

# ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

MODELO DE REINGENIERÍA EN PROCESOS Y ESTRUCTURA DE  
LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE  
DESARROLLO DE SOFTWARE. CASO DE ESTUDIO: EMPRESAS  
DE COBRANZAS DEL SECTOR PRIVADO.

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER EN GESTIÓN  
DE LAS COMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN MSc

NARVÁEZ GÓMEZ MARÍA BELÉN

[mabecillana@hotmail.com](mailto:mabecillana@hotmail.com)

DIRECTOR: Ing. ENRIQUE ANDRÉS LARCO AMPUDIA, MSc.

[andres.larco@epn.edu.ec](mailto:andres.larco@epn.edu.ec)

Quito, febrero 2016

## **DECLARACIÓN**

Yo, Narváez Gómez María Belén, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a éste trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

**Narváez Gómez María Belén**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Narváez Gómez María Belén,  
bajo mi supervisión.

---

**Ing. Enrique Andrés Larco Ampudia, MSc.**

**DIRECTOR DE TESIS**

## **AGRADECIMIENTOS**

En el presente trabajo de tesis de Maestría primero me gustaría agradecer a Dios por la bendición de permitirme continuar con mis estudios profesionales.

A la Universidad Politécnica Nacional por darme la oportunidad de estudiar la Maestría y a sus profesores por el conocimiento impartido en las aulas.

A mi director de tesis, Ing. Andres Larco, Msc. por su esfuerzo y paciencia, quien con sus conocimientos, experiencia, y motivación ha logrado en mí que pueda terminar con la presente tesis.

Y por último a mi lugar de trabajo Pague Ya y jefes, quienes facilitaron la información que sirvió como insumo para el presente trabajo.

Muchas gracias y que Dios los bendiga.

## **DEDICATORIA**

A Dios, por permitirme culminar con éxito la Maestría, guiarme por el buen camino y darme las fuerzas para continuar ante las adversidades.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

A mis padres y hermanos por el apoyo y la confianza prestada durante el curso de mi carrera. A mi hijo por la comprensión al permitirme dedicarle tiempo a mi desarrollo profesional.

# CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS .....	i
ÍNDICE DE TABLAS .....	ii
RESUMEN.....	iv
PRESENTACIÓN.....	v
CAPÍTULO 1. ANÁLISIS DE LA REINGENIERÍA.....	1
<b>1.1 REINGENIERÍA DENTRO DE LAS EMPRESAS A NIVEL MUNDIAL</b> .....	1
1.1.1 EQUIPO DE TRABAJO EN LA REINGENIERÍA.....	2
1.1.2 CALIDAD TOTAL.....	3
1.1.3 REINGENIERÍA UN CAMBIO RADICAL .....	4
1.1.4 LA GERENCIA EN LA REINGENIERÍA .....	5
1.1.5 NUEVO ENFOQUE EN LA REINGENIERÍA.....	6
1.1.6 ETAPAS DE LA REINGENIERÍA .....	8
<b>1.2 BARRERAS Y DIFICULTADES EN LOS MODELOS DE CAMBIO</b> .....	12
1.2.1 GESTIÓN PARA EL CAMBIO ESTRATÉGICO.....	13
1.2.2 PROYECTOS DE CAMBIO.....	15
1.2.3 LA CULTURA ORGANIZACIONAL .....	16
<b>1.3 ANÁLISIS DE ISO 9126, ISO 14598 Y CMMI COMO MARCO DE REFERENCIA PARA LA REINGENIERÍA EN PROCESOS Y ESTRUCTURA</b> .....	17
1.3.1 CALIDAD EN LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE .....	17
1.3.2 ISO/IEC 9126.....	18
1.3.3 ISO 14598 .....	20
1.3.4 CMMI.....	22
CAPÍTULO 2. DISEÑO DEL MODELO DE REINGENIERÍA EN PROCESOS Y ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE .....	27
<b>2.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE REINGENIERÍA EN PROCESOS Y ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE</b> .....	27
2.1.1 MODELO DE REFERENCIA CON ISO/IEC 9126.....	28
2.1.2 MODELO DE REFERENCIA CON CMMI .....	31
2.1.3 EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS Y PRODUCTOS DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE .....	34
2.1.4 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	43
<b>2.2 DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE REINGENIERÍA</b> .....	45
2.2.1 EL MODELO DE REINGENIERÍA FORMADO POR CUATRO ETAPAS: ANÁLISIS, PREPARACIÓN, EJECUCIÓN Y MONITOREO .....	45

<b>2.3 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ASOCIADAS A LA ESTRUCTURA Y PROCESOS DE TI</b> .....	52
2.3.1 FACTIBILIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN .....	52
2.3.2 METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN .....	53
<b>CAPÍTULO 3. APLICACIÓN DEL MODELO DE REINGENIERÍA</b> .....	63
<b>3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA – CASO DE ESTUDIO</b> .....	68
3.1.1 DATOS HISTÓRICOS .....	68
3.1.2 MISIÓN .....	69
3.1.3 VISIÓN .....	69
3.1.4 POLÍTICA CORPORATIVA.....	69
3.1.5 CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA .....	70
3.1.6 PILARES ESTRATÉGICOS.....	71
3.1.7 MAPA DE PROCESOS .....	71
3.1.8 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA .....	72
3.1.9 UNIDAD DE TI .....	72
<b>3.2 AUDITORÍA DE PROCESOS Y ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE – CASO DE ESTUDIO</b> .....	74
3.2.1 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE LA UNIDAD.....	74
3.2.2 EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS Y PRODUCTOS DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE .....	78
<b>3.3 APLICACIÓN DEL MODELO DE REINGENIERÍA – CASO DE ESTUDIO</b> .....	86
3.3.1 ETAPA 1: ANÁLISIS .....	86
3.3.2 ETAPA 2: PREPARACIÓN .....	86
3.3.3 ETAPA 3: EJECUCIÓN .....	87
3.3.4 ETAPA 4: MONITOREO .....	132
<b>CAPÍTULO 4. EVALUACIÓN Y MEDICIÓN DEL IMPACTO DEL MODELO DE REINGENIERÍA</b> .....	133
<b>4.1 ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA APLICACIÓN DEL MODELO EN LA EMPRESA DE LA COBRANZA – CASO DE ESTUDIO</b> .....	133
4.1.1 EVALUACIÓN DEL IMPACTO .....	133
4.1.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO .....	134
<b>CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES</b> .....	152
<b>5.1 CONCLUSIONES</b> .....	152
<b>5.2 RECOMENDACIONES</b> .....	154
<b>REFERENCIAS</b> .....	156
<b>ANEXOS</b> .....	159

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Relación de las partes de la norma ISO 9126 .....	18
Figura 1.2 Modelo de Calidad Interna y Externa .....	19
Figura 1.3 Calidad en el Ciclo de Vida del Software .....	19
Figura 1.4 Actividades del Proceso de Evaluación Norma ISO 14598 .....	21
Figura 2.1 Marco de referencia para la identificación de las necesidades de reingeniería .....	27
Figura 2.2 Relación entre Áreas del Proceso de Gestión de Proyectos.....	31
Figura 2.3 Relación entre Áreas del Proceso de Ingeniería .....	33
Figura 2.4 Cuestionario para evaluar la estructura de la Unidad.....	43
Figura 2.5 Modelo de Reingeniería en Procesos y Estructura de la Unidad.....	46
Figura 2.6 Cuestionario para evaluar la estructura de la Unidad.....	54
Figura 2.7 Cuestionario para obtener la ponderación para la evaluación.....	55
Figura 2.8 Cuestionario para evaluar los procesos de la Unidad .....	57
Figura 2.9 Cuestionario para evaluar los producto de la Unidad .....	58
Figura 2.10 Cuestionario de las experiencias del modelo de reingeniería .....	60
Figura 2.11 Metodología de Implementación .....	61
Figura 3.1 Mapa de Procesos Pague Ya .....	71
Figura 3.2 Organigrama Pague Ya .....	72
Figura 3.3 Estructura de la Unidad de TI .....	76
Figura 3.4 Equipo de Proyectos .....	89
Figura 3.5 Estructura de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento.....	91
Figura 3.6 Relación entre los procesos de Gestión de Proyectos.....	101
Figura 3.7 Proceso Planificación del Proyecto MRAP-001-1.....	103
Figura 3.8 Proceso Monitorización y Control del Proyecto MRAP-001-2 .....	106
Figura 3.9 Proceso Gestión de Requisitos MRAP-001-3.....	109
Figura 3.10 Relación entre los procesos de Ingeniería .....	111
Figura 3.11 Proceso Desarrollo de Requisitos MRAP-002-1.....	114
Figura 3.12 Proceso Solución Técnica MRAP-002-2 .....	117
Figura 3.13 Proceso Verificación MRAP-002-3.....	120
Figura 3.14 Proceso Integración del Producto MRAP-002-4.....	123
Figura 3.15 Proceso Validación MRAP-002-5.....	126



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Calidad Total y Reingeniería .....	4
Tabla 1.2 Grados de progreso de cada etapa .....	11
Tabla 1.3 Comparación de los niveles de capacidad y madurez .....	23
Tabla 1.4 Áreas de proceso, categorías y nivel de madurez .....	24
Tabla 1.5 Perfiles Objetivos y Equivalencias .....	25
Tabla 2.1 Características del producto y puntaje .....	36
Tabla 2.2 Procesos y puntaje .....	37
Tabla 2.3 Puntaje de evaluación .....	37
Tabla 2.4 Cuestionario para evaluar los Productos de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software .....	39
Tabla 2.5 Cuestionario para evaluar los Procesos de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software .....	41
Tabla 2.6 Matriz de resultados .....	42
Tabla 2.7 Actividades de la Etapa de Análisis .....	61
Tabla 2.8 Actividades de la Etapa de Preparación .....	62
Tabla 2.9 Actividades de la Etapa de Ejecución .....	62
Tabla 2.10 Actividades de la Etapa de Monitoreo .....	62
Tabla 3.1 Clientes gestionados por las empresas de cobranzas .....	67
Tabla 3.2 Objetivos de la Unidad de TI .....	73
Tabla 3.3 Matriz de resultados de la Evaluación de Productos .....	79
Tabla 3.4 Matriz de resultados de la Evaluación de Procesos .....	81
Tabla 3.5 Director del Proyecto .....	90
Tabla 3.6 Jefe de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software .....	93
Tabla 3.7 Bussiness Analysis .....	94
Tabla 3.8 Líder de Proyectos .....	94
Tabla 3.9 Desarrollador TI .....	95
Tabla 3.10 Desarrollador Base de Datos .....	96
Tabla 3.11 Jefe de Mantenimiento .....	96
Tabla 3.12 Arquitecto de Aplicaciones .....	97
Tabla 3.13 Analista TI .....	98
Tabla 3.14 Jefe de Control de Calidad .....	98
Tabla 3.15 Ingeniero de Pruebas .....	99
Tabla 3.16 Analista de Versionamiento y Configuraciones .....	99
Tabla 3.17 Caracterización de la Categoría de Gestión de Proyectos .....	102
Tabla 3.18 Caracterización del Proceso Planificación del Proyecto .....	105
Tabla 3.19 Caracterización del Proceso Monitorización y Control del proyecto .....	108

Tabla 3.20	Caracterización del Proceso de Gestión de Requisitos .....	110
Tabla 3.21	Caracterización de la Categoría de Ingeniería.....	113
Tabla 3.22	Caracterización del Proceso Desarrollo de Requisitos .....	116
Tabla 3.23	Caracterización del Proceso Solución Técnica .....	119
Tabla 3.24	Caracterización del Proceso Verificación .....	122
Tabla 3.25	Caracterización del Proceso Integración del Producto .....	125
Tabla 3.26	Caracterización del Proceso Validación .....	127
Tabla 3.27	Cronograma de actividades – Plan de Comunicación .....	130
Tabla 3.28	Cuestionario de las experiencias del modelo de reingeniería .....	131
Tabla 4.1	Puntaje de Evaluación .....	136
Tabla 4.2	Niveles de madurez en CMMI .....	136
Tabla 4.3	Autoevaluación del proceso Planificación del Proyecto .....	137
Tabla 4.4	Autoevaluación del proceso Monitorización y Control del Proyecto .....	138
Tabla 4.5	Autoevaluación del proceso Integración del Producto .....	139
Tabla 4.6	Autoevaluación del proceso Gestión de Requisitos .....	140
Tabla 4.7	Autoevaluación del proceso Planificación del Proyecto luego de la implementación del Modelo de Reingeniería .....	143
Tabla 4.8	Mapeo del proceso Planificación del Proyecto con roles de la Estructura luego de la implementación del Modelo de Reingeniería .....	144
Tabla 4.9	Autoevaluación del proceso Monitorización y Control del Proyecto luego de la implementación del Modelo de Reingeniería .....	145
Tabla 4.10	Mapeo del proceso Monitorización y Control del Proyecto con roles de la Estructura luego de la implementación del Modelo de Reingeniería .....	146
Tabla 4.11	Autoevaluación del proceso Integración del Producto luego de la implementación del Modelo de Reingeniería .....	147
Tabla 4.12	Mapeo del proceso Integración del Producto con roles de la Estructura luego de la implementación del Modelo de Reingeniería .....	148
Tabla 4.13	Autoevaluación del proceso Gestión de Requisitos luego de la implementación del Modelo de Reingeniería .....	149
Tabla 4.14	Mapeo del proceso Gestión de Requisitos con roles de la Estructura luego de la implementación del Modelo de Reingeniería .....	149
Tabla 4.15	Resultados de la Implementación del Modelo de Reingeniería .....	150

## RESUMEN

El presente trabajo describe un Modelo de Reingeniería en procesos y estructura de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Software para empresas de cobranza, implementa el modelo en el caso de estudio y evalúa su impacto.

En el Capítulo 1 se realiza el análisis de la reingeniería dentro de la empresa, identificando que tanto la cultura organizacional como las estrategias y estructura de la organización necesitan de cambios sustanciales en la reingeniería, es decir, para cruzar las barreras y dificultades de la reingeniería se requiere de cambios radicales dentro de sus estrategias, estructura, procesos, roles, responsabilidades y valores.

En el Capítulo 2 se describe el modelo de reingeniería empezando con la identificación de las necesidades en el cual se toma como marco de referencia las normas ISO 9126, ISO 14598 y CMMI. El Modelo de Reingeniería está conformado por 4 etapas: Análisis, Preparación, Ejecución y Monitoreo.

En el Capítulo 3 se aplica el modelo al caso de estudio, Pague Ya es una empresa de cobranza que gestiona diariamente alrededor de 300.000 clientes del Banco de Pichincha, posee un área de tecnología que permite la implementación del Modelo de Reingeniería.

En el Capítulo 4 se evalúa y mide el impacto del modelo, para analizar el resultado de la implementación del modelo de reingeniería en la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Software, se realiza las siguientes etapas: planificación, diseño, análisis de la información y presentación de los resultados.

Y finalmente en el Capítulo 5 se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas en el presente trabajo.

## PRESENTACIÓN

En la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software se ha identificado la carencia de una estructura sólida y de procesos bien definidos lo que ha provocado: duplicidad de funciones, desconocimiento de los flujos de trabajo dentro de la Unidad, procesos no socializados, actividades y procesos no cubiertos en especial los relacionados a medidas de control, falta de atención a errores recurrentes y proyectos puestos en producción sin la certificación del usuario debido a la falta de procesos para la integración del producto.

Para resolver los inconvenientes antes mencionados en la Unidad, se ha diseñado un Modelo de Reingeniería para los procesos y la estructura de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software basado en las normas ISO 9126, ISO 14598 y CMMI. La norma ISO/IEC 9126 propone un modelo de calidad, la norma ISO/IEC 14598 brinda las pautas para realizar el proceso de evaluación y CMMI es un enfoque de mejora de procesos que provee a las organizaciones de los elementos esenciales para un proceso efectivo. Las etapas del modelo de reingeniería son: **Análisis** en la cual se realiza la auditoria de procesos y estructura de la Unidad. Para identificar las necesidades se requiere: el análisis de la estructura, la evaluación de sus procesos y la evaluación de sus productos de software, **Preparación** en la que se establece un grupo denominado comité de reingeniería y se determina los objetivos del cambio en el proceso de reingeniería, **Ejecución** en la cual se define la reestructuración de la Unidad, se diseñan los nuevos procesos y se socializan a toda la empresa y **Monitoreo** en la que en forma periódica se evaluará la calidad del software y el cumplimiento de los procesos.

Los resultados de la implementación del modelo de Reingeniería en la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software, demuestra que el nivel de cumplimiento de las metas y prácticas específicas de los procesos incrementó: en el proceso Planificación de Proyecto de 45.28% a 66.28%, en Integración del Producto de 41.88% a 62.77%, en Gestión de Requisitos de 22% a 43.6% y en Monitorización y Control de 16.9% a 51.2%.

# CAPÍTULO 1. ANÁLISIS DE LA REINGENIERÍA

## 1.1 REINGENIERÍA DENTRO DE LAS EMPRESAS A NIVEL MUNDIAL

A nivel mundial las empresas han venido enfrentando cambios, que requieren que el negocio se redefina, es decir, es necesario una reingeniería para volver a empezar desde cero. Las organizaciones actuales que esperan prosperar tiene que adoptar y aplicar los principios de la reingeniería, caso contrario, no podrán mantenerse en el mercado siendo sustituidas por empresas que se fundan y construyan sobre la base de la reingeniería.

“El término de reingeniería se le atribuye a Michael Hammer y la define como el cambio fundamental para llegar a la base de los problemas de la organización, un cambio radical que debe ocurrir para poder obtener los resultados espectaculares que la reingeniería promueve por medio del estudio de los nuevos procesos productivos que harán de la organización más productiva, se pasa de una etapa de especialización a una de generalización, en la cual el servicio puede ser realizado por una sola persona[1].”

Hammer y Champy definen a la reingeniería como la revisión fundamental y rediseño radical de procesos que tiene como objetivos alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas de rendimiento.

La definición de Hammer y Champy [1] contiene cuatro palabras claves:

1. **Fundamental:** indica que la reingeniería determina primero qué debe hacerse y cómo debe hacerse. Esta palabra lleva a que las organizaciones deben cuestionarse la forma de hacer y porque lo hacen de esa manera.

2. **Radical:** la base de esta palabra viene del latín radix que significa raíz; rediseñar radicalmente es llegar hasta la raíz de las cosas. Esta palabra indica que se debe descartar lo viejo, en los cambios que se deben plantear no utilizar las estructuras existentes.
3. **Proceso:** es un conjunto de actividades que reciben uno o más insumos y crea un producto o servicio entregado al cliente con un valor agregado. El éxito o fracaso del proceso depende en gran parte de las tareas individuales y de la manera en que se midan sus objetivos requiriendo indicadores que permitan el continuo seguimiento.
4. **Espectacular:** para que la reingeniería alcance los objetivos planteados es necesario que toda la organización se comprometa con el cambio, incluso la cultura organizacional contribuye en el proceso de la reingeniería, no es cuestión de hacer mejoras marginales, sino de cambios globales en rendimiento de toda la organización.

El modelo de reingeniería de Michael Hammer y James Champy se basa en el concepto de cambio de paradigmas y necesidades de los negocios ante una revolución industrial cada vez más competitiva por el avance tecnológico. Este modelo se caracteriza por enfatizar la necesidad de hacer los cambios radicales en la empresa pensando siempre en el cliente, buscando la reducción de los costos sin ofrecer una metodología específica.

#### **1.1.1 EQUIPO DE TRABAJO EN LA REINGENIERÍA**

En las organizaciones tradicionales los tiempos de respuesta son demasiados largos debido a que en sus equipos de trabajo las personas cumplen tareas simples y rutinarias. La reingeniería plantea equipos de trabajo cuya funciones cambian, de tareas simples a trabajo multidimensional con capacitación.

Las personas que trabajan en equipos de trabajo multidimensionales encontrarán su trabajo muy distinto de las funciones a que estaban acostumbradas. El trabajo en serie, sea de oficina o de taller, es muy especializado y rutinarios, es decir, es la repetición de la misma tarea.

A pesar de que no todos los miembros del equipo realizan exactamente el mismo trabajo, todos tienen la capacidad y habilidad para realizar el trabajo. Los miembros del equipo tienen por lo menos algún conocimiento básico de todos los pasos del proceso, y probablemente realizan varios de ellos. Además, todo lo que hace el individuo lleva el sello de una apreciación del proceso en forma global.

Un ejemplo claro de cómo cambian las funciones después de la reingeniería lo ofrece IBM [2], quien se dio cuenta de que una persona entrenada y con acceso a información en línea podía manejar el 90%, o más, del trabajo que antes se pasaban entre sí los especialistas, ahora cada individuo, denominado estructurador, puede conducir toda una negociación desde el principio hasta el fin del proceso, y solo unos pocos especialistas son asignados para asistir a los estructuradores a manejar el resto del proceso.

Antes los especialistas ejecutaban una sola tarea, actualmente los nuevos estructuradores de negociaciones realizan muchas tareas dando como resultado un trabajo multidimensional. Después de la reingeniería, el trabajo se hace más satisfactorio porque los trabajadores tienen una mayor sensación de terminación, cierre y realización. Estos trabajadores se comprometen con el trabajo, compartiendo los retos y las recompensas del empresario.

Además, el trabajo se hace más remunerador porque las funciones adquieren un mayor componente de desarrollo personal y de aprendizaje volviéndose en una ventaja competitiva en el mundo profesional. En un ambiente de equipo, el desarrollo personal no significa escalar la jerarquía sino ampliar uno sus horizontes, aprender más, de modo que puede abarcar una mayor parte del proceso. Después de la reingeniería no hay eso de dominar una tarea, las funciones crecen a medida que crece la experiencia y el desarrollo personal del trabajador.

### **1.1.2 CALIDAD TOTAL**

El mejoramiento integral es una estrategia de negocio que apunta a la Calidad Total mediante la creación continua de valor para el cliente, la optimización de los

procesos productivos y el desarrollo del potencial humano de la empresa. La calidad total observa la empresa como un todo, mientras que la reingeniería se enfoca básicamente en los procesos productivos.

La reingeniería se aplica cuando la mejora continua de la calidad no es suficiente, es decir, los objetivos no se cumplen, en ese momento se necesita un incremento radical y dramático en los resultados. Sin embargo, ambas pueden trabajar juntas, no son excluyentes sino totalmente compatibles. De hecho, muchos de los pasos para su aplicación son similares, lo que marca la diferencia es el objetivo que la empresa busca en términos de la magnitud de la mejora a implementar y de los resultados esperados. En la Tabla 1.1 se muestra las diferencias entre calidad total y la reingeniería en varios aspectos:

ASPECTOS A COMPARAR	CALIDAD TOTAL	REINGENIERÍA
<b>Conceptualización</b>	Estrategia	Herramienta
<b>Estructura organización</b>	Pirámide con pocos niveles	Procesos completos
<b>Cambio</b>	Gradual	Radical
<b>Riesgos</b>	Bajos	Altos
<b>Enfoque</b>	Optimización de procesos	Rediseño de procesos
<b>Costos</b>	Cambian paulatinamente	Mejoran radicalmente
<b>Equipos de Trabajo</b>	Se mantienen	Cambio completo
<b>Resultados</b>	Largo Plazo	Corto Plazo

**Tabla 1.1** Calidad Total y Reingeniería  
Fuente: Reingeniería y Calidad Total [3]

Cuando la reingeniería es bien aplicada junto a una estrategia de mejoramiento global, ésta se convierte en una herramienta con posibilidades de aumentar la competitividad de la empresa en forma radical.

### 1.1.3 REINGENIERÍA UN CAMBIO RADICAL

Tanto en la cultura organizacional como en las estrategias y estructura de la organización es necesarios cambios sustanciales en la reingeniería. Exige que los empleados se comprometan con la organización, creyendo que trabajan para sus clientes, no para sus jefes. Esto lo creerán sólo en el grado en que lo refuercen las prácticas de recompensas de la organización. Por ejemplo, Xerox Corporation [4] no se contenta con decirles a sus empleados que los clientes son los que pagan



sus sueldos, sino que se toma parte de la bonificación de los gerentes en relación a la satisfacción de los clientes.

Al rediseñar la empresa en base a los procesos, se realizan cambios radicales dentro de sus estrategias, estructura, procesos, roles, responsabilidades y valores.

Los cambios necesarios dentro de la reingeniería en la organización son:

- Las tareas simples se combinan en uno, se integran y se comprimen, horizontal y verticalmente, provocando una optimización del tiempo de ciclo, disminución de errores y de costos.
- Se modifica la estructura organizacional, se cambian los departamentos funcionales por equipos de trabajo.
- Se replantean las estrategias enfocándose en los objetivos de la alta gerencia y el comité directivo.
- Se cambia de un sistema de jerarquías a una organización más plana, horizontal, transfiriendo las decisiones a las mismas personas que hacen el trabajo.
- Los líderes o gerentes cumplen una tarea importante, se deben acercar a las personas que realizan el trabajo, deben ser capaces de influir y reforzar los valores y las creencias de los empleados con sus palabras y sus hechos. De gerentes supervisores se pasa a gerentes facilitadores, entrenadores y desarrolladores de habilidades.
- Se rediseñan procesos que apalanquen las estrategias de la organización.
- Se desarrollan puestos de trabajo multidimensionales, la mayoría de los pasos de un proceso, con sistemas de apoyo eficientes, los puede desarrollar una sola persona. Para lo cual es necesario programas de capacitación en los que se detallen cronogramas y recursos.

#### **1.1.4 LA GERENCIA EN LA REINGENIERÍA**

El gerente inicia también los esfuerzos de reingeniería de la organización. Es él quien nombra altos administradores como dueños de los procesos y les asigna la

responsabilidad de lograr grandes avances en rendimiento. El gerente crea las nuevas estrategias, visión, fija las nuevas normas y las políticas de la organización.

El dueño del proceso, el que tiene la responsabilidad de rediseñar un proceso específico, debe ser un líder de alto nivel con conocimiento general, que tenga prestigio, autoridad y poder dentro de la organización. Si el deber del gerente es hacer que la reingeniería tenga lugar en lo grande, el del dueño del proceso es hacer que tenga lugar en lo pequeño, al nivel de proceso individual.

El papel de los dueños del proceso es motivar, inspirar y asesorar a sus equipos. Actúan como críticos, voceros, monitores y enlaces para el equipo. Cuando los miembros del equipo empiezan a producir ideas que desconciertan a otros miembros de otras áreas, los dueños del proceso deben afrontar la responsabilidad de los cambios y tratar con los *stakeholders*<sup>1</sup> para que los miembros del equipo se concentren en su trabajo, es decir, en el proceso de reingeniería.

### **1.1.5 NUEVO ENFOQUE EN LA REINGENIERÍA**

Hay que tener en cuenta que en los equipos, sea que consten de una sola persona o de muchas, no necesitan jefes, necesitan entrenadores con programas de capacitaciones, quienes deben estar en la capacidad de dar asesoría a los equipos y ayudarles a resolver sus problemas. No se encuentran en la acción, pero sí lo suficientemente cerca para asistir al equipo en su trabajo.

La alta gerencia y subgerencias tienen que pasar de sus papeles de revisoría a actuar como facilitadores, como capacitadores y como personas cuyo deber es el desarrollo del personal y de sus habilidades, de manera que esas personas sean capaces de realizar ellas mismas procesos que agregan valor.

---

<sup>1</sup> El término *stakeholders* agrupa a trabajadores, organizaciones sociales, accionistas y proveedores, entre muchos otros actores clave que se ven afectados por las decisiones de una empresa. Generar confianza con estos es fundamental para el desarrollo de una organización.

Boston Consulting Group [5], estima doce los principios clave en los que se basa Business Process Reengineering:

1. Se necesita el apoyo de la gerencia de primer nivel o nivel estratégico, que debe liderar el programa.
2. La estrategia empresarial debe guiar y conducir los programas de la BPR.
3. El objetivo último es crear valor para el cliente.
4. Hay que concentrarse en los procesos, no en las funciones, identificando aquellos que necesitan cambios.
5. Son necesarios equipos de trabajo, responsables y capacitados, a los que hay que incentivar y recompensar con puestos de responsabilidad en la nueva organización que se obtendrá tras el proceso de Reingeniería.
6. La observación de las necesidades de los clientes y su nivel de satisfacción son un sistema básico de retroalimentación que permite identificar hasta qué punto se están cumpliendo los objetivos.
7. Es necesaria la flexibilidad a la hora de llevar a cabo el plan. Si bien son necesarios planes de actuación, dichos planes no deben ser rígidos, sino que deben ser flexibles a medida que se desarrolla el programa de BPR y se obtienen las primeras evaluaciones de los resultados obtenidos.
8. Cada programa de Reingeniería debe adaptarse a la situación de cada negocio, de forma que no se puede desarrollar el mismo programa para distintos negocios.
9. Se requiere el establecimiento de correctos sistemas de medición del grado de cumplimiento de los objetivos. En muchos casos, el tiempo es un buen indicador. Sin embargo, no es el único posible y en determinadas ocasiones no es el más adecuado.
10. Se debe tener en cuenta el factor humano a la hora de evitar o reducir la resistencia al cambio, lo cual puede provocar un fracaso, o al menos retrasos en el programa.
11. La BPR no debe ser visto como un proceso único, que se deba realizar una única vez dentro de la organización sino que se debe contemplar como un proceso continuo, en el que se plantean nuevos retos.

12. La comunicación se constituye como un aspecto esencial, no sólo a todos los niveles de la organización, sino traspasando sus fronteras (prensa, comunidad, sistema político, etc.).

### 1.1.6 ETAPAS DE LA REINGENIERÍA

Clausse Alejandro [6] ha definido cuatro etapas en el modelo de reingeniería:

**Planificación:** es la primera etapa, en la cual se establece un grupo denominado comité de reingeniería encargado de inducir al proceso de reingeniería, es decir, busca que la organización tome conciencia del cambio en la cultura organizacional y en la mejora de los procesos. Es importante que toda la organización se comprometa a aprender y apoye al proceso de la reingeniería.

En esta etapa se identifica las razones para mejorar: fallas, desviaciones, errores, objetivos no alcanzados, etc. En función del tipo de problema y los objetivos se eligen, la ruta que se considere la más adecuada, rediseño del problema o solución del problema. Pretendiendo crear un nuevo proceso.

**Promoción:** en esta segunda etapa se forman equipos interfuncionales que atacan problemas usando los métodos de reingeniería de procesos: *benchmarking*<sup>2</sup>, comunicación horizontal, y flexibilización de las estructuras jerárquicas. Típicamente se establece un equipo de gerenciamiento del cambio que cataliza el proceso paralelamente con el comité de reingeniería conformado en la primera etapa.

La reingeniería toma en cuenta los procesos claves, un proceso clave o proceso principal es un conjunto de actividades que fluyen a lo largo de la organización y que une varias divisiones, departamentos o funciones en apoyo del macro proceso

---

<sup>2</sup> El término *benchmarking* consiste en hacer una comparación entre tu negocio y la competencia, así como con comercios líderes en otras industrias u otros mercados con la intención de descubrir y analizar cuáles son sus estrategias ganadoras y, de ser posible, aplicarlas en tu propia empresa.

de negocio. Estos procesos clave son parte vital de la estrategia del negocio y generan la capacidad de proporcionar productos o servicios a los clientes externos y, por lo tanto, impactan directamente en los resultados del negocio.

**Implementación:** en esta tercera etapa, las estrategias y visión, así como políticas y normas de la organización están rediseñadas y redefinida, y cada empleado tiene claro cuál es el papel que le toca para alcanzar el objetivo global. En esta fase se requieren cambios fundamentales y radicales llevándose a cabo la reingeniería. En esta etapa es preciso desechar los viejos esquemas de pensamientos acerca de cómo debe ser un proceso, y de generar nuevas formas de operación y nuevas posibilidades que modifiquen de fondo el proceso actual.

Es clave comunicar los cambios requeridos y sus beneficios, brindar capacitación y entrenamiento. La reingeniería es un cambio radical y estructural, y por lo tanto afecta directamente la cultura de la empresa.

**Mejoramiento continuo:** es la cuarta etapa en el que la organización funciona eficientemente y se continúa el proceso de mejoramiento.

“El modelo de gerencia en la reingeniería propone cinco dimensiones para evaluar el grado de progreso de cada etapa:

1. Estrategia, definiendo la visión a largo plazo, políticas y normas del proceso de reingeniería, asegurando que la gente la entienda y la apoye.
2. Administración, tomando decisiones basadas en conocimientos y experiencia en la organización.
3. Recursos humanos, promoviendo sistemáticamente a cada persona en el trabajo en equipo.
4. Procesos, basando las actividades en procesos orientados al cliente, en el que cada actividad genere un valor agregado.
5. Cliente, observando los requerimientos del cliente y esforzándose por satisfacer sus necesidades, incluso exceder sus expectativas. [6]”

La relación entre las cuatro etapas del modelo de reingeniería de Clause y las cinco dimensiones se indica en la Tabla 1.2:

<b>FASE</b>	<b>PLANIFICACIÓN</b>	<b>PROMOCIÓN</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>MEJORAMIENTO CONTÍNUO</b>
<b>ESTRATEGIA</b>	<p>Visión no bien comunicada.</p> <p>Ausencia de un plan estratégico global.</p>	<p>Orientaciones claras para la priorización de proyectos.</p> <p>Se implementan indicadores.</p>	<p>Conjunto robusto de indicadores coherentes con la estrategia.</p> <p>Análisis de riesgo.</p>	<p>Plan estratégico robusto y dinámico.</p> <p>Objetivos, políticas alineados con la estrategia.</p>
<b>ADMINISTRACIÓN</b>	<p>Roles de los líderes confusos.</p> <p>Gerenciamiento por reglamentación.</p> <p>Estilo de trabajo reactivo.</p>	<p>La mayoría está convencida y apoya el cambio.</p> <p>Gerenciamiento disciplinado de proyectos con seguimiento por indicadores.</p>	<p>La totalidad está comprometido, el gerenciamiento por motivación y liderazgo.</p> <p>Procedimiento ordenado de generación e implementación de innovaciones.</p>	<p>Decisiones basadas en métodos analíticos.</p> <p>Sistemas avanzados de simulación estratégica.</p>
<b>PROCESOS</b>	<p>Poco trabajo interfuncional formal.</p> <p>Rígidez de procedimientos.</p> <p>Falta de medición cuantitativa de la eficiencia.</p> <p>Errores reincidentes</p>	<p>Focalización en el mejoramiento del trabajo interfuncional.</p> <p>Mejoramiento de procesos ineficientes.</p> <p>Seguimiento cuantitativo de procesos.</p>	<p>Eliminación de tareas y procedimientos que no agregan valor.</p> <p>Focalización en mejoras radicales.</p> <p>Generación natural de equipos interfuncionales.</p> <p>Integración de aliados estratégicos</p>	<p>Benchmarking globalizado.</p> <p>Mejoramiento continuo por medio de modelos detallados de procesos.</p>

<b>RECURSOS HUMANOS</b>	<p>Escasa capacitación.</p> <p>Menos del 10% de la gente involucrada en procesos de mejoramiento.</p> <p>Barreras interfuncionales.</p>	<p>Algunas actividades de capacitación sin planificación.</p> <p>50% de la organización involucrado en el cambio.</p> <p>Ensayos de equipos interfuncionales, algunos incentivos</p>	<p>Toda la organización está involucrada de lleno en la transformación.</p> <p>Programas de capacitación alineados con la estrategia.</p> <p>Asignación coherente de recursos con la estrategia.</p>	<p>Sistemas de desarrollo alineados con la estrategia.</p> <p>Organización plana.</p> <p>Delegación de decisiones.</p> <p>Mejoramiento continuo en la forma de vida.</p>
<b>CLIENTE</b>	<p>Orientación al producto.</p> <p>Poco o ningún énfasis en marketing.</p>	<p>Estudio del mercado para el planeamiento estratégico.</p> <p>Diseño de procesos formales de comercialización</p>	<p>Implementación de indicadores de satisfacción del cliente.</p> <p>Establecimiento de alianzas entre proveedores y clientes.</p>	<p>Desarrollo con procesos a medida.</p> <p>Anticipación de las necesidades del cliente.</p> <p>Sistema completo de información de marketing.</p>

**Tabla 1.2** Grados de progreso de cada etapa  
Fuente: Reingeniería Tecnológica [6]

## 1.2 BARRERAS Y DIFICULTADES EN LOS MODELOS DE CAMBIO

Saldanha [7] menciona que frente a un proceso de reingeniería se presentan conflictos en la organización, entre los nuevos desafíos que definen este entorno, se menciona:

- La liberalización, unida a las tecnologías que permiten reducir las escalas, ha minimizado las barreras de entrada en toda una gama de industrias. El resultado es que los oligopolios comienzan a fragmentarse para dar paso a una competencia anárquica.
- Los resultados de la competencia son cada vez menos el producto del poder del mercado y más de la sagacidad para negociar.
- La digitalización de cualquier cosa que no esté anclada al piso amenaza a las compañías que se ganan la vida gracias a la creación y venta de propiedad intelectual.
- Internet ha trasladado en muy poco tiempo el poder de negociación de las manos de los productores a los consumidores.
- Los ciclos de vida de las estrategias se acortan.
- Los costos cada vez más bajos de las comunicaciones y la globalización están abriendo las puertas de las industrias a un importante número de competidores nuevos que llegan con unos costos extremadamente bajos.

