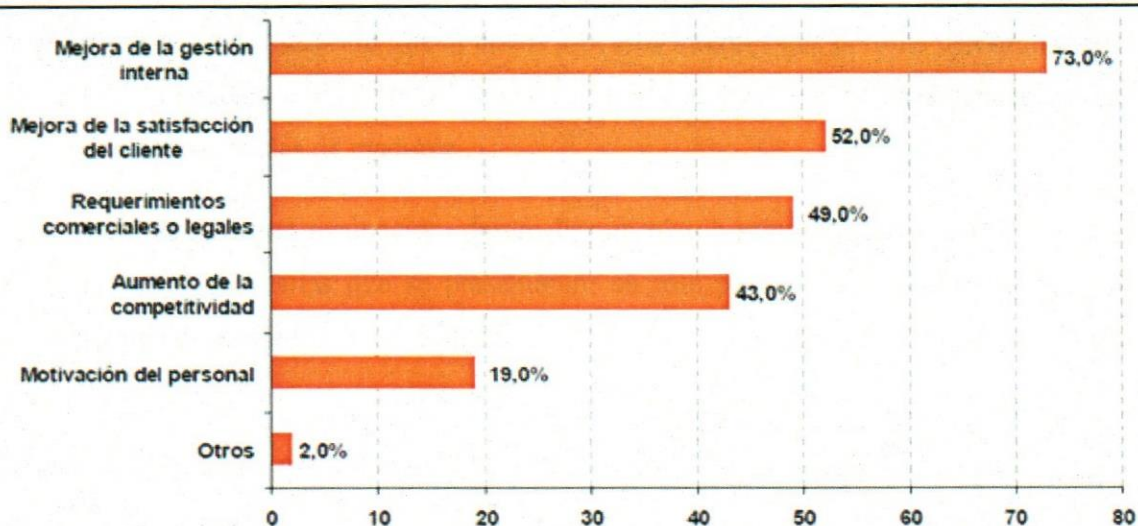


Figura 19. Motivación para aplicar un modelo de mejora de procesos (INTECO, 2008).

Debido a la estructura de la norma, que en algunos casos tiende a tornarse compleja, se considera inapropiado aplicar dicha certificación en organizaciones con menos de veinte (20) personas, ya que podría ser improductivo, debido a factores como:

- La gran cantidad de documentación solicitada respecto al proceso de desarrollo de software, a la organización y a los aspectos relacionados a éstas.
- Los recursos (financieros, disponibilidad, personal, entre otros) limitados.
- Altos costos de entrenamiento del personal, o la necesidad de contratación de personal con experiencia en calidad.

Pautas generales para aplicar la norma.

Después de conocer las generalidades de la Norma ISO/IEC 15504 descritas en los apartados anteriores de este documento, es necesario seguir las indicaciones presentadas a continuación, para optar a la certificación para la empresa.

- Evaluar si la empresa cuenta con los recursos y condiciones planteadas en el numeral.

- Inicio: Momento en que es expresada la necesidad específica en el cliente.
- Término: Momento en que se cumple el resultado definido tanto en costo, oportunidad, calidad o desempeño técnico.
- Costo: Recurso o insumo entrante al proyecto, expresado generalmente en dinero.
- Tiempo: Recurso que origina una secuencia y luego un programa, es transformable en costo. Se incorpora al proyecto en dos dimensiones: la duración del esfuerzo y el momento en que éste se realiza.

A través del ciclo de vida de un proyecto, se conforman dos categorías de actividades a realizar y que se encuentran directamente relacionadas entre sí:

- Las actividades de gestión: aquellas relacionadas con la administración de las organizaciones, personas, sistemas y procedimientos comprometidos en el proceso de planificación y construcción del sistema.
- Las actividades de desarrollo del sistema: se centran en el desarrollo mismo. Los procesos o metodologías de desarrollo están típicamente organizadas en distintas fases, agrupadas en áreas funcionales de estudio, diseño y construcción, basadas en una estructura de partición del trabajo.

Sommerville, I. (2005) destaca que “la experiencia nos muestra que la calidad del proceso tiene una influencia significativa en la calidad del software. La gestión y mejora de la calidad del proceso debe minimizar los defectos en el software entregado” (p. 590).

La norma ISO 15504:2006 señala que los procesos del ciclo de vida del sistema y del software (señalados también en la norma ISO 12207:1995), influyen sobre la calidad del producto.

De todo lo anterior, se concluye que la organización en estudio, la Vicepresidencia de Sistemas del Banco Venezolano de Crédito, no solo debería implementar un Proyecto de la Gestión de Calidad para la mejora de su software, sino que este debe estar enmarcado dentro de un modelo implícito de trabajo, como por ejemplo un Modelo de Administración,

en el cual se identifica las relaciones entre la administración misma y los procesos de planificación y control. Este modelo incluye a organizaciones, sistemas y personas.

Los administradores de proyectos de software son responsables por la planificación del desarrollo, supervisión de las tareas y aseguramiento de que el trabajo es realizado de acuerdo a los estándares, a tiempo y dentro del presupuesto.

La planificación y el control del proyecto son una parte integral del proceso de administración. Su principal objetivo: lograr la construcción dentro de un programa y presupuesto, para lo cual deben realizar las siguientes actividades y funciones:

Actividades:

- Generación de la propuesta
- Estimación de costos. Función: Asignación de Recursos.
- Planificación y creación de itinerario. Función: Estimación y Planificación detallada del Proyecto.
- Revisiones del Proyecto. Función: Monitoreo y revisiones.
- Control de Calidad. Funciones: Selección y evaluación de personal e Informes y presentaciones.

Los proyectos bien definidos están compuestos por fases. Cada fase tiene objetivos específicos y salidas mensurables. El número de fases, la necesidad de establecer fases y el grado de control aplicado dependen del tamaño, la complejidad y el impacto del proyecto. Las revisiones administrativas conducen el proyecto, ya que en ellas se debe decidir si:

- **Detener y posponer el proyecto.**
- Cambiar el ámbito, objetivos y restricciones (y sí fuera necesario, repetir toda o parte de la fase en cuestión).
- Aprobar los puntos de calidad / Hitos.
- Pasar a la siguiente fase.

Las formas de organizar un proyecto son:

- Grupos de dirección del proyecto.
- Grupo de evaluación especial de las tareas.
- Grupos de proyectos.

Todos estos grupos garantizaran, siguiendo los lineamientos del Plan de Gestión para la Mejora del Desarrollo del software, paso a paso, que las características de calidad del producto desarrollado que deben atenderse en la gestión de calidad tengan:

- ✓ Conveniencia funcional: que cubra necesidades bajo condiciones especificadas.
- ✓ Eficiencia de ejecución: se refiere al desempeño del software en cuanto a tiempo y capacidad.
- ✓ Usabilidad: se refiere principalmente a la posibilidad del software de ser utilizado efectivamente por el usuario
- ✓ Confiabilidad: que el producto de software opere según lo esperado, durante un período de tiempo determinado.
- ✓ Seguridad: se refiere básicamente a la protección que brinda contra accesos no autorizados a los datos e información que maneja
- ✓ Compatibilidad, Mantenibilidad y Portabilidad: se refieren a la capacidad del software de funcionar y comunicarse efectivamente en un ambiente compartido, de modificarse sin degradar su funcionamiento y de poder instalarse en diferentes ambientes.

6.1. Objetivo N° 4: Estructurar un plan de la calidad de acuerdo a la Norma ISO/IEC 10005:2005, para el desarrollo del software enfocado en los procesos de la norma ISO/IEC 15504:2006.

El plan para la mejora del desarrollo de software es el documento en el que se indica cómo el equipo de dirección del proyecto llevará a la práctica las políticas de calidad de la organización ejecutante. Este documento es una de las salidas del proceso de planificación que se realiza como parte de la Gerencia de la Calidad del proyecto. En este proceso se identifican:

- los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto
- El producto
- Documentar la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.

La norma ISO 10005:2005 establece que un plan de calidad debe describir para los procesos de gestión de la calidad y de elaboración del producto lo siguiente:

- los procedimientos a utilizar,
- los recursos a emplear,
- los responsables
- el momento de ejecución.

Para un plan de mejora de desarrollo del software, estos cuatro elementos deben identificarse para la ejecución de los procesos de aseguramiento y control de calidad. También indica que en su elaboración se debe identificar los siguientes aspectos:

- Determinar la información de entrada al proceso de desarrollo: una vez que la organización ha decidido desarrollar un plan de la calidad para la mejora en este caso del software, la organización debería identificar las entradas para la preparación del plan
- La necesidad del plan: la organización deberá identificar qué necesidades podría tener el plan de la calidad.

- Definir el alcance y así proceder a elaborarlo. La organización debería determinar qué será cubierto por este plan y que está o será cubierto por otros documentos, así se evita la duplicación innecesaria.

Por otra parte, la norma ISO 15504:2006 proporciona la metodología o procesos para orientar el contenido del plan de gestión de la calidad de desarrollo del software, de forma que se logren los objetivos de calidad del proyecto. Esta metodología comprende cuatro procesos, a saber:

Procesos principales: Son cinco, que dan servicio a las partes principales durante el ciclo de vida del software. Estas partes principales son:

- Adquiriente
- Proveedor
- Desarrollador
- Operador
- Responsable de mantenimiento de productos software.

Procesos de apoyo: Hay ocho procesos de apoyo del ciclo de vida. Un proceso de apoyo se emplea y se ejecuta por otro proceso, según sus necesidades:

1. Documentación
2. Gestión de Configuración
3. Aseguramiento de la calidad
4. Verificación
5. Validación
6. Revisión conjunta
7. Auditoria
8. Solución de problemas

Procesos organizativos: se emplean por una organización para establecer e implementar una infraestructura constituida por procesos y personal asociado al ciclo de vida y para mejorar continuamente esta infraestructura:

- Gestión
- Infraestructura
- Mejoras
- Recursos Humanos

Para estructurar el siguiente Plan de la Calidad se utilizó como referencia la norma ISO 10005:2005 “Sistema de Gestión de la Calidad-Directrices para los Planes de la Calidad” que a través de un formato del tipo tabla, y conjuntamente con la Norma ISO 15504:2006 “Determinación de la Capacidad de Mejora del Proceso de Software” sirvieron de guía para su elaboración, En la tabla 16 se muestra su contenido.

Tabla 12 Plan de la Calidad para el mejoramiento del desarrollo software, en la Vicepresidencia de Sistema del BVC

Plan de la Calidad para la Vicepresidencia de Sistema Del Banco Venezolano de Crédito.					
Vp-01	Vicepresidencia de Sistema	Originado por:	Aprobado por:	Rev: 01	01/04/2013
Actividad	Descripción			Documento	Área
Alcance	Este plan de la calidad para el desarrollo del software, se aplica a los procesos y documentos que conforman la gestión de los proyectos de la Vicepresidencia de Sistemas del Banco Venezolano de Crédito, con el objeto de llevar a cabo acciones que garanticen el aseguramiento y la gestión de la calidad de los proyectos.			-----	-----
Objetivos de la Calidad	Revisar y Controlar todas las actividades y procesos usados para el desarrollo del software, desde su inicio hasta su finalización, evaluando las características que un software de calidad debe tener (funcionalidad eficiencia, portabilidad, usabilidad entre otros) además de asegurar que el proyecto cumpla con los costos y tiempos estipulados.			-----	CVP
Responsabilidad de la Dirección	Para cada proyecto los coordinadores,, asignarán un líder funcional entre los programadores quien será el responsable de coordinar, articular con todos los involucrados en el desarrollo del software a fin de asegurar que cada uno lleve a cabo cada uno de los procedimientos (planificación, control y seguimiento). Por su parte, los coordinadores del BVC serán los encargados de autorizar los cambios o desviaciones que pueda presentar el Plan de la Calidad para el desarrollo del software			Requisitoria del proyecto	CVP

Tabla 12 Plan de la Calidad para el mejoramiento del desarrollo software, en la Vicepresidencia de Sistema del BVC (Continuación)

Actividad	Descripción	Documento	Área
Documentación	Los líderes del proyecto deberán establecer un procedimiento documentado para satisfacer el requerimiento de Control de Documentos de su Sistema de Gestión de la Calidad. El procedimiento se aplicara a los documentos controlados, con el objetivo de no utilizar versiones obsoletas. Este procedimiento establecerá el control de las revisiones y aprobaciones antes de las emisiones de documentos, el control y aprobación de cambios posteriores, la publicación adecuada en el módulo del sistema, en intranet del banco se colocarán los documentos vigentes y las normas respecto a las actualizaciones, de este modo estarán disponibles, luego de su aprobación, a todo el personal de la institución que tenga acceso al sistema de gestión de proyectos.	Plan de Comunicación	UP CVP
Registros	Los registros resultantes de la aplicación de los documentos que describen la operación en el proceso del desarrollo del software y que constituyen la evidencia de la realización de las actividades establecidas, deberá ser controlado mediante la aplicación de un Control de Registros de Calidad, en el cual se establecerá la existencia de una planilla que señale la identificación, almacenamiento, protección, tiempo de retención, recuperación, disposición y responsable del proyecto. Los registros identificables y recuperables serán mantenidos para proporcionar evidencia de las actividades que afectan a la calidad. Los registros serán conservados por un mínimo de tres años.	Formato de Registro de Proyecto	CVP
Recursos	El BVC deberá determinar y proporcionar los recursos necesarios para la implementación del Plan de la Calidad para el mejoramiento en el desarrollo del software, así como también para el mantenimiento de su eficacia a través de: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificación de proyectos presupuestarios. ➤ Asignación del presupuesto anual para la Vicepresidencia de Sistema. ➤ Deberá asegurar el equipamiento técnico para la instalación de áreas de pruebas y de desarrollo. Un ambiente de trabajo acondicionado y equipado. ➤ Cuando hay características específicas para materiales requeridos (materias primas y/o componentes), deberán declararse o hacer referencia en el Plan de la Calidad . 	Plan de Costo	UC CVP

Tabla 12 Plan de la Calidad para el mejoramiento del desarrollo software, en la Vicepresidencia de Sistema del BVC (Continuación)

Actividad	Descripción	Documento	Área
<p>Revisión de requisitos/ Especificaciones del cliente</p>	<p>Para la ejecución de un proyecto, se deberá formular o desarrollar un Plan de Proyecto o Plan de Requerimientos, el cual contendrá los siguientes componentes: Alcance o objetivo, recursos humanos, comunicación, tiempo para el desarrollo del software, costo, calidad, riesgos, diseño detallado, programación, pruebas unitarias.</p> <p>La(s) unidad(es) responsable(s), así como el personal que intervendrá en el desarrollo del software deberán conocer y manejar cada una de las especificaciones técnicas que contenga el Plan de Requerimientos, antes del inicio del proyecto con el fin de aclarar dudas que puedan surgir del documento o del diseño del software.</p> <p>Los resultados de las revisiones se deben asentar en minutas, actas de reunión u otro documento para tal fin. El gerente de proyecto o líder de proyecto deberá estudiar, con expertos en la materia, las ambigüedades o disconformidades que hubiese lugar a fin de darle las respuestas necesarias o la solución más óptima.</p> <p>La existencia de las especificaciones permite que los miembros del equipo alcancen un consenso acerca de sus roles, haciendo explícitos los objetivos, contexto y procedimientos del proyecto. Son un medio para enseñar y entrenar al personal.</p>	<p>Plan del Proyecto</p>	<p>UP CVP</p>
<p>Comunicación con el cliente</p>	<p>El líder del proyecto deberá aplicar un mecanismo eficaz para asegurar una comunicación segura entre adquirente, líder de proyecto, coordinadores de proyectos y programadores o desarrollador de software. Dicho mecanismo contendrá lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Reuniones semanales de control y seguimiento de los procesos del Plan de Proyectos. ▶ Definir las acciones de control con el objetivo de corregir cualquier desviación, disconformidad a que hubiese lugar. <p>Para cada una de las reuniones se levantará minutas o actas reunión con todos los puntos tratados, las mismas deberán ser enviadas a todos los entes involucrados en el desarrollo del software.</p>	<p>Plan de Comunicaciones</p>	<p>UP CVP</p>

Tabla 12 Plan de la Calidad para el mejoramiento del desarrollo software, en la Vicepresidencia de Sistema del BVC (Continuación)

Actividad	Descripción	Documento	Área
<p>Diseño y Desarrollo</p>	<p>En el formato de proyecto el grupo de trabajo estará formado por desarrolladores que llevan a cabo el proyecto de principio a fin. Realizan las tareas involucradas en las fases de Definición de Requerimientos, Diseño, Codificación y Prueba, además de las revisiones del producto y la documentación. Algunos miembros del equipo de desarrollo pueden permanecer durante la Instalación y Mantenimiento, mientras otros participan en nuevos proyectos, sin dejar de lado la responsabilidad del mantenimiento del producto de software entregado.</p> <p>Todas las especificaciones del cliente aceptadas que difieran significativamente de las especificaciones regulares asentadas en el Plan original de requerimientos, requieren revisión y aprobación. Esto puede requerir la aprobación del prototipo por el cliente, y la verificación y validación del proceso en el desarrollo del software. La Vicepresidencia de Sistema deberá garantizar que los documentos generados en los procesos de desarrollo del software se mantendrán de acuerdo a las exigencias técnicas del adquiriente, por lo cual establecerá procedimientos para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la revisión, - actualización, - anulación y - confirmación de los documentos <p>Los proyectos de Software deben adaptarse oportunamente a los cambios. Un cambio o aumento de requerimientos durante el mantenimiento requiere modificar productos existentes, cambiando o no las especificaciones del producto. El cambiar el proyecto o las características ambientales, ya sea agregando nuevo personal o introduciendo nueva tecnología, requiere modificar los procesos existentes y posiblemente las especificaciones subyacentes. La existencia de especificaciones explícitas del producto y el proceso, permite incorporar cambios en forma sistemática.</p> <p>La revisión, actualización, anulación y confirmación son procedimientos que deberán ser ejecutados por el personal técnico involucrado en el desarrollo del software, y deberán asegurar que se están cumpliendo con los criterios de satisfacción de acuerdo a los estándares de calidad.</p>	<p>Plan de la Calidad</p>	<p>CVP</p>

Tabla 12 Plan de la Calidad para el mejoramiento del desarrollo software, en la Vicepresidencia de Sistema del BVC (Continuación)

Actividad	Descripción	Documento	Área
Compras	<p>En el caso de requerir de alguna prestación de servicios o la adquisición de bienes necesarios para el desarrollo del software, el líder del proyecto deberá definir lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Características críticas de los productos comprados que afecten a la calidad del producto o servicio software. -Control adecuado a lo largo de todo el ciclo de vida del producto o servicio. -Métodos a utilizar para evaluar, seleccionar y controlar a los proveedores. -Deberá verificar la conformidad del producto comprado <p>La Vicepresidencia de Sistema deberá contar con el apoyo de la unidad de servicios generales o Departamento de Compras y consultaría jurídica del BVC.</p>	<p>Matriz de Proveedores e Insumos</p>	<p>UC</p>
Producción	<p>La Vicepresidencia de Sistema del BVC planificará y llevará a cabo la ejecución del Plan de la Calidad para el mejoramiento del software bajo condiciones controladas, las cuales deben incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para asegurar la calidad de la documentación así como el producto o servicio software, se deberán desarrollar matrices o métricas de evaluación con el objetivo de establecer los criterios que serán tomados para los escenarios de pruebas, con el fin de que estos cumplan con las especificaciones indicadas en el Plan de Requerimientos. - Cuando la instalación o puesta en servicio sean un requisito, el líder del proyecto o la persona designada para este campo deberá indicar como será instalado y qué características tienen que ser verificadas y validadas en ese momento. - Cuando el caso específico incluya actividades posteriores a la entrega (servicios de mantenimiento, apoyo o formación) deberá indicar como la organización asegurará la conformidad con los requisitos aplicables como: estatutos y reglamentos, códigos y prácticas financieras, competencia del personal, disponibilidad de apoyo técnico inicial y continuo durante el periodo de tiempo acordado. 	<p>Formato de Control de Cambio</p>	<p>CVP SU</p>

Tabla 12 Plan de la Calidad para el mejoramiento del desarrollo software, en la Vicepresidencia de Sistema del BVC (Continuación)

Actividad	Descripción	Documento	Área
Identificación y trazabilidad	La identificación de la documentación, de los productos o servicios software generados, desde la fase inicial hasta la culminación del proyecto, se deberán realizar métodos o estructuras para el control de versiones. Por otro lado, la trazabilidad se asegurará mediante la debida identificación de los documentos, productos o servicios software generado. El documento contendrá: registros que se van a generar respecto a dichos requisitos de trazabilidad así como su control y distribución, requisitos y métodos específicos para la identificación del estado de inspección y de ensayo/prueba de los productos.	Formato de Control de Versiones	CVP
Propiedad del Cliente	La Vicepresidencia de Sistema deberá asegurar que no resguardará bien alguno que sea propiedad del adquirente. La organización o departamento que se encargue de la consecución de un proyecto o preste un servicio deberá informar por escrito lo siguiente: identificación y control de los productos proporcionados por el adquirente (material, herramienta, equipos de ensayo/prueba, software, datos, información, propiedad intelectual o servicios); métodos utilizados en la verificación de los productos proporcionados por el adquirente; los datos de las personas asignada(os) al proyecto con el objeto de mantener el control sobre los encargados de llevar a cabo el proyecto.	_____	CVP UP
Almacenamiento y manipulación	Con el fin de preservar los documentos, productos o servicios software generados durante el proceso de desarrollo del software, la Vicepresidencia de Sistema deberá contar con un sistema de gestión de proyectos , un servidor de pruebas donde queden asentadas los requisitos de manipulación , almacenamiento y entrega.	_____	CVP
Productos no conformes	Si durante el proceso de desarrollo del producto o servicio software, o en la documentación generada se presenta alguna no conformidad respecto a los requisitos presentados en el Plan de Requerimientos, el líder del proyecto o gerente de proyecto deberá emplear formularios de no conformidad . El plan de la calidad podría necesitar definir limitaciones específicas tales como el grado o tipo de reproceso o reparación permitida	Formato de no conformidad	CVP