García del Junco y Dutschke mencionan que: “En la actualidad las empresas que aprenden permanentemente son más competitivas en el mercado, cabe mencionar que son cinco las disciplinas que constituye una organización que aprende:

1. Maestría personal.
2. Modelos mentales.
3. Visión.
4. Aprendizaje en equipo.
5. Pensamiento sistémico. [8]”



La organización que aprende funcionará solamente si vincula sistemáticamente las disciplinas. Las cinco disciplinas convergen para innovar en las organizaciones inteligentes, por lo que es vital que se desarrollen como un conjunto. Las organizaciones se adaptan constantemente a su entorno, a las exigencias del cliente, al avance tecnológico, a los cambios en políticas externas y de gobierno. La capacidad de adaptarse de las organizaciones con rapidez permite diferenciarlas del resto.

La creciente competencia en los mercados exige un cambio en la producción y en la entrega de servicios, pero todo ello no es posible con una rigidez en una organización piramidal jerárquica. Las empresas se convierten en abiertas y flexibles que buscan ventajas competitivas en la rapidez de adaptación del entorno, en la presencia de nuevos mercados y en la capacidad de aliarse como ventaja competitiva.

Un elemento importante en la voluntad de cambio es la experiencia que tienen las personas de la organización. El cambio no es muy placentero cuando el personal enfrenta la necesidad de modificar muchas estructuras que eran parte del día a día.

### **1.2.1 GESTIÓN PARA EL CAMBIO ESTRATÉGICO**

Un gerente fomenta la diversidad y organiza el movimiento lo que permite poner en marcha el cambio y mantenerlo. En la curva del cambio se tiene tres etapas definidas:

- 1 Incertidumbre:** es la etapa inicial en el cambio, se generan expectativas muy positivas o muy negativas, se imaginan situaciones irreales y no se busca la fuente oficial de información.
- 2 Crisis:** es la etapa más peligrosa, se cuestiona el seguir o no, las expectativas no se cumplen y existe desbalance entre esfuerzo y resultados al no saber qué va a pasar.
- 3 Aceptación:** es la etapa final, se ven las cosas más positivamente después de haber superado la crisis y se acepta la nueva realidad.

El cambio es un evento puntual mientras que la transición es el proceso emocional que atraviesan las personas producto del evento. La resistencia a un cambio en las personas debe ser minimizada por el gerente.

Al iniciar el proceso de transición las personas atraviesan por diferentes estados, los más generalizados son:

- 1 Optimismo ignorante.
- 2 Pesimismo Informado.
- 3 Realismo esperanzado.
- 4 Optimismo informado.
- 5 Satisfacción.

Como modelo de cambio para superar las dificultades y barreras de cambio se tiene:

- **Definición de una visión:** la visión responde a preguntas como: ¿Qué modificaciones y tendencias son importantes para la organización? ¿Cómo se modifica el entorno que es importante?, ¿Qué logros se desea alcanzar? y ¿Qué valores son los que se seguirán en este proceso?
- **Desarrollo de un modelo:** se construye un modelo de nuestra organización a nuestra medida. El modelo debe responder a las preguntas: ¿Qué productos y servicios se ofrece?, ¿Con quiénes se trabaja?, ¿Cómo funciona la organización? y ¿Qué debilidades y fortalezas se observan en la organización?
- **Determinar los objetivos de cambio:** se debe tener en cuenta los siguientes niveles: productos y servicios, desarrollo de la capacidad de las personas, trabajo en equipo y rediseño de los procesos y políticas internas.
- **Generar los proyectos de cambio:** se define los paquetes de cambio priorizados para que en su implementación se cree una organización de transición.

- **Aprender de la experiencia y ajustarse en el camino:** se reconoce todas las formas de resistencia, se toma en cuenta y si es necesario se redefinen procesos de cambio.

### 1.2.2 PROYECTOS DE CAMBIO

Cuando las organizaciones planean un proceso de cambio es necesario que se definan proyectos de cambio de tal manera que las personas sepan del proceso, para la construcción de los proyectos de cambio, se debe tener en cuenta que:

- Debe ser de corto plazo, alrededor de un año.
- Los resultados deben ser medibles.
- Debe tener una persona responsable.
- Como todo proceso de cambio debe ser flexible y reajutable.
- Formar un equipo de trabajo multidimensional altamente capacitados.
- Detallar claramente las tareas y recursos necesarios.
- Coordinarse con los demás proyectos de cambio.
- Mantener la información y comunicación de los resultados con la organización.

Hay procesos lentos y rápidos, con alto y bajo riesgo e impacto en la organización, el éxito de los proyectos de cambio es enfocarse a cambios rápidos, que tengan resultados tangibles de manera que permita cruzar las barreras del cambio. Una vez que las personas demuestren mentalidad abierta al cambio, es necesario determinar tareas individuales con relación a su competencia.

Las actitudes de cambio que tiene una persona frente al cambio se diferencia en el transcurso del proceso, las consecuencias del cambio de actitudes deben ser previsible y sus efectos calculables. Las nuevas actitudes deben tener carácter positivo, es decir, se deben relacionar con ideas positivas. Las actitudes se sostienen mutuamente dentro de un equipo de trabajo, por eso basta con modificar una actitud para obtener un cambio significativo.

### 1.2.3 LA CULTURA ORGANIZACIONAL

La cultura organizacional [9] está fundamentada en las personas de la organización, y en muchas organizaciones está implícita, por ejemplo, en la forma del trabajo en equipo, en su cumplimiento de las responsabilidades, etc. La cultura se reproduce en diferentes ámbitos tales como:

- Personas: el gerente, el compañero, el proveedor, etc.
- Estrategia: la misión, visión, políticas, etc.
- Producto: lleva su sello personal, refleja lo que son.
- Estructura: posición jerárquica, reglas, principios, etc.

Frente a un inesperado proceso de cambio se presenta un estado de resistencia, para evitar que la resistencia se refuerce mutuamente y se formen alianzas, es conveniente trabajar con grupos separados en virtud de sus intereses particulares, existen reglas fundamentales para comprender la resistencia:

- Animar y ayudar a las personas a expresar y explicar su oposición.
- Transformar las formas no verbales de resistencia en formas verbales y activas.
- Evitar y reducir la pérdida de control.

### **1.3 ANÁLISIS DE ISO 9126, ISO 14598 Y CMMI COMO MARCO DE REFERENCIA PARA LA REINGENIERÍA EN PROCESOS Y ESTRUCTURA**

#### **1.3.1 CALIDAD EN LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE**

Cuando se habla de calidad se refiere a una propiedad inherente de un objeto, que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas. La calidad es subjetivo en el cliente, es la percepción que el cliente tiene de un producto o servicio, es una fijación mental del consumidor que asume conformidad con dicho producto o servicio y la capacidad del mismo para satisfacer sus necesidades.

Varias definiciones para la calidad de software mencionan:

“La calidad del software es el grado con el que un sistema, componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario [10].”

“Es el cumplimiento de los requisitos de funcionalidad y desempeño explícitamente establecidos, de los estándares de desarrollo explícitamente documentados, y de las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente [11].”

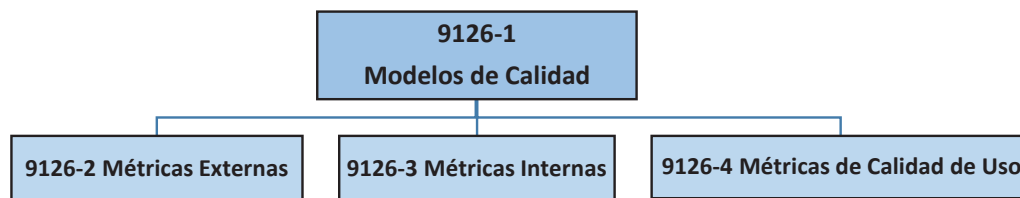
Los problemas asociados a la calidad de un producto software son: la definición de propiedades que indique su calidad, la medición del grado de cumplimiento y la utilización de la información disponible respecto al mismo, para mejorar su calidad a lo largo del ciclo de vida.

El software en una entidad bancaria tiene estándares de calidad muy altos, relacionados a factores como la seguridad, el grado de cobertura de los servicios ofertados, los tiempos de respuesta, la disponibilidad, la calidad de los datos, entre otros.

### 1.3.2 ISO/IEC 9126

Es necesario tomar en cuenta las normas ISO como estándares de calidad en la construcción del modelo de reingeniería, la norma ISO/IEC 9126 [12] propone un modelo de calidad que en el proceso de evaluación sirva como elemento central.

La norma ISO/IEC 9126 plantea un modelo en el que descompone el concepto de calidad en tres componentes que se denominan: calidad interna, calidad externa y calidad en uso como se indica en la Figura 1.1:



**Figura 1.1** Relación de las partes de la norma ISO 9126  
Fuente: Norma ISO/IEC 9126

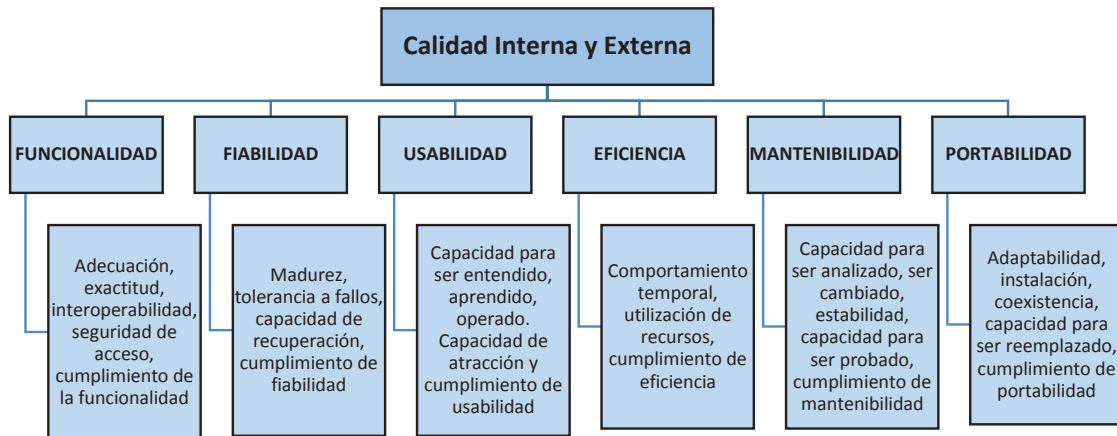
**ISO/IEC 9126-1:** se define la calidad de uso como la capacidad que tiene un producto software para facilitar que usuarios específicos alcancen metas específicas con eficacia, productividad, seguridad y satisfacción en un contexto específico de uso [12].

**ISO/IEC 9126-2:** propone las métricas externas que se pueden utilizar para la medición de las características de calidad del software, observables en las etapas finales del ciclo de vida del producto software [13].

**ISO/IEC 9126-3:** brinda las métricas internas que se pueden utilizar para la medición de las características de la calidad del software que se relacionan con las etapas tempranas del proceso de desarrollo. La calidad interna se puede medir y evaluar a través de atributos estáticos que se pueden consultar de documentos o artefactos generados en el proceso de desarrollo del producto [14].

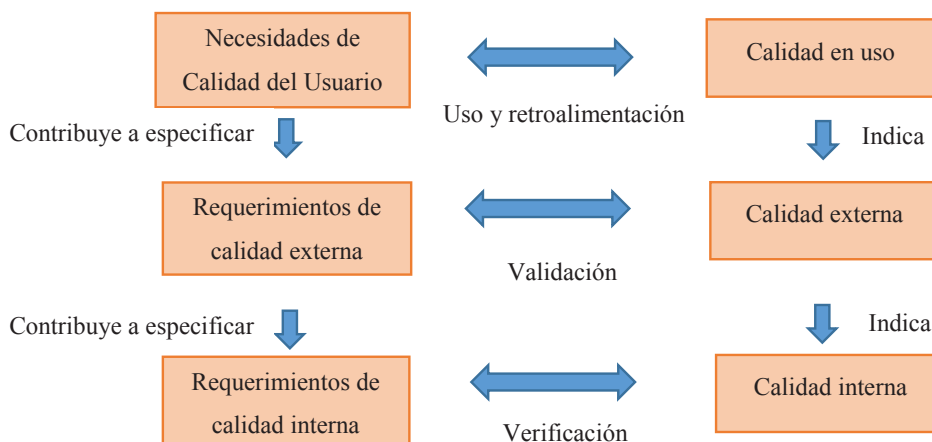
**ISO/IEC 9126-4:** presenta el concepto de calidad en uso proponiendo un modelo de calidad en uso que permite visibilizar la interrelación entre el usuario y el producto desde la óptica de la eficiencia y la satisfacción [15].

En la Figura 1.2 se indican las características del producto que abarca la calidad interna y externa de la norma ISO/IEC 9126:



**Figura 1.2** Modelo de Calidad Interna y Externa  
Fuente: Norma ISO/IEC 9126

En la calidad del ciclo de vida del software, la norma de calidad ISO/IEC 9126 permite explicar las necesidades de calidad que tenga el usuario para un producto software, facilita la definición de los requerimientos de calidad externa y estos a su vez los requerimientos de calidad interna, tal como se ilustra en la Figura 1.3:



**Figura 1.3** Calidad en el Ciclo de Vida del Software  
Fuente: Norma ISO/IEC 9126

### 1.3.3 ISO 14598

La norma ISO/IEC 14598 [16] brinda las pautas para realizar el proceso de evaluación teniendo en consideración los posibles actores que se pueden tener como son los desarrolladores, los evaluadores, o compradores. Dentro de las etapas fundamentales del proceso de reingeniería está la identificación de las necesidades, la norma ISO/IEC 14598 se tomara como referencia para la evaluación de la situación actual de la organización.

Un plan global para mejorar la evaluación de software debe incluir:

- Especificación de políticas y normas a seguir en el proceso de evaluación.
- Definición de los objetivos de la organización.
- Identificación de las técnicas a ser utilizadas en la evaluación.
- Asignación de responsabilidades para los administradores de evaluación de procesos.

La norma ISO 14598 está compuesta por 5 partes que se describen a continuación:

**ISO/IEC 14598-1:** brinda una visión general, indicando la relación existente entre esta norma y el modelo de calidad que se define en la norma ISO/IEC 9126. En esta primera parte de la norma ofrece el panorama general, indicando los requisitos para los métodos de evaluación y medición que se utilicen [16].

**ISO/IEC 14598-2:** ofrece una guía a nivel de administración y planificación de la evaluación, indicando requisitos y recomendaciones que pueden ser tomados en cuenta por las personas responsables de administrar el uso de la tecnología de evaluación o las que dan soporte técnico a la evaluación del software [17].

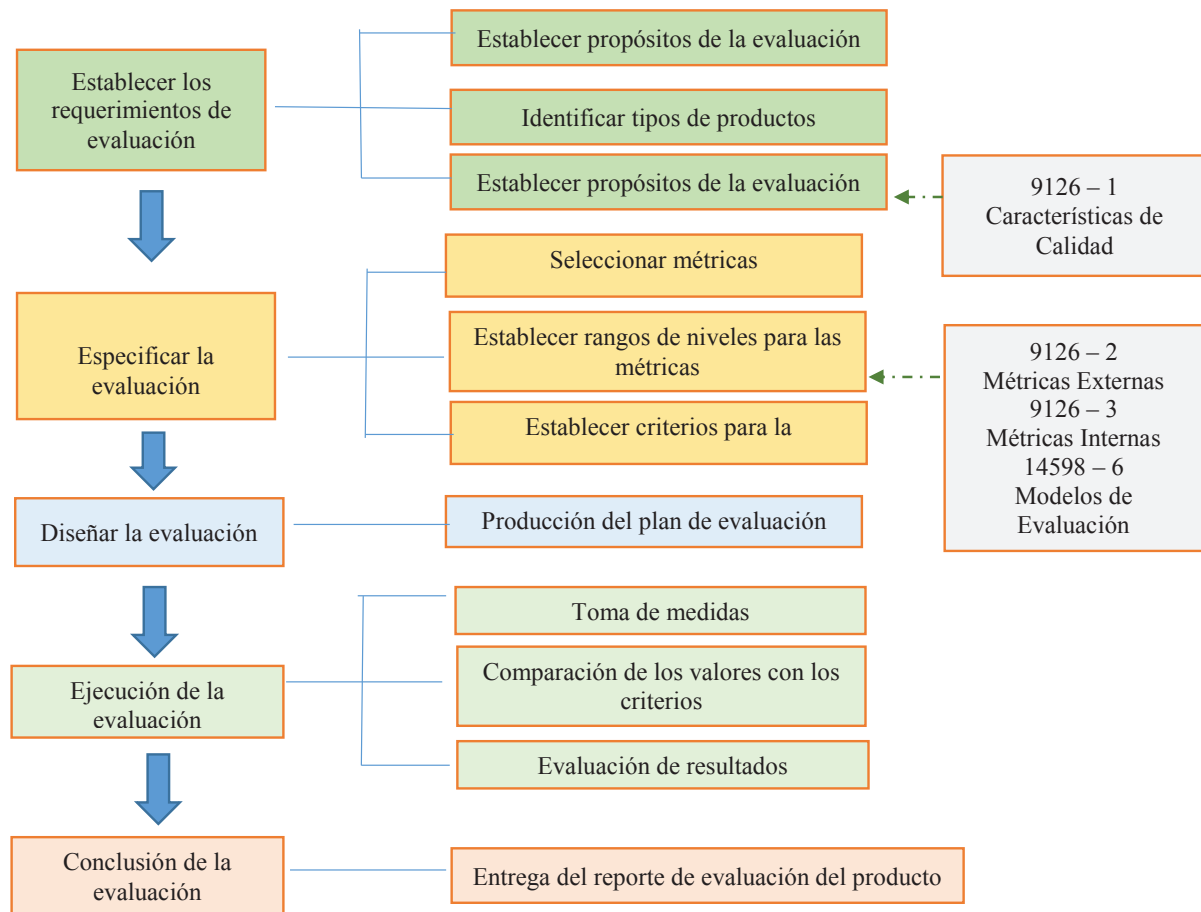
**ISO/IEC 14598-3:** trata la implementación a nivel práctico de la evaluación cuando está se lleva a cabo en forma paralela con el desarrollo del software, indicando los requerimientos y recomendaciones que deben ser tomados en cuenta. La idea es que la evaluación este sincronizada con el proceso de desarrollo [18].



**ISO/IEC 14598-4:** contiene los requerimientos y recomendaciones para realizar la evaluación de la calidad del software durante la compra o adquisición de este tipo de productos [19].

**ISO/IEC 14598-5:** provee requerimientos y recomendaciones para la implementación práctica de evaluaciones de productos de software [20].

Las actividades del proceso de evaluación en la norma ISO/IEC 14598 se ilustran en la Figura 1.4:



**Figura 1.4** Actividades del Proceso de Evaluación Norma ISO 14598  
Fuente: Norma ISO/IEC 14598

### 1.3.4 CMMI

CMMI [21] es un enfoque de mejora de procesos que provee a las organizaciones de los elementos esenciales para un proceso efectivo, CMMI es el Modelo de Madurez de Capacidades Integrado, fue desarrollado por el SEI (Software Engineering Institute). Algunos de los objetivos del CMMI son:

- Producir servicios y productos de alta calidad.
- Crear valor para los accionistas.
- Mejorar la satisfacción del cliente.
- Incrementar la participación en el mercado.
- Ganar reconocimiento en la industria.

La mejora de procesos software es una actividad que las empresas a nivel mundial desean implementar con el objetivo de incrementar la calidad y capacidad de sus procesos, y en consecuencia la calidad de sus productos y de sus procesos. Y para mejorar sus procesos las empresas están utilizando CMMI-DEV, este modelo es referencia en España [22], contando con 105 evaluaciones realizadas en España. Tal es el caso de la empresa española Unkasoft que creó el grupo de mejora de procesos, con el objetivo de alcanzar, en el 2007, el nivel de madurez 2 de CMMI, siendo este objetivo respaldado por la dirección de la empresa y ofreciendo los recursos necesarios para la consecución. Las principales motivaciones de la dirección fueron:

- Sello de calidad reconocido internacionalmente.
- Homogenización de procesos en distintos departamentos.
- Fijación del conocimiento en la empresa.
- Establecer canales organizacionales de mejora crecimiento.

#### 1.3.4.1 Capacidad y Madurez en CMMI

Los niveles de capacidad se refieren a la consecución de la mejora de procesos de una organización en áreas de proceso individuales. Estos niveles son un medio

para mejorar de forma incremental los procesos que corresponden a un área de proceso dada. Los cuatro niveles de capacidad en CMMI se numeran del 0 al 3.

Los niveles de madurez se refieren a la consecución de la mejora de procesos de una organización en múltiples áreas de proceso. Estos niveles son un medio para mejorar los procesos correspondientes a un conjunto dado de áreas de proceso.

Los cinco niveles de madurez, en CMMI se numeran del 1 al 5. En la Tabla 1.3 se compara los cuatro niveles de capacidad con los cinco niveles de madurez, en la que puede observar que los nombres de dos de los niveles son los mismos en ambas representaciones: Gestionado y Definido.

Las diferencias son que no existe nivel de madurez 0, no hay niveles de capacidad 4 y 5, y en el nivel 1, los nombres utilizados en el nivel de capacidad 1 y nivel de madurez 1 son diferentes.

<b>NIVEL</b>	<b>REPRESENTACIÓN CONTINUA Niveles de Capacidad</b>	<b>REPRESENTACIÓN POR ETAPAS Niveles de Madurez</b>
<b>Nivel 0</b>	Incompleto	
<b>Nivel 1</b>	Realizado	Inicial
<b>Nivel 2</b>	Gestionado	Gestionado
<b>Nivel 3</b>	Definido	Definido
<b>Nivel 4</b>		Gestionado cuantitativamente
<b>Nivel 5</b>		En optimización

**Tabla 1.3** Comparación de los niveles de capacidad y madurez  
Fuente: CMMI Version 1.3

La representación continua se ocupa de seleccionar tanto un área de proceso particular a mejorar como el nivel de capacidad deseado para esa área de proceso. En este contexto, es importante conocer si un proceso se ha realizado o está incompleto. Por lo tanto, al punto de partida de la representación continua se le da el nombre de Incompleto.

La representación por etapas se ocupa de seleccionar múltiples áreas de proceso a mejorar dentro de un nivel de madurez, no es su interés principal que los procesos individuales se realicen o estén incompletos.

Por lo tanto, al punto de partida de la representación por etapas se le da el nombre de Inicial.

Tanto los niveles de capacidad como los niveles de madurez proporcionan una forma de mejorar los procesos de una organización y de medir como de bien las organizaciones pueden y realmente mejoran sus procesos. Sin embargo, el enfoque asociado a la mejora de procesos es diferente.

#### 1.3.4.2 Áreas de proceso en CMMI

En la Tabla 1.4 se lista de las áreas de proceso de CMMI- DEV, sus categorías y niveles de madurez asociados.

ÁREA DE PROCESO	CATEGORÍA	NIVEL DE MADUREZ
Gestión de Configuración	Soporte	2
Medición y Análisis	Soporte	2
Monitorización y Control del Proyecto	Gestión de Proyectos	2
Planificación del Proyecto	Gestión de Proyectos	2
Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto	Soporte	2
Gestión de Requisitos	Gestión de Proyectos	2
Gestión de Acuerdos con Proveedores	Gestión de Proyectos	2
Análisis de Decisiones y Resolución	Soporte	3
Gestión Integrada del Proyecto	Gestión de Proyectos	3
Definición de Procesos de la Organización	Gestión de Procesos	3
Enfoque en Procesos de la Organización	Gestión de Procesos	3
Formación en la Organización	Gestión de Procesos	3
Integración del Producto	Ingeniería	3
Desarrollo de Requisitos	Ingeniería	3
Gestión de Riesgos	Gestión de Proyectos	3
Solución Técnica	Ingeniería	3
Validación	Ingeniería	3
Verificación	Ingeniería	3
Rendimiento de Procesos de la Organización	Gestión de Procesos	4
Gestión Cuantitativa del Proyecto	Gestión de Proyectos	4
Análisis Causal y Resolución	Soporte	5
Gestión del Rendimiento de la Organización	Gestión de Procesos	5

**Tabla 1.4** Áreas de proceso, categorías y nivel de madurez  
Fuente: CMMI Version 1.3

En la Tabla 1.5 se ilustra las siguientes reglas:

- Para lograr el nivel de madurez 3, todas las áreas de proceso asignadas a los niveles de madurez 2 y 3 deben lograr el nivel de capacidad 3.
- Para lograr el nivel de madurez 4, todas las áreas de proceso asignadas a los niveles de madurez 2, 3 y 4 deben lograr el nivel de capacidad 3.
- Para lograr el nivel de madurez 5, todas las áreas de proceso deben lograr el nivel de capacidad 3.

NOMBRE	Nivel de Madurez	Nivel de Capacidad 1	Nivel de Capacidad 2	Nivel de Capacidad 3	
Gestión de Configuración	2	<b>Perfil Objetivo 2</b>			
Medición y Análisis	2				
Monitorización y Control del Proyecto	2				
Planificación del Proyecto	2				
Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto	2				
Gestión de Requisitos	2				
Gestión de Acuerdos con Proveedores	2				
Análisis de Decisiones y Resolución	3				<b>Perfil Objetivo 3</b>
Gestión Integrada del Proyecto	3				
Definición de Procesos de la Organización	3				
Enfoque en Procesos de la Organización	3				
Formación en la Organización	3				
Integración del Producto	3				
Desarrollo de Requisitos	3				
Gestión de Riesgos	3				
Solución Técnica	3				
Validación	3				
Verificación	3				
Rendimiento de Procesos de la Organización	4	<b>Perfil Objetivo 4</b>			
Gestión Cuantitativa del Proyecto	4				
Análisis Causal y Resolución	5	<b>Perfil Objetivo 5</b>			
Gestión del Rendimiento de la Organización	5				

**Tabla 1.5** Perfiles Objetivos y Equivalencias

Fuente: CMMI Version 1.3

El marco de referencia para el Modelo de Reingeniería esta formado por: las normas ISO/IEC 14598, ISO/IEC 9126 y CMMI. La norma ISO/IEC 14598 proporciona una metodología de evaluación, la norma ISO/IEC 9126 y CMMI proporcionan los estándares y métricas que identifican las necesidades de reingeniería en la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Software.

Los procesos del Modelo de Reingeniería para la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Software se relacionan a dos categorías de CMMI: Ingeniería y Gestión de Proyecto. Los cinco procesos de la categoría Ingeniería de CMMI que forman parte del marco de referencia del Modelo de Reingeniería son:

1. Integración del Producto.
2. Desarrollo de Requisitos.
3. Solución Técnica.
4. Validación.
5. Verificación.

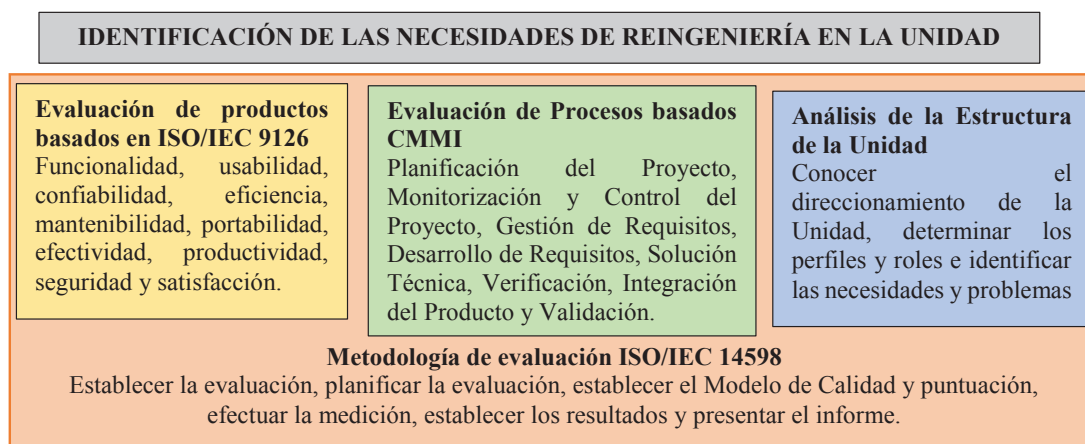
En la categoría de Gestión de Proyectos existen áreas de procesos con nivel de madurez 2, 3, y 4; las áreas de procesos con nivel de madurez 2 constituyen los procesos esenciales que se realizan en la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Software. Los tres proceso de la categoría Gestión de Proyectos de CMMI con un nivel de madurez 2, que forman parte del marco de referencia del Modelo de Reingeniería son:

1. Gestión de Requisitos.
2. Monitoreo y Control.
3. Planificación del Proyecto.

## CAPÍTULO 2. DISEÑO DEL MODELO DE REINGENIERÍA EN PROCESOS Y ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

### 2.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE REINGENIERÍA EN PROCESOS Y ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

La identificación de las necesidades de reingeniería se realiza mediante la evaluación de los productos, procesos y estructura de la Unidad de Proyectos y Manteamiento de Desarrollo de Software como se muestra en la Figura 2.1. La norma ISO/IEC 9126 contiene métricas que permite construir un cuestionario para evaluar el producto de software, el mismo que está enfocado a las 10 características que se debe cumplir satisfactoriamente. CMMI proporciona metas y prácticas específicas para la elaboración del cuestionario que evalúa los procesos de Ingeniería y Gestión de Proyectos de la Unidad. Y la norma de calidad ISO/IEC 14598 proporciona una metodología de evaluación para la identificación de las necesidades de reingeniería en los procesos y productos de la Unidad.



**Figura 2.1** Marco de referencia para la identificación de las necesidades de reingeniería  
Fuente: El autor.

### 2.1.1 MODELO DE REFERENCIA CON ISO/IEC 9126

En el desarrollo del modelo de reingeniería se toma los estándares de calidad ISO/IEC 9126 para la evaluación de los productos, teniendo un marco de referencia como objetivo ideal al que se pretende alcanzar, de esta manera se planteara la necesidad de reingeniería de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software.

La norma ISO/IEC 9126 contiene métricas que permite construir un cuestionario para evaluar el producto, el mismo que está enfocado a las 10 características que el producto de software debe cumplir satisfactoriamente dentro del proceso de reingeniería.

#### 2.1.1.1 Funcionalidad

Grado en el que el software satisface las necesidades planteadas según las establece los atributos: adaptabilidad, exactitud, interoperabilidad, cumplimiento y seguridad.

- **Adaptabilidad:** brinda un conjunto de funciones adecuadas para cubrir ciertos objetivos del usuario.
- **Exactitud:** proporciona resultados correctos de acuerdo a los requerimientos establecidos por el usuario.
- **Interoperabilidad:** interactuar con otros sistemas.
- **Seguridad:** mantiene la información protegida dando accesos a los usuarios autorizados y denegando a los que no tengan permisos.
- **Cumplimiento de la funcionalidad:** adaptarse a las regulaciones y estándares relacionados a la funcionalidad del producto.

#### 2.1.1.2 Usabilidad

Grado en el que el software es fácil de usar, según lo indican los siguientes atributos: entendible, aprendible y operable.



- **Entendible:** el usuario entiende cómo usar el software.
- **Aprendible:** el usuario aprende sobre el software.
- **Operable:** el usuario puede administrar y controlar el software.
- **Atractivo:** el software es atractivo al usuario.
- **Cumplimiento de la usabilidad:** adaptarse a las regulaciones y estándares relacionados a la usabilidad del producto.

#### 2.1.1.3 Confiabilidad

Cantidad de tiempo que el software se encuentra disponible para su uso, según lo indican los siguientes atributos: madurez, tolerancia a fallas y recuperación.

- **Madurez:** evita fallar como resultado de fallos en software.
- **Tolerancia a fallos:** mantiene un nivel de funcionalidad específico en caso de fallos de software.
- **Capacidad de recuperación:** reestablece y recupera información afectada en caso de fallo.
- **Cumplimiento de fiabilidad:** adaptarse a las regulaciones y estándares relacionados a la fiabilidad del producto.

#### 2.1.1.4 Eficiencia

Grado en el que el software emplea óptimamente los recursos del sistema, según lo indican los atributos: comportamiento del tiempo y de recursos.

- **Comportamiento temporal:** proporciona tiempos de respuesta y de procesos al realizar sus funciones.
- **Utilización de recursos:** usa cantidades de recursos adecuados cuando el software lleva a cabo su función.
- **Cumplimiento de la eficiencia:** adaptarse a las regulaciones y estándares relacionados a la eficiencia del producto.

#### 2.1.1.5 Mantenibilidad

Facilidad con la que pueden efectuarse reparaciones al software, según lo indican los atributos: analizable, cambiable, estable, susceptible de someterse a pruebas.

- **Analizable:** permite la identificación de deficiencias o causas de los fallos en el software.
- **Cambiable:** acepta la implementación de modificaciones en el software.
- **Estable:** evita efectos inesperados debido a modificaciones del software.
- **Probado:** permite la validación de cambios en el software.
- **Comportamiento de mantenibilidad:** adaptarse a las regulaciones y estándares relacionados a la mantenibilidad del producto.

#### 2.1.1.6 Portabilidad

Facilidad con la que el software puede llevarse de un ambiente a otro según lo indican los siguientes atributos: adaptable, instalable, conformidad y sustituible.

- **Adaptable:** se adapta a diferentes entornos sin modificar las funcionalidades del software.
- **Instalable:** puede ser instalado en cierto entorno.
- **Conformidad:** coexiste en otro software independiente compartiendo recursos.
- **Sustituible:** puede ser usado en lugar de otro software en el mismo entorno.
- **Cumplimiento de la portabilidad:** adaptarse a las regulaciones y estándares relacionados a la portabilidad del producto.

#### 2.1.1.7 Efectividad

Facilita alcanzar los objetivos con precisión y completitud al usuario.

#### 2.1.1.8 Productividad

Permite usar la cantidad apropiada de recursos en relación a la efectividad específica.

#### 2.1.1.9 Seguridad

Mantiene niveles de riesgos permitidos para daños físicos como para riesgos en datos.

#### 2.1.2.10 Satisfacción

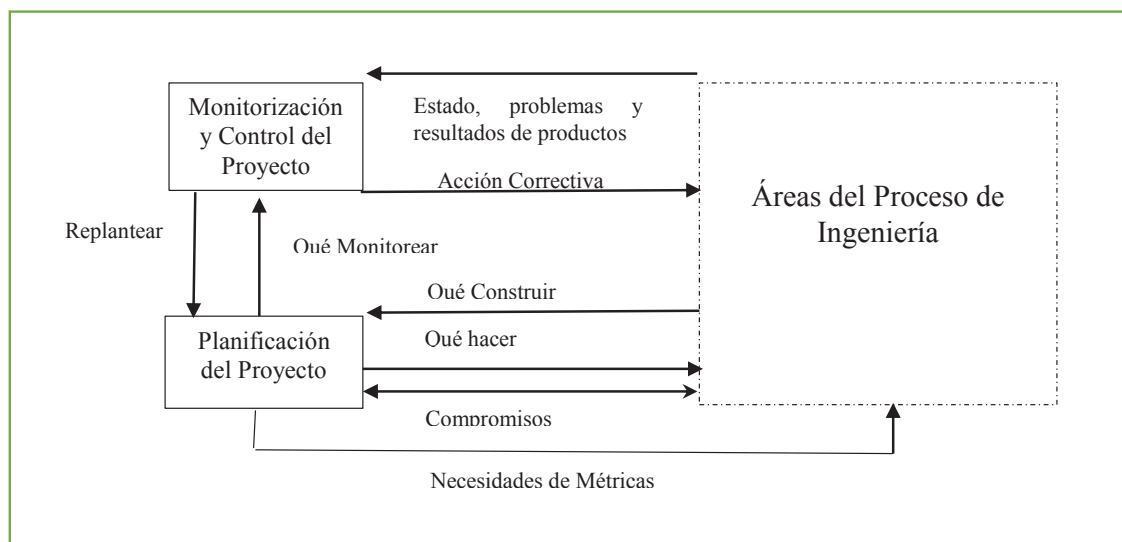
Cumple con las necesidades del usuario sean implícitas o explícitas.