Tabla 12 Plan de la Calidad para el mejoramiento del desarrollo software, en la Vicepresidencia de Sistema del BVC (Continuación)

Actividad	Descripción	Documento	Área
Seguimiento y medición	<p>Los procesos de seguimiento y medición deberán proporcionar, a través de reuniones semanales en presencia de todos los entes involucrados, los medios por los cuales se obtendrán la evidencia objetiva de conformidad, así como de verificar el progreso del proyecto de acuerdo a lo planteado en el plan de comunicaciones. deberá estar actualizado</p> <p>El progreso del proyecto será registrado sobre diagramas de tiempo y en Calendario del Proyecto sobre una base semanal. Se debe preparar un informe y presentarlo a las reuniones de avance con el adquiriente.</p> <p>El líder del proyecto debe conservar registros de cualquier problema identificado con el software en los ensayos/pruebas.</p> <p>Los problemas deben categorizarse de acuerdo con el origen del problema: Especificación de Requisitos (faltan o incorrectos), Diseño (falta o incorrecto), Codificación (falta o incorrecta, error de interfaz, error de manejo de datos).</p>	Plan de la calidad	CVP
Equipo de Inspección y ensayo/prueba	<p>La organización deberá contar con un ambiente o laboratorio adecuado para las pruebas/ensayos.</p> <p>Dicho ambiente deberá contar con equipos adecuados para tal fin y certificado por la unidad responsable de la pruebas del producto o servicio software, así se evidenciará el control y la calidad del producto generado.</p>	Formato de Pruebas	CVP
Auditorías	<p>Para cada uno de los procesos, la organización podrá auditar, de manera interna o externa, con el propósito de dar seguimiento a la implementación y eficacia de los planes de calidad, verificar la conformidad con los requisitos especificados y su implantación.</p>	Formato de Auditoría	CVP AI
<p>Leyenda:</p> <p>CVP: Coordinación de la Vicepresidencia de Sistemas UP: Unidad de Procesos UC: Unidad de Compra US: Soporte Unix AI: Auditoría Interna</p>			

De acuerdo al proceso descrito en la ISO 10005:2005 para la elaboración del plan para la gestión de la calidad, se desarrolló la estructura y contenido del mismo, aplicando la secuencia de actividades establecida en dicho proceso.

Identificador N° 1: Determinar la información de entrada al proceso de desarrollo.

En cuanto a las entradas posibles para realizar un plan de calidad, se identificaron para este caso lo siguiente:

- Causas y sub-causas de las no conformidades o fallas en la organización: fueron identificadas en el objetivo específico N° 2 y se utilizaron para su identificación los cuestionarios dirigidos a coordinadores y programadores en el área de desarrollo de software.
- Procesos de la organización para el desarrollo de software y gestión de los proyectos: corresponde este apartado a las etapas del procedimiento general que lleva la organización para el desarrollo del software, a saber:

- ✓ Requerimientos y análisis
- ✓ Planificación general del proyecto
- ✓ Diseño
- ✓ Programación
- ✓ Prueba funcional interna
- ✓ Pruebas de aceptación
- ✓ Liberación del producto
- ✓ Puesta en producción
- ✓ Seguimiento

Identificador N° 2: Definir el alcance.

Los procesos que se identificaron para el proyecto que fueron objeto de la gestión de calidad para la mejora del software son los siguientes:

- Identificar a los interesados o a las partes que intervendrán en cada uno de los procesos.
- Definición del alcance del proyecto

Por otro lado, los procesos del producto que fueron objeto el plan de la calidad para la mejora del desarrollo software son los siguientes:

- Requerimiento detallado

- Análisis detallado
- Diseño
- Programación
- Prueba unitaria y de integración de productos

Identificador N° 3: Desarrollar los procesos de Mejora en el desarrollo del software del BVC y aseguramiento de la calidad del mismo.

En concordancia con el objetivo y alcance de esta investigación, la propuesta desarrollada abarcó solamente el componente Plan de la Calidad para la Mejora del desarrollo de software, y siguiendo los lineamientos de la Norma “Determinación de la Capacidad de Mejora del Proceso de Software” (ISO 15504:2006), enmarcados dentro de la secuencia de madurez Gestionada (Nivel 3), constituida por.

1. Análisis del requisito del software.
2. Diseño de la arquitectura del software
3. Diseño de la arquitectura del sistema
4. Gestión de infraestructura
5. Gestión de riegos
6. Gestión de la decisión
7. Integración del software
8. Integración del sistema
9. Verificación del software
10. Validación del software

El proceso de mejora del desarrollo software está compuesto por las siguientes fases:

6.1.1 Proceso de Documentación o Gestión de Requisitos:

Definición de Requerimientos: identificar, analizar y documentar los requerimientos del producto de software a desarrollar. (Proceso de Planificación del Proyecto)

- *Entradas:*

- Identificación de Requerimientos
- Documentación de Requerimientos
- *Salidas:* Documento de Especificación de Requerimientos

El propósito de este proceso es identificar, coordinar y monitorizar las actividades, tareas y recursos necesarios para producir un producto y/o servicio, en el contexto de los requisitos y limitaciones del proyecto.

Este proceso se considerará implantado correctamente siempre y cuando la organización muestre evidencias objetivas de los siguientes resultados del Proceso:

- Hay una especificación de las características requeridas y el contexto de uso de los servicios.
- Definición de las restricciones del sistema.
- Existencia de trazabilidad de los requisitos, entre las partes interesadas y sus necesidades.
- Descripción de las bases para la definición de los requerimientos del sistema.
- Definición de la base para validar la conformidad de los servicios.
- Existencia de una base para la negociación y el acuerdo de entrega de los productos o servicios.

Desde el punto de vista del ciclo de vida de desarrollo del software, este proceso permite identificar, agrupar, procesar y monitorizar las necesidades de los usuarios y clientes a lo largo del ciclo de vida del software, permitiendo establecer las líneas base inicial y sucesiva de los productos resultantes.

Para la consecución de los objetivos de este proceso, la organización debería hacer una relación ordenada de las principales actividades asociadas y que se resumen en:

Identificación de requerimientos: se inicia identificando las necesidades del software, es decir, responde a preguntas sobre: ¿Qué demanda existen?, ¿Qué necesidades debe satisfacer el producto software?

- *Creación de un documento* base que recoja el detalle o pormenores de todos los requisitos funcionales y no funcionales (como seguridad, capacidad escalabilidad) que deberá incorporar al software. Generalmente, se realiza la primera versión del Documento de Requisitos cuando se ha aprobado la oferta por parte del adquirente (Proceso de Adquisición) y constituirá la línea base de requisitos sobre la que se irán incorporando las modificaciones que surjan en el trayecto.

La especificación de los requerimientos para el desarrollo del software deberá describir:

- Funciones y capacidades del sistema.
- Requerimientos de negocio: organizativos y de usuarios
- Requerimientos de seguridad física y de acceso
- Requerimientos de ingeniería de factores humanos (ergonomía), es decir, investigación de las capacidades físicas y mentales del ser humano y aplicación de los conocimientos obtenidos en productos, equipos y entornos artificiales.
- Interfaces y requerimientos de operación y mantenimiento.
- Limitaciones del diseño
- Requerimientos de calificación.

El Documento de Requisitos debe identificar cada requerimiento de manera independiente y única, de forma que pueda seguirse: su trazabilidad a lo largo del proyecto y debe vincular a las pruebas que se realizan y que permiten su validación.

Tabla 13: Características que deben cumplir las especificaciones de requerimientos.

ESPECIFICACIONES DEL SOFTWARE	
Propósito y contexto	Las características deseables, así como el formato adecuado para representarlas.
Perspectiva del producto	Las especificaciones van dirigidas a crear productos para satisfacer al usuario
Tipo de aplicación	El tipo de aplicación tiene un fuerte impacto en los productos y procesos que necesitan ser especificados
Requerimientos de calidad	Estas características tienen impactos en los aspectos que deben ser especificados y en sus atributos. Algunas características posibles son: confiabilidad, correctitud, tolerancia a fallas, mantenibilidad, portabilidad, amigabilidad, disponibilidad.
Perspectiva del Proceso	Se caracteriza en términos del modelo de ciclo de vida y las fases individual.

(Diseño del Investigador)

Los encargados de la elaboración de este proceso deberán revisar y corregir los documentos preparados de acuerdo con el formato elegido, contenido técnico y estilo de presentación frente a sus normas de documentación; personal autorizado deberá aprobar finalmente su adecuación antes de que sean hechos públicos

En cuanto a los recursos, la organización debería contar, al menos, con los siguientes:

- ✓ Plantilla de acta de reunión con el/los adquirente(s).
- ✓ Plantilla de documento de requisitos.

Como nota adicional cabe mencionar que para la especificación de los requerimientos, Balzer y Goodman (1986) proponen ocho principios:

Principio 1: Separar funcionalidad de implementación. Las especificaciones deben describir que se desea realizar, no cómo se va a realizar.

Principio 2: Se necesita utilizar un lenguaje de especificación de sistemas orientado a procesos. Si se considera un entorno dinámico, donde los cambios afectan al comportamiento de algunas entidades, entonces los sistemas no pueden ser representados formalmente. Por lo tanto, se puede usar una descripción orientada al proceso, en la cual la especificación se obtiene mediante un modelo de comportamiento deseado en términos de respuestas funcionales ante distintos estímulos del entorno.

Principio 3: Debe abarcar el sistema del cual el software es un componente. Un sistema resulta de la interacción de sus componentes. Sólo dentro del contexto del sistema completo y de la interacción entre sus partes puede ser definido el comportamiento de un componente específico.

Principio 4: Debe abarcar el entorno en el cual opera el sistema. Se debe especificar el entorno en el cual el sistema opera e interactúa. Es necesario reconocer que el propio entorno es un sistema compuesto de objetos que interactúan, pasivos y activos. Con ello se permite especificar la “interfaz” del sistema.

Principio 5: Debe ser un modelo cognitivo. La especificación debe ser un modelo

cognitivo, en vez de un modelo de diseño o de implementación, debe describir un sistema tal como es percibido por su comunidad de usuarios y los objetivos que manipula deben corresponderse con objetivos reales de dicho dominio.

Principio 6: La especificación debe ser operacional. La especificación debe ser completa y lo suficientemente formal para que pueda usarse para determinar si una implementación propuesta satisface la especificación, en casos de prueba elegidos arbitrariamente.

Principio 7: La especificación debe ser tolerable con la incompletitud y ampliable.

La especificación nunca está totalmente completa ya que el entorno en el que existe es demasiado complejo para esto, por lo que la especificación es una abstracción de alguna situación real o imaginada. Las herramientas de análisis que apoyan y prueban la especificación deben ser capaces de tratar con la incompletitud. Esto debilita el análisis.

Principio 8: Debe ser localizada y débilmente acoplada.

Los principios anteriores tratan con la especificación como una entidad estática. Aún cuando la especificación debe servir como base al diseño y la implementación, no es un objeto estático sino más bien dinámico ya que sufre considerables modificaciones. Estas modificaciones se presentan tres actividades: formulación, desarrollo, y mantenimiento.

Tabla 14. Proceso de Gestión de Requisitos para el desarrollo de software

PROCESO DE DOCUMENTACIÓN O GESTIÓN DE REQUISITOS	
Entrada	Identificación de Requerimientos Documentación de Requerimientos
Características del Software que deben ser controladas.	Funcionalidad Eficiencia de Ejecución Usabilidad Confiabilidad Seguridad Integración
Registros de Información.	Se utilizara Formatos de especificaciones de requerimientos y plantilla de Acta-reunión.
Control de documentos y datos	Responsable: Coordinador de proyecto y Unidad de Procesos .

Tabla 14. Proceso de Gestión de Requisitos para el desarrollo de software (Continuación)

<p>Procedimiento</p>	<p>1- Proceso primario. Identificación de requerimientos 2- Levantamiento de requerimientos: ♦ Especificaciones de las características requeridas ♦ Especificación de la fecha deseada para la puesta en producción ♦ Definición de las restricciones ♦ Trazabilidad ♦ Bases para las definiciones ♦ Base la validación de conformidad ♦ Base para la negociación y acuerdo de entrega. 3 Evaluación del proyecto 4 Confirmación de requerimientos 5 En caso de cambios y correcciones definir documento donde se especifiquen explícitamente las solicitudes 6- Análisis de Impacto del proyecto (en caso de cambios) 7. Aceptación final de requerimientos</p>
<p>Criterios de aceptación</p>	<p>Identificar los cargos y nombres de los responsables de las áreas de negocio: operaciones, tecnología, contabilidad, legal, tesorería, recursos humanos. Identificar los cargos y nombres de los responsables de cualquier área adicional relacionada con el proyecto. Identificar los cargos y nombres de los responsables de las organizaciones externas relacionadas con el proyecto (cuando aplique) Se especificaron con claridad los requerimientos solicitados. Se describieron con claridad los módulos nuevos o correcciones - Las interfaces con otros productos están definidas con claridad.</p>
<p>Recursos</p>	<p>Responsable funcional: quien realiza la tarea de , discusión y distribución de documentos Responsable funcional: encargado de la revisión, elaboración de reportes y verificación de correcciones. Líder del grupo o Coordinador de Proyecto</p>
<p>Auditorías a realizar</p>	<p>Verificación funcional de la evaluación y aprobación del Proceso de Gestión de requerimientos.</p>

(Diseño del Investigador)

6.1.2 Proceso de planificación del proyecto

Diseño: modelar los datos involucrados en el producto de software, diseñar la estructura y especificar los componentes de este (Proceso Planificación del Proyecto).

✓ Entradas:

- Diseño Preliminar.
- Diseño Detallado.
- Diseño de la Base de Datos

- ✓ Salidas: Documento de Diseño y Documento Especificaciones de Codificación.

El propósito de este proceso es transformar los requisitos en un conjunto adecuado de requisitos técnicos del sistema que guiará el diseño del sistema.

La transformación a partir de un conjunto de requerimientos de lo que se desea, a un plan estructural del producto y a un plan de acción para su desarrollo, son actividades de construcción o arquitectura del software. Los requerimientos para desarrollar un software se expresan en términos funcionales y en términos de un plano que sigue estándares de diseño especificados.

Para la consecución de los objetivos de este proceso, la organización debería hacer una relación ordenada de las principales actividades asociadas y que habitualmente se resumen en:

Identificación de la mejor solución: El jefe del proyecto o el analista debe estudiar los requisitos definidos en el Documento de Requerimientos, con la finalidad de obtener un conjunto de soluciones adaptables a los requisitos del solicitante (Diseño Preliminar). El equipo de proyecto evaluará las diferentes soluciones propuestas y elegirá la más óptima bajo los criterios de:

- ✓ viabilidad técnica,
- ✓ rentabilidad económica y
- ✓ capacidad de la empresa.

Una vez seleccionada la solución óptima se comprobará la precisión de los requisitos y su capacidad para ser probados (Diseño detallado). Para esta parte se realizara las siguientes actividades:

Elaboración de documentos de análisis funcional de requisitos: Partiendo de una plantilla o de la aplicación informática utilizada para el diseño de desarrollo software e in-

corporando los cambios en los requisitos que vayan apareciendo a lo largo de la vida del proyecto. El contenido de / los documento(s) de diseño deberá abarcar lo siguiente:

- Definición o selección de un modelo o ciclo de vida para el software, apropiado al alcance, magnitud y alcance del proyecto.
- Se seleccionará los procesos, actividades y tareas de las partes involucradas, es decir, se establecerá los requerimientos para los planes de gestión:
 - Estructura organizativa del proyecto, autoridad y responsabilidad de la unidad organizativa, incluyendo las unidades externas.
 - Entorno de ingeniería (para desarrollo, operación, mantenimiento, según proceda) incluyendo el entorno de pruebas, bibliotecas, equipos, instalaciones, normas, procedimientos y herramientas.
 - Descomposición estructurada del trabajo de los procesos y actividades del ciclo de vida, incluyendo los productos software, servicios software y elementos no entregables, junto con el presupuesto, personal, recursos físicos, tamaño del software y plazos asociados a las tareas.
 - Gestionar las características de la calidad de los productos o servicios software.
 - Gestión de la seguridad física y de acceso, así como otros requerimientos críticos de los productos o servicios software.
 - Gestión de Sub-contratista (incluyendo su selección)
 - Aseguramiento de la calidad
 - Verificación y validación de los productos o servicios software.
 - Involucramiento del solicitante: puede realizarse por medio de las revisiones conjuntas, auditorías, reuniones informales, informes, modificaciones y cambios.
 - Gestión de riesgos: planificar la gestión de las áreas del proyecto que puedan conllevar riesgos potenciales relacionados con aspectos técnicos, costos y plazos.

- Política de seguridad de acceso: son reglas de lo que se necesita saber y la información que puede acceder cada unidad involucrada en el proyecto.
- Aprobación requerida por regulaciones, certificaciones, derechos de marca, uso, propiedad, garantía y licencia.
- Mecanismos para preparar los plazos, hacer el seguimiento y hacer los informes

Definición del ámbito del trabajo y asignación de los recursos más adecuados para la consecución del proyecto. El responsable del área de desarrollo deberá asignar los recursos que van a formar parte del proyecto. Se recomienda que de esta notificación de responsabilidades se deje evidencia, ya sea a través de correo electrónico, acta de reunión interna o similar.

Estimación de esfuerzos. Para una correcta y eficaz implantación del proceso es fundamental formalizar por escrito las actividades que permiten obtener la estimación del esfuerzo y dedicaciones requeridas para las diferentes tareas reflejadas en el Plan de Proyecto.

Lanzamiento o distribución del Proyecto. Una vez validada la planificación se recomienda la comunicación al resto del grupo de trabajo especialmente a los analistas, programadores, de los aspectos críticos del proyecto (datos del cliente, riesgos del proyecto, equipo de trabajo, tareas e hitos principales). Es decir, se producirá los documentos y colocarlos a la disponibilidad de las unidades que intervienen en el desarrollo del software. La producción y distribución de los documentos puede hacerse usando papel, medios electrónicos u otros medios.

Auditorias: Se deberá realizar Verificación funcional del levantamiento de requerimientos y de la evaluación y aprobación del Proceso de Gestión de requerimientos.

Ejecución y control del plan: coordinación de las actividades de revisión, interfaces, comunicación con los desarrolladores del software.

En cuanto a las responsabilidades, su asignación sería de la siguiente manera:

- Unidad de Proceso: debe cooperar para gestionar las acciones de comunicación con las áreas de negocio de la institución
- Coordinador: responsable de la gestión y desarrollo del proyecto.
- Calidad/Testing: responsable de la generación y ejecución del plan de pruebas a partir del listado de requisitos (funcionales y no funcionales) y responsable del aseguramiento del cumplimiento de los procesos de calidad.

Con respecto a los recursos, la organización debería contar, al menos, con los siguientes formatos: Documentos de Análisis primario; Formato de Evaluación de Procesos; Formato de Auditoría Interna d Procesos.

Consideraciones:

Si se utiliza Análisis Estructurado, éste incluye la construcción de Diagramas de Flujo de Datos (DFD), Diccionario de Datos (DD) y mini- especificaciones. Otra técnica para modelar el problema es construir el Modelo de Datos y el Diccionario de Datos. Se recomienda construir el Diagrama de Estructura del Diseño Estructurado. Esta actividad es obligatoria para el desarrollo de productos orientados a Bases de Datos. Si se ha utilizado la Técnica de Análisis Estructurado para modelar el problema, es necesario considerar además:

- Los archivos de DFD corresponden directamente a entidades en la terminología de modelado de datos.
- Los flujos de datos pueden contener entidades o atributos de entidades.
- El Diccionario de Datos contendrá, ya sea como archivos o Flujos de Datos, a las entidades representadas en el Modelo de Datos.