### 2.1.2 MODELO DE REFERENCIA CON CMMI

Con CMMI se analiza los procesos para la gestión de proyectos y desarrollo de software que se realizan en la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software permitiendo tomar un punto de referencia al que se desea llegar con el Modelo de Reingeniería.

Las áreas de proceso avanzadas de Gestión de Proyectos abordan actividades tales como establecer un proceso definido que se adapta a partir del conjunto de procesos estándar de la organización, establecer el entorno de trabajo del proyecto a partir de los estándares de la organización, coordinar y colaborar con las partes interesadas relevantes, crear y mantener los equipos para la dirección de los proyectos [23]. Las áreas de proceso de nivel de madurez 2 de la categoría de Gestión de Proyecto, que se toman como marco de referencia en el Modelo de Reingeniería son:

- Planificación de Proyecto.
- Monitorización y Control del Proyecto.
- Gestión de Requisitos.



**Figura 2.2** Relación entre Áreas del Proceso de Gestión de Proyectos

Fuente: CMMI Version 1.3

En la Figura 2.2 se muestra la Relación entre las Áreas del Proceso de Gestión de Proyectos, el proceso de planificación del proyecto es la que determina que se debe hacer y los compromisos durante la realización del proyecto. Se relaciona con las áreas de Ingeniería para establecer los compromisos de que se construye y con el monitoreo para señalar que se debe monitorear. El proceso de monitorización está presente en todas las áreas del proceso de Ingeniería tomando acciones correctivas para solventar los problemas e inconvenientes presentados [23].

Las áreas del proceso de Ingeniería pueden integrar los procesos asociados con diferentes disciplinas de ingeniería cuando el software final es consecuencia de ellas, dando así un soporte para estrategias organizacionales orientadas en el software [23]. Las áreas de proceso pertenecientes a la categoría de Ingeniería, que se toman como referencia en el Modelo de Reingeniería son:

- Desarrollo de Requisitos.
- Solución Técnica.
- Integración de Productos.
- Verificación.
- Validación.

En la Figura 2.3 que se muestra a continuación, se indica la Relación entre las Áreas del Proceso de Ingeniería, el proceso de gestión de requisitos gestiona los requisitos de los productos y los componentes de producto del proyecto, y asegurar la alineación entre esos requisitos, y los planes y los productos de trabajo del proyecto.

El proceso de desarrollo de requisitos toma los requerimientos del cliente y los transforma en requisitos del software. Luego, estos son transformados en especificaciones funcionales de los módulos del producto, interfaz y modelos conceptuales de la solución.

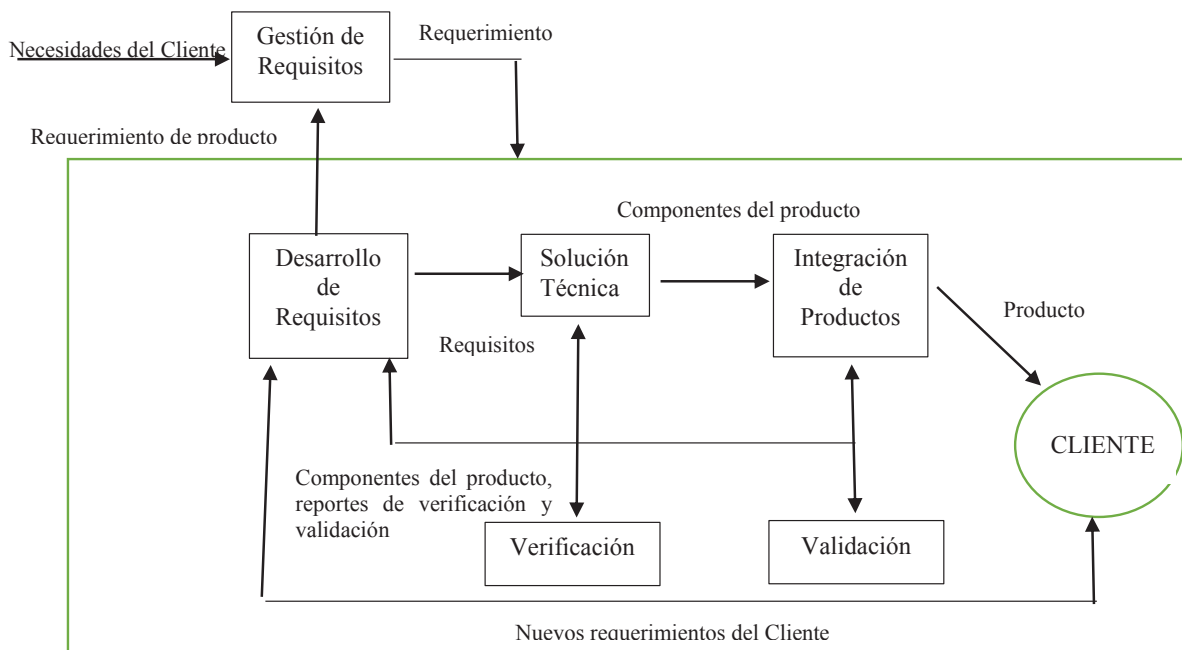
Los diversos requisitos sirven de entrada para el proceso de solución técnica que produce una arquitectura del software, un diseño del software y diseño de los módulos propios del software. Además, la solución técnica construye cada módulo

que atraviesa por un proceso de integración, donde los módulos son integrados verificando el cumplimiento de las interfaces que fueron definidas. La solución técnica utiliza el proceso de verificación para realizar la certificación del diseño.

El proceso de verificación asegura que los productos de trabajo satisfacen los requisitos especificados por el cliente. La verificación es incremental, pues comienza con la verificación de los módulos para terminar con la verificación del software completo.

El proceso de validación también es incremental valida el software, sus módulos, los productos de trabajo intermedios y los procesos con respecto a las necesidades de los clientes. Los problemas y errores que son descubiertos en este proceso son solucionados en los procesos de desarrollo de requisitos y solución técnica.

El proceso de integración de productos es el responsable de generar la mejor secuencia de integración de componentes posible, integrarlas y dar la aprobación para la entrega del software al cliente [23].



**Figura 2.3** Relación entre Áreas del Proceso de Ingeniería  
Fuente: CMMI Version 1.3

Las metas y prácticas específicas de cada Área de Procesos en CMMI se puede encontrar en el **ANEXO A: Metas y prácticas específicas de las Áreas de Procesos en CMMI**

### **2.1.3 EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS Y PRODUCTOS DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

Para identificar las necesidades de reingeniería en los procesos y productos de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software es necesario seguir una metodología de evaluación basada en la norma ISO/IEC 14598. Los pasos de la metodología de evaluación son los siguientes:

1. Establecer la evaluación.
2. Planificar la evaluación.
3. Establecer el Modelo de Calidad y puntuación.
4. Efectuar la medición.
5. Establecer resultados.
6. Presentar informe.

#### **2.1.3.1 Establecer la evaluación**

Primer paso en la metodología de evaluación en el cual se señala la razón de la evaluación:

**Objetivo de la evaluación:** puntualmente se indica que se requiere determinar si los procesos y productos cumplen con los requerimientos de calidad que satisfagan las necesidades de la empresa y permiten alcanzar los objetivos estratégicos de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software.

**Tipo de la evaluación:** se centra en la evaluación de los procesos existentes en la Unidad: Versionamiento y Control de Calidad, Aprobación y Priorización del Proyecto, Ejecución de proyecto y Pruebas de TI; y en la evaluación de los productos de la Unidad enfocándose a las características: funcionalidad, usabilidad, eficiencia, seguridad de uso, capacidad de mantenimiento, productividad, satisfacción, efectividad y portabilidad.

**Tipo de producto:** el producto a evaluar se encuentra en la categoría de software: desarrollado en la Unidad.

### 2.1.3.2 Planificar la evaluación

La planificación se orienta en la organización del trabajo una vez que ya se conoce lo que se busca en la evaluación. Los pasos a seguir en la segunda etapa son:

#### **Cronograma:**

- Establecer el modelo de calidad y puntuación: Tiempo 15 horas.
- Determinar los responsables y roles: Tiempo 1 hora.
- Elaborar el acuerdo del proceso de evaluación: Tiempo 2 horas.
- Desarrollar el cuestionario para evaluar los procesos y productos de desarrollo: Tiempo 15 horas.
- Realizar la evaluación a todo el equipo de la Unidad: Tiempo 15 horas.
- Analizar los resultados: Tiempo 10 horas.

#### **Responsables y roles:**

- Empresa cliente: empresa que se va a someter a la evaluación para nuestro caso de estudio Empresa de Cobranzas Pague Ya.
- Patrocinador de la evaluación: Gerente General y Subgerente de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software.
- Equipo de la empresa cliente: Equipo de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software.
- Empresa evaluadora: puede ser externa o interna a la empresa evaluada.
- Cuando la evaluación es realizada por una empresa externa es indispensable realizar un contrato o acuerdo este contiene: las especificaciones de las mediciones y su representación en los resultados, además de detalles del proceso de evaluación.

### 2.1.3.3 Establecer el Modelo de calidad y puntuación

El Modelo de calidad y puntuación en la norma ISO/IEC 14598 se representa a través de 4 niveles:

**Nivel 0:** tipo de calidad, la ponderación del puntaje se ha definido en función a encuestas realizadas a profesionales con más de 10 años de experiencia en el área

de proyectos de software, los resultados de las encuestas concluyen que los procesos tienen el mismo peso que las métricas del producto, estableciendo el mismo porcentaje para los dos tipos igual al 50%.

**Nivel 1:** proceso / característica, según el juicio de expertos se ha determinado una diferencia en la ponderación del puntaje del producto como se indica en la Tabla 2.1, para las características: funcionalidad y eficiencia que se considera son características importantes en la calidad del producto se ha establecido un porcentaje más alto igual a 6%, a su vez se ha disminuido el porcentaje de las características: usabilidad y capacidad de mantenimiento que se considera son menos críticas para determinar la calidad del producto, igual al 4%.

Las demás características: confiabilidad, seguridad de uso, productividad, satisfacción, efectividad y portabilidad, tienen el mismo porcentaje igual a 5%.

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	PORCENTAJE
Funcionalidad	6%
Usabilidad	4%
Confiabilidad	5%
Eficiencia	6%
Seguridad de uso	5%
Capacidad de mantenimiento	4%
Productividad	5%
Satisfacción	5%
Efectividad	5%
Portabilidad	5%
<b>TOTAL</b>	<b>50%</b>

**Tabla 2.1** Características del producto y su puntaje

Fuente: El autor.

En los procesos según el juicio de expertos se ha determinado un porcentaje del 10% para la integración del producto y planificación del proyecto que son los procesos fundamentales del desarrollo de software y gestión del proyecto, 5% para los demás procesos, como se muestra en la Tabla 2.2:



PROCESO	PORCENTAJE
Planificación del Proyecto	10%
Monitorización y Control del Proyecto	5%
Gestión de Requisitos	5%
Desarrollo del Requisito	5%
Solución Técnica	5%
Verificación	5%
Integración del Producto	10%
Validación	5%
<b>TOTAL</b>	<b>50%</b>

**Tabla 2.2** Procesos y puntaje

Fuente: El autor.

**Nivel 2:** en este nivel se asigna los puntajes para valorar las metas específicas de cada proceso o subcaracterísticas de cada producto. Para los puntajes se usará una escala Likert con los valores de la Tabla 2.3:

ESCALA	PUNTAJE
<b>Totalmente de acuerdo</b> / Siempre	5
<b>De acuerdo</b> /Casi siempre	4
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b> / Ocasionalmente	3
<b>En desacuerdo</b> / Casi nunca	2
<b>Totalmente en desacuerdo</b> /Nunca	1

**Tabla 2.3** Puntaje de evaluación

Fuente: Escala de Likert, adaptada por el autor.

**Nivel 3:** práctica específica/ subcaracterísticas, se indican las prácticas específicas seleccionadas para cada una de las meta específica del modelo de calidad y subcaracterísticas seleccionadas para cada característica del modelo de calidad.

Las prácticas específicas que conforman el Modelo de calidad y puntuación para la evaluación de las Áreas de Proceso en CMMI se puede encontrar en el **ANEXO B: Modelo de calidad y puntuación para la evaluación de las Áreas de Procesos en CMMI**

### 2.1.3.4 Efectuar medición

Para la medición de las subcaracterísticas en los productos y de las prácticas específicas en los procesos, se utiliza un cuestionario que contiene las preguntas que permiten realizar la valoración de las métricas seleccionadas.

El cuestionario para evaluar la calidad de los productos de software se construye en base al modelo de calidad de la Norma ISO/IEC 9126, como se muestra en la Tabla 2.4:

<b>CUESTIONARIO PARA LOS PRODUCTOS</b>		<b>PUNTAJE</b>
<b>CARACTERÍSTICA: FUNCIONALIDAD</b>		<b>6%</b>
1.	¿El software cuenta con funciones o clases genéricas reutilizables?	5
2.	¿La aplicación presenta información exacta validada con las interfaces del banco?	5
3.	¿La aplicación permite interactuar con otros sistemas como interfaces del banco?	5
4.	¿Las opciones del menú están acorde a los perfiles de cada usuario manteniendo la seguridad del producto?	5
5.	¿Las claves del usuario son encriptadas en la base de datos?	5
<b>CARACTERÍSTICA: USABILIDAD</b>		<b>4%</b>
1.	¿El usuario entiende como usar la aplicación?	5
2.	¿La aplicación presenta mensajes de ayuda que permita al usuario informarse sobre su funcionamiento ?	5
3.	¿La aplicación puede ser administrada por el usuario?	5
<b>CARACTERÍSTICA: CONFIABILIDAD</b>		<b>5%</b>
1.	¿La aplicación presenta defectos en el software?	5
2.	¿La aplicación maneja un nivel de funcionalidad en caso de fallos ?	5
3.	¿En caso de fallos la aplicación se reestablece automáticamente?	5
<b>CARACTERÍSTICA: EFICIENCIA</b>		<b>6%</b>
1.	¿Los tiempos de respuesta son óptimos en la generación de reportes?	5
2.	¿La aplicación proporciona tiempos de respuesta para resolver errores según los requeridos por el cliente ?	5
<b>CARACTERÍSTICA: MANTENIBILIDAD</b>		<b>4%</b>
1.	¿Se mantiene un registro de las deficiencias que tiene el software luego de la implementación?	5
2.	¿Se mantiene un registro de las modificaciones que tiene el software luego de la implementación?	5
3.	¿Luego de las modificaciones en el software no se presentan impactos inesperados?	5
4.	¿Las modificaciones en la aplicación permiten ser probadas antes de su implementación a producción ?	5
<b>CARACTERÍSTICA: PORTABILIDAD</b>		<b>5%</b>
1.	¿La aplicación se adapta a diferentes entornos y versiones de las herramientas con las que interactúa?	5
2.	¿La aplicación puede ser instalada en varios entornos?	5
3.	¿Puede coexistir con otras aplicación compartiendo recursos?	5
4.	¿Puede ser usado en lugar de otro software en el mismo entorno ?	5
<b>CARACTERÍSTICA: EFECTIVIDAD</b>		<b>5%</b>
1.	¿La aplicación alcanza los objetivos de precisión y completitud para el usuario?	5

<b>CARACTERÍSTICA: PRODUCTIVIDAD</b>		<b>5%</b>
1.	¿La aplicación usa los recursos y herramientas de forma efectiva?	5
<b>CARACTERÍSTICA: SEGURIDAD</b>		<b>5%</b>
1.	¿El software mantiene niveles de riesgos permitidos para daños físicos como para riesgos de datos?	5
<b>CARACTERÍSTICA: SATISFACCIÓN</b>		<b>5%</b>
1.	¿El software cumple con las necesidades del usuario sean implícitas o explícitas?	5
<b>TOTAL</b>		<b>50%</b>

**Tabla 2.4** Cuestionario para evaluar los Productos de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software  
Fuente: El autor.

El cuestionario para evaluar la calidad de los procesos de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software se construye en base a las metas y prácticas específicas de CMMI, como se indican en la Tabla 2.5:

<b>CUESTIONARIO PARA LOS PROCESOS</b>		<b>PUNTAJE</b>
<b>PROCESO: PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO</b>		<b>10%</b>
1.	¿Se desarrolla la estructura de descomposición del trabajo en paquetes de trabajo entregables?	5
2.	¿Se establecen los atributos de los productos de trabajo?	5
3.	¿Se definen las fases del ciclo de vida del proyecto?	5
4.	¿Se estima el esfuerzo y el costo de los recursos mediante algún modelo o datos históricos?	5
5.	¿Se determina el presupuesto y el calendario del proyecto?	5
6.	¿Se identifican los riesgos del proyecto entre todas las partes interesadas?	5
7.	¿Se establecen los requisitos y procedimientos para asegurar la privacidad y la seguridad de los datos?	5
8.	¿Se planifica los recursos del proyecto?	5
9.	¿Se planifica el conocimiento y las habilidades necesarias?	5
10.	¿Se planifica la involucración de las partes interesadas?	5
11.	¿Se establece el plan del proyecto?	5
12.	¿Se revisa los planes que afectan el proyecto?	5
13.	¿Se realizan cambios en los calendarios, reasignación de recursos por ajustes en el plan del proyecto?	5
14.	¿Se obtiene el compromiso con la cumplimiento del plan?	5
<b>PROCESO: MONITORIZACIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO</b>		<b>5%</b>
1.	¿Se monitorea el progreso del proyecto frente al calendario planificado?	5
2.	¿Se monitorea el cumplimiento de los compromisos de las partes interesadas?	5
3.	¿Se revisa periódicamente la documentación de riesgos?	5
4.	¿Se revisa periódicamente la gestión de datos y se comunica el estado de los mismos?	5

5.	¿Se monitorea la involucración de las partes interesadas?	5
6.	¿Se lleva a cabo revisiones del progreso del proyecto?	5
7.	¿Se lleva a cabo revisiones de sus hitos?	5
8.	¿Se analizan los retrasos en el proyecto?	5
9.	¿Se llevan a cabo las acciones correctivas y se documenta?	5
10.	¿Se gestionan las acciones correctivas?	5
<b>PROCESO: GESTIÓN DE REQUISITOS</b>		<b>5%</b>
1.	¿Se han establecido criterios para la aceptación de requisitos entre las partes interesadas?	5
2.	¿Se evalúan el impacto de los requisitos sobre los compromisos existentes?	5
3.	¿Se gestionan los cambios a los requisitos?	5
4.	¿Se valida la trazabilidad entre los requisitos nuevos y los existentes?	5
5.	¿Se aseguran el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los nuevos requisitos?	5
<b>PROCESO: INTEGRACIÓN DEL PRODUCTO</b>		<b>10%</b>
1.	¿Se siguen los procedimientos para integrar diferentes componentes (objetos de base datos y aplicaciones, interfaces, etc.) en ambientes de test y producción respectivamente?	5
2.	¿Se verifica los entornos (equipos, herramientas, etc.) antes de la integración del producto?	5
3.	¿Existen estándares o manuales en el que se indique como se valida si el componente del producto está o no preparado para su integración?	5
4.	¿Se valida si las interfaces y componentes de productos son compatibles con el ambiente de integración?	5
5.	¿Los cambios en las definiciones de: interfaces y componentes del producto son gestionados de forma adecuada?	5
6.	¿Los componentes del producto cumplen con las especificaciones funcionales en los diferentes ambientes test y producción?	5
7.	¿Se ensamblan los componentes del producto de acuerdo a procedimientos y métodos específicos?	5
8.	¿Se prueba los componentes del producto integrados en los ambientes disponibles?	5
9.	¿Se entregan y empaquetan los productos de acuerdo a los requerimientos?	5
<b>PROCESO: DESARROLLO DE REQUISITOS</b>		<b>5%</b>
1.	¿Las necesidades son identificadas y recogidas entre todas las partes interesadas sean estas explícitas e implícitas mediante reuniones, cuestionarios, modelos, etc.?	5
2.	¿Se traducen las necesidades de las partes interesadas de las partes interesadas en requisitos documentados del cliente?	5
3.	¿Se establecen los requisitos del producto (diseños, arquitectura, modelos, etc.) basados en los requisitos del cliente?	5
4.	¿Se especifican los requisitos de los componentes de producto de la solución tomando en cuenta: restricciones de diseño, requisitos inferidos y sus relaciones?	5
5.	¿Se identifican los requisitos de interfaces en la arquitectura del producto?	5
6.	¿Se establecen conceptos, operaciones y escenarios asociados tales como: casos de uso, secuencias de eventos posibles, etc.?	5
7.	¿Se identifica la funcionalidad y atributos de calidad basados en los requisitos?	5

8.	¿Se analizan los requisitos mediante: informes de defectos de requisitos, identificación de los requisitos claves, necesidad de cambios, etc.?	5
9.	¿Se balancea las necesidades y restricciones de las partes interesadas mediante el análisis de los requisitos, prototipos, evaluación de riesgos y mantenimiento, costos, cronogramas, etc.?	5
10.	¿Se validan los requisitos usando simulaciones, prototipos, demostraciones.?	5
<b>PROCESO: SOLUCIÓN TÉCNICA</b>		<b>5%</b>
1.	¿Se desarrollan soluciones alternativas para seleccionar la solución mejor equilibrada tomando en cuenta: costos cronogramas, rendimiento, etc.?	5
2.	¿Se selecciona la mejor solución mediante evaluaciones y análisis de las alternativas y se documenta las decisiones y análisis?	5
3.	¿Se realiza el diseño del producto y de sus componentes?	5
4.	¿Se establece paquetes de datos técnicos (requisitos, entorno, lógica, seguridad, datos, clientes, función y gestión) para el desarrollador?	5
5.	¿Se diseña las interfaces usando parámetros críticos como seguridad, calidad, durabilidad, disponibilidad, etc.?	5
6.	¿Se realiza un análisis para determinar si es necesarios comprar o desarrollar el producto incluyendo la reutilización de componentes y el mantenimiento?	5
7.	¿Se implementa el diseño mediante la especificación, verificación y revisión de cada componente?	5
8.	¿Se desarrolla y mantiene la documentación que se usará para instalar, operar y mantener el producto (manual de usuario, manual de mantenimiento, manual del operador, etc.)?	5
<b>PROCESO: VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN</b>		<b>10%</b>
1.	¿Los productos de trabajo (entregables) son seleccionados basándose en la contribución para cumplir con las funcionalidades del producto?	5
2.	¿Se identificar las herramientas de verificación para establecer el entorno de verificación en ambiente de desarrollo?	5
3.	¿Se establecen procedimientos y criterios para asegurar que los productos de trabajo cumplan con sus requisitos especificados?	5
4.	¿Se realizan revisiones entre pares (grupo de dos desarrolladores) de los productos de trabajo en ambiente de desarrollo?	5
5.	¿Se analizan los datos de las revisiones de los pares mediante la identificación de defectos, causas de los defectos, fases en las que se produjeron los defectos, etc.?	5
6.	¿Se analiza los resultados de la verificación para determinar la aceptabilidad del producto de trabajo (entregables)?	5
7.	¿Se realizan actividades de validación (permiten demostrar que el producto cumple con el uso planeado cuando está ubicado en el ambiente) y los resultados son recogidos mediante: informes o matriz de resultados?	5
8.	¿Se analizar los resultados de la validación para si las necesidades fueron satisfechas o existen defectos?	5
9.	¿Se certifican los productos antes del paso a producción?	5
10.	¿Se documenta las pruebas realizadas en ambiente de test y desarrollo?	5
<b>TOTAL</b>		<b>50%</b>

**Tabla 2.5** Cuestionario para evaluar los Procesos de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software

Fuente: El autor.

### 2.1.3.5 Establecer resultados

Para establecer los resultados de las mediciones se recomienda utilizar una matriz, que presenta el modelo de calidad junto con los valores medidos. La matriz permitirá compara las metas con el puntaje obtenido por el producto o proceso como se señala en la Tabla 2.6:

TIPO CALIDAD	PROCESO	META ESPECÍFICA	PRÁCTICA ESPECÍFICA	PUNTAJE ESPECÍFICO	PUNTAJE OBTENIDO
Proceso	Integración del Producto	SG1	SP1.1	5	Siempre
		SG1	SP1.2	4	Casi Siempre
		SG1	SP1.3	4	Casi Siempre
		SG2	SP2.1	4	Casi Siempre
		SG2	SP2.2	4	Casi Siempre
		SG3	SP3.1	4	Casi Siempre
		SG3	SP3.2	4	Casi Siempre
		SG3	SP3.3	4	Casi Siempre
		SG3	SP3.4	3	Ocasionalmente
			<b>Subtotal Integración del Producto</b>		4

**Tabla 2.6** Matriz de resultados

Fuente: El autor.

### 2.1.3.6 Presentar informe

En el proceso de evaluación se debe documentar con el fin de que al final de la evaluación se presente un informe a la empresa cliente, el cual debe ser completo y contener los detalles respectivos y un resumen ejecutivo con los resultados obtenidos.

Los resultados de la evaluación y los problemas encontrados en los procesos y productos se detallan en el **Capítulo 3. Aplicación del Modelo de Reingeniería Sección 3.2.2 Evaluación de los Procesos y Productos de la Unidad.**

## 2.1.4 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Para el análisis de la estructura de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software, se realizan los siguientes pasos:

- Conocer el direccionamiento de la Unidad, es decir, el objetivo y las estrategias de la Unidad.
- Determinar los perfiles y roles de cada miembro de la Unidad.
- Identificar las necesidades y problemas en la estructura de la Unidad.

Para identificar las necesidades de reingeniería en la estructura de la Unidad se elabora el cuestionario que se muestra en la Figura 2.4:

EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE					
Nombre:	Cargo:	Fecha:			
CUESTIONARIO	Escoja una opción				
1. ¿Se conoce con exactitud las funciones de cada rol de la Unidad?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
2. ¿Se han socializado los roles de la Unidad a toda la empresa?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
3. ¿Se conoce con claridad los flujos de trabajo de la Unidad?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
4. ¿Existe actividades de planeación en los que se involucre toda la Unidad?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
5. ¿La evaluación del desempeño del personal es objetiva y equitativa?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
6. ¿La administración de los sueldos y salarios del personal es satisfactoria?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
7. ¿Se tiene conocimiento de las expectativas que se deben cubrir para ocupar un puesto de trabajo?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
8. ¿Existe la posibilidad de realización profesional que apalanque los intereses de la empresa?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
9. ¿Las áreas de la empresa saben a quien dirigirse para solicitar la atención de requerimientos?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
10. ¿No existe duplicidad de funciones entre los roles de la Unidad?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>

**Figura 2.4** Cuestionario para evaluar la estructura de la Unidad  
Fuente: El autor.

Los resultados de la evaluación y los problemas encontrados en la estructura se detallan en el **Capítulo 3. Aplicación del Modelo de Reingeniería Sección 3.2.1 Análisis de la Estructura de la Unidad.**

En la Identificación de las Necesidades de Reingeniería se indica como se realiza la evaluación de la Unidad tanto para la estructura como para los procesos y productos de la Unidad fundamentados en las normas ISO 9126, ISO 14598 y CMMI. En el Diseño del Modelo de Reingeniería que se presenta a continuación, la identificación de las necesidades de reingeniería es parte de la etapa de Análisis.



## 2.2 DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE REINGENIERÍA

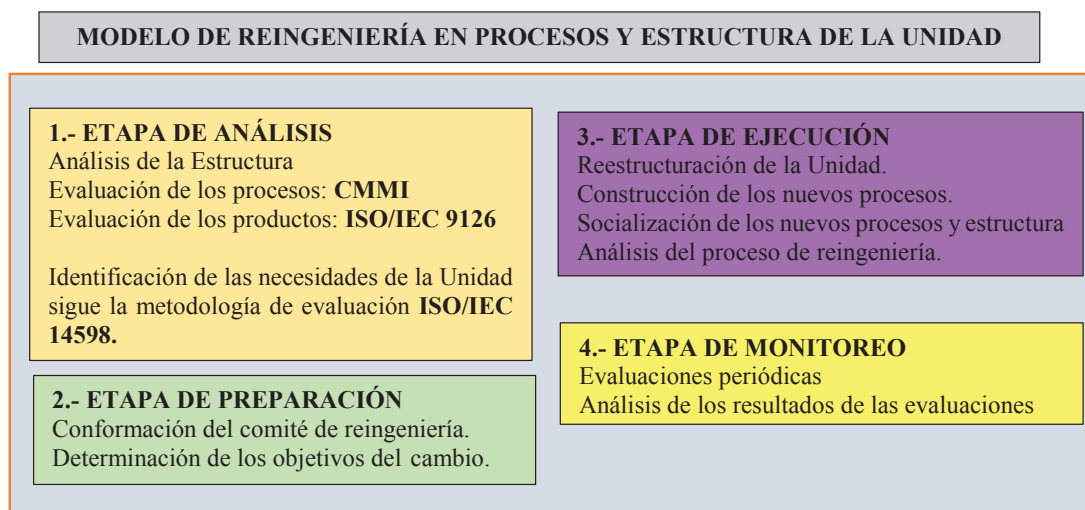
Clausse Alejandro [24] ha definido cuatro etapas en su modelo de reingeniería: Planificación en la cual se establece un grupo denominado comité de reingeniería, Promoción en el que se forman equipos interfuncionales que atacan problemas usando los métodos de reingeniería de procesos, Implementación en esta fase se requieren cambios fundamentales y radicales llevándose a cabo la reingeniería y Mejoramiento continuo, en el que la organización funciona eficientemente y se continúa el proceso de mejoramiento.

### 2.2.1 EL MODELO DE REINGENIERÍA FORMADO POR CUATRO ETAPAS: ANÁLISIS, PREPARACIÓN, EJECUCIÓN Y MONITOREO

Tomando como guía el modelo de Clausse Alejandro se ha definido cuatro etapas para el Modelo de Reingeniería en Procesos y Estructura de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software, las etapas del modelo de reingeniería son:

1. **Análisis:** en la cual se realiza la auditoría de procesos y estructura de la Unidad, para identificar las necesidades por medio del: análisis de la estructura de la Unidad, la evaluación de sus procesos y la evaluación de sus productos de software.
2. **Preparación:** en la que se establece un grupo denominado comité de reingeniería y se determina los objetivos del cambio en el proceso de reingeniería.
3. **Ejecución:** en la cual se define la reestructuración de la Unidad, se diseña los nuevos procesos, se socializan a toda la empresa y analiza las experiencias del proceso de reingeniería.
4. **Monitoreo:** en la que en forma periódica se evaluará la calidad del software y el cumplimiento de los procesos.

La Figura 2.5 ilustra las etapas del Modelo de Reingeniería en Procesos y Estructura de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Software:



**Figura 2.5** Modelo de Reingeniería en Procesos y Estructura de la Unidad  
 Fuente: El autor.

### 2.2.1.1 Etapa del Análisis

Es la primera etapa, en la cual se identifican las necesidades de la reingeniería mediante: el análisis de la estructura de la Unidad, la evaluación de los procesos de gestión de proyectos e ingeniería y la evaluación de los productos de software de la Unidad.

#### a. Análisis de la Estructura de la Unidad

En el análisis de la estructura se necesita conocer los objetivos y acciones estratégicas de TI, es decir, el direccionamiento estratégico de la empresa.

El direccionamiento estratégico [25] está formado por 4 pilares:

- i. Misión (razón de ser de la organización).
- ii. Visión (el querer ser de la organización).
- iii. Estrategia competitiva (rasgo diferenciador).
- iv. El factor crítico(estrategia de éxito).

La visión, misión y objetivos estratégicos de la empresa forman metas que se alinean con la ventaja competitiva, que son precisamente los que deben llevarse a cabo para cumplir con el objetivo de la dirección estratégica en la organización.

Para el análisis de la estructura de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software, se realizan los siguientes pasos:

- Conocer el direccionamiento de la Unidad, es decir, el objetivo y las estrategias de la Unidad.
- Determinar los perfiles y roles de cada miembro de la Unidad.
- Identificar las necesidades y problemas en la estructura de la Unidad.

Es importante realizar una evaluación de la estructura de la Unidad a los miembros para poder identificar las necesidades de reingeniería. La estructura organizacional es de vital importancia en una empresa, constituye un esquema que permite la interacción con otras áreas, facilita la realización de sus actividades y coordinación de su funcionamiento.

En función del direccionamiento estratégico se desea plantear una estructura para la Unidad, dicha estructura debe incluir la definición de cargos, funciones y procesos de gestión, que permita cumplir con las funciones actuales de la Unidad y el crecimiento esperado por la implementación de los nuevos proyectos identificados en el plan estratégico de TI.

#### **b. Evaluación de los Procesos Actuales de la Unidad**

Los procesos analizados en la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software están relacionados a: Integración de producto (Versionamiento y Control de Calidad), Planificación de proyecto y Gestión de requisitos (Aprobación y Priorización del Proyecto), Desarrollo del requisito y Solución técnica (Ejecución de proyecto), Validación y Verificación del producto de software (Pruebas de TI). Antes de proceder a

rediseñar el proceso, el equipo debe evaluar el proceso actual basado en los pasos de la metodología de evaluación de la norma ISO/IEC 14598:

- Establecer la evaluación.
- Planificar la evaluación.
- Establecer el Modelo de Calidad y puntuación.
- Efectuar la medición.
- Establecer resultados.
- Presentar informe.

### **c. Evaluación de los Productos de Unidad**

Identificar las razones para mejorar: fallas, desviaciones, errores, objetivos no alcanzados, etc. En este paso se identificara las necesidades de reingeniería tomando como marco de referencia ISO/IEC 9126, la cual contiene métricas que permite construir un cuestionario para evaluar el producto, el mismo que está enfocado a las 10 características que el producto de software debe cumplir satisfactoriamente dentro del proceso de reingeniería.

#### **2.2.1.2 Etapa de Preparación**

Es la segunda etapa, en la cual se conforma un grupo denominado comité de reingeniería y se determina los objetivos del cambio en el proceso de reingeniería.

##### **a. Comité de Reingeniería**

Se establece el Comité de Reingeniería que induce al proceso de reingeniería en busca de un cambio y mejora de procesos, es importante que toda la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software tome conciencia y se comprometa a aprender y apoyar el proceso de reingeniería. Este comité está formado por la Subgerencia de TI, Jefe de la Unidad, Líder/ Director de Proyecto y Líder de Mantenimiento.

### **b. Objetivos del Cambio**

Se debe determinar los objetivos del cambio es decir se identifica los niveles de la reingeniería, teniendo en cuenta las deficiencias y problemas en la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software es Desarrollar se determina que la reingeniería se enfocara a: la reestructuración de la Unidad y al rediseño de los procesos: Integración de producto, Desarrollo del requisito, Solución técnica, Validación y Verificación, Planificación del proyecto, Gestión de requisitos, Monitorización y Control del Proyecto.

### **2.2.1.3 Etapa de Ejecución**

Es la tercera etapa en la que se define la reestructuración de la Unidad, se diseña los nuevos procesos y finalmente se socializan a toda la empresa

#### **a. Reestructuración de la Unidad**

En función del análisis de la estructura se desea plantear una estructura para la Unidad, que permita cumplir con las funciones actuales de la Unidad y el crecimiento esperado por la implementación de los nuevos proyectos.

El determinar las funciones y responsabilidades en cada puesto de trabajo es uno de los retos más importantes del gerente o subgerente de cada unidad ya que de una acertada distribución de éstas dependerá el grado de eficiencia del mismo. La técnica Análisis de Puesto permite identificar la importancia relativa de cada puesto en la organización y las características físicas y psicológicas que deben poseer las personas que los ocupen.