Tabla 15. Proceso de Planificación del Proyecto para el desarrollo de software

PROCESO DE PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	
Entrada	Diseño Preliminar. Diseño Detallado. Diseño de la Base de Datos

Tabla 15. Proceso de Planificación del Proyecto para el desarrollo de software (Continuación)

Características del Software que deben ser controladas.	<p>Funcionalidad Eficiencia de Ejecución Usabilidad Confiabilidad Seguridad Integración</p>
Registro de Información	Se actualizara en cada reunión las revisiones de los requerimientos de forma detallada y de cada una de las verificaciones de correcciones.
Control de documentos y datos	Responsable funcional: Realiza revisión y aprobación del diseño detallado
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Reunión de evaluación: Identificación de la solución más óptima ◆ Evaluación de los requisitos y capacidad para su aprobación. ◆ Elaboración de documentos de análisis funcional (estructura organizativa, entorno de ingeniería, características de la calidad, gestión de la seguridad, aseguramiento de la calidad, gestión de verificación y validación, gestión de riesgos, políticas de seguridad, mecanismos de aprobación). ◆ Recursos disponibles ◆ Definición del ámbito de trabajo ◆ Tiempo de dedicación de los recurso ◆ Distribución de Documentos ◆ Ejecución y control del plan
Criterios de aceptación	<p>Cada requerimiento posee asociadas y detalladas las funcionalidades nuevas o modificadas para la solución de inconvenientes. Existe una definición de los permisos necesarios por cada funcionalidad así como la información de acceso. Se determina los funcionamientos detallados.</p>
Recursos	<p>Jefe del proyecto y unidad de procesos: encargado de la distribución de documento, de las reuniones de evaluación, discusión del plan de acción para correcciones Responsable funcional: Verificación de correcciones</p>
Auditorías a realizar	Verificación funcional de la evaluación y aprobación del Proceso análisis detallado o planificación del proyecto

(Diseño del Investigador)

6.1.3 Proceso de Desarrollo:

- **Programación:** Probar individual e integralmente los componentes del producto de software, para encontrar los errores y comprobar la satisfacción de los requerimientos (Procesos de Verificación y Validación respectivamente).
 - ✓ Entradas:
 - ❖ Prueba Unitaria
 - ❖ Prueba de Integración
 - ❖ Prueba de aceptación
 - ✓ Salidas: Documento de Pruebas / Documento Guía de Operación / Documento Manual del Usuario y Documento Manual del Producto de software.

El propósito de este proceso es determinar el estado del proyecto y asegurar que el software o servicio software se realiza de acuerdo con los planes especificados en el proyecto además del calendario establecido, presupuestos planificados y cumpliendo con los objetivos técnicos.

Este proceso consta de las siguientes actividades:

- **Definición de una estrategia documentada para la gestión de la configuración**
1. Codificación y pruebas del software: el desarrollador debe desarrollar y documentar lo siguiente:
 - ✓ Cada unidad software y base de datos
 - ✓ Procedimientos de pruebas y datos para probar cada unidad software y base de datos
 - ✓ Probar que satisfacen los requerimientos de cada unida software y base de datos
 - ✓ Evaluar el código software y los resultados de las pruebas teniendo en cuenta: trazabilidad hacia los requerimientos y el diseño software, consistencia externa con los requerimientos, consistencia interna entre los requerimien-

tos de las unidades, coberturas de pruebas de las unidades, viabilidad de la integración y viabilidad de la operación y mantenimiento.

2. Integración del software: es integrar las unidades software y los componentes software en el elemento software. Hay que establecer un plan (contentivo en el diseño detallado de los requerimientos, proceso N° 2) de requerimientos de pruebas, procedimientos, datos, responsabilidades y plazos.
3. Pruebas de calificación de software: el desarrollador deberá preparar y documentar, para cada requerimiento de calificación del elemento software:
 - ✓ Conjunto de pruebas
 - ✓ Casos de pruebas (entradas, salidas, criterios de prueba)
 - ✓ Procedimiento de pruebas.

Los resultados de las pruebas y la documentación de usuario deberán tener en cuenta los siguientes criterios: Cobertura de las pruebas, conformidad con los resultados esperados, viabilidad de la integración del sistema y de las pruebas y viabilidad de operación y mantenimiento.

4. Integración del sistema: los elementos de configuración software se deberán integrar con los elementos de configuración hardware, operaciones manuales y otros sistemas en caso necesario. Se deberá:
 - ✓ Probar las integraciones frente a sus requerimientos
 - ✓ Documentar los resultados de la integración y pruebas, teniendo en cuenta los siguientes criterios: Cobertura de las pruebas, conformidad con los resultados esperados, viabilidad de la integración del sistema y de las pruebas y viabilidad de operación y mantenimiento.
5. Pruebas de calificación del sistema: se deberá asegurar que se prueba la conformidad de la implementación de cada requerimiento del sistema y que el sistema está listo para su entrega. En su documentación hay que tomar en cuenta los siguientes criterios:
 - ✓ Cobertura de las pruebas de los requerimientos del sistema
 - ✓ Conformidad con los resultados esperados
 - ✓ Viabilidad de la operación y mantenimiento

6. Instalación del software: siguiendo los lineamientos de un plan de instalación, el desarrollador instala el producto software en el entorno de destino. Se deberán determinar y estar disponibles los recursos y la información necesaria para sus instalación. En esta fase se debe asegurar que el código software y las bases de datos se inicializan, se ejecutan y terminan tal como se especifican en el Documento de Requerimientos.
7. Apoyo a la aceptación del software: esta fase comprende las siguientes actividades:
 - ✓ El desarrollador debe proporcionar apoyo a las revisiones y pruebas de aceptación llevadas a cabo por el adquirente del producto software.
 - ✓ Las revisiones y pruebas de aceptación deberán tener en cuenta los resultados de las revisiones conjuntas, auditorias, pruebas de calificación del software y pruebas de calificación del sistema (si se llevan a cabo)
 - ✓ Se debe documentar los resultados de las pruebas y revisiones de aceptación.

Dentro de este apartado se debe realizar el proceso de Validación del producto software que determinará si los requerimientos y el sistema o producto software cumple con su uso específico previsto. El proceso consta del desarrollo y documentación de las siguientes actividades:

- ✓ Determinar si el proyecto merece un esfuerzo de validación y el grado de independencia organizativa necesaria para dicho esfuerzo.
- ✓ Elaboración de un plan de validación que contenga: elementos sujetos a validación, tareas de validación, recursos, responsabilidades, plazos para la validación.
- ✓ Procedimientos para llegar los informes de validación al adquirente y a otras partes.

Resumiendo podemos señalar que el proceso de desarrollo contempla:

- La definición de la estrategia documentada para la gestión de la configuración del software en su proceso de desarrollo.
- Ejecución y control del proyecto

- Identificación de los elementos afectados (software), en caso de que existan, que permitirá evaluar toma de decisiones para la mejora del mismo.
- Gestión de los elementos software (codificación, revisiones, validaciones del software, “check-in / check-out”, instalación).

A continuación se presenta listado de los departamentos, áreas o funciones que habitualmente está involucrados en este proceso:

Unidad de Procesos: responsable aprobar la documentación de los procesos.

Coordinación: responsable de aplicar las políticas de Gestión de Desarrollo y configuración, estableciendo las líneas base de la documentación y gestionando los directorios de la red o las herramientas utilizadas para la gestión de desarrollo y de configuración. Aquí encontramos:

- Analista programador
- Jefes de Proyecto o líder de equipo
- Calidad: responsable de establecer las políticas de Gestión de configuración y velar por su cumplimiento (Responsable funcional)

Respecto a los recursos para este proceso, la organización debería contar con: Aplicaciones informáticas de gestión de Desarrollo y configuración del software (propias, comerciales o de código abierto).

Tabla 16. Proceso de Desarrollo del Software.

PROCESO DE DESARROLLO DEL SOFTWARE	
Entrada	Prueba unitaria Pruebas de funcionalidad (Definición de Escenarios) Prueba de Integración
Características del Software que deben ser controladas.	-Funcionalidades -Eficiencia de Ejecución -Confiabilidad -Seguridad -Compatibilidad -Integración

Tabla 16. Proceso de Desarrollo del Software.(Continuación)

Registros de Información.	<p>-Se utilizará el formato de Evaluación de Pruebas</p> <p>-Se actualiza en cada reunión de revisión de Prueba básica y luego de cada chequeo de correcciones</p> <p>Documento de Control de Incidencias</p> <p>-Formato de pruebas de Integración:</p> <p>Formato de pruebas de aceptación</p> <p>-Formato de Validación del producto software.</p>
Control de documentos y datos	Responsable funcional o Jefe del proyecto: Realiza revisión, aprobación y ejecución del plan para el desarrollo del software.
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Revisión del Software. ❖ Documentación del código fuente ❖ Pruebas Unitarias ❖ Integración del software ❖ Pruebas de Integración ❖ Pruebas de calificación del software ❖ Instalación del software ❖ Plan de Contingencia ❖ Apoyo a la aceptación del software: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Proceso de Validación
Criterios de aceptación	<p>o Seguridad: definidas listas de comprobación de seguridad con los casos posibles, basados en la experiencia</p> <p>o Conveniencia funcional y Compatibilidad: están definidas pruebas de validación y pruebas de defectos</p> <p>o Confiabilidad: están definidas pruebas con escenarios de fallas</p> <p>o Eficiencia: están definidas pruebas de estrés para el tiempo de respuesta y capacidad de procesamiento</p> <p>o Usabilidad: están incluidas pruebas sobre los mensajes mostrados al usuario.</p>
Recursos	<p>-Analista programador,: distribución de documentos, plan de acción para correcciones.</p> <p>-Responsable funcional: Revisión, elaboración de reportes de evaluación, verificación de correcciones.</p>

6.1.4 Proceso de apoyo al ciclo de vida del software.

- Pruebas: la instalación del producto software en su ambiente operacional.
 - ✓ Entradas:
 - Preparación del ambiente operacional: Verificación
 - Mantenimiento y apoyo al ciclo de vida del software.
 - Traspaso a producción
 - Capacitación y entrenamiento al usuario
 - Formalización del término del proyecto
 - ✓ Salidas: Formulario de Instalación y nota interna de término del proyecto

En este apartado, los procesos están sub-divididos en las siguientes fases:

- *Fase Operacional*: contiene las actividades y tareas del operador y cubre la operación del producto software y el apoyo a la operación del sistema. El operador debe seguir pautas para:
 - ✓ Gestionar la fase operacional a nivel de proyecto usando el proceso de gestión de requerimientos.
 - ✓ Establece una infraestructura
 - ✓ Adapta el proceso el proyecto siguiendo el proceso de adaptación
 - ✓ Gestiona el proceso al nivel de organización siguiendo el proceso de mejora de proceso
 - ✓ Proceso de recurso humanos

Todas estas pautas conducen a la preparación del ambiente operacional, puesto que el operador deberá establecer procedimientos para probar el producto software en su entorno de operación, para alimentar con informes de problemas y peticiones de modificaciones al proceso de mantenimiento y para liberar el producto software para el uso en operación. Debe desarrollar y documentar las siguientes actividades:

- ✓ Pruebas de operación y, una vez que satisfaga los criterios especificados, liberar el producto.
- ✓ Debe asegurar que el código software y las bases de datos se inicializan, ejecutan y terminan como se especifica en el diseño detallado para la construcción del software.
- ✓ Debe realizar soporte al usuario, es decir, debe proporcionar asistencia y consultoría a los usuarios cuando se soliciten. Las peticiones realizadas y las acciones a tomar deben ser registradas y supervisadas.
- ✓ Pasar las peticiones de los usuarios a la fase mantenimiento, cuando es necesario, para su solución.

En esta fase incluiremos los procedimientos de verificación, que es el que determinará si los productos software de una actividad cumplen con los requerimientos o condiciones que tienen impuesta por las actividades precedentes. Se realizará y documentará las siguientes tareas:

- ✓ Se determinará si el proyecto requiere un esfuerzo de verificación y el grado de independencia organizativa necesaria para dicho esfuerzo.
- ✓ Analizar los aspectos de los requerimientos del proyecto (probabilidad de que un error no detectado en los requerimientos del sistema o software cause el fracaso del proyecto, pérdida financiera, daños a equipos, entre otros), madurez y riesgos asociados, disponibilidad de fondos y recursos.

La verificación abarca desde:

- Verificación del contrato
- Verificación del proceso
- Verificación de los requerimientos
- Verificación del diseño
- Verificación del código
- Verificación de la integración
- Verificación de la documentación

Fase de mantenimiento: esta fase se inicia cuando el producto software sufre

modificaciones en el código y la documentación asociada debido a un problema o a la necesidad de mejora o adaptación. El objetivo es modificar el producto software existente preservando su integridad, el proceso incluye desarrollo y documentación de:

- Análisis de problemas y modificaciones
- Implementación de las modificaciones
- Revisión/ aceptación de mantenimiento
- Migración
- Retirada del producto software.

Fase de apoyo del ciclo de vida: en esta fase analizaremos el

1. Aseguramiento de la calidad: son las actividades que proporcionan la seguridad apropiada de que los productos y procesos software están conformes con los requerimientos especificados y se adhieren a los planes establecidos. Este aseguramiento puede ser interno o externo, puede hacer uso de los resultados de otras tareas de apoyo tales como verificación, validación, revisión conjunta, auditoria y solución de problemas, Cada una de las actividades debe asegurar y documentar cada uno de los siguientes criterios:

- Implementación del proceso
- Aseguramiento del producto
- Aseguramiento del proceso
- Aseguramiento del sistema de calidad
- Auditorias: que es el proceso para determinar el cumplimiento de los requerimientos, planes y contrato, según aplique. El personal auditor no debería tener responsabilidad directa sobre los productos software y actividades que auditen.

Las partes involucradas en el proyecto deben acordar lo siguiente:

- Recursos necesarios para llevar la auditoria (incluye personal, ubicación, instalaciones, hardware, software y herramientas)

- Acordar para cada auditoria los siguientes elementos: agenda, producto software (y resultados de una actividad) a revisar, alcance y procedimiento, criterios de entrada y salida para la auditoria.
- Registrar los problemas detectados en la auditoria y pasarlos al proceso de solución de problemas.

Se deberán a cabo auditorias para asegurar que:

- Los productos software tal como están codificados refleja la documentación de diseño.
- Los requerimientos prescritos por la documentación para las revisiones de aceptación de los productos software.
- Los datos para las pruebas cumple con la especificación
- Los informes de pruebas son correctos y las discrepancias entre los resultados reales y los esperados se han resuelto.
- La documentación de usuario cumple con las normas especificadas.
- Las actividades se han llevado a cabo de acuerdo con los requerimientos aplicables, planes y contrato.
- Los costos y los plazos se adhieren a los planes establecidos.

Una vez realizados las auditorias de todos los anteriores procesos, se procede a documentar las siguientes actividades:

- Puesta en producción
- Capacitación y entrenamiento al usuario (en caso de ser necesario)
- Formalización del término del proyecto.

El siguiente listado muestra los departamentos, áreas o funciones habitualmente involucrados en este proceso:

Dirección: responsable aprobar la documentación de los procesos.

Operaciones: responsable de aplicar las políticas de Gestión de desarrollo, estableciendo las líneas base de la documentación y gestionando los directorios de la red o las herramientas utilizadas para el proceso de desarrollo.

Calidad: responsable de establecer las políticas de Gestión de configuración velar por su cumplimiento.

En cuanto a los recursos para este proceso, la organización deberá contar con:

- Analista programador o autor del producto: distribución de documentos, reuniones de evaluación, discusión del plan de acción para correcciones.
- Responsable funcional: Revisión, elaboración de reportes de evaluación, verificación de correcciones.

Tabla 17: Proceso Apoyo al ciclo de vida del software

PROCESO APOYO AL CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE	
Entrada	Preparación del ambiente operacional: Verificación Mantenimiento y apoyo al ciclo de vida del software. Capacitación y entrenamiento al usuario Formalización del término del proyecto
Características del Software que deben ser controladas.	Conveniencia Funcional -Eficiencia de Ejecución -Seguridad -Compatibilidad
Registro de Información.	-Se utilizará el formato de Evaluación de Operación -Formato de pruebas de mantenimiento Formato de pruebas de verificación -Formato de aseguramiento de la calidad o auditorías.
Control de documentos y datos	Visión operativa: Operador Visión de Ingeniería: Desarrollador o responsable de mantenimiento
Procedimiento	Fase operacional: instalación y preparación del ambiente operacional. proceso de Verificación. Fase de Mantenimiento Aseguramiento de la calidad Auditorías Traspasso a producción Capacitación y entrenamiento al usuario (en caso de ser necesario) Formalización del término del proyecto

Tabla 17: Proceso Apoyo al ciclo de vida del software (Continuación)

Criterios de aceptación	Seguridad: están definidas listas de comprobación de seguridad con los casos posibles, basados en la experiencia Conveniencia funcional y Compatibilidad: están definidas pruebas de verificación y pruebas de defectos Confiabilidad: están definidas pruebas con escenarios de fallas Eficiencia: están definidas pruebas de estrés para el tiempo de respuesta y capacidad de procesamiento Usabilidad: están incluidas pruebas sobre los mensajes mostrados al usuario, facilidad de operación de la interfaz y prevención de errores de usuario
Recursos	Analista programador o autor del producto: distribución de documentos, reuniones de evaluación, discusión del plan de acción para correcciones. -Responsable funcional: Revisión, elaboración de reportes de evaluación, verificación de correcciones
Auditorias a realizar	Verificar con el Jefe de Proyecto la evaluación y aprobación del proceso de Prueba funcional Interna y/o de Integración de Productos

(Diseño del Investigador)

- **6.2 Objetivo N° 5:** Evaluar el impacto de implantar un plan de la calidad, para el desarrollo de software basado en la norma ISO/IEC 15504:2006.

Para evaluar el impacto de implantar un plan de la calidad para el desarrollo de software, se debe en primer lugar responder el ¿por qué? debe utilizarse:

- Es un modelo que emplea estándares.
- Suministra un enfoque eficaz e integrado a la construcción o arquitectura del software
- Permite a la organización identificar las necesidades, objetivos, factores, misiones, tareas.
- Permite enlazar la Gestión y la Arquitectura del software que satisfaga los objetivos de la organización.
- Permite observar la visibilidad del ciclo de vida del sistema.
- Mejor aseguramiento de la calidad del sistema o software
- Permite identificar fortalezas y debilidades en el proceso de desarrollo

- Permite mejorar y evaluar los procesos de desarrollo y mantenimiento de software o servicio software
- Señala el camino en la gestión o planificación de proyectos
- Identifica la estimación de costos y beneficios
- Priorización de las iniciativas del proceso de desarrollo de software.
- Los procesos se llevan a cabo y se consiguen los objetivos establecidos
- Existencia de un compromiso efectivo de la Dirección de proyectos en el desarrollo, implantación de los procesos
- Asegura la adecuada asignación de recursos
- El personal de la organización es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades y cómo contribuyen al logro de los objetivos de los procesos.
- Los elementos de trabajo (plantillas, formatos, documentos, formularios, entre otros) están definidos, controlados, versionados y actualizados en caso de ser necesario.

La organización deberá analizar y entender los objetivos y resultados esperados que se detallan en cada uno de los cuatro procesos del modelo. Posteriormente comparará sus procesos actuales con la normativa, evaluando el grado de cumplimiento existente y definiendo las acciones de mejora necesarias para alcanzar el pleno cumplimiento de los procesos en su organización.

La propuesta de un Plan de la Calidad para la mejora de los procesos de desarrollo de software, para el Banco Venezolano de Crédito, es factible en los siguientes aspectos que se describe a continuación:

- En cuanto a la factibilidad económica: la inversión monetaria para la implementación e implantación de la propuesta no implica egresos adicionales a los presupuestados por la Empresa en su programa anual de capacitación y adiestramiento, sino simplemente cambiar la metodología de trabajo y el comportamiento organizacional. Sin embargo, hay que aclarar que el área donde habría que realizar una inversión adicional es en el mejoramiento de la infraestructura para el ambiente de pruebas: laboratorios para demostraciones, servidores de

aplicaciones, servidores de base de datos, así como también software necesario para desarrollar el trabajo de investigación, con los cuales se podrá llevar a cabo las actividades propuestas en el Plan. El ambiente de trabajo tiene un efecto directo sobre la calidad del producto o proceso,

- Técnico/ Operativo: es importante tomar en cuenta que para llevar a cabo la implementación e implantación, deben realizarse cambios en la documentación, procedimientos de la gerencia, de manera que se pueda incluir los cambios en el comportamiento organizacional del personal. También es importante la aprobación de la alta Gerencia para aplicar un cambio de paradigma de trabajo con respecto a los cambios que se aplicarán, así todos los involucrados manejen la información y procesos.

La organización cuenta con personal capacitado con plena conciencia y disposición: especialistas, programadores, personal de procesos, auditores, que deben ser instruido, proporcionándole las directrices necesarias para adaptarse adecuadamente a los cambios.

En cuanto a las características que presentan el personal encargado de generar una especificación que satisfaga completamente los objetivos de la gestión para el mejoramiento del desarrollo software, están:

- ✓ Habilidad para comprender conceptos abstractos, reorganizarlos en divisiones lógicas y sintetizar soluciones basadas en cada división;
- ✓ Habilidad para entresacar hechos importantes de fuentes conflictivas o confusas;
- ✓ Habilidad para comprender entornos de usuario/adquiriente;
- ✓ Conocimientos básicos en otras disciplinas: administración, economía, organización

Es fundamental remarcar que el modelo establece la necesidad de contar con evidencias documentales de todos los procesos ligados a la organización. La organización puede dar evidencia por un conjunto de documentos tales como:

- ❖ manuales de usuario y registros de las aplicaciones informáticas usadas para el desempeño de los procesos:
- ❖ actas de reunión,
- ❖ correos electrónicos,
- ❖ informes,
- ❖ fichas de trabajo, etc.

Todos ellos en diferentes soportes: papel, digital, imagen, software o una combinación de éstos. Lo habitual es contar con un documento principal en el que se presenten las actividades de cada proceso y referenciar a aquellos otros documentos, aplicaciones o herramientas que amplían y detallan las tareas concretas.