Para lograr implementar la estrategia se tiene tres tareas principales:

- Diseñar la estructura organizacional.
- Determinar sistemas de control.
- Gestión del cambio.

**b. Construcción de nuevos procesos**

En esta fase, se crea el nuevo proceso, tomando en cuenta los resultados de las fases anteriores. La creación final del nuevo proceso se completa con los siguientes pasos:

**Paso 1:** con base en los resultados de la evaluación, seleccionar un proceso básico.

**Paso 2:** usando la regla de oro y los mandamientos, diseñar la organización del proceso, flujo de trabajo y las actividades.

**Paso 3:** documentar el diseño con diagramas de flujo.

**c. Socialización de la nueva estructura y procesos**

Se socializa el modelo a la empresa, a fin de mostrar la nueva estructura de la Unidad y los nuevos procesos. El Comité de Reingeniería gestionará la aprobación de los procesos y el Área de Recursos Humanos analizará mejoras salariales en el cambio de cargo del empleado y formalizarán el cambio de funciones con la entrega del nuevo manual funcional. Adicionalmente se brinda capacitaciones y entrenamiento de forma paulatina y continua. Finalmente es muy importante registrar las experiencias que tienen las personas sobre el proceso de reingeniería

**d. Análisis de las experiencias del proceso de Reingeniería**

En el proceso de reingeniería, se trabaja con diferentes grupos de personas que tengan más o menos la misma perspectiva por su posición en la organización. Estos grupos aportan con experiencia y conocimiento en la organización.

#### **2.2.1.4 Etapa de Monitoreo**

Es la cuarta etapa en la que posterior a la implementación del modelo, se evaluará la calidad del software de acuerdo a la norma ISO 9126 y se evaluarán los procesos usando CMMI de forma periódica. Se procurará mejorar el nivel de madurez de los procesos según los estándares de CMMI.

El Modelo de Reingeniería en Procesos y Estructura de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software tiene cuatro etapas: Análisis, Preparación, Ejecución y Monitoreo a continuación se presenta la Metodología de Implementación en el cual se detalla las actividades e indica las plantillas de cada etapa del modelo.

## **2.3 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ASOCIADAS A LA ESTRUCTURA Y PROCESOS DE TI**

### **2.3.1 FACTIBILIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN**

Antes de la implementación de los nuevos procesos y la nueva estructura en la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software es importante analizar la factibilidad, para minimizar los riesgos que se podrían presentar en la implementación de las mejoras asociadas a la estructura y procesos de TI.

Técnicamente, el Comité de Reingeniería gestionará la aprobación de los procesos y realizará entrevistas a todo el equipo de la Unidad para definir las personas que ocuparan cada cargo en la nueva estructura. El Área de Recursos Humanos analizará mejoras salariales en el cambio de cargo del empleado y formalizarán el cambio de funciones con la entrega del nuevo manual funcional, además de ser necesario se iniciará el proceso de reclutamiento de personal para los cargos vacantes y disponibles. Adicionalmente se brinda capacitaciones y entrenamiento de forma paulatina y continua.

Económicamente, los costos son mínimos en comparación con los beneficios. Entre los costos se pueden considerar las capacitaciones externas para el personal que lo requiera para lo cual la empresa cuenta con un presupuesto interno. Adicionalmente se necesitará varias reuniones para comunicar la nueva estructura y los nuevos procesos que corresponden a varias horas de trabajo del equipo.

Los beneficios frente a los costos se enfocan principalmente en mejorar la atención de requerimientos en un 20%. Adicionalmente el objetivo principal es eliminar los problemas actuales en la Unidad tales como:

- La duplicidad de funciones, desconocimiento de los flujos de trabajo, etc.
- Los procesos no han sido socializados dentro de la Unidad existen diferencias en la realización de las actividades o procesos no cubiertos, en especial los relacionados a medidas de control.



- Existen reprocesos continuos en procesos automatizados, debido al retraso en la entrega de la información fuente, cambios de requerimientos no planificados, falta de control en el versionamiento a producción, etc.
- Falta del análisis de problemas críticos en la Unidad que permitan crear planes de acción a procesos comunes como el retraso en la entrega de información.
- Ciertos proyectos son puestos en producción sin la certificación del usuario, debido a la falta de procesos para cambios emergentes.
- La inadecuada parametrización del software de gestión por parte del usuario inexperto provoca que los procesos no tengan concordancia con la gestión.
- La falta de organización en el inicio de mes debido a cambios no planificados en el sistema y la dificultad en el mantenimiento del software provoca un desgaste e inconformidad en los miembros del equipo de trabajo.

Legalmente, la implementación del Modelo de Reingeniería propuesto, no infringe ninguna política de la empresa, por lo que es factible su aplicación.

Finalmente se definen mejoras continuas en la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software mediante la integración y comunicación de todos los equipos de trabajo de la Unidad en reuniones periódicas o de forma informal si es necesario. Una mejora continua estaría enfocada al seguimiento de proyectos para incrementar el rendimiento de la Unidad en la realización de proyectos.

### **2.3.2 METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN**

Para la implementación del modelo de reingeniería se requiere de una metodología, la misma que delineará un conjunto de actividades que asegurarán su correcta implementación. Las etapas de la metodología son:

## Análisis

Es la primera etapa, en la cual se realiza la auditoria de procesos y estructura de la Unidad, para identificar las necesidades de la reingeniería.

Las actividades de la etapa son:

- Análisis de la estructura de la Unidad
- Evaluación de los procesos actuales de la Unidad.
- Evaluación de los productos de software.

En la etapa de análisis del Modelo de Reingeniería se utilizan varias plantillas para la identificación de las necesidades de la Unidad. En el análisis de la estructura de la Unidad se realiza una encuesta al equipo de la Unidad para identificar las necesidades de reingeniería, para lo cual se utiliza la plantilla que se muestra en la Figura 2.6:

EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE					
Nombre:	Cargo:	Fecha:			
CUESTIONARIO	Escoja una opción				
1. ¿Se conoce con exactitud las funciones de cada rol de la Unidad?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
2. ¿Se han socializado los roles de la Unidad a toda la empresa?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
3. ¿Se conoce con claridad los flujos de trabajo de la Unidad?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
4. ¿Existe actividades de planeación en los que se involucre toda la Unidad?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
5. ¿La evaluación del desempeño del personal es objetiva y equitativa?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
6. ¿La administración de los sueldos y salarios del personal es satisfactoria?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
7. ¿Se tiene conocimiento de las expectativas que se deben cubrir para ocupar un puesto de trabajo?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
8. ¿Existe la posibilidad de realización profesional que apalanque los intereses de la empresa?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
9. ¿Las áreas de la empresa saben a quien dirigirse para solicitar la atención de requerimientos?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
10. ¿No existe duplicidad de funciones entre los roles de la Unidad?	Siempre <input type="checkbox"/>	Casi Siempre <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Casi Nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>

**Figura 2.6** Cuestionario para evaluar la estructura de la Unidad

Fuente: El autor.

En la evaluación de procesos y productos se requiere de un modelo de puntaje en el que consta la ponderación de cada característica del producto o de cada proceso.

Para determinar la ponderación se realiza una encuesta a profesionales con varios años de experiencia, usando el cuestionario que se muestra en la Figura 2.7:

**CUESTIONARIO PARA OBTENER LA PONDERACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DEL PRODUCTO Y PROCESOS DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

**Nombre:**

1.- Para la evaluación de productos de software se requiere de un modelo de puntuación en el que se especifique la ponderación (peso) de cada característica del producto a evaluarse. El peso que se le da a cada característica tiene relación a la importancia que esta tiene en la determinación de la calidad del producto.

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	PORCENTAJE
Funcionalidad	X %
Usabilidad	X %
Confiabilidad	X %
Eficiencia	X %
Seguridad de uso	X %
Capacidad de mantenimiento	X %
Productividad	X %
Satisfacción	X %
Efectividad	X %
Portabilidad	X %
<b>TOTAL</b>	<b>50 %</b>

**Tabla 1** Características del producto y su porcentaje

2.- Para la evaluación de los procesos se requiere de un modelo de puntuación en el que se especifique la ponderación (peso) de cada proceso a evaluarse. El peso que se le da a cada proceso tiene relación a la importancia que esta tiene en la determinación de la calidad.

PROCESO	PORCENTAJE
Planificación del Proyecto	X %
Monitorización y Control del Proyecto	X %
Gestión de Requisitos	X %
Desarrollo del Requisito	X %
Solución Técnica	X %
Verificación	X %
Integración del Producto	X %
Validación	X %
<b>TOTAL</b>	<b>50 %</b>

**Tabla 2** Proceso y su porcentaje

**Figura 2.7** Cuestionario para obtener la ponderación para la evaluación  
Fuente: El autor.

En la evaluación de los procesos de la Unidad se realiza una encuesta al equipo de la Unidad para identificar las necesidades de reingeniería en los procesos actuales de la Unidad, para lo cual se utiliza la plantilla que se muestra en la Figura 2.8.

Para la evaluación de los productos de la Unidad se realiza una encuesta al equipo de la Unidad para identificar las necesidades de reingeniería en los productos de software de la Unidad, para lo cual se utiliza la plantilla que se muestra en la Figura 2.9.

EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE												
Nombre:		Cargo:		Fecha:								
CUESTIONARIO PARA LOS PROCESOS			Escoja una opción									
<b>PROCESO: PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO</b>												
1. ¿Se define los paquetes de trabajo con el detalle suficiente para que se pueda especificar las estimaciones de las tareas, las responsabilidades y el calendario del proyecto?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se establecen los atributos (especificaciones técnicas) de los productos de trabajo y de las tareas?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se definen las fases del ciclo de vida del proyecto (análisis, diseño, implementación, pruebas, etc.)?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se estima el esfuerzo y el costo de los recursos mediante algún modelo o datos históricos?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se determina el presupuesto y el calendario del proyecto?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
6. ¿Se identifican los riesgos del proyecto entre todas las partes interesadas?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
7. ¿Se establecen los requisitos y procedimientos para asegurar la privacidad y la seguridad de los datos?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
8. ¿Se planifica los recursos del proyecto?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
9. ¿Se planifica el conocimiento y las habilidades necesarias?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
10. ¿Se planifica la involucración de las partes interesadas?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
11. ¿Se establece el plan global del proyecto? (tareas, presupuestos, hitos, calendario, requisitos, etc.)			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
12. ¿Se revisa los planes que afectan el proyecto?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
13. ¿Se realizan cambios en los calendarios, reasignación de recursos por ajustes en el plan del proyecto?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
14. ¿Se obtiene el compromiso con la cumplimiento del plan de todas las partes interesadas?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
<b>PROCESO: MONITORIZACIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO</b>												
1. ¿Se monitorea el progreso del proyecto frente al calendario planificado?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se monitorea el cumplimiento de los compromisos de las partes interesadas?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se revisa periódicamente la documentación de los riesgos identificados en la planificación del proyecto?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se revisa periódicamente la gestión de datos y se comunica el estado de los mismos?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se monitorea la involucración de las partes interesadas?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
6. ¿Se lleva a cabo revisiones del progreso del proyecto?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
7. ¿Se lleva a cabo revisiones de sus hitos?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
8. ¿Se analizan los retrasos en el proyecto?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
9. ¿Se llevan a cabo las acciones correctivas y se documenta?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
10. ¿Se gestionan las acciones correctivas?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
<b>PROCESO: GESTIÓN DE REQUISITOS</b>												
1. ¿Se han establecido criterios objetivos para la evaluación y aceptación de los requisitos?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se evalúan el impacto de los requisitos sobre los compromisos existentes?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se gestionan los cambios a los requisitos?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se valida la trazabilidad entre los requisitos nuevos y los existentes?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se aseguran el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los nuevos requisitos?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
<b>PROCESO: INTEGRACIÓN DEL PRODUCTO</b>												
1. ¿Se siguen los procedimientos para integrar: objetos de base datos y aplicaciones en los ambientes de test o producción?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se verifica los entornos (equipos, herramientas, etc.) antes de la integración del producto?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
3. ¿Existen estándares para validar si el componente del producto está o no preparado para su integración?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se valida si las interfaces y componentes de productos son compatibles con el ambiente de integración?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
5. ¿Los cambios en las definiciones de: interfaces y componentes son gestionados de forma adecuada?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
6. ¿Los componentes del producto cumplen con las especificaciones funcionales en los diferentes ambientes?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
7. ¿Se ensamblan los componentes del producto de acuerdo a procedimientos y métodos específicos?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
8. ¿Se prueba los componentes del producto integrados en los ambientes disponibles?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
9. ¿Se entregan y empaquetan los productos de acuerdo a los requerimientos?			Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>

**Figura 2.8** Cuestionario para evaluar los procesos de la Unidad Parte 1

Fuente: El autor.

PROCESO: DESARROLLO DE REQUISITOS										
1. ¿Las necesidades son identificadas y recogidas entre todas las partes interesadas sean estas explícitas e implícitas mediante reuniones, cuestionarios, modelos, etc.?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se traducen las necesidades de las partes interesadas de las partes interesadas en requisitos documentados del cliente?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se establecen los requisitos del producto (diseños, arquitectura, modelos, etc.) basados en los requisitos del cliente?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se especifican los requisitos de los componentes de producto de la solución tomando en cuenta: restricciones de diseño, requisitos inferidos y sus relaciones?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se identifican los requisitos de interfaces en la arquitectura del producto?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
6. ¿Se establecen conceptos, operaciones y escenarios asociados tales como: casos de uso, secuencias de eventos posibles, etc.?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
7. ¿Se identifica la funcionalidad y atributos de calidad basados en los requisitos?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
8. ¿Se analizan los requisitos mediante: informes de defectos de requisitos, identificación de los requisitos claves, necesidad de cambios a los requisitos con defectos, etc.?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
9. ¿Se balancea las necesidades y restricciones de las partes interesadas mediante el análisis de los requisitos, prototipos, evaluación de riesgos y mantenimiento, costos, cronogramas, etc.?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
10. ¿Se validan los requisitos usando simulaciones, prototipos, demostraciones, etc.?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
PROCESO: SOLUCIÓN TÉCNICA										
1. ¿Se desarrollan soluciones alternativas para seleccionar la solución mejor equilibrada tomando en cuenta: costos cronogramas, rendimiento, etc.?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se selecciona la mejor solución mediante evaluaciones y análisis de las alternativas y se documenta las decisiones y análisis?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se realiza el diseño del producto y de sus componentes?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se establece paquetes de datos técnicos (requisitos, entorno, lógica, seguridad, datos, clientes, función y gestión) para el desarrollador?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se diseña las interfaces usando parámetros críticos como seguridad, calidad, durabilidad, disponibilidad, etc.?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
6. ¿Se realiza un análisis para determinar si es necesario comprar o desarrollar el producto incluyendo la reutilización de componentes y el mantenimiento?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
7. ¿Se implementa el diseño mediante la especificación, verificación y revisión de cada componente?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
8. ¿Se desarrolla y mantiene la documentación que se usará para instalar, operar y mantener el producto (manual de usuario, manual de mantenimiento, manual del operador, etc.)?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
PROCESO: VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN										
1. ¿Los productos de trabajo (entregables) son seleccionados basándose en la contribución para cumplir con las funcionalidades del producto?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se identifican las herramientas de verificación para establecer el entorno de verificación en ambiente de desarrollo?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se establecen procedimientos y criterios para asegurar que los productos de trabajo cumplan con sus requisitos especificados?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se realizan revisiones entre pares (grupo de dos desarrolladores) de los productos de trabajo en ambiente de desarrollo?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se analizan los datos de las revisiones de los pares mediante la identificación de defectos, causas de los defectos, fases en las que se produjeron los defectos, etc.?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
6. ¿Se analiza los resultados de la verificación para determinar la aceptabilidad del producto de trabajo (entregables)?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
7. ¿Se realizan actividades de validación (permiten demostrar que el producto cumple con el uso planeado cuando está ubicado en el ambiente) y los resultados son recogidos mediante: informes?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
8. ¿Se analizan los resultados de la validación para si las necesidades fueron satisfechas o existen defectos?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
9. ¿Se certifican los productos antes del paso a producción?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
10. ¿Se documenta las pruebas realizadas en ambiente de test y desarrollo?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>

**Figura 2.8** Cuestionario para evaluar los procesos de la Unidad Parte 2

Fuente: El autor.

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE										
Nombre:	Cargo:	Fecha:								
CUESTIONARIO PARA LOS PRODUCTOS			Escoja una opción							
<b>CARACTERÍSTICA: FUNCIONALIDAD</b>										
1. ¿El software cuenta con funciones o clases genéricas reutilizables?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
2. ¿La aplicación presenta información exacta validada con las interfaces del banco?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
3. ¿La aplicación permite interactuar con otros sistemas como interfaces del banco?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
4. ¿Las opciones del menú están acorde a los perfiles de cada usuario manteniendo la seguridad del producto?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
5. ¿Las claves del usuario son encriptadas en la base de datos?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
6. ¿La aplicación cumple con los requerimientos del cliente?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
<b>CARACTERÍSTICA: USABILIDAD</b>										
1. ¿El usuario entiende como usar la aplicación?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
2. ¿La aplicación presenta mensajes de ayuda que permita al usuario informarse sobre su funcionamiento ?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
3. ¿La aplicación puede ser administrada por el usuario?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
4. ¿La aplicación es atractiva a la vista del usuario y de fácil manejo?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
<b>CARACTERÍSTICA: CONFIABILIDAD</b>										
1. ¿La aplicación presenta defectos en el software?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
2. ¿La aplicación maneja un nivel de funcionalidad en caso de fallos ?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
3. ¿En caso de fallos la aplicación se reestablece automáticamente?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
4. ¿La aplicación es cumple con los requisitos de confiabilidad del cliente?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
5. ¿Existe recuperación de información cuando se presenta fallos en la aplicación	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
<b>CARACTERÍSTICA: EFICIENCIA</b>										
1. ¿Los tiempos de respuesta son óptimos en la generación de reportes?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
2. ¿La aplicación proporciona tiempos de respuesta para resolver errores según los requeridos por el cliente ?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
3. ¿Los errores de software son controlados presentando mensajes claros al usuario ?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
<b>CARACTERÍSTICA: MANTENIBILIDAD</b>										
1. ¿Se mantiene un registro de las deficiencias que tiene el software luego de la implementación?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se mantiene un registro de las modificaciones que tiene el software luego de la implementación?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
3. ¿Luego de las modificaciones en el software no se presentan impactos inesperados?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
4. ¿Las modificaciones en la aplicación permiten ser probadas antes de su implementación an producción ?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
<b>CARACTERÍSTICA: PORTABILIDAD</b>										
1. ¿La aplicación se adapta a diferentes entornos y versiones de las herramientas con las que interactua?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
2. ¿La aplicación puede ser instalada en varios entornos?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
3. ¿Puede coexistir con otras aplicación compartiendo recursos?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
<b>CARACTERÍSTICA: EFECTIVIDAD</b>										
1. ¿La aplicación alcanza los objetivos de precisión y completitud para el usuario?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
<b>CARACTERÍSTICA: PRODUCTIVIDAD</b>										
1. ¿La aplicación usa los recursos y herramientas de forma efectiva?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
<b>CARACTERÍSTICA: SEGURIDAD</b>										
1. ¿El software mantiene niveles de riesgos permitidos para daños físicos como para riesgos de datos?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
<b>CARACTERÍSTICA: SATISFACCIÓN</b>										
1. ¿El software cumple con las necesidades del usuario sean implícitas o explícitas?	Siempre	<input type="checkbox"/>	Casi Siempre	<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Casi Nunca	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>

**Figura 2.9** Cuestionario para evaluar los productos de la Unidad  
Fuente: El autor.

Los cuestionarios de las evaluaciones se pueden encontrar en el **ANEXO D: Cuestionarios para evaluar los procesos – productos y estructura de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software.**

### **Preparación**

Es la segunda etapa, en la cual se establece un grupo denominado comité de reingeniería y se determina los objetivos del cambio en el proceso de reingeniería.

Las actividades de la etapa son:

- Conformación del comité de reingeniería.
- Determinación de los objetivos del cambio.

### **Ejecución**

Es la tercera etapa en la que se define la reestructuración de la Unidad, se diseñan los nuevos procesos y se socializan a toda la empresa. Finalmente es muy importante registrar las experiencias que tienen las personas sobre el proceso de reingeniería.

Las actividades de la etapa son:

- Reestructuración de la Unidad: Diseñar la estructura organizacional , Determinar sistemas de control y Gestionar el cambio.
- Construcción de los nuevos procesos: Seleccionar los procesos, Diseñar los procesos y Documentar los nuevos procesos.
- Socialización de la nueva estructura y procesos.
- Análisis de las experiencias del proceso de reingeniería.

Para el recolectar las experiencias del proceso de reingeniería de la Unidad se realiza una encuesta al equipo de la Unidad, para lo cual se utiliza la plantilla que se muestra en la Figura 2.10:

CUESTIONARIO DE LAS EXPERIENCIAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE REINGENIERÍA	
Nombre:	
Cargo:	
CUESTIONARIO	
1. ¿Qué cambios se han producido en la implementación del modelo de reingeniería?	
2. ¿Qué impacto han tenido los cambios?	
3. ¿Quién ha participado en los cambios?	
4. ¿Con qué resultados se esta satisfecho?	
5. ¿Qué inconvenientes se han presentado en la implementación de los cambios?	
6. ¿Cómo se podrían minimizar los inconvenientes que se presentaron con los cambios?	

**Figura 2.10** Cuestionario de las experiencias del modelo de reingeniería  
Fuente: El autor

### Monitoreo

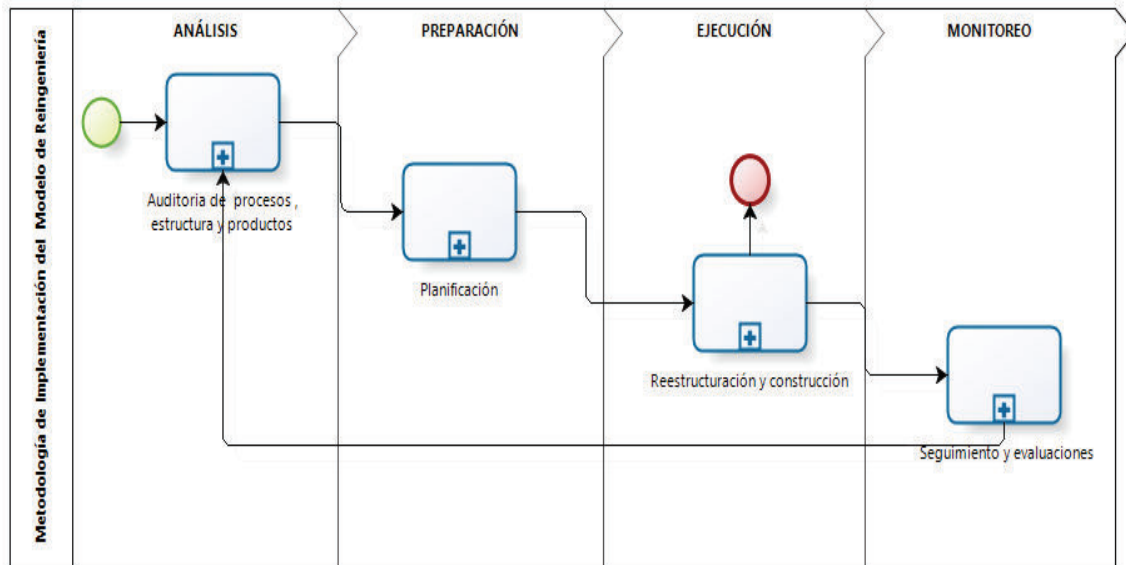
Es la cuarta etapa en la que en forma periódica se evaluará la calidad del software de acuerdo a la norma ISO 9126 y se evaluarán los procesos usando CMMI.

Las actividades son:

- Evaluaciones periódicas.
- Análisis de los resultados de las evaluaciones.



En la Figura 2.11 se ilustra la secuencia de ejecución y relación en la implementación de las etapas de la Modelo de Reingeniería, permitiendo la etapa del monitoreo una retroalimentación en la metodología:



**Figura 2.11** Metodología de Implementación  
Fuente: El autor.

Para resumir la metodología de implementación se indican las actividades de cada etapa del modelo de reingeniería. La primera etapa, análisis: su objetivo y actividades se indican en la Tabla 2.7:

<b>ETAPA</b>	<b>ID:</b>	A1
	<b>Nombre:</b>	ANÁLISIS
	<b>Objetivos:</b>	Análisis de la Unidad. Identificar las necesidades de reingeniería.
<b>Actividades</b>		
Análisis de la estructura de la Unidad		
Evaluación de los procesos actuales de la Unidad		
Evaluación de los productos de software de la Unidad		

**Tabla 2.7** Actividades de la Etapa de Análisis  
Fuente: El autor.

Se resume la etapa de preparación: su objetivo y actividades en la Tabla 2.8:

<b>ETAPA</b>	<b>ID:</b>	A2
	<b>Nombre:</b>	PREPARACIÓN
	<b>Objetivos:</b>	Determinar los objetivos del cambio. Preparar el proceso de reingeniería.
<b>Actividades</b>		
Conformación del comité de reingeniería.		
Determina los objetivos del proceso de reingeniería.		

**Tabla 2.8** Actividades de la Etapa de Preparación

Fuente: El autor.

Se resume la etapa de ejecución: su objetivo y actividades en la Tabla 2.9:

<b>ETAPA</b>	<b>ID:</b>	A3
	<b>Nombre:</b>	EJECUCIÓN
	<b>Objetivos:</b>	Definir la reestructuración de la Unidad. Diseñar los nuevos procesos de la Unidad. Socializar la nueva estructura y nuevos procesos.
<b>Actividades</b>		
Descripción de la estructura de la Unidad.		
Construcción de los nuevos procesos.		
Comunicar a toda la empresa la nueva estructura de la Unidad y sus nuevos procesos.		
Registrar y analizar las experiencias del proceso de reingeniería.		

**Tabla 2.9** Actividades de la Etapa de Ejecución

Fuente: El autor.

Se resume la etapa de monitoreo: su objetivo y actividades en la Tabla 2.10:

<b>ETAPA</b>	<b>ID:</b>	A4
	<b>Nombre:</b>	MONITOREO
	<b>Objetivos:</b>	Realizar evaluaciones periódicas del producto y software
<b>Actividades</b>		
Realizar evaluaciones del producto final entregado al cliente cada seis meses.		
Realizar evaluaciones de los procesos de la Unidad cada seis meses.		

**Tabla 2.10** Actividades de la Etapa de Monitoreo

Fuente: El autor.

## CAPÍTULO 3. APLICACIÓN DEL MODELO DE REINGENIERÍA

Para tomar una muestra de las empresas de cobranza se ha utilizado: el muestreo no probabilístico, donde se seleccionan los elementos de la muestra de acuerdo a determinados criterios previamente establecidos. El muestreo no probabilístico por cuotas supone un buen conocimiento de los estratos de la población y se selecciona a los elementos o individuos más representativos.

Dentro de las Empresas Cobranzas cuyo enfoque está orientado a la recuperación de cartera de Empresas Bancarias en Ecuador tenemos entre las más significativas:

**Pague Ya:** responsable de la gestión directa de recuperación de la cartera vencida y castigada entregada por el Banco Pichincha. Su cartera es de alrededor 300.000 clientes alrededor de todo el país. Gestionada a través de: Cobranza preventiva, Cobranza administrativa, Cobranza judicial y Cobranza de cartera castigada.

**Search:** empresa especializada en servicios de cobranza y recuperación de cartera, cuenta con servicios especializados para la recuperación de cartera por vencer, en los que se encarga de gestionar y recuperar valores, facilitando a sus clientes procesos operativos y trabajando conjuntamente con su Departamento de Cobranzas [26].

**Servinco:** empresa que cuenta con ejecutivos de alto prestigio de 20 años de experiencia en la recuperación de cartera tanto Judicial como Extrajudicialmente permitiéndose aportar todo este conocimiento al servicio de sus clientes teniendo también el soporte estratégico del Centro de Mediación de Redes Parroquiales [27].

**Gescom S.A:** es una compañía internacional constituida bajo la ley ecuatoriana dedicada a la tercerización y prestación de servicios en áreas de call center y especialmente certificados en administración y compra de cartera [28].

**Recsa:** Recaudadora Ecuador es una empresa de cobranza ecuatoriana que inició sus actividades en el año 1998, se ha desarrollado tecnológica y profesionalmente para prestar sus servicios a empresas de diversos sectores, como el sector financiero, servicios, productivo, casas comerciales, telecomunicaciones, y otros. Avalando su desempeño en la seriedad de sus ejecutivos en el cuidadoso y confidencial manejo de la información [29].

**Sicobra S.A:** es una empresa privada en Quito. Con 474 empleados, es la empresa que genera mucho más ingresos que el promedio de servicios empresariales [30].

**Gestiona:** es una empresa privada especializada en BPO, que presta servicios de cobranza: cobranza preventiva, cobranza prejudicial, gestión telefónica, gestión domiciliaria, compra de cartera castigada, control de gestión [31].

En la Tabla 3.1 se muestra el número de clientes que gestionaron en el año 2015 las empresas de cobranzas alrededor del país:

EMPRESAS	NUMERO_CLIENTES
<b>201501</b>	<b>638000</b>
GESCOM	5868
SICOBRA	12034
GESTIONA	12113
RECSA	23182
SIN GESTOR	3637
SERVINCO	14340
PAGUE YA	554658
SEARCH	12168
<b>201502</b>	<b>662482</b>
GESCOM	5846
SICOBRA	12969
GESTIONA	13779
RECSA	13112
SIN GESTOR	3627
SERVINCO	15882
PAGUE YA	583445
SEARCH	13822

<b>201503</b>	<b>870346</b>
GESCOM	5832
SICOBRA	12011
GESTIONA	12886
RECSA	16740
SIN GESTOR	3612
SERVINCO	15153
PAGUE YA	791248
SEARCH	12864
<b>201504</b>	<b>712951</b>
GESCOM	3824
SICOBRA	15269
GESTIONA	13095
RECSA	15123
SIN GESTOR	1394
SERVINCO	19941
PAGUE YA	631133
SEARCH	13172
<b>201505</b>	<b>668258</b>
GESCOM	3803
SICOBRA	17693
GESTIONA	12808
RECSA	15405
SIN GESTOR	1388
SERVINCO	19247
PAGUE YA	585106
SEARCH	12808
<b>201506</b>	<b>962371</b>
GESCOM	7836
SICOBRA	35058
GESTIONA	27029
RECSA	37769
SIN GESTOR	2765
SERVINCO	28233
PAGUE YA	802062
SEARCH	21619
<b>201507</b>	<b>765061</b>
GESCOM	4048
SICOBRA	23939
GESTIONA	13910
RECSA	22148
SIN GESTOR	1382
SERVINCO	10107

PAGUE YA	680670
SEARCH	8857
<b>201508</b>	<b>718301</b>
SIN GESTOR	4069
GESCOM	502
SICOBRA	24680
GESTIONA	15391
RECSA	22857
SERVINCO	10021
PAGUE YA	631974
SEARCH	8807
<b>201509</b>	<b>709736</b>
SIN GESTOR	2685
GESCOM	501
SICOBRA	25586
GESTIONA	15231
RECSA	23152
SERVINCO	10262
PAGUE YA	622206
SEARCH	10113
<b>201510</b>	<b>728613</b>
SIN GESTOR	2678
GESCOM	512
SICOBRA	26798
GESTIONA	14983
RECSA	23358
SERVINCO	10347
PAGUE YA	640009
SEARCH	9928
<b>201511</b>	<b>676228</b>
SIN GESTOR	8600
GESCOM	603
SICOBRA	14700
GESTIONA	15050
RECSA	21477
SERVINCO	16137
PAGUE YA	585738
SEARCH	13923
<b>201512</b>	<b>702879</b>
SIN GESTOR	8722
GESCOM	560
SICOBRA	14684
GESTIONA	14754

RECSA	22940
SERVINCO	17827
PAGUE YA	609042
SEARCH	14350
<b>Total general</b>	<b>8813116</b>

**Tabla 3.1** Clientes gestionados por las Empresas de Cobranza  
Fuente: Congreso de Empresa de Cobranza [32].

**Toma de muestra para la aplicación del modelo:**

De las mencionadas empresas de cobranza se analizó el número de clientes de cada una, siendo Pague Ya la empresa que tiene mayor capacidad alrededor de todo el país, gestiona alrededor de 600.000 clientes del Banco de Pichincha, además posee un área de tecnología que permite la implementación del Modelo de Reingeniería, la evaluación y análisis del impacto en la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software.

### **3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA – CASO DE ESTUDIO**

#### **Empresa de Cobranzas - PAGUE YA**

Responsable de la gestión directa de recuperación de la cartera vencida y castigada entregada por el Banco Pichincha, dentro de los lineamientos y atribuciones definidos en las políticas generales de encargo y especificada en el contrato dentro del marco de confidencialidad y lineamientos de servicio.

Pague Ya [33] es una empresa orientada a proporcionar soluciones efectivas en la gestión de cobranza y recuperación de la cartera de sus clientes. Cuenta con tecnología de punta y un personal altamente capacitado.

La gestión de cobranza de Pague Ya se lleva a cabo con 224 gestores telefónicos, 95 gestores domiciliarios y 80 plataformas (puntos de atención para clientes) en todo el país. Esta empresa es responsable de 2'200.000 acciones, entre ellas: 200.000 IVR al mes y 500.000 mensajes de texto para que los clientes cubran sus deudas de tarjetas de crédito, autos, casas, préstamos de consumo y sobregiros. Ese volumen de gestiones debe garantizar la recuperación de recursos para el Banco del Pichincha.

#### **3.1.1 DATOS HISTÓRICOS**

En el 2006, a requerimiento de la Gerencia General del Banco Pichincha, se elaboró y aprobó el anteproyecto y el proyecto definitivo de la creación de una Empresa de Cobranza que gestione el proceso de cobranza y recuperación para el Banco y sus filiales.

En Enero del 2007 se definió que la sociedad "Pichincha Sistemas Acovi S.A" fuera la estructura legal sobre la que operara la futura empresa de cobranza en calidad de filial del Banco Pichincha, y luego en el mes de Marzo se establece como marca comercial Pague Ya, marca con la cual operara en la gestión de cobranza para el Banco y sus filiales. Finalmente el 2 de Abril del 2007 la Empresa de Cobranza



Pague Ya comienza sus operaciones brindando el servicio a nivel nacional para el Grupo Banco del Pichincha.

### **3.1.2 MISIÓN**

Optimizar la recuperación de cuentas y los resultados financieros de nuestros mandantes, respondiendo a sus necesidades de la forma más eficaz y eficiente con personal especialista y calificada, con el respaldo de modernos sistemas tecnológicos, de información, de gestión y de administración [33].

### **3.1.3 VISIÓN**

Ser pioneros en el mercado de la cobranza, abriendo camino en la búsqueda de soluciones integrales, mediante estrategias y medios para optimizar la rentabilidad del negocio de nuestros mandantes, y contribuir a la normalización y recuperación del cliente, creando un ambiente que permita el desarrollo integral de los colaboradores [33].

### **3.1.4 POLÍTICA CORPORATIVA**

La filosofía empresarial de la empresa de cobranza Pague Ya, proporcionará pautas para que la empresa forme su identificación de tal manera que se proyecte un perfil formal y serio tanto para sus clientes internos como externos, como ejemplos de la política en sí, se buscará:

- Alcanzar la competitividad dentro de un sano espíritu de lucha por ser los mejores en la cobranza a nivel país.
- Desarrollar un alto nivel de compromiso con la recuperación de cartera, el conocimiento, la información y el servicio al cliente interno y externo para la mejoría y satisfacción del cliente.
- Visualizar la responsabilidad social no solamente con criterios de rentabilidad sino también por el impacto y los beneficios generados.
- Impulsar el mejoramiento continuo como base de la cualificación del talento humano para lograr el desarrollo armónico de la caja.