Inicialmente este procedimiento puede ser una carga de trabajo adicional para los responsables de la mejora de los procesos de software, pero el beneficio a corto plazo es evidente, dado que al establecer procedimientos documentados, estos deberán ser aprobados y verificados por todos los miembros implicados en cada proceso (la redacción de la documentación como tarea colectiva y colaborativa puede ser una labor interesante para depurar y mejorar los procesos).

Por otro lado, hay que tener en cuenta el hecho de que la documentación de los procesos y actividades es un pilar fundamental para la formación interna, pues al tener acceso a la documentación, el personal de la organización toma conciencia de los procesos que deben aplicarse en la producción del software, sirviendo también para que los implicados en otros procesos conozcan actividades que no tienen una relación directa con su trabajo diario.

Si la organización opera un cambio en su estructura, basado en el enfoque del proceso de documentación, obtienen las siguientes ventajas:

- Mayor calidad en menor tiempo y al menor coste.
- Más capacidad de respuesta al cambio de las necesidades y expectativas del adquirente.
- Despliegue del conocimiento existente en la organización para resolver problemas y añadir valor.

Por lo antes expuesto, observamos que este proceso tiene una moderada dificultad de implantación debido a la metodología, tiempo y sistematización de cada uno de los procesos software.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES:

Al presentar las conclusiones de la presente investigación, se destaca, ante todo, que la implantación en las organizaciones financieras de un sistema de calidad es una medida estratégica que les ayudará permanecer en un mercado tan competitivo como el actual, incrementando la productividad, aumentando la competitividad por la reducción de sus costos y, por consiguiente, aumentando los beneficios y la estabilidad en el mercado.

La investigación llevada a cabo por este trabajo tuvo como objetivo general el diseño de un Plan de la Calidad para el Mejoramiento del desarrollo software del Banco Venezolano de Crédito.

En su investigación se llevo a cabo una extensa actividad de investigación bibliográfica, documental y de campo (cuestionarios) para lograr conformar el contenido descriptivo presente en las diferentes secciones que lo conforman.

Con la propuesta desarrollada, fundamentada en la Norma ISO 15504:2006, se dio respuesta a cada uno de los objetivos planteados inicialmente, a saber:

- Se especificaron los procesos y las actividades actuales llevadas a cabo por el Banco Venezolano de Crédito para el desarrollo del software.
- Se aplicó cuestionarios a programadores y coordinadores para así determinar las causas de las fallas en el desarrollo del software llevado a cabo en la organización.
- Se describieron la estructura y los componentes de la norma ISO/IEC 15504:2006. (Determinación de la Capacidad de Mejora del Proceso de Software), base para la elaboración del plan de la calidad.
- Se formuló un plan para la mejora del desarrollo software, especificando las actividades a realizar: control y aseguramiento. El diseño contempla los procesos inmersos en el desarrollo, ejecución y control del proyecto; el diseño no implica el

desarrollo de los procedimientos pero si los identifica y define su base, dentro de las directrices de sistema de gestión de la calidad.

- Se evaluó el impacto, es decir, la factibilidad de implantar el plan de la calidad en la organización objeto de estudio.

Por último, podemos decir que el Plan de la Calidad para el Mejoramiento del Desarrollo software, para el Banco Venezolano de Crédito, está alineado con las políticas y objetivos estratégicos que persigue la organización.

7.2 RECOMENDACIONES:

Para una eficaz implementación del plan de calidad en el desarrollo software, diseñado en este trabajo de investigación, se recomienda a la organización objeto de este estudio establecer las siguientes acciones o directrices:

- ❖ La organización debe profundizar en la gestión de control de calidad para proyectos y análisis futuros, así como sus posibles impactos y posibles mejoras.
- ❖ Poner en práctica esta metodología a fin de optimizar las actividades realizadas en cada proceso.
- ❖ Determinar la frecuencia adecuada para la revisión y repetirla según ésta, es decir, es imprescindible desarrollar una estrategia de mejoramiento continuo de la metodología para la afinación de los pasos.
- ❖ Crear un equipo de trabajo encargado exclusivamente de la gestión de la calidad del desarrollo software y de la aplicación del plan elaborado, a fin de generar un ambiente receptivo y eficaz para la ejecución de los procesos de aseguramiento y control de la calidad.
- ❖ La organización debe desarrollar una política de gestión de documentos para mantener organizados cada uno de los procesos y actividades hasta la entrega del producto final.
- ❖ Se recomienda extender el uso de la metodología para el diseño de planes de la Calidad para cualquier otro proyecto que se ejecute en la Organización, así como que

dediquen recursos para la elaboración, implantación y seguimiento de los planes de calidad.

❖ Se hace necesario las auditorías en cada uno de los pasos y actividades para que de esta manera ayuden a un mejor y eficaz control en el desarrollo de los proyectos

REFERENCIAS BIBLOGRÁFICAS

- Amaya, J. A. (2008). *Sistema de Información Gerencial*. Colombia.
- Avila, L. (1997). *Introducción a la Metodología de la Investigación*. Mcgraw Hill.Mexico.
- Baena, G. (1985). *Instrumentos de Investigación*. México: Mexicanos Unidos.
- Balzer, R. y. (1986). *Principles of Good Software Specification", Proc, Specifications of Reliable Software, IEEE, pp.58-67.*
- Bunge, M. &. (2004). *Panorama de la Industria. Latinoamericana de Software*. Brasil.
- Díaz, C. (2008). *Plan de la Calidad para la mejora del desarrollo de software*. Trabajo Especial de Grado.publicado. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas. Venezuela.
- Feigenbaum, A. V. (2008). *Administración de la calidad total*. Mexico. Editorial Pax.
- Fernandez, A. (2004). *Investigación y Técnica de Mercado*. Madrid: Editorial ESIC.
- Franklin, E. B. (1997). *Manuales Administrativos: guia para su elaboración*. México: UNAM. Facultad de Ingeniería y Administración.
- Garzás, J. F. (2009). *Una aplicación de la norma ISO/IEC 15504 para PYMEs y pequeños equipos de desarrollo. II Conferencia Iberoamericana de Calidad del Software*.
- Grocock, J. M. (1993). *La Cadena de la Calidad*. Madrid Espana: Díaz de Santos.
- Hernández, B. (2001). *Técnicas Estadísticas de Investigación Social*. Díaz de Santos. Madrid. España.
- Hurtado, J. (2010). *El proyecto de investigación. Comprensión holística de la metodología y la investigación (6ta.ed.)*. Bogotá-Caracas: Quirón Ediciones.
- Ishikawa, K. (1994). *¿Qué es el control total de la calidad?* Baercelona: Parremon.
- ISO. (1994). *Norma Internacional ISO/IEC 9003. Ingeniería del Software. Guia de Aplicación*.
- ISO. (1995). *Norma Internacional ISO/IEC 12207. Procesos del Ciclo de Vida del Software*.
- ISO. (1997). *Norma Internacional ISO 8402:1997 Gestión de la Calidad y Aseguramiento de la Calidad. Vocabulario*.

- ISO. (2000). *Norma Internacional ISO 9001:2000 Sistema de Gestión de la Calidad-Especificación del Modelo*.
- ISO. (2005). *Norma Internacional ISO10005:2005 Sistema de Gestión de la Calidad-Lineamientos para los planes de la calidad*.
- ISO. (2006). *Norma Internacional ISO/IEC 15504 Modelo para la Mejora y Evaluación de Procesos de Software*.
- Loon, H. (2007). *Process Assessment and ISO/IEC 15504*. Springer.Switzerland.
- Luz, R. (2005). *Gestión del Desarrollo de Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos*. Thomson Parainfo.España.
- M, B. J. (1999). *Indicadores de Gestión*. Barcelona: Aran Ediciones.
- Martin, S. (2010). *Investigación y Evaluación educativa en la sociedad del conocimiento*. Universidad de Salamanca.España.
- Montañes, L. (2006). *Diseño de un modelo para el Control para la Calidad de los Proyectos de Desarrollo de Software en las organizaciones del Estado venezolano*. Trabajo Especial de Grado.publicado.Universidad Católica Andrés Bello. Caracas. Venezuela.
- Palacio, J. *Compendio de Ingeniería de Software II.Navegapolis: http://www.navegapolis.net/files/cis/CIS_2_04.pdf*. 2006.
- Plaza, M. (2006). *Desarrollo de un Cuadro de Mando Integral para la Gestión de la Calidad en Proyectos de la Práctica de Consultoría de Microsoft Andino*. Trabajo Especial de Grado publicado.Universidad Católica Andrés Bello. Caracas,Venezuela.
- PMI. (2008). *Guia de los fundamentos para la Dirección de Proyectos.(Guia del PMBook Cuarta edición)*. Estados Unidos. PMI Project Management Institute.
- Pressman, R. S. (2010). *Software Engineering*. New York: MacGraw-Hill.
- Ruiz, E. (1998). *Propuesta de un Modelo de Evaluación para el nivel Superior*. Universidad Nacional Autónoma de México.México.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software*. Pearson Educación.Mexico.
- Stair, R. M., & Reynolds, G. W. (2000). *Principios de Sistemas de Información: Enfoque Administrativo*. Mexico: Cengage Learning Editores.
- Tamayo, M. (2005). *El Proceso de la investigación científica: Incluye evaluación y administración de proyectos de investigación*. Editorial Limusa. México.

Tortolero, A. (2010). *Modelo Integrado de Gestión de la Calidad para Unidades Universitarias*. Trabajo Especial de Grado publicado. Universidad Católica Andrés Bello.



Caracas. Venezuela.

Valarino, E., Yábe, G., & Silva, M. (2011). *Metodología de la Investigación Paso a Paso*. México: Editorial Trillas.

Viadiu, F. (2004). *La consultoría especializada en ISO 9000 en Cataluña*. Trabajo Especial de Grado. Universidad de Girona. España.

Weitzenfeld, A. (2005). *Ingeniería de Software Orientada a Objeto con Uml, Java e Internet*. Cengage Learning Editores. México.

Zambrano, F. (2010). *Diseño de un Plan de Gestión de la Calidad y Riesgos para la gerencia de auditoría red de oficinas ABC Banco*. Trabajo Especial de Grado. publicado. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas. Venezuela.

Tortolero, A. (2010). *Modelo Integrado de Gestión de la Calidad para Unidades Universitarias*. Trabajo Especial de Grado publicado. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas. Venezuela.

Valarino, E., Yábe, G., & Silva, M. (2011). *Metodología de la Investigación Paso a Paso*. México: Editorial Trillas.

Viadiu, F. (2004). *La consultoría especializada en ISO 9000 en Cataluña*. Trabajo Especial de Grado. Universidad de Girona. España.

Weitzenfeld, A. (2005). *Ingeniería de Software Orientada a Objeto con Uml, Java e Internet*. Cengage Learning Editores. México.