- Fundamentar las acciones de nuestra empresa en valores éticos laborales y morales sustentados en la honestidad y la transparencia como pilares de nuestra filosofía corporativa.
- Propiciar el desarrollo integral de nuestros afiliados y comunidad en general mediante la prestación de servicios de seguridad social con alta calidad, cobertura, eficacia y pertinencia.
- Brindar estabilidad laboral fundamentada en el compromiso y la responsabilidad de nuestros colaboradores.
- Mantener un nivel óptimo de liquidez económica para conservar una ventaja comparativa y poder proyectar el crecimiento de la empresa basado en criterios de sostenibilidad y sustentabilidad [33].

### 3.1.5 CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA

Pague Ya es una empresa de cobranza destinada a la recuperación de cartera vencida de los mandantes o clientes que lo consignen mediante varias estrategias, se maneja a nivel país, y se realizan por medio de varios servicios, detallados a continuación:

**Cobranza preventiva:** está orientado a efectuar acciones preventivas que permitan evitar el atraso en los pagos de un deudor y establecer un compromiso de pago específico.

**Cobranza administrativa:** está enfocada a recuperar deudas pendientes, mediante cobranza telefónica, comunicaciones por cartas de cobranza o visitas domiciliarias, con el fin de evitar el incremento de la deuda.

**Cobranza judicial:** es aplicada a deudores que no disponen de intención de pago. El proceso consiste en la preparación de demandas y tramitación de los tribunales competentes, bajo la supervisión y seguimiento de un equipo de abogados internos.

**Cobranza de cartera castigada:** Pague Ya cuenta con un sistema que permite la administración de cuentas que han sido castigadas y que ya no están en el activo de la institución. Éste módulo permite gestionar la recuperación de éste tipo de cartera, aplicando métodos y estrategias específicas para el efecto [33].

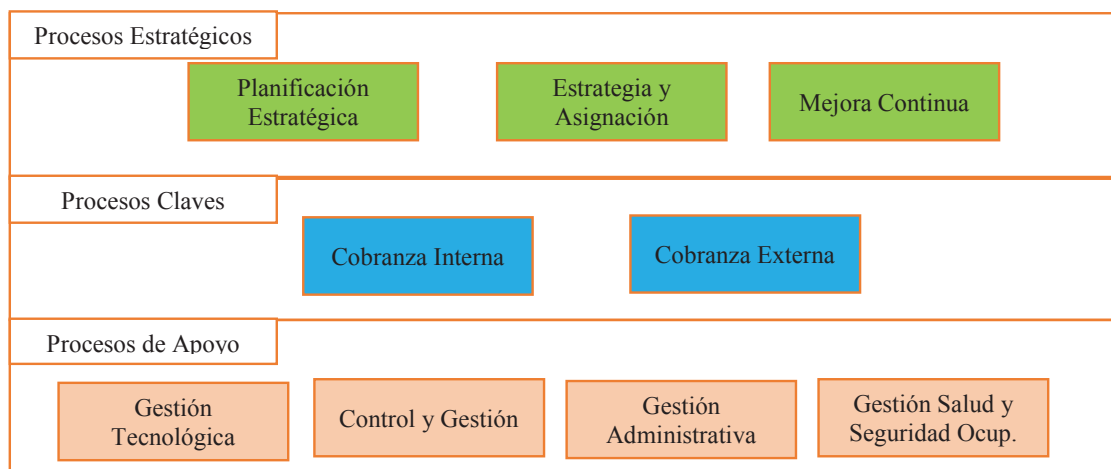
### 3.1.6 PILARES ESTRATÉGICOS

Los pilares estratégicos en Pague Ya son:

- Optimizar la recuperación de nuestros clientes respondiendo integralmente a sus necesidades.
- Generación de ventaja competitiva en calidad y productividad entregando un servicio efectivo y eficaz.
- Obtener resultados financieros sostenibles garantizando el adecuado manejo de los recursos.
- Integrar todas las actividades bajo el principio de responsabilidad y compromiso social [33].

### 3.1.7 MAPA DE PROCESOS

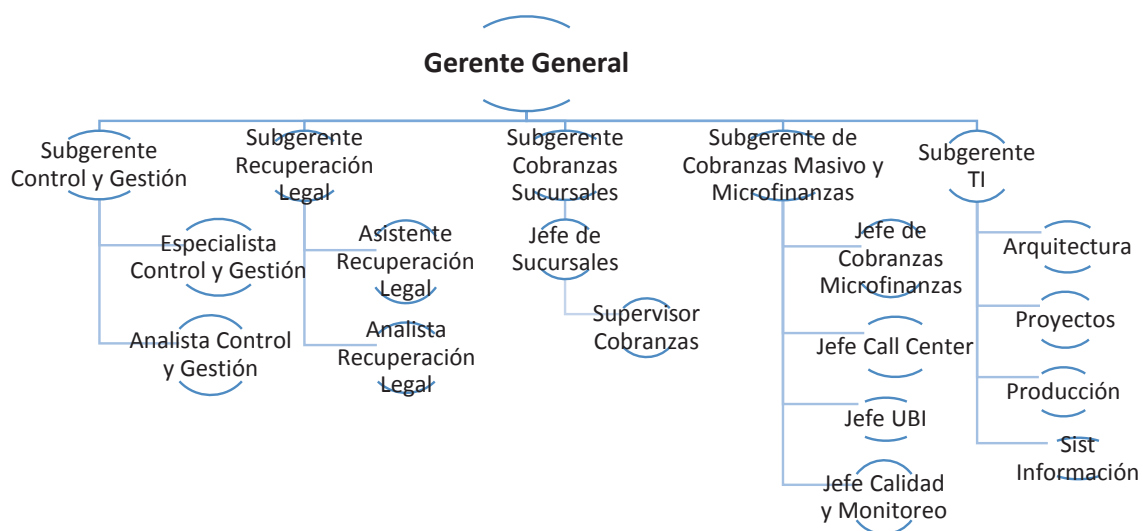
Los procesos claves en Pague Ya son la cobranza interna y externa como se indica en la Figura 3.1:



**Figura 3.1** Mapa de Procesos Pague Ya  
Fuente: Empresa Pague Ya [33].

### 3.1.8 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

Pague Ya está constituido por 5 subgerencias: Control y Gestión, Recuperación Legal, Cobranzas Sucursales, Cobranza Masivo - Microfinanzas y Tecnología.



**Figura 3.2** Organigrama Pague Ya  
Fuente: Empresa Pague Ya [33].

### 3.1.9 UNIDAD DE TI

Las responsabilidades de la Unidad de TI son:

- Proponer, controlar y administrar la infraestructura tecnológica.
- Desarrollar, implementar y mantener los proyectos tecnológicos que permitan la adecuada operación de la empresa de forma permanente.
- Desarrollar e implementar el sistema de información de la empresa, con el fin de asegurar la entrega de información oportuna, actualizada, exacta, completa y accesible, que apalanque la toma de decisiones conforme a la estrategia del negocio y lineamientos de la Gerencia General.

El enfoque del área es estandarizar toda la infraestructura física y software de la empresa bajo un solo concepto, tanto en servidores, equipos, software base, bases de datos, patrones de diseño, arquitectura de red, etc., con el objetivo de estabilizar la plataforma tecnológica.

Los sistemas automáticos de marcación así como la asistencia robótica, mediante el IVR (Interactive Voice Response), estarán disponibles y permitirán monitorear el envío de mensajes de texto (SMS) para los procesos masivos de gestión.

La actualización y mejora del sistema de georreferenciación determina la ruta óptima para realizar el plan de visita de los gestores y permite el ingreso de la gestión en la punta, mejorando así la eficiencia del canal.

La clave del negocio de Cobranzas es la información y Pague Ya genera una enorme riqueza en ella, día a día. Los proyectos del tipo inteligencia de negocio, a diferencia de los proyectos del tipo inteligencia de negocio, a diferencia de los proyectos de software, son medidos por el retorno de inversión, cuyo fin no se limita a la entrega de un reporte o de un cubo de información. [33]

### 3.1.9.1 Objetivos de la Unidad de TI

En la Tabla 3.2 se observa que los objetivos de la Unidad de TI, se centran en el desarrollo de proyectos que permitan la normal operación y la entrega de información oportuna, actualizada y exacta:

OBJETIVO DE TI	AGRUPADO DE OBJETIVOS DEL EQUIPO	OBJETIVOS DEL EQUIPO
Desarrollar, implementar y mantener los proyectos tecnológicos que permitan la normal operación de la empresa de manera permanente	Actualización de la plataforma tecnológica de gestión, facturación y de interfaces con los mandantes	Implementar ICS versión 6.2.
		Implementar la solución de Facturación electrónica elegida por la empresa (ALTIUS).
		Implementar el software de integración (INTEGRIX) entre los sistemas transaccionales de banco y el software de estrategias de gestión (FENIX).
		Implementar el software de generación de estrategias de gestión (FENIX).
Desarrollar e implementar el sistema de información a fin de asegurar la entrega de información de manera oportuna, actualizada, exacta, y accesible que apalanque la toma de decisiones	Disponibilidad oportuna de información de calidad	Implementar el modelo de documentación de construcción de aplicaciones de manejo de información (MDM Control).
		Implementar el repositorio único de información de la empresa (MDM Corporativo).
Proponer, controlar y administrar la infraestructura tecnológica de manera eficiente y oportuna	Administrar de manera adecuada la plataforma tecnológica de la empresa	Levantar la CMDB (Base de Datos de la Gestión de la Configuración).
		Renovación de infraestructura tecnológica.

**Tabla 3.2** Objetivos de la Unidad de TI

Fuente: Empresa Pague Ya [33].

## 3.2 AUDITORÍA DE PROCESOS Y ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE – CASO DE ESTUDIO

En las actividades de la **Etapa de Análisis del Modelo de Reingeniería** se tiene: el análisis de la estructura y la evaluación de los productos y procesos de software de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo del Software.

### 3.2.1 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE LA UNIDAD

Parte del direccionamiento estratégico de la Unidad, que se basa en 4 pilares: misión, visión, estrategia competitiva y factores críticos del éxito de la organización.

La **misión** de la organización es: “Optimizar la recuperación de cuentas y los resultados financieros de nuestros mandantes, respondiendo a sus necesidades de la forma más eficaz y eficiente con personal especialista y calificada, con el respaldo de modernos sistemas tecnológicos, de información, de gestión y de administración [33].”

La **visión** de la organización es: “Ser pioneros en el mercado de la cobranza, abriendo camino en la búsqueda de soluciones integrales, mediante estrategias y medios para optimizar la rentabilidad del negocio de nuestros mandantes, y contribuir a la normalización y recuperación del cliente, creando un ambiente que permita el desarrollo integral de los colaboradores [33].”

Partiendo de la misión y visión de la organización, se establece el **objetivo de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software** es: “Desarrollar, implementar y mantener los proyectos tecnológicos que permitan la normal operación de la empresa de manera permanente [33].”

**Para alcanzar el objetivo de la Unidad se plantea las siguientes estrategias:**

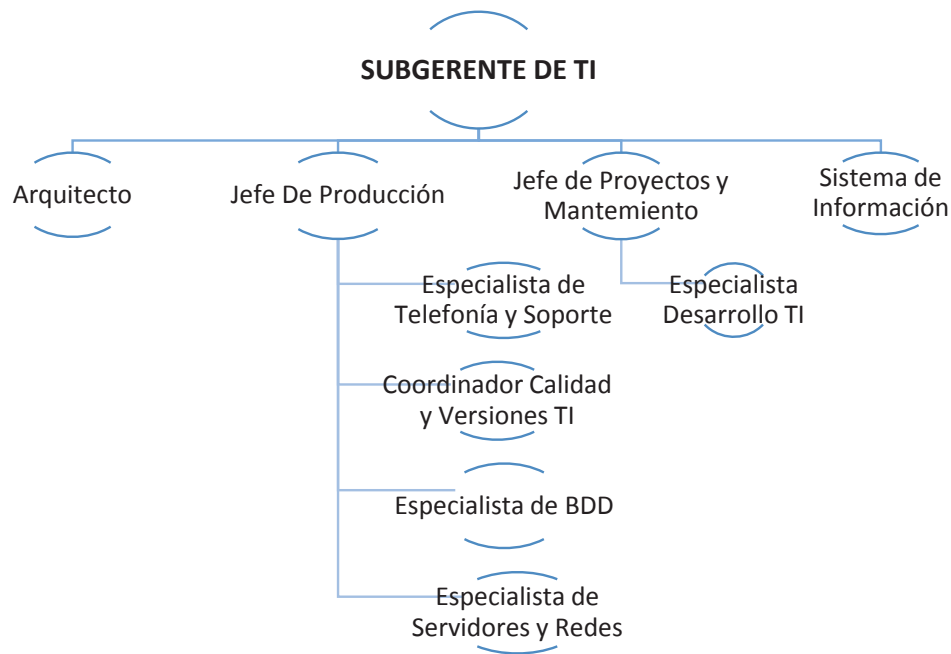
- Implementar el nuevo software de gestión ICS 6.2 con una parametrización limpia, acorde a las necesidades de los usuarios.
- Construcción del software de integración (INTEGRIX) entre los sistemas transaccionales de banco y el software de estrategias de gestión.
- Implementar el software de generación de estrategias de gestión (FENIX) para optimizar el proceso de gestión dentro de la empresa.
- Desarrollo del software de Gastos de Cobranza que se acople a las exigencias de la Superintendencia de Bancos.

**El Factor Crítico de la Unidad** que constituye la estrategia de éxito es: La actualización de la plataforma tecnológica de gestión, facturación y de interfaces con los mandantes para disminuir a un día de gestión con la información disponible.

### **Estructura Actual del Unidad de Proyectos y Mantenimiento**

En la Figura 3.3 se indica que la Unidad de TI actualmente se compone de 4 sub unidades:

1. Arquitectura
2. Producción
3. Proyectos y Mantenimiento
4. Sistema de Información



**Figura 3.3** Estructura de la Unidad de TI  
Fuente: Empresa Pague Ya [33].

La Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Software está conformada por dos perfiles:

1. Jefe de la Unidad
2. Especialistas de Desarrollo TI

El jefe de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software es la persona que gestiona, planifica y organiza el desarrollo del software con la finalidad de orientar el desarrollo de nuevos software y el mantenimiento de los sistemas existentes en la empresa. Además realiza la planificación de los procesos de inicio de mes, canaliza las solicitudes de los usuarios finales.

Los especialistas de desarrollo TI cumplen varias funciones como: analizar y evaluar alternativas de solución al requerimiento funcional del negocio; desarrollar soluciones; diseñar modelos para solventar las especificaciones funcionales;



elaboran las especificaciones técnicas; soporte al cliente; generación de reportes; monitoreo de procesos automáticos, reprocesos de inicio de mes.

### **Problemas encontrados en la estructura de la Unidad**

Los resultados de la evaluación de la estructura de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software realizados mediante el cuestionario que se detalla se encontraron problemas como:

- La duplicidad de funciones, desconocimiento de los flujos de trabajo dentro de la Unidad de TI, etc.
- Los procesos no han sido socializados dentro de la Unidad de TI, existen diferencias en la realización de las actividades o procesos no cubiertos, en especial los relacionados a medidas de control.
- Frecuencia alta de reprocesos en procesos automatizados, debido al retraso en la entrega de la información fuente, cambios de requerimientos no planificados, falta de control en el versionamiento a producción, etc.
- Falta del análisis de problemas críticos en la Unidad que permitan crear planes de acción a procesos comunes como el retraso en la entrega de información.
- Ciertos proyectos son puestos en producción sin la certificación del usuario, debido a la falta de procesos para cambios emergentes.
- La inadecuada parametrización del software de gestión por parte del usuario inexperto provoca que los procesos no tengan concordancia con la gestión.
- La falta de organización en el inicio de mes debido a cambios no planificados en el sistema y la dificultad en el mantenimiento del software provoca un desgaste e inconformidad en los miembros del equipo de trabajo.

El proceso de la evaluación se encuentra en el **Capítulo 2. Diseño del Modelo de Reingeniería Sección 2.1.4 Análisis de la Estructura de la Unidad**

### **3.2.2 EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS Y PRODUCTOS DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

Los procesos analizados en la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software están relacionados a: Integración de producto (Versionamiento y Control de Calidad), Planificación de proyecto y Gestión de requisitos (Aprobación y Priorización del Proyecto), Desarrollo del requisito y Solución técnica (Ejecución de proyecto), Validación y Verificación del producto de software (Pruebas de TI).

Los procesos en la Empresa Pague Ya que son evaluados no están documentados, pertenece a un nivel Inicial en el cual, los procesos no están definidos y el éxito depende de esfuerzos individuales, es decir, son procesos ad hoc, un conjunto de actividades que no tienen un orden o un ejecutante definido, el enfoque hacia los requerimientos de riesgo y control es ad hoc y desorganizado, sin comunicación o supervisión.

En los procesos de la Unidad lo que si existen son plantillas para varias actividades como: Solicitud y aprobación para la ejecución de proyectos, Estimación de los Recursos, Especificaciones Funcionales, Control de Cambios de Proyectos, Guión de Pruebas y Plan de Implantación, las plantillas se pueden encontrar en **ANEXO E – Plantillas de los Procesos de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software.**

**Resultados de la evaluación:** para establecer los resultados de las mediciones se recomienda utilizar el modelo de calidad junto con los valores medidos.

El proceso de la evaluación se encuentra en el **Capítulo 2. Diseño del Modelo de Reingeniería Sección 2.1.3 Evaluación de los Procesos y Productos de la Unidad.**

Los cuestionarios realizados al equipo de la Unidad se puede encontrar en el **Anexo F: Cuestionarios realizados al equipo de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software.**

En la Tabla 3.3 se detallan los resultados obtenidos en la evaluación de las características de los productos de software de la Unidad:

CARACTERÍSTICA	SUB CARACTERÍSTICA	PUNTAJE ESPECÍFICO	PUNTAJE OBTENIDO
<b>Funcionalidad</b>	Adaptabilidad	3	Ocasionalmente
	Exactitud	2	Casi Nunca
	Interoperabilidad	2	Casi Nunca
	Seguridad	4	Casi Siempre
	<b>Subtotal Funcionalidad 6%</b>	<b>2.8 pts 3,36%</b>	<b>Ocasionalmente</b>
<b>Usabilidad</b>	Entendible	5	Siempre
	Aprendible	3	Casi Siempre
	Operable	3	Casi Siempre
	<b>Subtotal Usabilidad 4%</b>	<b>3.7 pts 2,96%</b>	<b>Casi Siempre</b>
<b>Confiabilidad</b>	Madurez	3	Ocasionalmente
	Tolerancia a fallos	2	Casi Nunca
	Capacidad de recuperación	2	Casi Nunca
	<b>Subtotal Confiabilidad 5%</b>	<b>2.3 pts 2,3%</b>	<b>Casi Nunca</b>
<b>Eficiencia</b>	Comportamiento en el tiempo	3	Ocasionalmente
	Utilización de recursos	2	Casi Nunca
	<b>Subtotal Eficiencia 6%</b>	<b>2.5 pts 3%</b>	<b>Ocasionalmente</b>
<b>Mantenibilidad</b>	Analizable	2	Casi Nunca
	Cambiable	2	Casi Nunca
	Estable	3	Ocasionalmente
	Probable	2	Casi Nunca
	<b>Subtotal Mantenibilidad 4%</b>	<b>2.25 pts 1,8%</b>	<b>Casi Nunca</b>
<b>Portabilidad</b>	Adaptable	3	Ocasionalmente
	Instalable	4	Casi Siempre
	Conformidad	3	Ocasionalmente
	Sustituible	2	Casi Nunca
	<b>Subtotal Portabilidad 5%</b>	<b>3 pts 3%</b>	<b>Ocasionalmente</b>
<b>Efectividad</b>	Efectividad	2	Casi Nunca
	<b>Subtotal Efectividad 5%</b>	<b>2 pts 2%</b>	<b>Casi Nunca</b>
<b>Productividad</b>	Productividad	3	Ocasionalmente
	<b>Subtotal Productividad 5%</b>	<b>3 pts 3%</b>	<b>Ocasionalmente</b>
<b>Seguridad</b>	Seguridad	4	Casi Siempre
	<b>Subtotal Seguridad 5%</b>	<b>4 pts 4%</b>	<b>Casi Siempre</b>
<b>Satisfacción</b>	Satisfacción	3	Ocasionalmente
	<b>Subtotal Satisfacción 5%</b>	<b>3 pts 3%</b>	<b>Ocasionalmente</b>
	<b>TOTAL 50%</b>	<b>28,42 %</b>	

**Tabla 3.3** Matriz de resultados de la Evaluación de Productos

Fuente: El autor.

En la Tabla 3.4 se detallan los resultados obtenidos en la evaluación de las metas y prácticas específicas de los proceso de la Unidad:

TIPO CALIDAD	PROCESO	META ESPECÍFICA	PRÁCTICA ESPECÍFICA	PUNTAJE ESPECÍFICO	PUNTAJE OBTENIDO
Proceso	Integración del Producto	SG1	SP1.1	2	Casi Nunca
		SG1	SP1.2	4	Casi Siempre
		SG1	SP1.3	2	Casi Nunca
		SG2	SP2.1	4	Casi Siempre
		SG2	SP2.2	1	Nunca
		SG3	SP3.1	3	Ocasionalmente
		SG3	SP3.2	4	Casi Siempre
		SG3	SP3.3	4	Casi Siempre
		SG3	SP3.4	3	Ocasionalmente
		<b>Subtotal Integración del Producto 10%</b>		<b>3 pts 6%</b>	<b>Ocasionalmente</b>
Proceso	Planificación del Proyecto	SG1	SP1.1	4	Casi Siempre
		SG1	SP1.2	4	Casi Siempre
		SG1	SP1.3	2	Casi Nunca
		SG1	SP1.4	3	Ocasionalmente
		SG2	SP2.1	4	Casi Siempre
		SG2	SP2.2	4	Casi Siempre
		SG2	SP2.3	1	Nunca
		SG2	SP2.4	4	Casi Siempre
		SG2	SP2.5	4	Casi Siempre
		SG2	SP2.6	1	Nunca
		SG2	SP2.7	4	Casi Siempre
		SG3	SP3.1	2	Casi Nunca
		SG3	SP3.2	2	Casi Nunca
		SG3	SP3.3	2	Casi Nunca
		<b>Subtotal Planificación Proyecto 10%</b>		<b>2.9 pts 5,8%</b>	<b>Ocasionalmente</b>
Proceso	Monitorización y Control del Proyecto	SG1	SP1.1	3	Ocasionalmente
		SG1	SP1.2	2	Casi Nunca
		SG1	SP1.3	2	Casi Nunca
		SG1	SP1.4	1	Nunca
		SG1	SP1.5	3	Ocasionalmente
		SG1	SP1.6	3	Ocasionalmente
		SG2	SP1.7	3	Ocasionalmente
		SG2	SP2.1	3	Ocasionalmente
		SG2	SP2.2	3	Ocasionalmente
		SG2	SP2.3	1	Nunca
		<b>Subtotal Monitorización y Control 5%</b>		<b>2.4 pts 2,4%</b>	<b>Casi Nunca</b>
Proceso	Gestión de Requisitos	SG1	SP1.1	4	Casi Siempre
		SG1	SP1.2	1	Nunca
		SG1	SP1.3	2	Casi Nunca
		SG1	SP1.4	2	Casi Nunca
		SG1	SP1.5	3	Ocasionalmente
				<b>Subtotal Gestión de Requisitos 5%</b>	

Proceso	Desarrollo de Requisitos	SG1	SP1.1	2	Casi Nunca	
		SG1	SP1.2	2	Casi Nunca	
		SG2	SP2.1	4	Casi Siempre	
		SG2	SP2.2	3	Ocasionalmente	
		SG2	SP2.3	2	Casi Nunca	
		SG3	SP3.1	2	Casi Nunca	
		SG3	SP3.2	3	Ocasionalmente	
		SG3	SP3.3	2	Casi Nunca	
		SG3	SP3.4	2	Casi Nunca	
		SG3	SP3.5	4	Casi Siempre	
		<b>Subtotal Desarrollo de Requisitos 5%</b>	<b>2.6 pts 2,6%</b>	<b>Ocasionalmente</b>		
Proceso	Verificación	SG1	SP1.1	4	Casi Siempre	
		SG1	SP1.2	3	Ocasionalmente	
		SG1	SP1.3	3	Ocasionalmente	
		SG2	SP2.1	1	Nunca	
		SG2	SP2.2	1	Nunca	
		SG2	SP2.3	1	Nunca	
		SG3	SP3.1	4	Casi Siempre	
		SG3	SP3.2	4	Casi Siempre	
		<b>Subtotal Verificación 5%</b>	<b>2.6 pts 2,6%</b>	<b>Ocasionalmente</b>		
Proceso	Validación	SG1	SP1.1	4	Casi Siempre	
		SG1	SP1.2	3	Ocasionalmente	
		SG1	SP1.3	3	Ocasionalmente	
		SG2	SP2.1	4	Casi Siempre	
		SG2	SP2.2	3	Ocasionalmente	
				<b>Subtotal Validación 5%</b>	<b>3.4 pts 3,4%</b>	<b>Ocasionalmente</b>
Proceso	Solución Técnica	SG1	SP1.1	3	Ocasionalmente	
		SG1	SP1.2	3	Ocasionalmente	
		SG2	SP2.1	4	Casi Siempre	
		SG2	SP2.2	2	Casi Nunca	
		SG2	SP2.3	4	Ocasionalmente	
		SG2	SP2.4	2	Casi Nunca	
		SG3	SP3.1	4	Casi Siempre	
		SG3	SP3.2	4	Casi Siempre	
				<b>Subtotal Solución Técnica 5%</b>	<b>3.3 pts 3,3%</b>	<b>Ocasionalmente</b>
				<b>TOTAL 50%</b>	<b>28,5%</b>	

**Tabla 3.4** Matriz de resultados de la Evaluación de Procesos

Fuente: El autor.

## **Informe Detallado de los Resultados de la Evaluación**

### **Productos de la Unidad Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software**

Las subcaracterísticas de los productos que **casi nunca** se cumplen constituyen la problemática en la calidad de los productos de software de la Unidad.

- Casi nunca **(25% de satisfacción)** se cumplen las siguientes subcaracterísticas en los productos de la Unidad: Exactitud, Interoperabilidad, Utilización de recursos, Analizable, Cambiable, Probable, Sustituible, Efectividad, Tolerancia a fallos y Capacidad de recuperación.
- Ocasionalmente **(50% de satisfacción)** se cumplen las siguientes subcaracterísticas en los productos de la Unidad: Comportamiento en el tiempo, Estable, Adaptable, Conformidad, Productividad, Satisfacción y Madurez.
- Se cumple casi siempre **(75% de satisfacción)** las siguientes subcaracterísticas en los productos de la Unidad: Seguridad, Aprendible, Operable, Instalable y Seguridad.
- Siempre **(100% de satisfacción)** se cumple la siguiente subcaracterística en los productos de la Unidad: Entendible.

### **Procesos de la Unidad Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software**

Las prácticas específicas de los procesos que **nunca o casi nunca** se cumplen constituyen la problemática en la calidad de los procesos de la Unidad.

Nunca **(0% de satisfacción)** se cumplen las siguientes prácticas en los procesos actuales de la Unidad:

- Gestionar las definiciones de interfaces internas y externas en la integración del producto.
- Planificar la gestión de los datos en la planificación del proyecto.
- Planificar el conocimiento y las habilidades necesarias para la realización del proyecto.
- Planificación la involucración de las partes interesadas en el proyecto.
- Monitorizar la gestión de los datos en el seguimiento del proyecto.

- Gestionar las acciones correctivas para solventar problemas presentados durante el proyecto.
- Obtener el compromiso sobre el cumplimiento de los requisitos.
- Realizar las revisiones entre pares de desarrolladores como etapa previa a la integración del producto.

Casi Nunca (**25% de satisfacción**) se cumplen las siguientes prácticas en los procesos actuales de la Unidad:

- Establecer los procedimientos y los criterios de integración del producto.
- Definir las fases del ciclo de vida del proyecto.
- Obtener el compromiso con el plan del proyecto.
- Monitorizar los compromisos que se obtuvieron al inicio del proyecto.
- Monitorizar los riesgos del proyecto.
- Gestionar los cambios a los requisitos de los cliente.
- Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos que garanticen la correlación de los requisitos en el producto final.
- Educar las necesidades de las partes interesadas en la exposición de los requisitos sean estas implícitas o explícitas .
- Trasformar las necesidades de las partes interesadas en requisitos de cliente.
- Identificar los requisitos de interfaz en el desarrollo de los requisitos.
- Establecer los conceptos y los escenarios de operación.
- Analizar los requisitos de un proyecto.
- Analizar los requisitos para balancear necesidades y restricciones de las partes interesadas.
- Establecer un paquete de datos técnicos.
- Realizar los análisis sobre si hacer, comprar o reutilizar productos de software.

Se cumplen ocasionalmente (**50% de satisfacción**) las siguientes prácticas en los procesos actuales de la Unidad:

- Confirmar la disponibilidad de los componentes de producto para la integración.

- Empaquetar y entregar el producto o componente de producto.
- Estimar el esfuerzo y el coste para la realización de un proyecto.
- Monitorizar los parámetros de planificación del proyecto.
- Llevar a cabo las revisiones del progreso del proyecto.
- Analizar las cuestiones y determinar acciones correctivas para su tratamiento.
- Asegurar el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los requisitos.
- Asignar los requisitos de componente de producto.
- Establecer una definición de la funcionalidad y de los atributos de calidad requeridos.
- Establecer el entorno de verificación.
- Establecer los procedimientos y los criterios de verificación.
- Establecer el entorno de validación.
- Establecer los procedimientos y los criterios de validación.
- Analizar los resultados de la validación.
- Seleccionar soluciones de componentes de producto.
- Diseñar las interfaces usando criterios.

Casi siempre (**75% de satisfacción**) se cumplen las siguientes prácticas en los procesos actuales de la Unidad:

- Establecer el entorno de integración del producto.
- Ensamblar los componentes de producto.
- Estimar el alcance del proyecto.
- Establecer el presupuesto y el calendario.
- Identificar los riesgos del proyecto.
- Comprender los requisitos del cliente.
- Establecer los requisitos de producto y de componente de producto.
- Seleccionar los productos de trabajo para la verificación.
- Verificar los productos de trabajo seleccionados.
- Seleccionar los productos para la validación.
- Realizar la validación de los productos seleccionados.



- Diseñar el producto o los componentes de producto.
- Implementar el diseño del producto.
- Establecer las estimaciones de los atributos de los productos de trabajo y de las tareas.
- Revisar la completitud de las descripciones de las interfaces.

### **Resumen Ejecutivo**

#### **Resultados de la Evaluación de los Productos de la Unidad**

- Las siguientes características casi nunca (25% de satisfacción) se cumple en los productos de la Unidad: Funcionalidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Efectividad y Eficiencia.
- Ocasionalmente (50% de satisfacción) se cumplen las siguientes características en los productos de la Unidad: Portabilidad, Productividad y Satisfacción.
- Usabilidad y seguridad son las características que casi siempre (75% de satisfacción) se cumple en los productos de la Unidad.

#### **Resultados de la Evaluación de los Procesos de la Unidad**

- Los siguientes procesos se cumplen ocasionalmente (50% de satisfacción) con éxito en la Unidad: Planificación de Proyecto, Desarrollo de Requisitos, Solución Técnica, Integración de Productos, Verificación y Validación.
- Los siguientes procesos casi nunca (25 % de satisfacción) se cumplen con éxito en la Unidad: Gestión de Requisitos, Monitorización y Control del Proyecto.

#### **Los problemas encontrados en los productos y procesos de la Unidad**

La problemática en los productos de software de la Unidad está formado por las características que tienen un 25% de satisfacción, es decir, casi nunca se cumple: Funcionalidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Efectividad y Eficiencia. Y los procesos con menos satisfacción son: Gestión de Requisitos, Monitorización y Control del Proyecto, los mismos son la razón de la reingeniería en la Unidad.

### **3.3 APLICACIÓN DEL MODELO DE REINGENIERÍA – CASO DE ESTUDIO**

Las etapas de la metodología de Implementación son:

1. Análisis
2. Preparación
3. Ejecución
4. Monitoreo

#### **3.3.1 ETAPA 1: ANÁLISIS**

Las actividades de la Etapa de Análisis son:

- Análisis de la estructura de la Unidad.
- Evaluación de los procesos actuales de la Unidad.
- Evaluación de los productos de la Unidad.

La aplicación de las actividades de la primera etapa Análisis en el caso de estudio, se detalla en la **Sección 3.2. Auditoría de Procesos y Estructura de la Unidad.**

#### **3.3.2 ETAPA 2: PREPARACIÓN**

Las actividades de la Etapa de Preparación son:

- Conformación del comité de reingeniería.
- Determinar los objetivos del proceso de reingeniería.

##### **3.3.2.1 Comité de Reingeniería**

Se establece el Comité de Reingeniería que induce al proceso de reingeniería en busca de un cambio y mejora de procesos, es importante que toda la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software tome conciencia y se comprometa a aprender y apoyar el proceso de reingeniería.

Este comité está formado por:

- Subgerencia de TI (Julio Rojas).
- Jefe de la Unidad (Paúl Vizcaino).
- Líder/ Director de Proyecto(Franklin Jaya).
- Líder de Mantenimiento(Roberto Parra).

### **3.3.2.2 Objetivos del Cambio**

Los objetivos del cambio se han determinado teniendo en cuenta las deficiencias y problemas en la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software, es Desarrollar, estos son:

- La reestructuración de la Unidad.
- El rediseño de los procesos: Integración de producto, desarrollo del requisito, solución técnica, validación y verificación.

### **3.3.3 ETAPA 3: EJECUCIÓN**

Las actividades de la Etapa de Ejecución son:

- Reestructuración de la Unidad
- Construcción de los Nuevos Procesos.
- Socialización de Nuevos Procesos y Estructura.
- Análisis de las experiencias del proceso de Reingeniería.

#### **3.3.3.1 Reestructuración de la Unidad**

Para lograr implementar las estrategias de la Unidad se tres tareas principales:

1. Diseñar la estructura organizacional
2. Determinar sistemas de control
3. Gestión del cambio

### 3.3.3.1.1 Diseñar la estructura organizacional

Con el fin de lograr el funcionamiento de una estrategia la organización necesita adoptar la estructura correcta.

El determinar las funciones y responsabilidades en cada puesto de trabajo es uno de los retos más importantes del gerente o subgerente de cada unidad ya que de una acertada distribución de éstas dependerá el grado de eficiencia del mismo. La técnica Análisis de Puesto permite identificar la importancia relativa de cada puesto en la organización y las características físicas y psicológicas que deben poseer las personas que los ocupen.

Los beneficios que se puede esperar recibir al contar con una exacta definición de los puestos de la empresa son:

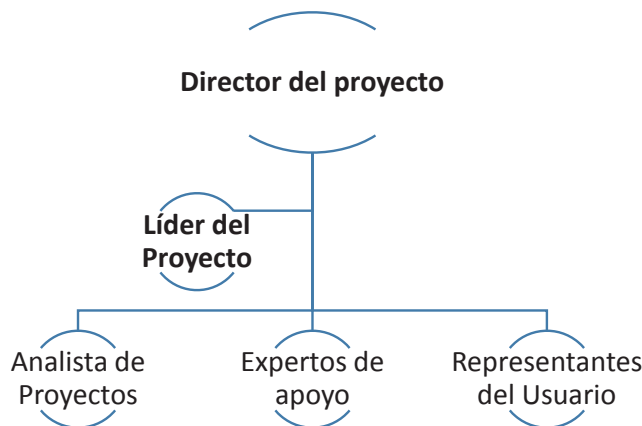
Beneficios para el gerente:

- Facilita la administración de los sueldos y salarios del personal.
- Objetividad y equidad al evaluar el desempeño del personal.
- Eficiencia en procesos para reclutar, seleccionar, contratar y capacitar el factor humano de la empresa.
- Un mejoramiento de las actividades de planeación de la institución, al insertarlas como parte de los manuales de políticas, de organización y procedimientos de la empresa.

Beneficios para el empleado:

- Conocimiento de las expectativas que deberá cubrir para ocupar de manera productiva su puesto de trabajo.
- Incremento de la posibilidad de realización personal y profesional, facilitándole la conjugación de sus intereses con los de la empresa.

El organigrama del equipo de proyectos se muestra en la Figura 3.4:



**Figura 3.4** Equipo de Proyectos

Fuente: El autor.