Zambrano, F. (2010). *Diseño de un Plan de Gestión de la Calidad y Riesgos para la gerencia de auditoría red de oficinas ABC Banco*. Trabajo Especial de Grado. publicado. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas. Venezuela.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

Banco Venezolano de Crédito. *Código de Ética de los empleados del Banco Venezolano de Crédito*. Recuperado 20 de Octubre del 2012.

http://180.180.1.26/rrhh/codigo_etica/codigo_de_etica_2012.doc

Bedini , A *Spice (ISO/IEC 15504) Determinación de la Capacidad de Mejora del Proceso de Software*. Recuperado 05, Diciembre del 2012. Universidad Santa María.

Guayaquil.Ecuador <http://www.usm.edu.ec/~abedini/spice/spicess.htm>

Calvo, J. G. (2009). *Perfiles del ciclo de vida del software para pequeñas empresas: los informes técnicos ISO/IEC 29110*. Recuperado 15, Noviembre del 2012 de la Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software 4(2), 96-108. Website: <http://www.ati.es/IMG/pdf/CalvoGarzasVol4Num2.pdf>

Mon, A., Estayno, M., & Arancio, A. (2009). *Método de Diagnóstico para aplicar un Modelo de Madurez en PyMES de la industria del software*. Recuperado el 15 de Abril de 2012, de Fundación Dialnet: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2811137>

Palacio, J. *Compendio de Ingeniería de Software II*. Recuperado el 18 de Enero del 2013 del Web Site de Navegapolis: http://www.navegapolis.net/files/cis/CIS_2_04.pdf.

Anexo A. Especificaciones de Requerimientos

(LOGO) Nombre de la organización desarrolladora de software financiero	FORMATO DE CALIDAD DESARROLLO SOFTWARE	
Página 01 de 02		
N° de Revisión:	Elaborado por: Fecha: / /	Aprobado por: Fecha: / /
PROCESO: ESPECIFICACIONES DE REQUERIMIENTOS		
PROYECTO:		
RESPONSABLE:		
Definición del producto:	Definición de características:	
	Análisis de Mercado.	
	Especificaciones preliminares.	
	Análisis de Viabilidad	
Diseño preliminary	Especificaciones de Diseño	
	Programa de desarrollo	
	Revisión preliminar:	
	Planos de diseño.	

Serie previa de producción	Planes de producción y Control	
	Preparación de Documentación	
	Revisión critica	
	Software de construcción	
	Base de Datos	
	Arquitectura	
	Costo	
	Personal	
Otros	Definición de las restricciones	
	Trazabilidad	
	Bases para las definiciones	
	Bases para la validación de conformidad	
	Base para la negociación y acuerdo de entrega (Tiempo).	

Anexo C. Evaluación de Pruebas

(LOGO) Nombre de la organización desarrolladora de software financiero	FORMATO DE CALIDAD DESARROLLO SOFTWARE								
Página 01 de 02									
Nº de Revisión:	Elaborado por:			Aprobado por:					
	Fecha: / /			Fecha: / /					
PROCESO: DESARROLLO / EVALUACION DE PRUEBAS									
								OBSERVACIONES	
Desarrollo									
Análisis de requerimientos del software									
Diseño del software									
Construcción del software									
ANALISIS DE MODOS DE FALLOS Y EFECTOS EN PROCESOS									
Revisión N°:					Fecha: / /				
Producto _____ Tipo _____ Preparado por (nombre/firma): _____ Aprobado por (nombre/Firma): _____									
Tarea	Función	Modo De Fallo	Efecto	Causa	Frecuencia	Severidad	Detección	Prioridad De Riesgos	
RESULTADOS DE LA EVALUACION									
Elementos que deben ser corregidos									
Elementos faltantes									

Anexo D. Evaluación de Operación

(LOGO) Nombre de la organización desarrolladora de software financiero	FORMATO DE CALIDAD DESARROLLO SOFTWARE					
Página 01						
N° de Revisión:	Elaborado por:			Aprobado por:		
	Fecha: / /			Fecha: / /		
PROCESO: APOYO CICLO DE VIDA/ Evaluación de operación						
PROYECTO:						
RESPONSABLE:						
Plan de acciones			Fecha: / /			
Proceso: (se elaborará formato para cada uno de las siguientes actividades: operacionalidad, mantenimiento y aseguramiento de la calidad)						
Fallas críticas	Causas (donde actuar)	Tipo de acción	Soluciones posibles	Fecha de ejecución	Responsable	Tipo de evaluación

Anexo F. Auditoria Interna de Procesos

(LOGO) Nombre de la organización desarrolladora de software financiero	FORMATO DE CALIDAD DESARROLLO SOFTWARE	
Página 01 de		
Nº de Revisión:	Elaborado por: Fecha: / /	Aprobado por: Fecha: / /
PROCESO: AUDITORÍA INTERNA DE PROCESOS		
PROYECTO:		
PROCESO:		
RESPONSABLE (Auditado):		
REVISIÓN N°:		
ACTIVIDAD	APROBADO POR	FECHA
Nº 1		
Nº 2		
Nº 3		
Nº 4		
Nº 5		

Anexo G. Cuestionario Programadores

CUESTIONARIO				
Departamento: <u>VICEPRESIDENCIA DE SISTEMAS</u>				
Coordinación : _____				
INSTRUCCIONES				
<p>A continuación se presenta una serie de preguntas relacionadas al proceso de desarrollo de software en su coordinación. Lea detenidamente y marque con una equis (X) la respuesta que Ud. considere conveniente dentro de la siguiente clasificación :</p> <p>CI= Completamente Implementado</p> <p>A.I.= Ampliamente Implementado</p> <p>P.I. = Parcialmente Implementado</p> <p>N.I.= No implementado</p>				
PREGUNTAS	C.I	A.I	P.I.	N.I
1. Cuando comienza un nuevo proyecto posee claramente documentado sus requerimientos y alcance.				
2. Especifica a través de algún diagrama los componentes de software a desarrollar.				
3. Evalúa las limitaciones y riesgos que puede llevar el desarrollo del proyecto.				
4. Analiza para cada proyecto si dispone de todos los recursos tanto hardware como de software.				
5. Define la arquitectura y los elementos del sistema.				
6. Se documenta la planificación del sistema, con las actividades a realizar y los tiempos de desarrollo de cada una de ellas.				
7. Se realiza de forma periódica la supervisión del avance del proyecto				
8. Aplica normas y estándares para el desarrollo del software.				
9. Prepara un diseño detallado para cada componente software				
10. Define métricas para las pruebas el sistema.				
11. Si se migra un sistema o producto de software (incluyendo los datos) de un entorno de operación viejo a uno nuevo ¿se prepara, documenta, ejecuta planes de migración?				
12. El software que realiza es llevado a un proceso de auditoria				
13. Documenta el código fuente realizado.				

PREGUNTAS	C.I	A.I	P.I	N.I
14. ¿Cómo responsable, prepara, documenta y ejecuta planes y procedimientos para llevar a cabo las actividades y tareas del proceso de mantenimientos?				
15. Realiza respaldo constante del software desarrollado				
16. Posee un ambiente adecuado para la realización de las pruebas del sistema				
17. Define un plan de contingencia en caso de falla del sistema.				
18. Para el desarrollo del software evalúa elementos como portabilidad, eficiencia, mantenibilidad, y usabilidad.				
19. Realiza un plan de integración con todas las áreas de desarrollo involucradas.				
20. ¿Documenta las incidencias y resultados de la instalación del sistema?				
21. Se genera documentación del sistema realizado				
22. Se documenta la información relevante del proyecto para mejoras futuras				

Anexo H. Cuestionario Coordinadores

CUESTIONARIO							
Departamento: <u>VICEPRESIDENCIA DE SISTEMAS</u>							
Coordinación : _____							
INSTRUCCIONES							
A continuación se presenta una serie de preguntas relacionadas al proceso de desarrollo de software en su coordinación. Lea detenidamente y marque con una equis (X) la respuesta que Ud. considere conveniente dentro de la siguiente clasificación :							
<p>CI= Completamente Implementado</p> <p>A.I.= Ampliamente Implementado</p> <p>P.I. = Parcialmente Implementado</p> <p>N.I.= No implementado</p>							
PREGUNTAS				C.I	A.I	P.I.	N.I
1-¿Cuando se realiza un nuevo proyecto, se tiene completamente documentado sus requerimientos, alcances, magnitud y complejidad?							
2- Se elabora un plan de gestión del proyecto donde se establecen aspectos como: <ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad de cada unidad de desarrollo • Recursos disponibles • Descomposición estructurada de los procesos y actividades a desarrollar • Características de calidad del producto 							
3- ¿Para el desarrollo de un proyecto se evalúan los riesgos, costos y beneficios que este puede acarrear?							
4-¿Evalúa los requerimientos del sistema teniendo en cuenta los criterios enumerados a continuación: <ul style="list-style-type: none"> • Consistencia con las necesidades. • Consistencia interna. • Viabilidad del diseño del software. • Viabilidad de la operación y mantenimiento 							
5- Dentro de la organización ¿se prepara, documenta e implementan un plan que identifique los documentos que se van a producir durante el ciclo de vida del producto software?							

PREGUNTAS	C.I	A.I	P.I.	N.I
6- Se establecen normas y estándares para el desarrollo del software.				
7- En el caso de que adquiriera un software pre-elaborado o de terceros ¿certifica de que el producto satisface las siguientes condiciones? <ul style="list-style-type: none"> • Cumple los requerimientos del producto. • Proporciona documentación. • Cumple con las prestaciones necesarias • Provee garantía • Suministra soporte técnico. 				
8-¿Para el desarrollo del software se establece o selecciona un modelo de ciclo de vida apropiado a las características del proyecto?				
9-¿Prepara un diseño detallado para cada componente software?				
10-¿Documenta los requerimientos de prueba y planifica la prueba de las unidades?				
11-¿Evalúa el código del software y los resultados de las pruebas?				
12- Si se migra un sistema o producto de software (incluyendo los datos) de un entorno de operación viejo a uno nuevo ¿se prepara, documenta, ejecuta planes de migración?				
13- ¿Controlan y audita los accesos a los elementos software que manejan funciones críticas de seguridad?				
14-¿Documenta las incidencias y resultados de la instalación del producto				
15-¿Evalúa la arquitectura del software y los diseños de su interfaz y base de datos?				
16-¿Se aseguran que el personal asignado tiene la habilidad y los conocimientos necesarios para cumplir los requerimientos del proyecto?				
17- Prepara, documenta, implementa y mantienen un plan para llevar a cabo las actividades y tareas del proceso de aseguramiento de la calidad				
18- Define criterios objetivos que se puedan usar para evaluar la actuación del personal.				
19 Se identifican y evalúan las condiciones necesarias para la puesta en producción del software desarrollado.				
20- Se documenta la información relevante del proyecto para mejoras futuras.				