Los equipos de proyecto incluyen roles tales como:

**Personal de dirección de proyectos (Director de Proyectos y Analistas de Proyectos):** son los miembros del equipo que realizan actividades de dirección tales como elaboración del cronograma, preparación del presupuesto, presentación de informes control, comunicaciones, gestión de riesgos y apoyo administrativo.

**Personal del proyecto (Líder de proyecto y su equipo de desarrollo):** son los miembros del equipo que llevan a cabo el trabajo de crear los entregables del proyecto.

**Expertos de apoyo:** los expertos de apoyo realizan actividades requeridas para desarrollar o ejecutar el plan para la dirección del proyecto. Éstas pueden incluir roles tales como contratación, gestión financiera, logística, asuntos legales, seguridad, ingeniería, pruebas o control de calidad.

**Representantes del Usuario:** los miembros de la organización que aceptarán los entregables o productos del proyecto pueden designarse como representantes o enlaces para asegurar la coordinación adecuada, asesorar acerca de los requisitos o validar la aceptabilidad de los resultados del proyecto.

### El rol del Director del Proyecto

La misión del Director de Proyecto es dirigir el equipo de que dispone para alcanzar los objetivos del proyecto. Las funciones del Director del Proyectos se detallan en la Tabla 3.5:

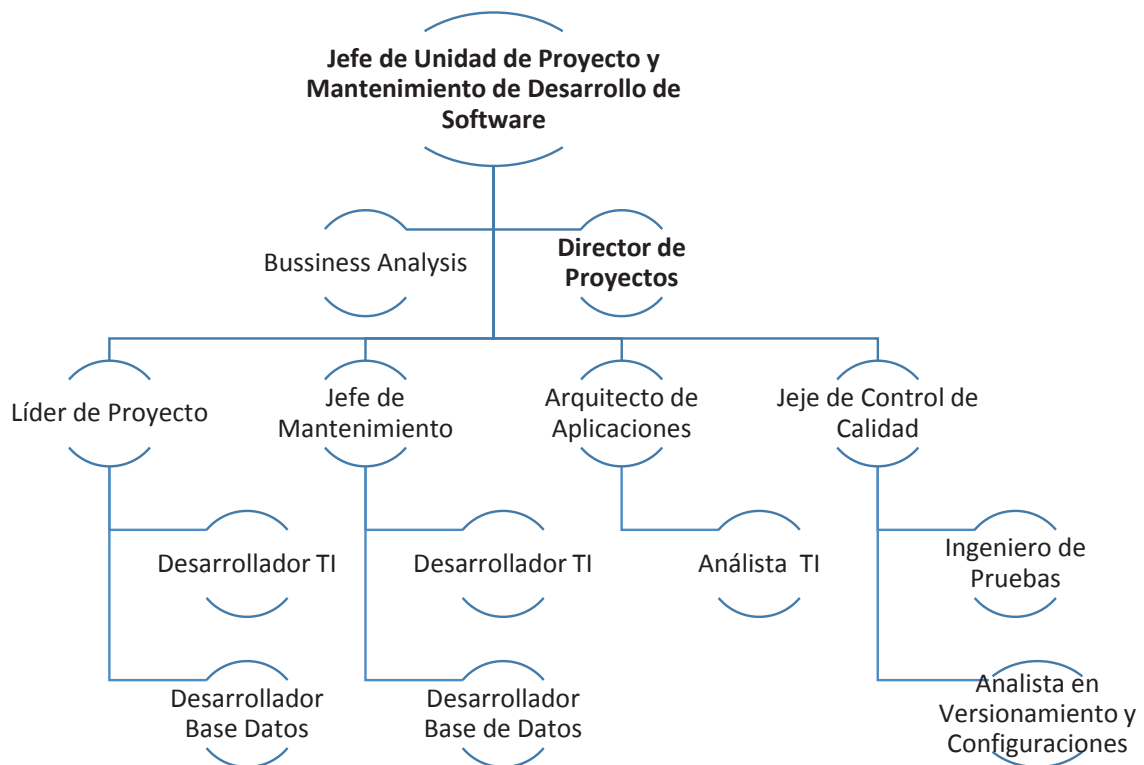
<b>Cargo:</b>	<b>Director del Proyecto</b>
<b>Funciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración con el cliente en la definición y concreción de los objetivos del proyecto.</li> <li>• Planificación del proyecto en todos sus aspectos, identificando las actividades a realizar, los recursos a poner en juego, los plazos y los costos previstos.</li> <li>• Solicitar el compromiso de las partes interesadas y el monitoreo de su cumplimiento.</li> <li>• Identificar riesgos del proyecto y minimizarlos con planes de contingencia</li> <li>• Dirección y coordinación de todos los recursos empleados en el proyecto.</li> <li>• Mantenimiento permanente de las relaciones externas del proyecto: clientes, proveedores, subcontratistas, otras direcciones, etc.</li> <li>• Adopción de las medidas correctoras pertinentes para poner remedio a las desviaciones que se hubieran detectado.</li> <li>• Responder ante clientes y superiores de la consecución de los objetivos del proyecto.</li> <li>• Proponer, en su caso, modificaciones a los límites u objetivos básicos del proyecto cuando concurren circunstancias que así lo aconsejen.</li> <li>• Gestionar y negociar nuevos cambios de requisitos.</li> <li>• Mantener la trazabilidad de los requisitos y asegurar el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los nuevos requisitos</li> </ul>	
<b>Reporta a:</b>	<b>Gerencia General</b>
<b>Le reportan:</b>	<b>Analista de Proyectos- Líder de Proyectos</b>

**Tabla 3.5** Director del Proyecto

Fuente: El autor.

### Estructura en la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software

La Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software está conformado por: área de Proyectos, área de Mantenimientos, área de Arquitectura y el área de Control de Cambios, todas las áreas se apoyan con el equipo de Proyectos y Bussiness Analysis como se indica en la Figura 3.5:



**Figura 3.5** Estructura de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento

Fuente: El autor.

#### **Funciones Generales:**

Entre las funciones que debe cumplir un empleado, se tiene las generales y las específicas de cada puesto de trabajo. Las funciones generales se relacionan con las responsabilidades de todos los empleados en la empresa como por ejemplo:

- Conocer, cumplir y hacer cumplir, dentro del ámbito de la función, las políticas y procedimientos establecidos en el Manual de Políticas de Lavado de Activos, su responsabilidad del colaborador, conocer, cumplir y hacer

cumplir, dentro del ámbito de su función, políticas, procedimientos, instructivos y demás lineamientos establecidos por el Banco Pichincha para la gestión de sus empleados.

- Realizar todas las actividades solicitadas por su Línea de Supervisión que derivan de sus funciones y sean inherentes a su posición, así también queda a criterio de la Línea de Supervisión requerir que la persona realice todas o solo algunas de las funciones antes detalladas.
- Impulsar la integración e implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Garantizar que el personal bajo su cargo cumpla con las responsabilidades que les sean asignadas en los distintos procedimientos de seguridad y salud ocupacional.
- Participar en las distintas brigadas de emergencias, Comité y Subcomité Paritario de Seguridad y Salud cuando Banco Pichincha lo requiera.
- Reportar y facilitar la investigación de accidentes, condiciones y acciones sub - estándar a la Unidad de Seguridad y Salud.
- Disponer que en caso de riesgo grave e inminente previamente definido, puedan interrumpir su actividad y si es necesario abandonar de inmediato el lugar de trabajo.
- Disponer que ante una situación de peligro, si no es factible la comunicación con la línea de supervisión, puedan adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.
- Cumplir y hacer cumplir con los lineamientos establecidos en el Reglamento interno de SSO.
- Conocer y acatar las disposiciones establecidas en los protocolos de actuación ante una emergencia.
- Participar activamente en todas actividades inherentes (simulacros, campañas de prevención, exámenes de ingreso, permanencia, especiales, retiro y otros) a la implementación del SGSSO.



### Funciones Específicas:

De acuerdo al puesto de trabajo se definen funciones y responsabilidades tales como:

- a. **Jefe de Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software:** es la persona que gestiona, planificar y organizar el desarrollo del software con la finalidad de orientar el desarrollo de nuevos software y el mantenimiento de los sistemas existentes en la empresa. Las funciones del Jefe de la Unidad se detallan en la Tabla 3.6:

<b>Cargo:</b>	<b>Jefe de Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software</b>
<b>Funciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar la información necesaria para las tareas de desarrollo y diseño del nuevo software.</li> <li>• Promover la utilización de herramientas informáticas de propósito general y específico.</li> <li>• Proponer y coordinar cambios para mejorar la explotación del sistema y de las aplicaciones.</li> <li>• Informar periódicamente al subgerente de TI sobre el estado de desarrollo y mantenimiento de sistemas.</li> <li>• Asistir al jefe de desarrollo, mantenimiento, control de calidad y arquitecto en el desarrollo de sus actividades.</li> <li>• Supervisar la documentación de cada uno de los sistemas.</li> <li>• Plantear procedimientos de seguridad y control de los sistemas de información bajo su responsabilidad, creando los mecanismos de respaldo necesarios.</li> <li>• Salvaguardar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los archivos, información, datos y servicios.</li> <li>• Identificar amenazas y evaluación de vulnerabilidades.</li> <li>• Elaborar y mantener estándares de desarrollo y mantenimiento de aplicaciones que contemplen las normas de calidad.</li> </ul>
<b>Reporta a:</b>	<b>Gerencia General</b>
<b>Le reportan:</b>	<b>Líder de Proyectos- Líder de Mantenimiento – Arquitecto – Jefe de Control de Calidad</b>

**Tabla 3.6** Jefe de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software

Fuente: El autor.

- b. **Bussiness Analysis BA:** es el responsable de identificar las necesidades de negocios de sus clientes y usuarios interesándose en ayudarlos determinar las soluciones a sus problemas. El BA es el facilitador dentro de una organización, el cual actúa como puente mediador entre el cliente, el usuario interesado y la unidad de proyectos y mantenimiento. Las funciones del BA se detallan en la Tabla 3.7:

<b>Cargo:</b>	<b>Bussiness Analysis</b>
<b>Funciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar y administrar los requerimientos de sistemas nuevos o existentes dentro de la empresa.</li> <li>• Validar los requerimientos para la mejora de procesos.</li> <li>• Promover las soluciones que satisfagan al cliente y al usuario interesado.</li> <li>• Validar y documentar los problemas y oportunidades de negocio.</li> <li>• Analizar los requerimientos organizacionales y operacionales de la empresa.</li> </ul>	
<b>Reporta a:</b>	<b>Jefe de la Unidad</b>

**Tabla 3.7** Bussiness Analysis

Fuente: El autor.

- c. Líder de Proyecto:** es responsable de la planificación del proyecto, de mantener el proyecto dentro del cronograma, y de la solución de problemas. Muchas de las tareas del gerente del proyecto tienen que ver con la comunicación, la comunicación al cliente sobre el progreso del proyecto y la comunicación con todos los miembros del equipo. Las funciones del Líder de Proyectos se detallan en la Tabla 3.8:

<b>Cargo:</b>	<b>Líder de Proyectos</b>
<b>Funciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar y definir el esfuerzo del proyecto basándose en la evaluación de sus necesidades.</li> <li>• Planificar la gestión de datos, los recursos, conocimiento y habilidades necesarias.</li> <li>• Analizar acciones correctivas que amenacen la realización del proyecto.</li> <li>• Evaluar el impacto de nuevos requisitos.</li> <li>• Documentar las especificaciones del proyecto.</li> <li>• Dar seguimiento del progreso del proyecto, en términos de calidad, costo y plazos de entrega.</li> <li>• Planificar el desarrollo o adquisición de sistemas para satisfacer las necesidades de los usuarios del organismo.</li> <li>• Supervisar el desarrollo y prueba de los sistemas de aplicación en el organismo, así como la capacitación a usuarios de las aplicaciones.</li> <li>• Administrar la puesta en funcionamiento de los sistemas.</li> <li>• Gestionar el mantenimiento y la actualización de la documentación inherente a los sistemas y programas.</li> <li>• Intervenir en la definición de las tareas desarrolladas por proveedores externos a la empresa.</li> </ul>	
<b>Reporta a:</b>	<b>Jefe de la Unidad – Director de Proyectos</b>
<b>Le reportan:</b>	<b>Desarrollador TI – Desarrollador de Base de Datos</b>

**Tabla 3.8** Líder de Proyectos

Fuente: El autor.

**d. Desarrollador TI:** la principal tarea del desarrollador es escribir código que cumpla con los requerimientos funcionales del negocio, además una responsabilidad importante del desarrollador es documentar el código. Las funciones del Desarrollador TI se detallan en la Tabla 3.9:

<b>Cargo:</b>	<b>Desarrollador TI</b>
<b>Funciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar, evaluar y recomendar alternativas de solución al requerimiento funcional del negocio.</li> <li>• Desarrollar soluciones sobre la base de elementos tecnológicos y los requerimientos del negocio cumpliendo con las especificaciones de arquitectura y exigencias de calidad.</li> <li>• Participar en el diseño del proyecto creado a partir de los requerimientos del negocio.</li> <li>• Elaborar las especificaciones técnicas del proyecto.</li> <li>• Analizar y programar las soluciones requeridas en el proyecto.</li> <li>• Preparar la documentación técnica de desarrollos realizados en el proyecto.</li> <li>• Realizar las pruebas en ambiente de desarrollo.</li> <li>• Preparar el paso de la solución desarrollada a ambiente de test, asegurando la correcta ejecución en dicho ambiente, evitando los reprocesos.</li> <li>• Dar soporte en ambiente de Test durante el período de certificación de la solución del proyecto.</li> <li>• Solicitar la entrega de versiones a Control de Calidad y Versiones.</li> <li>• Dar soporte durante el período de post – implantación de las aplicaciones afectadas por los desarrollos.</li> <li>• Instruir al resto del equipo para que exista transferencia del conocimiento de los desarrollos realizados en el proyecto.</li> </ul>	
<b>Reporta a:</b>	<b>Líder de Proyectos</b>

**Tabla 3.9** Desarrollador TI

Fuente: El autor.

**e. Desarrollador Base de Datos:** el diseñador de bases de datos, es la persona que se encarga de identificar los datos que se almacenarán en la base de datos y elegir las estructuras apropiadas para la misma. Esta tarea suele realizarse antes de que se implemente y se llene de datos la base de datos, aunque muchas veces un diseñador debe trabajar sobre la misma cuando ya está en funcionamiento. Las funciones del Desarrollador de Base de Datos se detallan en la Tabla 3.10:

<b>Cargo:</b>	<b>Desarrollador Base de Datos</b>
<b>Funciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir el esquema conceptual, identificar las entidades que interesan a la empresa y los datos que deben registrarse acerca de esas entidades.</li> <li>• Definir el esquema interno, decidir la representación de los datos en la base de datos almacenada es decir el diseño físico de la base.</li> <li>• Asegurar la disponibilidad de los datos que requieren los usuarios.</li> <li>• Definir las verificaciones de seguridad e integridad</li> <li>• Garantizar el respaldo y recuperación, poner en práctica un plan de recuperación adecuado que incluya backup periódico de la base de datos en un medio de almacenamiento de respaldo.</li> </ul>	
<b>Reporta a:</b>	<b>Líder de Proyectos – Líder de Mantenimiento</b>

**Tabla 3.10** Desarrollador Base de Datos

Fuente: El autor.

f. **Jefe de Mantenimiento:** debe administrar el mantenimiento de las aplicaciones operativas en la empresa, el mantenimiento puede ser: correctivo, adaptivo o perfectivo. En el correctivo se realiza un diagnóstico y corrección de errores, en el adaptivo se ajusta el sistema a los cambios que pueden producirse en el entorno y el perfectivo para satisfacer la demanda de recomendaciones por parte de los usuarios del sistema encaminando a la mejora del sistema. Las funciones del Jefe de Mantenimiento se detallan en la Tabla 3.11:

<b>Cargo:</b>	<b>Jefe de Mantenimiento</b>
<b>Funciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer y coordinar la organización de mantenimiento de las aplicaciones.</li> <li>• Definir los procesos de evaluación de las solicitudes de los usuarios.</li> <li>• Definición de una secuencia de actividades para atender los requisitos de mantenimientos.</li> <li>• Establecer un sistema de registro de las tareas de mantenimiento.</li> <li>• Verificar la modificación del software y la documentación respectiva.</li> <li>• Supervisar la actualización del software por cambios al sistema.</li> <li>• Asegurarse de que el equipo de desarrollo esté informado de los errores encontrados en el sistema.</li> <li>• Gestor de cambios, viabiliza la realización de cambios beneficiosos con un mínimo de interrupciones en el servicio.</li> </ul>	
<b>Reporta a:</b>	<b>Jefe de la Unidad</b>
<b>Le reportan:</b>	<b>Desarrollador TI – Desarrollador de Base de Datos</b>

**Tabla 3.11** Jefe de Mantenimiento

Fuente: El autor.

**g. Arquitecto de Aplicaciones:** la tarea principal del arquitecto de aplicaciones es traducir los requisitos, en una solución técnica, es el que decide qué camino tomar, en base a la arquitectura global que ha elegido. Cuando el proceso de desarrollo se ha iniciado, el arquitecto realiza el seguimiento del desarrollo, y valida el diseño final. Las funciones del Arquitecto de Aplicaciones se detallan en la Tabla 3.12:

<b>Cargo:</b>	<b>Arquitecto de Aplicaciones</b>
<b>Funciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir la arquitectura de los sistemas: diseño físico y lógico, principios de arquitectura, estándares de seguridad y calidad de software.</li> <li>• Seleccionar la tecnología, en el cual se debe tomar en cuenta el costo, las licencias, la relación con los proveedores, la estrategia de la tecnología, la compatibilidad e interoperabilidad y política de actualizaciones.</li> <li>• Definir los requerimientos funcionales tales como rendimiento, escalabilidad, seguridad, disponibilidad, y auditoria.</li> <li>• Asesorar a resolver problemas técnicos y metodologías de proyectos.</li> <li>• Vigilar el cumplimiento de estándares de codificación y mejores prácticas.</li> <li>• Supervisar el diseño, desarrollo y pruebas.</li> <li>• Asegurar la calidad apoyándose en procesos de integración continua que utilicen herramientas automatizadas de análisis de código fuente, pruebas unitarias y cobertura de código, para asegurar el cumplimiento de las normas, políticas y mejores prácticas establecidas.</li> </ul>	
<b>Reporta a:</b>	<b>Jefe de la Unidad</b>
<b>Le reportan:</b>	<b>Analista TI</b>

**Tabla 3.12** Arquitecto de Aplicaciones  
Fuente: El autor.

**h. Analista TI:** es alguien que es responsable de entender las necesidades del cliente, y asegurarse de que la solución que está siendo desarrollada se ajusta a esas necesidades con el apoyo del BA. Las actividades típicas de un analista incluyen la licitación de requisitos, reuniones con clientes y la redacción de especificaciones funcionales. Las funciones del Analista TI se detallan en la Tabla 3.13:

<b>Cargo:</b>	<b>Analista TI</b>
<b>Funciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir el diseño arquitectónico y diseño detallado del sistema, basándose en los requisitos.</li> <li>• Generar prototipos rápidos del sistema para chequear los requisitos.</li> <li>• Documentar el diseño arquitectónico de software y actualizarlo durante el proyecto.</li> <li>• Validar que el producto final se ajuste al diseño realizado.</li> <li>• Diseñar el nuevo sistema informativo, desde un punto de vista funcional, en primera instancia.</li> <li>• Definir las necesidades de usuario para mejorar o sustituir sistemas.</li> <li>• Coordinar las capacitaciones a los usuarios que trabajen con nuevos sistemas o versiones.</li> </ul>	
<b>Reporta a:</b>	<b>Arquitecto de Aplicaciones</b>

**Tabla 3.13** Analista TI

Fuente: El autor.

- i. **Jefe de Control de Calidad:** garantiza que el producto final sea de calidad. El QA se basa en conjunto de pruebas de calidad entre las que se incluyen: pruebas unitarias (cada módulo por separado), pruebas de stress (resistencia de la aplicación), pruebas de integración (solidez del software en conjunto), pruebas funcionales (funcionalidades del software) y pruebas de aceptación (verificación del usuario). Las funciones del Jefe de Control de Calidad se detallan en la Tabla 3.14:

<b>Cargo:</b>	<b>Jefe de Control de Calidad</b>
<b>Funciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar la estrategia de pruebas y planificar con el líder de proyecto.</li> <li>• Redactar o revisar una estrategia de pruebas para el proyecto, y una política de pruebas para la organización.</li> <li>• Contribuir a la perspectiva de pruebas de otras actividades de proyecto, tales como la planificación de integración.</li> <li>• Planificar las pruebas incluyendo el esfuerzo y coste de pruebas.</li> <li>• Iniciar la especificación, preparación, implementación y ejecución de pruebas, hacer un seguimiento de los resultados de pruebas y comprobar los criterios de salida.</li> <li>• Adaptar la planificación en base a los resultados y progreso de las pruebas y adoptar todas las acciones necesarias para compensar los problemas.</li> <li>• Establecer una gestión de la configuración adecuada de los productos de soporte de pruebas a efectos de su trazabilidad.</li> <li>• Introducir métricas adecuadas para medir el progreso de las pruebas y evaluar la calidad de las pruebas y del producto.</li> <li>• Seleccionar las herramientas de soporte de las pruebas y organizar cursos de formación sobre el uso de dichas herramientas para los probadores.</li> </ul>	
<b>Reporta a:</b>	<b>Jefe de la Unidad</b>
<b>Le reportan:</b>	<b>Ingeniero de Prueba - Analista en Versionamiento y Configur.</b>

**Tabla 3.14** Jefe de Control de Calidad

Fuente: El autor

- j. Ingeniero de Pruebas:** asegura que el software funciona de la manera que debería. El papel del ingeniero está especializado en verificación y validación de software. Las funciones del Ingeniero de Pruebas se detallan en la Tabla 3.15:

<b>Cargo:</b>	<b>Ingeniero de Pruebas</b>
<b>Funciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar y contribuir a los planes de pruebas.</li> <li>• Analizar, revisar y evaluar los requisitos de usuario, las especificaciones y los modelos para su testabilidad.</li> <li>• Crear especificaciones de pruebas.</li> <li>• Configurar el entorno de pruebas.</li> <li>• Preparar y obtener datos de pruebas.</li> <li>• Implementar pruebas en todos los niveles de prueba, ejecutar y registrar la pruebas, evaluar los resultados y documentar las desviaciones de los resultados esperado.</li> <li>• Utilizar herramientas de administración o gestión y herramientas de seguimiento de prueba según proceda.</li> <li>• Automatizar pruebas.</li> </ul>	
<b>Reporta a:</b>	<b>Jefe de Control de Calidad</b>

**Tabla 3.15** Ingeniero de Pruebas

Fuente: El autor.

**k. Analista en Versionamiento y Configuraciones**

El analista de configuraciones y versionamiento ayuda a coordinar los productos de muchos desarrolladores que trabajan en un proyecto común. Evita los problemas como: eliminación de código al realizar codificaciones simultáneas, afectación del código por modificación en códigos comunes, etc. Las funciones del Analista de Versionamiento y Configuraciones se detallan en la Tabla 3.16:

<b>Cargo:</b>	<b>Analista en Versionamiento y Configuraciones</b>
<b>Funciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestor de versiones es decir se ocupa de planificar, programar y controlar el movimiento de versiones en ambiente de producción y test.</li> <li>• Documentar las configuraciones de los sistemas existentes y de los nuevos.</li> <li>• Auditar la configuración para verificar cumplimiento de especificaciones, control de interfaces y documentos, así como otros requisitos adicionales que pueda definir el contrato.</li> <li>• Vigilar los cambios de configuración relacionada a los diferentes ambientes de desarrollo, test y producción.</li> <li>• Administrar la información necesaria para administrar la configuración en forma efectiva.</li> <li>• Controlar el repositorio verificando las últimas versiones de todos los entregables.</li> <li>• Garantizar la exactitud y validez del repositorio de versionamiento en cada proyecto.</li> </ul>	
<b>Reporta a:</b>	<b>Jefe de Control de Calidad</b>

**Tabla 3.16** Analista de Versionamiento y Configuraciones

Fuente: El autor.

### 3.3.3.1.2 Determinar sistemas de control

El sistema de control de la Unidad se estableció mediante la evaluación de los empleados, con la herramienta EGD Evaluación General de Desempeño, realiza una vez por año. Las aristas de la evaluación son las siguientes:

- Cumplimientos de objetivos.
- Evaluación del jefe.
- Evaluación de los compañeros.
- Evaluación de subalternos.

El resultado de la evaluación determina el aumento e incentivos para los empleados, así como también establecer las acciones correctivas que permitan cumplir los objetivos de la Unidad.

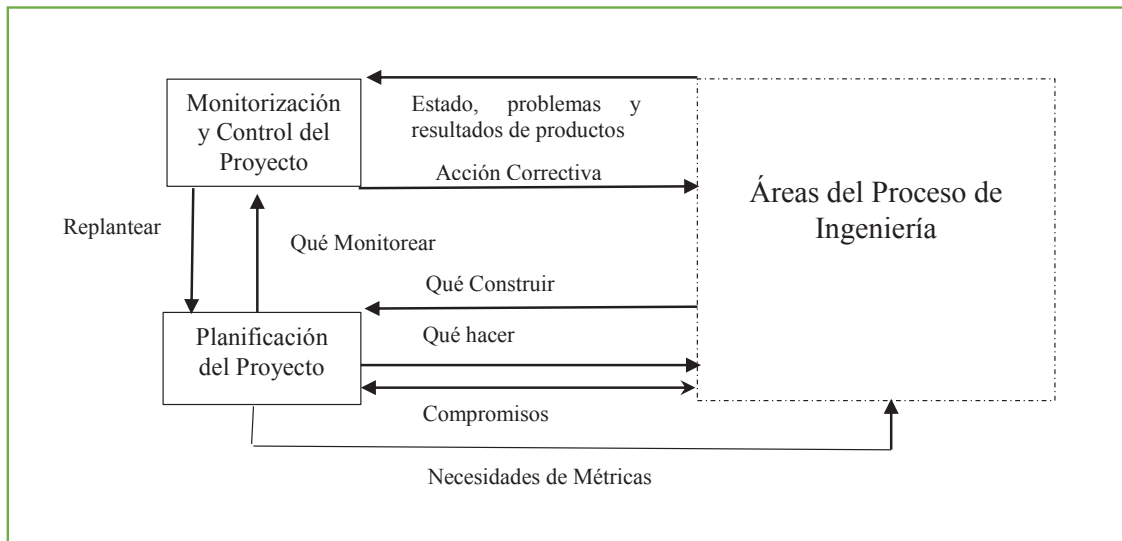
### 3.3.3.1.3 Gestión del cambio

Los procesos y la tecnología pueden cambiar más rápido que la adaptación de la gente a los cambios. Si no se trata de igualar esta velocidad, la empresa tendrá que enfrentar una alta resistencia, tanto por parte de los empleados como de los mismos ejecutivos. Las capacitaciones pueden ser internas o externas a la organización, se requiere que todo el equipo este bien informado y entrenado para cumplir sus nuevas funciones.



### 3.3.3.2 Construcción de los Nuevos Procesos

#### 3.3.3.2.1 CATEGORÍA: GESTIÓN DE PROYECTOS



**Figura 3.6** Relación entre los procesos de Gestión de Proyectos

Fuente: CMMI Versión 1.3.

Los procesos de la categoría de Gestión de Proyecto son:

- Planificación de Proyecto.
- Monitorización y Control del Proyecto.
- Gestión de Requisitos.

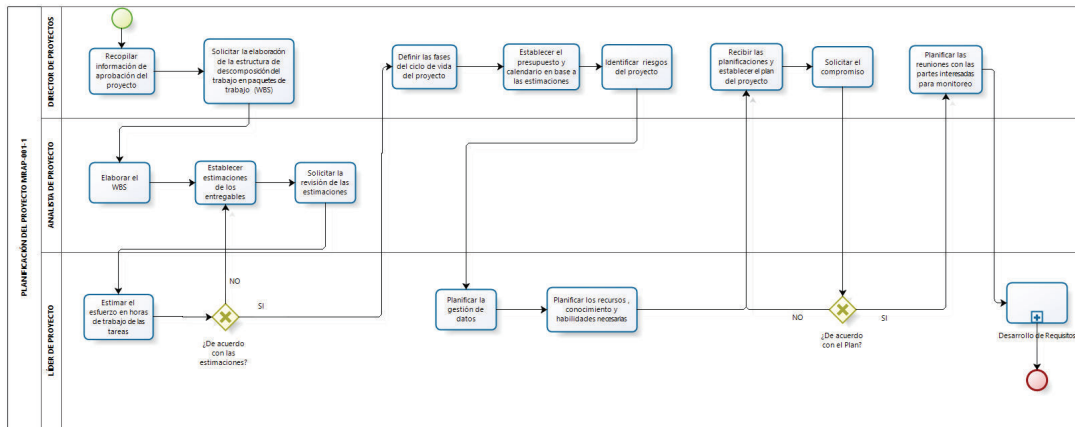
Los procesos de Gestión de Proyectos se relacionan con los procesos de Ingeniería como se indica en la Figura 3.6.

GESTIÓN DE PROYECTOS	
<b>CÓDIGO</b>	MRAP-002
<b>CATEGORÍA</b>	GESTIÓN DE PROYECTOS
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Los procesos de Gestión de Proyectos abordan actividades tales como establecer un proceso definido que se adapta a partir del conjunto de procesos estándar de la organización, establecer el entorno de trabajo del proyecto a partir de los estándares de la organización, coordinar y colaborar con las partes interesadas relevantes, crear y mantener los equipos para la dirección de los proyectos.

<b>COMPONENTES</b>		
<b>ENTRADAS</b>		<b>SALIDAS</b>
Informe de la aprobación del proyecto.		Estructura de descomposición del trabajo.
Especificaciones funcionales.		Fases el ciclo de vida del proyecto.
Información de recursos, proveedores, fuentes externas identificadas.		Estimaciones de los atributos de los productos de trabajo, tiempo y costes.
Políticas de seguridad y gestión de datos.		Presupuesto y calendario del proyecto.
Especificación de las partes interesadas.		Riesgos del proyecto y la gestión de datos.
Solicitud de cambio de requisitos.		Tareas del proyecto y sus hitos.
Reportes del avance del proyecto en relación al cronograma.		Registro de las revisiones de los planes que afectan el proyecto.
		Estructura de descomposición del trabajo.
		Informes de los cambios y problemas identificados.
		Acciones correctivas de las desviaciones producidas.
		Matriz de trazabilidad de los requisitos
		Sistema de seguimiento de los requisitos.
<b>PROCESOS</b>		<b>ROLES</b>
Planificación de Proyecto		Director de Proyectos
Monitorización y Control del Proyecto		Analista de Proyectos
Gestión de Requisitos		Líder de Proyectos
		Bussiness Analysis
<b>PROCESOS</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
MRAP-001-1	Planificación de Proyecto	El propósito del proceso Planificación del Proyecto es establecer y mantener planes que definan las actividades del proyecto. Es un proceso de Gestión de Proyecto en el nivel de madurez 2.
MRAP-001-2	Monitorización y Control del Proyecto	El propósito del proceso Monitorización y Control del Proyecto es proporcionar una comprensión del progreso del proyecto para que se puedan tomar las acciones correctivas apropiadas, cuando el rendimiento del proyecto se desvíe significativamente del plan. Es un proceso en el nivel de madurez 2.
MRAP-001-3	Gestión de Requisitos	El propósito del proceso Gestión de Requisitos es gestionar los requisitos de los productos y los componentes de producto del proyecto, y asegurar la alineación entre esos requisitos, y los planes y los productos de trabajo del proyecto. Es un proceso de Gestión de Proyectos en el nivel de madurez 2.

**Tabla 3.17** Caracterización de la Categoría de Gestión de Proyectos.

Fuente: El autor.

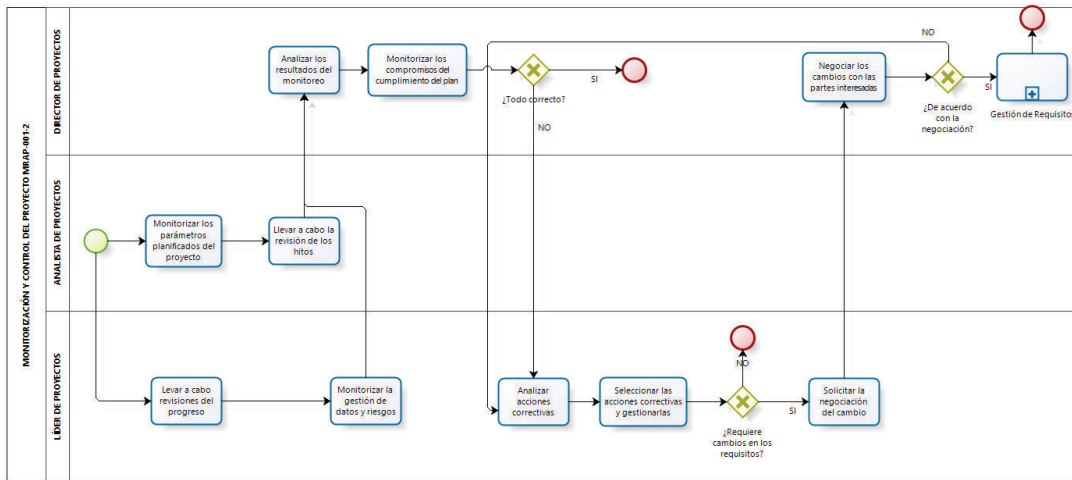


**Figura 3.7** Proceso Planificación del Proyecto MRAP-001-1  
Fuente: El autor

PROCESO “PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO”		
<b>CÓDIGO</b>	MRAP-001-1	
<b>PROCESO</b>	PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	
<b>PROPÓSITO</b>	El propósito del proceso Planificación del Proyecto es establecer y mantener planes que definan las actividades del proyecto. Es un proceso de Gestión de Proyecto en el nivel de madurez 2.	
<b>RELACIONES</b>	Monitorización y Control del Proyecto Gestión de Requisitos Todos los procesos de Ingeniería	
COMPONENTES		
ENTRADAS		SALIDAS
Informe de la aprobación del proyecto.		Estructura de descomposición del trabajo.
Especificaciones funcionales.		Fases el ciclo de vida del proyecto.
Información de recursos, proveedores, fuentes externas identificadas.		Estimaciones de los atributos de los productos de trabajo, tiempo y costes.
Políticas de seguridad y gestión de datos.		Presupuesto y calendario del proyecto.
Especificación de las partes interesadas.		Riesgos del proyecto y la gestión de datos.
		Tareas del proyecto y sus hitos.
		Registro de las revisiones de los planes que afectan el proyecto.
METAS ESPECÍFICAS		
CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
MRAP-001-1.1	Establecer las estimaciones	Se establecen y mantienen las estimaciones de los parámetros de planificación del proyecto. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 1.1 Estimar el alcance del proyecto. SP 1.2 Establecer las estimaciones de los atributos de los productos de trabajo y de las tareas. SP 1.3 Definir las fases del ciclo de vida del proyecto. SP 1.4 Estimar el esfuerzo y el coste.
MRAP-001-1.2	Desarrollar un plan de proyecto	Se establece y mantiene un plan de proyecto como base para gestionar el proyecto. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 2.1 Establecer el presupuesto y el calendario. SP 2.2 Identificar los riesgos del proyecto. SP 2.3 Planificar la gestión de los datos. SP 2.4 Planificar los recursos del proyecto. SP 2.5 Planificar el conocimiento SP 2.6 Planificar la involucración de las partes interesadas. SP 2.7 Establecer el plan de proyecto.
MRAP-001-1.3	Obtener el compromiso con el plan	Se establece y mantiene los compromisos con el plan del proyecto. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 3.1 Revisar los planes que afectan al proyecto. SP 3.2 Conciliar los niveles de trabajo y de recursos. SP 3.3 Obtener el compromiso con el plan

INDICADORES		
NOMBRE	PERIODICIDAD	FORMULA / META
Plan de Proyecto	Trimestral	Formula = (Número de planes de proyectos terminados * 100) / Número de proyectos aprobados Meta = 80%

**Tabla 3.18** Caracterización del Proceso Planificación del Proyecto  
Fuente: El autor



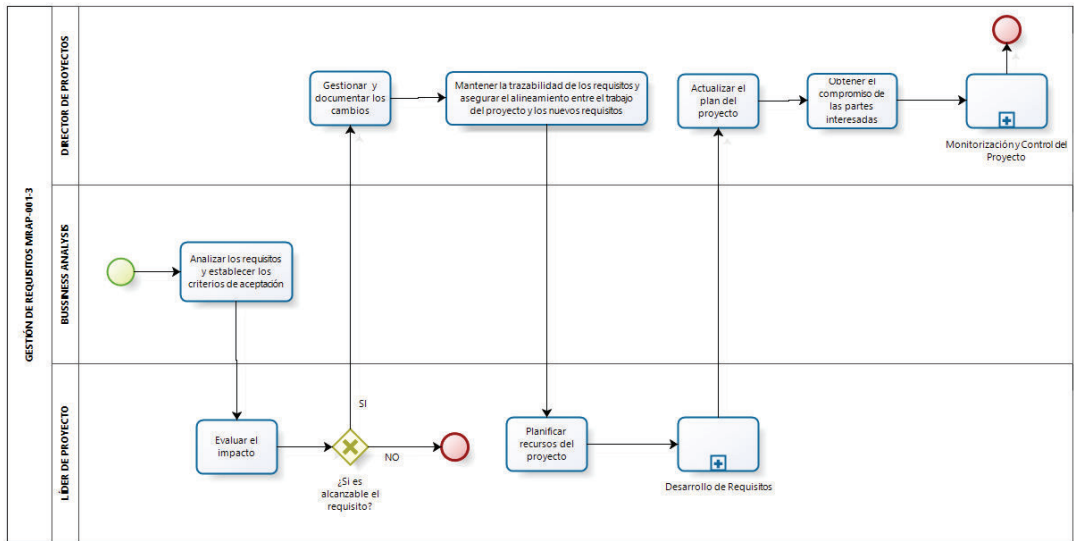
**Figura 3.8** Proceso Monitorización y Control del Proyecto MRAP-001-2  
 Fuente: El autor

PROCESO "MONITORIZACIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO"		
<b>CÓDIGO</b>	MRAP-001-2	
<b>PROCESO</b>	MONITORIZACIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO	
<b>PROPÓSITO</b>	El propósito del proceso Monitorización y Control del Proyecto es proporcionar una comprensión del progreso del proyecto para que se puedan tomar las acciones correctivas apropiadas, cuando el rendimiento del proyecto se desvíe significativamente del plan. Es un proceso de Gestión de Proyectos en el nivel de madurez 2.	
<b>RELACIONES</b>	Planificación de Proyecto Todos los procesos de Ingeniería	
COMPONENTES		
ENTRADAS		SALIDAS
Estructura de descomposición del trabajo.		Documento de las desviaciones significativas en los parámetros del proyecto.
Hitos entregados.		Resultados de las revisiones de los compromisos.
Reportes del avance del proyecto en relación al cronograma.		Comunicaciones a las partes interesadas del estado de las actividades.
Parámetros del proyecto.		Informes de los cambios y problemas identificados.
Riesgos del proyecto.		Acciones correctivas de las desviaciones producidas.
Gestión de datos en el proyecto.		
METAS ESPECÍFICAS		
CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
MRAP-001-2.1	Monitorizar el proyecto frente al plan	El progreso y el rendimiento reales del proyecto se monitorizan frente al plan del proyecto. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 1.1 Monitorizar los parámetros de planificación del proyecto. SP 1.2 Monitorizar los compromisos. SP 1.3 Monitorizar los riesgos del proyecto. SP 1.4 Monitorizar la gestión de los datos. SP 1.5 Monitorizar la involucración de las partes interesadas. SP 1.6 Llevar a cabo las revisiones del progreso. SP 1.7 Llevar a cabo las revisiones de hitos.
MRAP-001-2.2	Gestionar las acciones correctivas hasta su cierre	Las acciones correctivas se gestionan hasta su cierre cuando el rendimiento o los resultados del proyecto se desvían significativamente del plan. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 2.1 Analizar las cuestiones. SP 2.2 Llevar a cabo las acciones correctivas. SP 2.3 Gestionar las acciones correctivas.
INDICADORES		
NOMBRE	PERIODICIDAD	FORMULA / META
Hitos entregados	Semanal	Fórmula = (Número de hitos terminados * 100) / Número total de hitos que deberían estar terminados para determinada fecha

		Meta = 90%
Progreso proyecto	Semanal	Fórmula = (Número de tareas terminadas * 100) / Número total de tareas que deberían estar terminadas a determinada fecha Meta = 90%
Acciones correctivas	Semanal	Fórmula = (Número de acciones correctivas * 100) / Número total de incidentes Meta= 95%

**Tabla 3.19** Caracterización del Proceso Monitorización y Control del proyecto  
Fuente: El autor





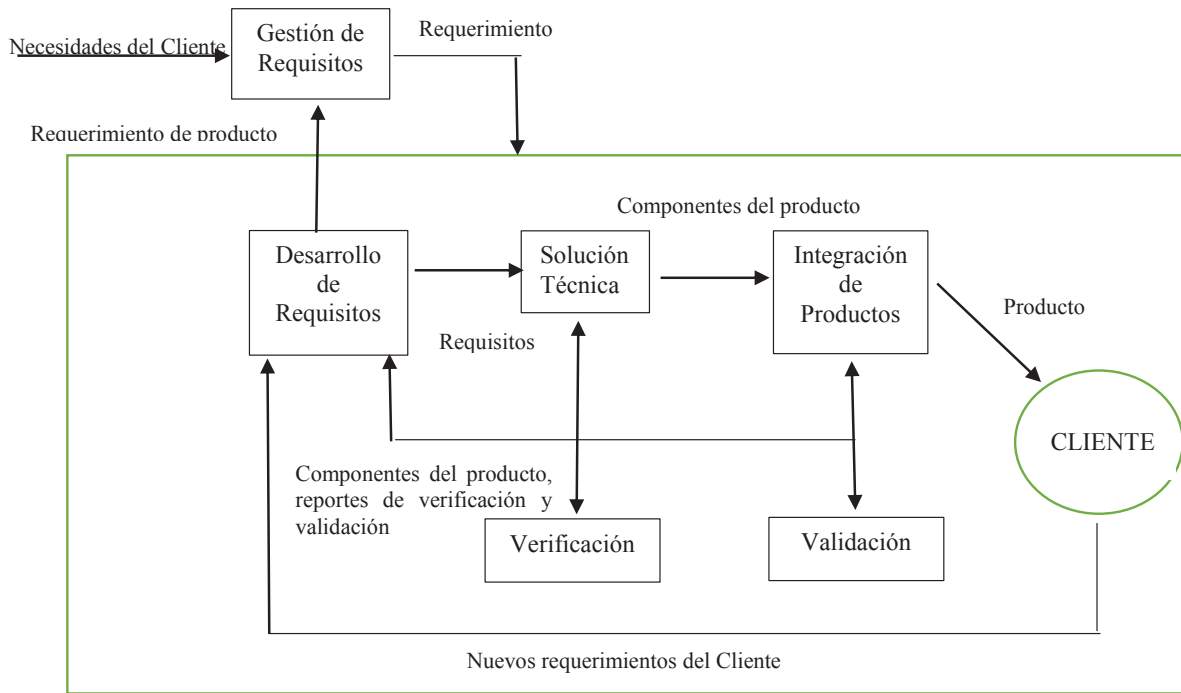
**Figura 3.9** Proceso Gestión de Requisitos MRAP-001-3  
Fuente: El autor

PROCESO “GESTIÓN DE REQUISITOS”		
<b>CÓDIGO</b>	MRAP-001-3	
<b>PROCESO</b>	GESTIÓN DE REQUISITOS	
<b>PROPÓSITO</b>	El propósito del proceso Gestión de Requisitos es gestionar los requisitos de los productos y los componentes de producto del proyecto, y asegurar la alineación entre esos requisitos, y los planes y los productos de trabajo del proyecto. Es un proceso de Gestión de Proyectos en el nivel de madurez 2.	
<b>RELACIONES</b>	Planificación de Proyecto Desarrollo de Requisitos	
COMPONENTES		
ENTRADAS	SALIDAS	
Solicitud de cambio de requisitos.	Criterios de aceptación para los requisitos,	
Detalles del nuevo requisito.	Documentación actualizada acorde a los nuevos requisitos.	
Identificación de los recursos.	Evaluación del impacto de los requisitos.	
Cronograma del proyecto.	Compromisos de las partes interesadas.	
	Matriz de trazabilidad de los requisitos	
	Sistema de seguimiento de los requisitos.	
METAS ESPECÍFICAS		
CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
MRAP-001-3.1	Gestionar los requisitos	Los requisitos se gestionan y las inconsistencias con los planes y productos de trabajo del proyecto se identifican. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 1.1 Comprender los requisitos. SP 1.2 Obtener el compromiso sobre los requisitos. SP 1.3 Gestionar los cambios a los requisitos. SP 1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos. SP 1.5 Asegurar el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los requisitos.
INDICADORES		
NOMBRE	PERIODICIDAD	FORMULA / META
Requisitos aprobados	Semanal	Fórmula = (Número de requisitos aprobados * 100) / Número total de requisitos recibidos Meta = 80%
Requisitos cumplidos	Semanal	Fórmula = (Número de requisitos realizados * 100) / Número total de requisitos aprobados Meta = 80%

**Tabla 3.20** Caracterización del Proceso Gestión de Requisitos

Fuente: El autor

### 3.3.3.2.2 CATEGORÍA: INGENIERÍA



**Figura 3.10** Relación entre los procesos de Proceso de Ingeniería  
Fuente: CMMI Versión 1.3.

Los procesos de Integración se relacionan entre sí como se indica en la Figura 3.10.

Los procesos pertenecientes a la categoría de Ingeniería son:

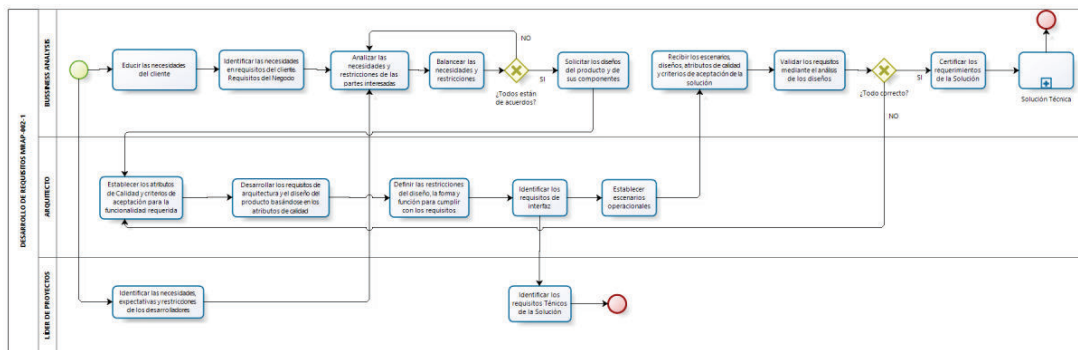
- Desarrollo de Requisitos.
- Solución Técnica.
- Integración de Productos.
- Verificación.
- Validación.

INGENIERÍA		
<b>CÓDIGO</b>	MRAP-002	
<b>CATEGORÍA</b>	INGENIERÍA	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Los procesos de Ingeniería pueden integrar los procesos asociados con diferentes disciplinas de ingeniería cuando el software final es consecuencia de ellas, dando así un soporte para estrategias organizacionales orientadas en el software.	
COMPONENTES		
ENTRADAS	SALIDAS	
Información del cliente o usuario final.	Grupos de trabajo, encuestas y prototipos de las necesidades del cliente.	
Necesidades del cliente.	Restricciones para la verificación y validación. (atributos de calidad y criterios de aceptación)	
Acuerdos SLA.	Priorización de los requisitos funcionales.	
Estructura de descomposición del trabajo.	Requisitos técnicos del diseño del producto.	
Cronograma y recursos planificados.	Componentes del producto.	
Diseño del producto basado en los atributos de calidad.	Documentación de soporte del producto.	
Definiciones y restricciones de arquitectura.	Análisis de las limitaciones tecnológicas, desarrollar, reutilizar o comprar la solución.	
Estándares de software y políticas de seguridad.	Resultados de las pruebas: defectos, aciertos, etc.	
Ambientes de pruebas con licencias actualizadas.	Pruebas basadas en la descomposición funcional y pruebas de aceptación.	
	Pruebas de carga, estrés y de rendimiento.	
	Lista de paquetes comprobados.	
	Aprobaciones del paso a producción.	
PROCESOS	ROLES	
Desarrollo de Requisitos	Arquitecto	
Solución Técnica	Business Analysis	
Verificación	Líder de Proyectos	
Integración del Producto	Desarrollador de TI	
Validación	Ingeniero de Pruebas	
	Jefe de QAT	
	Jefe de Desarrollo	
	Analista de Versionamiento y Configuración	
PROCESOS		
CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
MRAP-002-1	Desarrollo de Requisitos	El propósito del Desarrollo de Requisitos es analizar y establecer los requisitos de cliente, de producto y de componente de producto. Es un proceso de Ingeniería en el nivel de madurez 3. El análisis del conjunto de requisitos de un

		proyecto produce una solución conceptual de alto nivel. Estos requisitos son los que describen el rendimiento del producto, sus características de diseño, interfaces, pruebas, etc.
MRAP-002-2	Solución Técnica	El proceso Solución Técnica tiene como objetivo diseñar, desarrollar e implementar las soluciones a los requisitos del cliente. Es un proceso de Ingeniería en el nivel de madurez 3. Es útil para cualquier estructura de la arquitectura del producto, componente de producto o proceso relacionado con el ciclo de vida del producto.
MRAP-002-3	Verificación	El proceso de verificación es asegurar que los productos de trabajo seleccionados cumplen los requisitos especificados. Es un proceso de Ingeniería en el nivel de madurez 3. Es un proceso incremental porque se aplica al desarrollo del producto, comenzando con la verificación de los requerimientos y termina con la verificación del producto completo.
MRAP-002-4	Integración del Producto	El propósito de la Integración del Producto es ensamblar las componentes del producto para obtener el producto, asegurar que el producto una vez integrado, se comporta correctamente y posteriormente liberar el producto al cliente. Es un proceso de Ingeniería en el nivel de madurez 3.
MRAP-002-5	Validación	El propósito del proceso Validación es demostrar que un producto o componentes del producto cumplen su uso planeado cuando es ubicado en el ambiente planificado. Es un proceso de Ingeniería en el nivel de madurez 3.

**Tabla 3.21** Caracterización de la Categoría de Ingeniería

Fuente: El autor



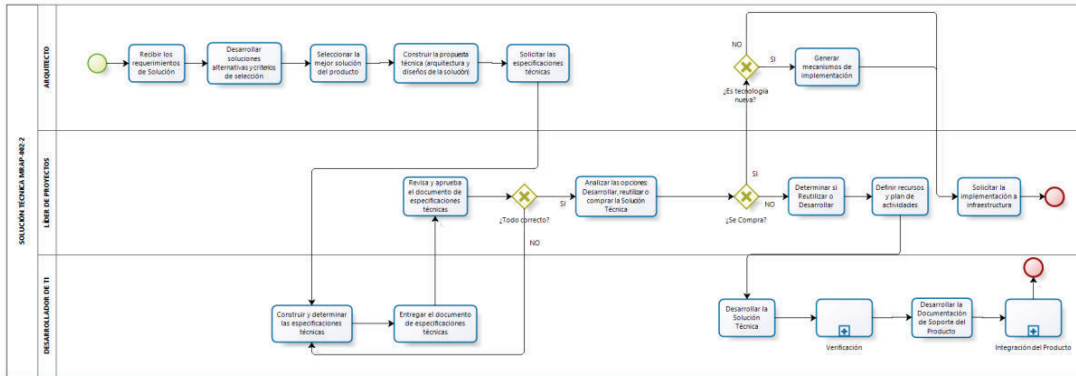
**Figura 3.11** Proceso Desarrollo de Requisitos MRAP-002-1  
Fuente: El autor

PROCESO “DESARROLLO DE REQUISITOS”		
<b>CÓDIGO</b>	MRAP-002-1	
<b>PROCESO</b>	DESARROLLO DE REQUISITOS	
<b>PROPÓSITO</b>	El propósito del Desarrollo de Requisitos es analizar y establecer los requisitos de cliente, de producto y de componente de producto. Es un proceso de Ingeniería en el nivel de madurez 3. El análisis del conjunto de requisitos de un proyecto produce una solución conceptual de alto nivel. El proceso de desarrollo de requisitos identifica las necesidades de un cliente y las transforma en requisitos del software.	
<b>RELACIONES</b>	Planificación del Proyecto Monitorización y Control del Proyecto Gestión de Requisitos Solución Técnica Validación Integración del Producto	
COMPONENTES		
ENTRADAS		SALIDAS
Información del cliente o usuario final.		Grupos de trabajo, encuestas y prototipos de las necesidades del cliente.
Necesidades del cliente.		Restricciones para la verificación y validación. (atributos de calidad y criterios de aceptación)
Acuerdos SLA.		Priorización de los requisitos funcionales.
Estructura de descomposición del trabajo.		Requisitos técnicos del diseño del producto.
		Componentes del producto.
		Documentación de soporte del producto.
METAS ESPECÍFICAS		
CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
MRAP-002-1.1	Desarrollar los requisitos del cliente	Las necesidades de las partes interesadas: clientes, usuarios finales, proveedores, y desarrolladores, sirve de marco para determinar los requisitos. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 1.1 Educir las necesidades. SP 1.2 Trasformar las necesidades de las partes interesadas en requisitos de cliente.
MRAP-002-1.2	Desarrollar los requisitos del producto	Los requisitos del cliente deben ser analizados con el fin de obtener un conjunto de requisitos más detallado y preciso y se le llama requisitos del producto y de componentes del producto. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 2.1 Establecer los requisitos de producto y de componente de producto. SP 2.2 Asignar los requisitos de componente de producto. SP 2.3 Identificar los requisitos de interfaz.
MRAP-002-1.3	Analizar y validar los requisitos	Los requisitos son analizados y una definición de la funcionalidad requerida es desarrollada. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 3.1 Establecer los conceptos y los escenarios de operación. SP 3.2 Establecer una definición de la funcionalidad y de los atributos de calidad requeridos. SP 3.3 Analizar los requisitos.

		SP 3.4 Analizar los requisitos para conseguir un equilibrio. SP 3.5 Validar los requisitos.
<b>INDICADORES</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>PERIODICIDAD</b>	<b>FORMULA / META</b>
Requisitos certificados	Semanal	Fórmula = (Número de requisitos certificados * 100) / Número total de requisitos recibidos Meta = 80%

**Tabla 3.22** Caracterización del Proceso Desarrollo de Requisitos  
Fuente: El autor





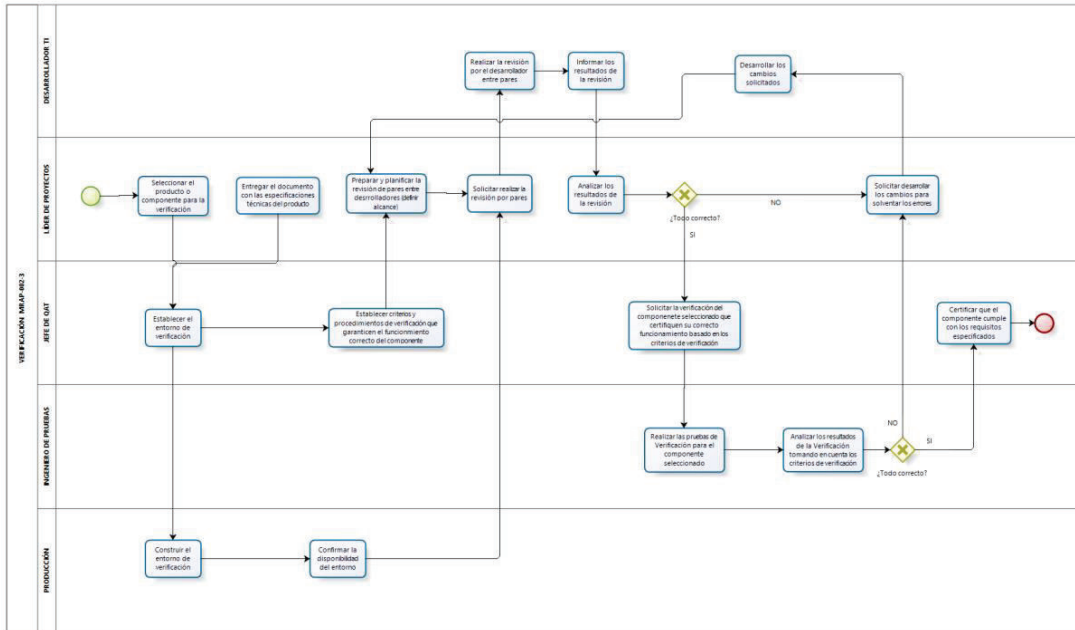
**Figura 3.12** Proceso Solución Técnica MRAP-002-2  
Fuente: El autor

PROCESO "SOLUCIÓN TÉCNICA"		
<b>CÓDIGO</b>	MRAP-002-2	
<b>PROCESO</b>	SOLUCIÓN TÉCNICA	
<b>PROPÓSITO</b>	El proceso Solución Técnica tiene como objetivo diseñar, desarrollar e implementar las soluciones a los requisitos del cliente. Es un proceso de Ingeniería en el nivel de madurez 3. Es útil para cualquier estructura de la arquitectura del producto, componente de producto o proceso relacionado con el ciclo de vida del producto.	
<b>RELACIONES</b>	Monitorización y Control del Proyecto Verificación Integración del Producto Desarrollo de Requisitos	
COMPONENTES		
ENTRADAS		SALIDAS
Requerimientos de la solución.		Costos de desarrollo, mantenimiento y soporte.
Estructura de descomposición del trabajo.		Análisis de las limitaciones tecnológicas, desarrollar, reutilizar o comprar la solución.
Cronograma y recursos planificados.		Diseño del componente de producto.
Diseño del producto basado en los atributos de calidad.		Paquete de datos técnicos de la solución.
Definiciones de arquitectura.		Hojas de asignación de requisitos.
Criterios de aceptación.		Escenarios operacionales.
		Certificación de los requerimientos de la solución
METAS ESPECÍFICAS		
CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
MRAP-002-2.1	Seleccionar soluciones de componentes de producto	Soluciones de producto o de componentes del producto son seleccionadas a partir de alternativas de solución. Un indicador de que el diseño es el indicado es el poder compararlo y evaluarlo con soluciones alternativas. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 1.1 Desarrollar soluciones alternativas y los criterios de selección. SP 1.2 Seleccionar las soluciones de componentes de producto.
MRAP-002-2.2	Desarrollar el diseño	Los diseños del producto o de sus componentes se desarrollan otorgando el contenido para la implementación y para otras fases del ciclo de vida del producto tales como adquisición, mantenimiento e implementación. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 2.1 Diseñar el producto o los componentes de producto. SP 2.2 Establecer un paquete de datos técnicos. SP 2.3 Diseñar las interfaces usando criterios. SP 2.4 Realizar los análisis sobre si hacer, comprar o reutilizar.
MRAP-002-2.3	Implementar el diseño del producto	Componentes del producto, y su documentación de apoyo asociada, son implementadas a partir de sus diseños. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 3.1 Implementar el diseño.

		SP 3.2 Desarrollar la documentación de soporte del producto.
<b>INDICADORES</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>PERIODICIDAD</b>	<b>FORMULA / META</b>
Especificaciones técnicas	Semanal	Fórmula = (Número de documento de especificaciones técnicas aprobadas * 100) / Número total de solicitudes de especificaciones técnicas recibidas Meta = 80%

**Tabla 3.23** Caracterización del Proceso Solución Técnica

Fuente: El autor



**Figura 3.13** Proceso Verificación MRAP-002-3  
Fuente: El autor

PROCESO "VERIFICACIÓN"		
<b>CÓDIGO</b>	MRAP-002-3	
<b>PROCESO</b>	VERIFICACIÓN	
<b>PROPÓSITO</b>	El proceso de verificación es asegurar que los productos de trabajo seleccionados cumplen los requisitos especificados. Es un proceso de Ingeniería en el nivel de madurez 3. Es un proceso incremental porque se aplica al desarrollo del producto, comenzando con la verificación de los requerimientos y termina con la verificación del producto completo.	
<b>RELACIONES</b>	Monitorización y Control del Proyecto Solución Técnica	
COMPONENTES		
ENTRADAS		SALIDAS
Especificaciones técnicas del componente		Evaluación de la arquitectura de software
Entorno de verificación.		Pruebas de carga, estrés y de rendimiento.
Detalle de la funcionalidad del componente del producto.		Pruebas basadas en la descomposición funcional y pruebas de aceptación.
		Resultados de las pruebas: defectos, aciertos, etc.
METAS ESPECÍFICAS		
CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
MRAP-002-3.1	Preparar la verificación	Una preparación es necesaria para asegurar que los requerimientos de verificación están incluidos en los requerimientos del producto y las componentes del producto, diseños, planes de desarrollo y programas. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 1.1 Seleccionar los productos de trabajo para la verificación. SP 1.2 Establecer el entorno de verificación. SP 1.3 Establecer los procedimientos y los criterios de verificación.
MRAP-002-3.2	Realizar las revisiones en pares	La revisión de pares es un análisis metodológico de productos de trabajo realizado por los productores o desarrolladores pares para identificar defectos a ser removidos y recomendar otros cambios. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 2.1 Preparar las revisiones entre pares. SP 2.2 Realizar las revisiones entre pares. SP 2.3 Analizar los datos de las revisiones en par.
MRAP-002-3.3	Verificar los productos de trabajo seleccionados	Los métodos, procedimientos y criterios de evaluación son usados para verificar que el producto de trabajo seleccionado y cualquier mantención asociada, entrenamiento y servicios de soporte usan el ambiente de verificación apropiado. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 3.1 Establecer los conceptos y los escenarios de operación. SP 3.2 Establecer una definición de la funcionalidad y de los atributos de calidad requeridos. SP 3.3 Analizar los requisitos. SP 3.4 Analizar los requisitos para conseguir un equilibrio. SP 3.5 Validar los requisitos.

INDICADORES		
NOMBRE	PERIODICIDAD	FORMULA / META
Componentes del producto verificados	Diario	Fórmula = (Número de componentes verificados * 100) / Número total de componentes recibidos Meta = 80%

**Tabla 3.24** Caracterización del Proceso Verificación  
Fuente: El autor



PROCESO "INTEGRACIÓN DEL PRODUCTO"		
<b>CÓDIGO</b>	MRAP-002-4	
<b>PROCESO</b>	INTEGRACIÓN DEL PRODUCTO	
<b>PROPÓSITO</b>	El propósito de la Integración del Producto es ensamblar las componentes del producto para obtener el producto, asegurar que el producto una vez integrado, se comporta correctamente y posteriormente liberar el producto al cliente. Es un proceso de Ingeniería en el nivel de madurez 3.	
<b>RELACIONES</b>	Monitorización y Control del Proyecto Solución Técnica Validación Desarrollo del Requisito	
COMPONENTES		
ENTRADAS		SALIDAS
Especificaciones técnicas del componente		Entorno de integración del producto
Ambientes de pruebas con licencias actualizadas.		Procedimientos y criterios de integración del producto.
Criterios de calidad y aceptación.		Documentos de aceptación de los componentes.
Estándares y políticas de seguridad.		Lista de paquetes comprobados.
		Aprobaciones del paso a producción.
METAS ESPECÍFICAS		
CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
MRAP-002-4.1	Prepararse para la integración del producto	Preparar la integración de los componentes del producto incluye establecer una estrategia de integración, el entorno y los procedimientos de integración. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 1.1 Establecer una estrategia de integración. SP 1.2 Establecer el entorno de integración del producto. SP 1.3 Establecer los procedimientos y los criterios de integración del producto.
MRAP-002-4.2	Asegurar la compatibilidad de las interfaces	La administración efectiva de requerimientos de interfaces de componentes de productos, especificaciones y diseños, ayudan a asegurar que las interfaces implementadas serán compatibles y completas. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 2.1 Revisar la completitud de las descripciones de las interfaces. SP 2.2 Gestionar las interfaces.
MRAP-002-4.3	Ensamblar los componentes de producto y entregar el producto	Componentes del producto verificadas son ensambladas y el producto integrado, verificado y validado es entregado. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 3.1 Establecer los conceptos y los escenarios de operación. SP 3.2 Establecer una definición de la funcionalidad y de los atributos de calidad requeridos. SP 3.3 Analizar los requisitos. SP 3.4 Analizar los requisitos para conseguir un equilibrio.



		SP 3.5 Validar los requisitos.
INDICADORES		
NOMBRE	PERIODICIDAD	FORMULA / META
Componentes del producto en producción	Diario	Fórmula = (Número de componentes en producción * 100) / Número total de componentes recibidos Meta = 90%

**Tabla 3.25** Caracterización del Proceso Integración del Producto  
Fuente: El autor

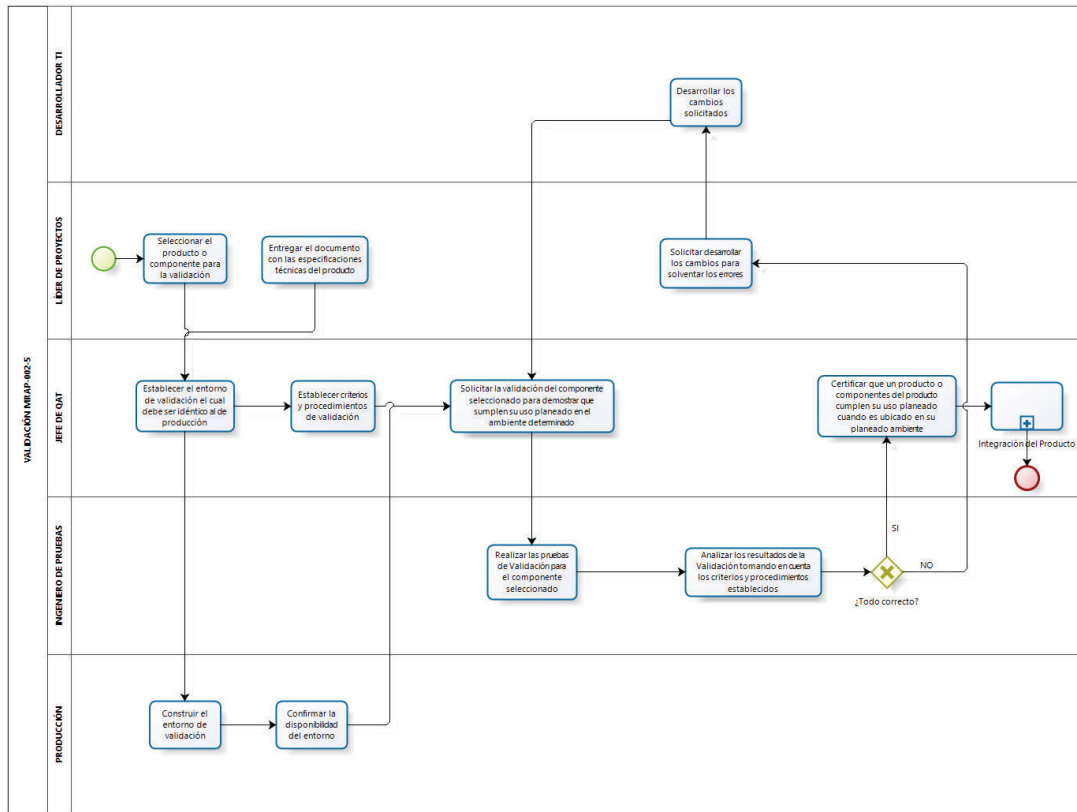


Figura 3.15 Proceso Validación MRAP-002-5  
Fuente: El autor

PROCESO "VALIDACIÓN"		
<b>CÓDIGO</b>	MRAP-002-5	
<b>PROCESO</b>	VALIDACIÓN	
<b>PROPÓSITO</b>	El propósito del proceso Validación es demostrar que un producto o componentes del producto cumplen su uso planeado cuando es ubicado en el ambiente planificado. Es un proceso de Ingeniería en el nivel de madurez 3.	
<b>RELACIONES</b>	Integración del Producto Desarrollo de Requisitos Monitorización y Control del Proyecto	
COMPONENTES		
ENTRADAS		SALIDAS
Especificaciones técnicas del componente		Informes de la validación.
Entorno de validación.		Registro de ejecución de los procedimientos.
Guiones de pruebas.		Informes de las deficiencias de la validación.
Solicitud de validación del componente		Requerimiento de cambio del procedimiento.
		Certificación del funcionamiento del producto.
METAS ESPECÍFICAS		
CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
MRAP-002-5.1	Preparar la validación	Actividades de preparación incluyen la selección de productos y los componentes del producto para validación, y establecer y mantener el ambiente, procedimientos y criterios de validación. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 1.1 Seleccionar los productos para la validación. SP 1.2 Establecer el entorno de validación. SP 1.3 Establecer los procedimientos y los criterios de validación.
MRAP-002-5.2	Validar el producto o los componente del producto	Los métodos, procedimientos y criterios de validación son usados para validar los productos y las componentes de los productos seleccionados y cualquier mantenimiento, entrenamiento y servicios de apoyo asociado usando el apropiado ambiente de validación. <b>Prácticas Específicas:</b> SP 2.1 Realizar la validación. SP 2.2 Analizar los resultados de la validación.
INDICADORES		
NOMBRE	PERIODICIDAD	FORMULA / META
Entornos implementados	Semanal	Fórmula = (Número de entornos implementados correctamente* 100) / Número total de solicitudes para implementar entornos recibidos Meta = 90%

**Tabla 3.26** Caracterización del Proceso Validación

Fuente: El autor

### 3.3.3.3 Socialización de Nuevos Procesos y Estructura

Es clave comunicar los cambios requeridos y sus beneficios, la reingeniería es un cambio radical y estructural, y por lo tanto afecta directamente la cultura de la empresa. La mejor forma para comunicar los cambios es mediante una o varias reuniones, en la que asistan todas las personas involucradas en el proceso de reingeniería. En primer lugar estará presente el Comité de Reingeniería quien conducirá la reunión, todo el equipo de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software y del Área de Recursos Humanos. El Comité de Reingeniería explicará cual ha sido el proceso que han venido realizando para la reingeniería de la Unidad enfocándose al rediseño de los procesos claves de la Unidad, el Área de Recursos Humanos explicará los cambios en la estructura y las funciones de cada cargo.

#### 3.3.3.3.1 Plan de Comunicación

**Objetivo.-** Socializar los nuevos procesos y la nueva estructura de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software y del Área de Recursos Humanos.

##### a. Actividades

1. Reunir a Gerencia - Subgerencias de la empresa Pague Ya con el Comité de Reingeniería. Exponer la problemática de la Unidad basándose en los resultados de la evaluación de los procesos y productos, y en el análisis de la estructura de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software y del Área de Recursos Humanos.
2. Exponer la nueva estructura de la Unidad detallando las funciones generales y específicas de cada rol.
3. Explicar el flujo de trabajo de los nuevos procesos: Gestión de Requisitos, Planificación de Proyecto, Monitorización y Control del Proyecto, Desarrollo de Requisitos, Solución Técnica, Integración de Productos, Verificación y Validación.

4. Solicitar la aprobación de la nueva estructura con el Área de Recursos Humanos y la aprobación de los nuevos procesos a la Gerencia General de la empresa.
5. Informar al personal de la Unidad sobre la nueva estructura.
6. Realizar el proceso selección de los recursos para ocupar los diferentes roles de la nueva estructura en coordinación con el Área de Recursos Humanos.
7. Dar a conocer a toda la empresa las personas que ocuparan los nuevos roles de la estructura una vez que se haya concluido con el proceso de selección.
8. Capacitar al personal de la Unidad sobre los nuevos procesos y los responsables de cada tarea.
9. Realizar encuestas de seguimiento de la implementación de los procesos. Recoger y solventar inquietudes, problemas o sugerencias que tenga el personal de la Unidad.

**b. Método**

En todas las reuniones se debe incluir al Comité de Reingeniería para que se mantenga un seguimiento de las actividades. El Comité de Reingeniería solventara las inquietudes de los nuevos procesos y los nuevos roles en la estructura de la Unidad. Se trabajará en conjunto con el Área de Recursos Humanos para la aprobación de la nueva estructura y para el proceso de selección.

**c. Tiempo**

Cada reunión se realizará una vez a la semana, la reunión se realizará los días lunes aproximadamente 3 horas en el mismo horario. El Área de Recursos Humanos realizará entrevistas individuales en el proceso de selección en horario laborable de aproximadamente una hora.

**d. Recursos**

- Comité de Reingeniería.
- Gerencia General.
- Subgerencias.

- Área de Recursos Humanos.
- Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software y del Área de Recursos Humanos.
- Resto de la Empresa.

### e. Cronograma

A continuación se detallan las actividades, tiempos, recursos y responsables del Plan de Comunicación, en la Tabla 3.27:

TIEMPO	ACTIVIDAD	RECURSOS	RESPONSABLES
Lunes 13 Julio Viernes 17 Julio  1 Semana	Exponer la problemática de la Unidad	Gerencia y subgerencias	Comité de Reingeniería
Lunes 20 Julio Viernes 31 Julio  2 Semanas	Exponer la nueva estructura de la Unidad	Gerencia y subgerencias	Comité de Reingeniería
Lunes 3 Agosto Viernes 28 Agosto  4 Semanas	Exponer los nuevos procesos de la Unidad	Gerencia y subgerencias	Comité de Reingeniería
Lunes 31 Agosto Viernes 11 Septiembre  2 Semanas	Aprobación de la nueva estructura y los nuevos procesos	Gerencia y subgerencias	Gerencia y subgerencias
Lunes 14 Septiembre Viernes 18 Septiembre  1 Semana	Informar a la Unidad sobre la nueva estructura	Personal de la Unidad	Comité de Reingeniería
Lunes 21 Septiembre Viernes 16 Octubre  4 Semanas	Proceso de Selección	Personal de la Unidad	Área de Recursos Humanos
Lunes 19 Octubre Viernes 23 Octubre  1 Semana	Socializar los roles de la nueva estructura	Toda la empresa	Comité de Reingeniería
Lunes 26 Octubre Viernes 4 Diciembre  6 Semanas	Capacitación de los nuevos procesos	Personal de la Unidad	Comité de Reingeniería
Lunes 7 Diciembre Viernes 11 Marzo  3 Meses	Realizar encuestas de seguimiento	Personal de la Unidad	Comité de Reingeniería - Área de Recursos Humanos

**Tabla 3.27** Cronograma de actividades – Plan de Comunicación

Fuente: El autor

### 3.3.3.4 Análisis de las experiencias del proceso de Reingeniería

En el proceso de reingeniería, se trabaja con diferentes grupos de personas que tengan más o menos la misma perspectiva por su posición en la organización. Estos grupos aportan con experiencia y conocimiento en la organización, las preguntas que contestarán este grupo de personas, se indican en la siguiente Tabla 3.28:

<b>CUESTIONARIO DE LAS EXPERIENCIAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE REINGENIERÍA</b>	
<b>Nombre:</b>	
<b>Cargo:</b>	
<b>CUESTIONARIO</b>	
<b>1. ¿Qué cambios se han producido en la implementación del modelo de reingeniería?</b>	
<b>2. ¿Qué impacto han tenido los cambios?</b>	
<b>3. ¿Quién ha participado en los cambios?</b>	
<b>4. ¿Con qué resultados se está satisfecho?</b>	
<b>5. ¿Qué inconvenientes se han presentado en la implementación de los cambios?</b>	
<b>6. ¿Cómo se podrían minimizar los inconvenientes que se presentaron con los cambios?</b>	

**Tabla 3.28** Cuestionario de las experiencias del modelo de reingeniería  
Fuente: El autor

El resultado de las experiencias del modelo de Ingeniería fue positivo, permitió:

- Comparar las variedades de perspectivas.
- Diferenciar el grado de voluntad de cambio, en su mayoría fue positivo.
- Analizar la disposición y el comportamiento hacia el cambio, se manifestó la falta de cumplimiento de capacitaciones para ciertos roles.
- Ajustar y seleccionar la intervención de asesoría para el cambio.

### **3.3.4 ETAPA 4: MONITOREO**

Las actividades de la Etapa de Monitoreo son:

- Realizar evaluaciones del producto final entregado al cliente cada seis meses.
- Realizar evaluaciones de los procesos de la Unidad cada seis meses.

El modelo de evaluación de la norma de calidad ISO/IEC 14598 permite realizar las evaluaciones de los procesos y productos de la Unidad, permitiendo el monitoreo y seguimiento de la calidad de los procesos y la madurez de los procesos. La norma ISO/IEC 9126 contiene métricas que permite construir un cuestionario para evaluar el producto, el mismo que está enfocado a las 10 características que el producto de software debe cumplir satisfactoriamente dentro del proceso de reingeniería. Y CMMI permite construir el cuestionario para evaluar los procesos de Ingeniería y Gestión de Proyectos.

En el Capítulo 3 se indica la Aplicación del Modelo de Reingeniería en la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software de la Empresa de Cobranzas Pague Ya, en el siguiente capítulo se evalúa el impacto del Modelo de Reingeniería.



## **CAPÍTULO 4. EVALUACIÓN Y MEDICIÓN DEL IMPACTO DEL MODELO DE REINGENIERÍA**

### **4.1 ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA APLICACIÓN DEL MODELO EN LA EMPRESA DE LA COBRANZA – CASO DE ESTUDIO**

#### **4.1.1 EVALUACIÓN DEL IMPACTO**

La evaluación del impacto permite medir, mediante el uso de metodologías rigurosas, los efectos que el Modelo de Reingeniería puede tener sobre la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software y conocer si dichos efectos son en realidad atribuibles a su intervención. La evaluación de impacto es un instrumento que contribuye a la toma de decisiones y a la rendición de cuentas, es decir, aporta información tanto para actores a nivel gerencial, como para el Comité de Reingeniería sobre la efectividad del modelo propuesto. En general, este tipo de evaluación demanda un mayor tiempo y costo en su desarrollo, con respecto a los otros tipos de evaluaciones.

La estimación de impacto intenta establecer la diferencia, en alguna variable que se ha escogido como indicador de resultados de la implementación del modelo, entre la situación de la Unidad después de haber participado en el modelo versus la situación en que se encontraría si no hubiese participado.

La evaluación de impacto también se entiende como el proceso de medir los resultados de las intervenciones, en cantidad, calidad y extensión según las reglas preestablecidas, además la evaluación de impacto, permite comparar el grado de realización alcanzado con el grado de realización deseado.

Los momentos de realización de la evaluación son:

- **EX ANTE:** se cumple antes del inicio de la ejecución.
- **INTRA:** se desarrolla durante la ejecución del proyecto.

- **EX POST:** se corresponde con la finalización inmediata de la ejecución del proyecto.
- **POST:** se realiza tiempo después (meses o años) de concluida la ejecución del proyecto.

#### **Utilidad de la evaluación de impacto**

- Registrar y analizar todas las experiencias (positivas y negativas), mediante la comparación en el grupo control, sistematizándolas.
- Evaluar el contexto socioeconómico y político en que se da la experiencia.
- Identificar los actores involucrados y su peso específico en los resultados.
- Estudiar la articulación interinstitucional y público-privado.
- Ofrecer estudios de costo-beneficio.
- Concertar aportes de los técnicos en gestión, mediante la difusión de la información proveniente de la evaluación y su posterior discusión entre todos los responsables de la gestión.
- Informar de forma clara y objetiva a los responsables de la toma de decisiones sobre la marcha de los programas; esta retroalimentación promueve el reforzamiento institucional. [34]

#### **4.1.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO**

El proceso de evaluación de impacto tiene las siguientes etapas: planificación, diseño, recolección - análisis de información y presentación de resultados:

##### **Planificación**

- Definir los objetivos de la evaluación de impacto.
- Definir el alcance de la evaluación de impacto.
- Establecer el equipo responsable de la evaluación.

##### **Diseño**

- Establecer el modelo de puntuación.
- Diseñar la evaluación de impacto.

- Determinar las variables que se usarán como indicadores de la implementación del Modelo de Reingeniería.

#### **Recolección y análisis de información**

- Procesar, validar y analizar la información.
- Determinar los posibles efectos de las diferencias claves definidas en el Diseño.

#### **Presentación de resultados**

- Elaborar y presentar los resultados.

#### **4.1.2.1 Planificación**

##### **Los objetivos de la evaluación de impacto son:**

- Realizar una evaluación de impacto Ex-post a la implementación del Modelo de Reingeniería.
- Determinar el nivel de madurez actual de los 4 procesos seleccionados: Planificación del Proyecto, Integración del Producto, Gestión de Requisitos y Monitorización y Control del Proyecto.
- Determinar las deficiencias y problemas de la Unidad, respecto a sus procesos y estructura.
- Proponer las mejoras que tendría la Unidad al incorporar el Modelo.
- Proponer el nivel de madurez que tendría la Unidad con el Modelo.

##### **El alcance de la evaluación de impacto se centra:**

- A las actividades de los procesos claves en la Unidad; los procesos que casi nunca (25% de satisfacción) se cumplen en la Unidad: Gestión de Requisitos y Monitorización y Control del Proyecto. Y los procesos que ocasionalmente (50% de satisfacción) se cumplen: Planificación del Proyecto e Integración del Producto.

- Además se evalúa la estructura de la Unidad, tomando en cuenta el cumplimiento de las funciones de cada rol y el flujo de trabajo.

#### **Equipo responsable de la evaluación:**

Ingeniera María Belén Narváez, que es Ingeniera en Sistemas, y actualmente tesista en la Maestría de Gestión de Comunicaciones y Tecnologías de la Información.

#### **4.1.2.2 Diseño**

**Modelo de puntuación:** La ponderación del puntaje se ha definido en base a ISO/IEC 15504 con los valores que se muestran en la Tabla 4.1:

ESCALA	PORCENTAJE
<b>N</b> No alcanzado	0 - 15
<b>P</b> Parcialmente alcanzado	> 15 - 50
<b>L</b> En gran parte alcanzado	> 50 - 85
<b>F</b> Completamente alcanzado	> 85 - 100

**Tabla 4.1** Puntaje de evaluación  
Fuente: Norma ISO/IEC 15504

Los niveles de madurez propuestos por CMMI se indican en la Tabla 4.2:

NIVEL	DESCRIPCIÓN
1 Inicial	Los procesos son generalmente ad hoc y caóticos. La organización generalmente no proporciona un entorno estable para dar soporte a los procesos.
2 Gestionado	En este nivel los procesos ejecutados son implementados de forma gestionada (planificada, supervisada y ajustada) y los resultados de su ejecución están establecidos, controlados y mantenidos apropiadamente.
3 Definido	Además de una buena gestión de proyectos, a este nivel las organizaciones disponen de correctos procedimientos de coordinación entre grupos, formación del personal, técnicas de ingeniería más detallada y un nivel más avanzado de métricas en los procesos.
4 Predecible	El proceso predecible es el proceso establecido ejecutándose dentro de límites definidos para alcanzar los resultados de proceso.
5 Optimizado	La organización completa está volcada en la mejora continua de los procesos. Se hace uso intensivo de las métricas y se gestiona el proceso de innovación.

**Tabla 4.2** Niveles de madurez en CMMI  
Fuente: CMMI Versión 1.3

A continuación se realiza la autoevaluación de los 4 procesos seleccionados:

**Proceso:** Planificación del Proyecto

Es un proceso de Gestión de Proyecto en el **nivel de madurez 2**.

En la autoevaluación realizada al proceso de Planificación del Proyecto antes de la implementación del Modelo de Reingeniería, se obtuvo **634 puntos** que corresponde a **Parcialmente Alcanzado** en la escala de la norma ISO/IEC 15504.

A continuación en la Tabla 4.3 se detallan los puntajes obtenidos en cada práctica específica del modelo de CMMI:

META ESPECÍFICA	PRÁCTICA ESPECÍFICA	DESCRIPCIÓN	N (0-15)	P (>15 -50)	L (>50 - 85)	F (>85-100)
SG1	SP1.1	¿Se desarrolla la estructura de descomposición del trabajo en paquetes de trabajo entregables?			80	
SG1	SP1.2	¿Se establecen los atributos de los productos de trabajo?			80	
SG1	SP1.3	¿Se definen las fases del ciclo de vida del proyecto?	5			
SG1	SP1.4	¿Se estima el esfuerzo y el costo de los recursos mediante algún modelo o datos históricos?		45		
SG2	SP2.1	¿Se determina el presupuesto y el calendario del proyecto?			78	
SG2	SP2.2	¿Se identifican los riesgos del proyecto entre todas las partes interesadas?			80	
SG2	SP2.3	¿Se establecen los requisitos y procedimientos para asegurar la privacidad y la seguridad de los datos?	0			
SG2	SP2.4	¿Se planifica los recursos del proyecto?			75	
SG2	SP2.5	¿Se planifica el conocimiento y las habilidades necesarias?			79	
SG2	SP2.6	¿Se planifica la involucración del las partes interesadas?	0			
SG2	SP2.7	¿Se establece el plan del proyecto?			85	
SG3	SP3.1	¿Se revisa los planes que afectan el proyecto?	7			
SG3	SP3.2	¿Se realizan cambios en los calendarios, reasignación de recursos por ajustes en el plan del proyecto?	10			
SG3	SP3.3	¿Se obtiene el compromiso con la cumplimiento del plan?	10			

**Tabla 4.3** Autoevaluación del proceso Planificación del Proyecto

Fuente: El autor

**Resultado esperado : 1400**  
**Porcentaje: 634/1400 = 45.28%**

**Resultado obtenido: 634**  
**Calificación: Parcialmente Alcanzado**

**Proceso:** Monitorización y Control del Proyecto

Es un proceso de Gestión de Proyectos en el **nivel de madurez 2**.

En la autoevaluación realizada al proceso de Monitorización y Control del Proyecto antes de la implementación del Modelo de Reingeniería, se obtuvo **169 puntos** que corresponde a **Parcialmente Alcanzado** en la escala de la norma ISO/IEC 15504.

En la Tabla 4.4 se indican los puntajes obtenidos en cada práctica específica del modelo de CMMI:

META ESPECÍFICA	PRÁCTICA ESPECÍFICA	DESCRIPCIÓN	N (0-15)	P (>15 -50)	L (>50 - 85)	F (>85-100)
SG1	SP1.1	¿Se monitorea el progreso del proyecto frente al calendario planificado?		20		
SG1	SP1.2	¿Se monitorea el cumplimiento de los compromisos de las partes interesadas?	9			
SG1	SP1.3	¿Se revisa periódicamente la documentación de riesgos y se comunica el estado de los mismos?	5			
SG1	SP1.4	¿Se revisa periódicamente la gestión de datos frente a la planificación?	0			
SG1	SP1.5	¿Se monitorea el involucramiento de las partes interesadas?		35		
SG1	SP1.6	¿Se lleva a cabo revisiones del progreso del proyecto?		20		
SG1	SP1.7	¿Se lleva a cabo revisiones de los hitos del proyecto?		25		
SG2	SP2.1	¿Se analizan las acciones correctivas frente a inconvenientes en el proyecto?		25		
SG2	SP2.2	¿Se llevan a cabo las acciones correctivas y se documenta?		30		
SG2	SP2.3	¿Se gestionan las acciones correctivas: monitorizando el cumplimiento y analizando resultados?	0			

**Tabla 4.4** Autoevaluación del proceso Monitorización y Control del Proyecto

Fuente: El autor

**Resultado esperado : 1000**

**Resultado obtenido: 169**

**Porcentaje: 169/1000 = 16.9%**

**Calificación: Parcialmente Alcanzado**

**Proceso:** Integración del Producto

Es un proceso de Ingeniería en el **nivel de madurez 3**.

En la autoevaluación realizada al proceso de Integración del Producto antes de la implementación del Modelo de Reingeniería, se obtuvo **377 puntos** que corresponde a **Parcialmente Alcanzado**. En la Tabla 4.5 se detallan los puntajes obtenidos en cada práctica específica del modelo de CMMI:

META ESPECÍFICA	PRÁCTICA ESPECÍFICA	DESCRIPCIÓN	N (0-15)	P (>15 -50)	L (>50 - 85)	F (>85-100)
SG1	SP1.1	¿Se definen secuencias, procedimientos para integrar diferentes componentes (objetos de base datos y aplicaciones, interfaces, etc.) en ambientes de test y producción respectivamente?	5			
SG1	SP1.2	¿Se verifica los entornos (equipos, herramientas, etc.) para la integración del producto?			80	
SG1	SP1.3	¿Existen criterios (estándares, manuales, planes) para validar si el componente del producto está o no preparado para su integración?	5			
SG2	SP2.1	¿Se valida si las interfaces y componentes de productos están completos y son compatibles con el ambiente de integración?			85	
SG2	SP2.2	¿Los cambios en las definiciones de: interfaces y componentes del producto son gestionados de forma adecuada?	0			
SG3	SP3.1	¿Los componentes del producto se comportan de acuerdo a su descripción en los diferentes ambientes test y producción?		16		
SG3	SP3.2	¿Se ensamblan e integran los componentes del producto de acuerdo a procedimientos y métodos específicos?			55	
SG3	SP3.3	¿Se prueba los componentes del producto integrados en los ambientes disponibles?			83	
SG3	SP3.4	¿Se entregan y empaquetan los productos de acuerdo a los requerimientos?		48		

**Tabla 4.5** Autoevaluación del proceso Integración del Producto

Fuente: El autor

**Resultado esperado : 900**

**Resultado obtenido: 377**

**Porcentaje: 377/900 = 41.88%**

**Calificación: Parcialmente Alcanzado**

**Proceso:** Gestión de Requisitos

Es un proceso de Gestión de Proyectos en el **nivel de madurez 2**.

En la autoevaluación realizada al proceso de Gestión de Requisitos antes de la implementación del Modelo de Reingeniería, se obtuvo **110 puntos** que corresponde a **Parcialmente Alcanzado**. A continuación en la Tabla 4.6 se detallan los puntajes obtenidos en cada práctica específica del modelo de CMMI:

META ESPECÍFICA	PRÁCTICA ESPECÍFICA	DESCRIPCIÓN	N (0-15)	P (>15 -50)	L (>50 - 85)	F (>85-100)
SG1	SP1.1	¿Se han establecido criterios para la aceptación de requisitos entre las partes interesadas?			75	
SG1	SP1.2	¿Se evalúan el impacto de los requisitos sobre los compromisos existentes?	0			
SG1	SP1.3	¿Se gestionan los cambios a los requisitos?	5			
SG1	SP1.4	¿Se valida la trazabilidad entre los requisitos nuevos y los existentes?	5			
SG1	SP1.5	¿Se aseguran el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los nuevos requisitos?		25		

**Tabla 4.6** Autoevaluación del proceso Gestión de Requisitos

Fuente: El autor

**Resultado esperado : 500**

**Resultado obtenido: 110**

**Porcentaje:  $110/500 = 22\%$**

**Calificación: Parcialmente Alcanzado**

#### 4.1.2.3 Recolección y análisis de la información

En esta fase se procesa, valida y analiza la información en función de los posibles efectos de las diferencias claves definidas en la fase de diseño.

Los resultados de la evaluación del nivel de madurez de los procesos es el siguiente:

- **Planificación del Proyecto** Parcialmente Alcanzado: **45.28%**
- **Integración del Producto** Parcialmente Alcanzado: **41.88%**
- **Gestión de Requisitos** Parcialmente Alcanzado: **22%**
- **Monitorización y Control del Proyecto** Parcialmente Alcanzado: **16.9%**



### **La problemática de la Estructura y de los Procesos de la Unidad**

En el capítulo 3 se realizó la auditoría de los procesos y la estructura de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software antes de la implementación del modelo, los problemas encontrados fueron:

#### **Resultados de la evaluación de la Estructura**

- La duplicidad de funciones, desconocimiento de los flujos de trabajo dentro de la Unidad de TI, etc.
- Los procesos no han sido socializados dentro de la Unidad de TI, existen diferencias en la realización de las actividades o procesos no cubiertos, en especial los relacionados a medidas de control.
- Frecuencia alta de reprocesos en procesos automatizados, debido al retraso en la entrega de la información fuente, cambios de requerimientos no planificados, falta de control en el versionamiento a producción, etc.
- Falta del análisis de problemas críticos en la Unidad que permitan crear planes de acción a procesos comunes como el retraso en la entrega de información.
- Ciertos proyectos son puestos en producción sin la certificación del usuario, debido a la falta de procesos para cambios emergentes.
- La inadecuada parametrización del software de gestión por parte del usuario inexperto provoca que los procesos no tengan concordancia con la gestión.
- La falta de organización en el inicio de mes debido a cambios no planificados en el sistema y la dificultad en el mantenimiento del software provoca un desgaste e inconformidad en los miembros del equipo de trabajo.

#### **Resultados de la evaluación de los Procesos**

Nunca (**0% de satisfacción**) se cumplen las siguientes prácticas en los procesos de la Unidad:

- Gestionar las definiciones de interfaces internas y externas en la integración del producto.

- Planificar la gestión de los datos en la planificación del proyecto.
- Planificar el conocimiento y las habilidades necesarias para la realización del proyecto.
- Planificación la involucración de las partes interesadas en el proyecto.
- Monitorizar la gestión de los datos en el seguimiento del proyecto.
- Gestionar las acciones correctivas para solventar problemas presentados durante el proyecto.
- Obtener el compromiso sobre el cumplimiento de los requisitos.
- Realizar las revisiones entre pares de desarrolladores como etapa previa a la integración del producto.

Casi nunca (**25% de satisfacción**) se cumplen las siguientes prácticas en los procesos de la Unidad:

- Establecer los procedimientos y los criterios de integración del producto.
- Definir las fases del ciclo de vida del proyecto.
- Obtener el compromiso con el plan del proyecto.
- Monitorizar los compromisos que se obtuvieron al inicio del proyecto.
- Monitorizar los riesgos del proyecto.
- Gestionar los cambios a los requisitos de los cliente.
- Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos que garanticen la correlación de los requisitos en el producto final.
- Educar las necesidades de las partes interesadas en la exposición de los requisitos sean estas implícitas o explícitas .
- Trasformar las necesidades de las partes interesadas en requisitos de cliente.
- Identificar los requisitos de interfaz en el desarrollo de los requisitos.
- Establecer los conceptos y los escenarios de operación.
- Analizar los requisitos de un proyecto.
- Analizar los requisitos para balancear necesidades y restricciones de las partes interesadas.
- Establecer un paquete de datos técnicos.

### Impacto del Modelo de Reingeniería

Luego de implementar el Modelo de Reingeniería, se realiza el mapeo de las actividades de los procesos seleccionados con los roles de la estructura de la Unidad mediante la cual se complementa la estructura con los procesos de TI:

**Proceso:** Planificación del Proyecto

En la autoevaluación realizada al proceso de Planificación del Proyecto luego de la implementación del Modelo de Reingeniería, se obtuvo **928 puntos** que corresponde a **En gran parte Alcanzado**, como se detalla en la Tabla 4.7:

META ESPECÍFICA	PRÁCTICA ESPECÍFICA	DESCRIPCIÓN	N (0-15)	P (>15 -50)	L (>50 - 85)	F (>85-100)
SG1	SP1.1	¿Se desarrolla la estructura de descomposición del trabajo en paquetes de trabajo entregables?			60	
SG1	SP1.2	¿Se establecen los atributos de los productos de trabajo?			85	
SG1	SP1.3	¿Se definen las fases del ciclo de vida del proyecto?		30		
SG1	SP1.4	¿Se estima el esfuerzo y el costo de los recursos mediante algún modelo o datos históricos?				90
SG2	SP2.1	¿Se determina el presupuesto y el calendario del proyecto?				95
SG2	SP2.2	¿Se identifican los riesgos del proyecto entre todas las partes interesadas?			90	
SG2	SP2.3	¿Se establecen los requisitos y procedimientos para asegurar la privacidad y la seguridad de los datos?		40		
SG2	SP2.4	¿Se planifica los recursos del proyecto?			80	
SG2	SP2.5	¿Se planifica el conocimiento y las habilidades necesarias?			70	
SG2	SP2.6	¿Se planifica la involucración del las partes interesadas?		35		
SG2	SP2.7	¿Se establece el plan del proyecto?				98
SG3	SP3.1	¿Se revisa los planes que afectan el proyecto?		30		
SG3	SP3.2	¿Se realizan cambios en los calendarios, reasignación de recursos por ajustes en el plan del proyecto?			55	
SG3	SP3.3	¿Se obtiene el compromiso con la cumplimiento del plan?			70	

**Tabla 4.7** Autoevaluación del proceso Planificación del Proyecto luego de la Implementación del Modelo de Reingeniería

Fuente: El autor

**Resultado esperado : 1400**

**Resultado obtenido: 928**

**Porcentaje: 928/1400 = 66.28%**

**Calificación: En gran parte Alcanzado**

Para cumplir con las metas específicas de CMMI en el proceso de Planificación del Proyecto es necesario realizar el mapeo de las prácticas específicas con los roles de la estructura de Unidad como se muestra en la Tabla 4.8:

META ESPECÍFICA	PRÁCTICA ESPECÍFICA	DESCRIPCIÓN	DIRECTOR DE PROYECTO	ANALISTA DE PROYECTOS	LÍDER DE PROYECTOS
SG1	SP1.1	¿Se desarrolla la estructura de descomposición del trabajo en paquetes de trabajo entregables?		✘	
SG1	SP1.2	¿Se establecen los atributos de los productos de trabajo?			✘
SG1	SP1.3	¿Se definen las fases del ciclo de vida del proyecto?	✘		
SG1	SP1.4	¿Se estima el esfuerzo y el costo de los recursos mediante algún modelo o datos históricos?			✘
SG2	SP2.1	¿Se determina el presupuesto y el calendario del proyecto?	✘		
SG2	SP2.2	¿Se identifican los riesgos del proyecto entre todas las partes interesadas?		✘	
SG2	SP2.3	¿Se establecen los requisitos y procedimientos para asegurar la privacidad y la seguridad de dato?			✘
SG2	SP2.4	¿Se planifica los recursos del proyecto?			✘
SG2	SP2.5	¿Se planifica el conocimiento y la habilidad necesaria?			✘
SG2	SP2.6	¿Se planifica la involucración de las partes interesadas?	✘		
SG2	SP2.7	¿Se establece el plan del proyecto?	✘		
SG3	SP3.1	¿Se revisa los planes que afectan el proyecto?	✘		
SG3	SP3.2	¿Se realizan cambios en los calendarios, reasignación de recursos por ajustes en	✘		
SG3	SP3.3	¿Se obtiene el compromiso con la cumplimiento del plan?	✘		

**Tabla 4.8** Mapeo del proceso Planificación del Proyecto con roles de la Estructura luego de la Implementación del Modelo de Reingeniería

Fuente: El autor

**Proceso:** Monitorización y Control del Proyecto

En la autoevaluación realizada al proceso de Monitorización y Control del Proyecto luego de la implementación del Modelo de Reingeniería, se obtuvo **512 puntos** que corresponde a **En gran parte Alcanzado**, como se detalla en la Tabla 4.9:

META ESPECÍFICA	PRÁCTICA ESPECÍFICA	DESCRIPCIÓN	N (0-15)	P (>15 -50)	L (>50 - 85)	F (>85-100)
SG1	SP1.1	¿Se monitorea el progreso del proyecto frente al calendario planificado?			55	
SG1	SP1.2	¿Se monitorea el cumplimiento de los compromisos de las partes interesadas?		20		
SG1	SP1.3	¿Se revisa periódicamente la documentación de riesgos y se comunica el estado de los mismos?		17		
SG1	SP1.4	¿Se revisa periódicamente la gestión de datos frente a la planificación?		17		
SG1	SP1.5	¿Se monitorea el involucramiento de las partes interesadas?		29		
SG1	SP1.6	¿Se lleva a cabo revisiones del progreso del proyecto?			80	
SG1	SP1.7	¿Se lleva a cabo revisiones de los hitos del proyecto?			79	
SG2	SP2.1	¿Se analizan las acciones correctivas frente a inconvenientes en el proyecto?			75	
SG2	SP2.2	¿Se llevan a cabo las acciones correctivas y se documenta?				90
SG2	SP2.3	¿Se gestionan las acciones correctivas: monitorizando el cumplimiento y analizando resultados?		50		

**Tabla 4.9** Autoevaluación del proceso Monitorización y Control del Proyecto luego de la Implementación del Modelo de Reingeniería  
Fuente: El autor

**Resultado esperado : 1000**

**Resultado obtenido: 512**

**Porcentaje: 512/1000 = 51.2%**

**Calificación: En gran parte Alcanzado**

Para cumplir con las metas específicas de CMMI en el proceso de Monitoreo y Control del Proyecto es necesario realizar el mapeo de las prácticas específicas con los roles de la estructura de Unidad como se muestra en la Tabla 4.10:

META ESPECÍFICA	PRÁCTICA ESPECÍFICA	DESCRIPCIÓN	DIRECTOR DE PROYECTOS	ANALISTA DE PROYECTOS	LÍDER DE PROYECTOS
SG1	SP1.1	¿Se monitorea el progreso del proyecto frente al calendario planificado?			✘
SG1	SP1.2	¿Se monitorea el cumplimiento de los compromisos de las partes interesadas?	✘		
SG1	SP1.3	¿Se revisa periódicamente la documentación de riesgos y se comunica el estado de los mismos?			✘
SG1	SP1.4	¿Se revisa periódicamente la gestión de datos frente a la planificación?			✘
SG1	SP1.5	¿Se monitorea el involucramiento de las partes interesadas?			✘
SG1	SP1.6	¿Se lleva a cabo revisiones del progreso del proyecto?		✘	
SG1	SP1.7	¿Se lleva a cabo revisiones de los hitos del proyecto?			✘
SG2	SP2.1	¿Se analizan las acciones correctivas frente a inconvenientes en el proyecto?			✘
SG2	SP2.2	¿Se llevan a cabo las acciones correctivas y se documenta?			✘
SG2	SP2.3	¿Se gestionan las acciones correctivas: monitorizando el cumplimiento y analizando resultados?	✘		

**Tabla 4.10** Mapeo del proceso Monitorización y Control del Proyecto con roles de la Estructura luego de la Implementación del Modelo de Reingeniería

Fuente: El autor

**Proceso:** Integración del Producto

En la autoevaluación realizada al proceso de Integración del Producto luego de la implementación del Modelo de Reingeniería, se obtuvo **555 puntos** que corresponde a **En gran parte Alcanzado**, como se detalla en la Tabla 4.11:

META ESPECÍFICA	PRÁCTICA ESPECÍFICA	DESCRIPCIÓN	N (0-15)	P (>15 -50)	L (>50 - 85)	F (>85-100)
SG1	SP1.1	¿Se define secuencias, procedimientos para integrar diferentes componentes (objetos de base datos y aplicaciones, interfaces, etc.) en ambientes de test y producción respectivamente?		40		
SG1	SP1.2	¿Se verifica los entornos (equipos, herramientas, etc.) para la integración del producto?			84	
SG1	SP1.3	¿Existen criterios (estándares, manuales, planes) para validar si el componente del producto está o no preparado para su integración?		30		
SG2	SP2.1	¿Se valida si las interfaces y componentes de productos están completos y son compatibles con el ambiente de integración?				90
SG2	SP2.2	¿Los cambios en las definiciones de: interfaces y componentes del producto son gestionados de forma adecuada?		40		
SG3	SP3.1	¿Los componentes del producto se comportan de acuerdo a su descripción en los diferentes ambientes test y producción?			56	
SG3	SP3.2	¿Se ensamblan e integran los componentes del producto de acuerdo a procedimientos y métodos específicos?				95
SG3	SP3.3	¿Se prueba los componentes del producto integrados en los ambientes disponibles?			80	
SG3	SP3.4	¿Se entregan y empaquetan los productos de acuerdo a los requerimientos?		50		

**Tabla 4.11** Autoevaluación del proceso Integración del Producto luego de la Implementación del Modelo de Reingeniería

Fuente: El autor

**Resultado esperado : 900**

**Resultado obtenido: 565**

**Porcentaje: 565/ 900 = 62.77%**

**Calificación: En gran parte Alcanzado**

Para cumplir con las metas específicas de CMMI en el proceso de Integración del Producto es necesario realizar el mapeo de las prácticas específicas con los roles de la estructura de Unidad como se muestra en la Tabla 4.12:

META ESPECÍFICA	PRÁCTICA ESPECÍFICA	DESCRIPCIÓN	LIDER DE PROYECTOS	JEFE DE DESARROLLO	JEFE DE QAT	INGENIERO DE PRUEBAS
SG1	SP1.1	¿Se define secuencias, procedimientos para integrar diferentes componentes (objetos de base datos y aplicaciones, interfaces, etc.) en ambientes de test y producción?	✘			
SG1	SP1.2	¿Se verifica los entornos (equipos, herramientas, etc.) para la integración?		✘		
SG1	SP1.3	¿Existen criterios (estándares, manuales, planes) para validar si el componente del producto está o no preparado para su integración?	✘			
SG2	SP2.1	¿Se valida si las interfaces y componentes de productos están completos y son compatibles con el ambiente de integ.?		✘		
SG2	SP2.2	¿Los cambios en las definiciones de: interfaces y componentes del producto son gestionados de forma adecuada?	✘			
SG3	SP3.1	¿Los componentes del producto se comportan de acuerdo a su descripción en los diferentes ambientes test y producción?			✘	
SG3	SP3.2	¿Se ensamblan e integran los componentes del producto de acuerdo a procedimientos y métodos esp.?				✘
SG3	SP3.3	¿Se prueba los componentes del producto integrados en los ambientes disponibles?				✘
SG3	SP3.4	¿Se entregan y empaquetan los productos de acuerdo a los req.?				✘

**Tabla 4.12** Mapeo del proceso Integración del Producto con roles de la Estructura luego de la Implementación del Modelo de Reingeniería

Fuente: El autor



**Proceso:** Gestión de Requisitos

En la autoevaluación realizada al proceso de Gestión de Requisitos luego de la implementación del Modelo de Reingeniería, se obtuvo **218 puntos** que corresponde a **Parcialmente Alcanzado**, como se detalla en la Tabla 4.13:

META ESPECÍFICA	PRÁCTICA ESPECÍFICA	DESCRIPCIÓN	N (0-15)	P (>15 -50)	L (>50 - 85)	F (>85-100)
SG1	SP1.1	¿Se han establecido criterios para la aceptación de requisitos entre las partes interesadas?			68	
SG1	SP1.2	¿Se evalúan el impacto de los requisitos sobre los compromisos existentes?		30		
SG1	SP1.3	¿Se gestionan los cambios a los requisitos?		30		
SG1	SP1.4	¿Se valida la trazabilidad entre los requisitos nuevos y los existentes?		45		
SG1	SP1.5	¿Se aseguran el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los nuevos requisitos?		45		

**Tabla 4.13** Autoevaluación del proceso Gestión de Requisitos luego de la Implementación del Modelo de Reingeniería

Fuente: El autor

**Resultado esperado : 500**  
**Porcentaje: 218/500 = 43.6%**

**Resultado obtenido: 218**  
**Calificación: Parcialmente Alcanzado**

Para cumplir con las metas específicas de CMMI en el proceso de Gestión de Requisitos es necesario realizar el mapeo de las prácticas específicas con los roles de la estructura de Unidad como se muestra en la Tabla 4.14:

META ESPECÍFICA	PRÁCTICA ESPECÍFICA	DESCRIPCIÓN	DIRECTOR DE PROYECTOS	BUSSINESS ANALYSIS	LÍDER DE PROYECTOS
SG1	SP1.1	¿Se han establecido criterios para la aceptación de requisitos entre las partes interesadas?		✘	
SG1	SP1.2	¿Se evalúan el impacto de los requisitos sobre los compromisos?			✘
SG1	SP1.3	¿Se gestionan los cambios a los requisitos?	✘		
SG1	SP1.4	¿Se valida la trazabilidad entre los requisitos nuevos y los existentes?	✘		
SG1	SP1.5	¿Se aseguran el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los nuevos requisitos?	✘		

**Tabla 4.14** Mapeo del proceso Gestión de Requisitos con roles de la Estructura luego de la Implementación del Modelo de Reingeniería

#### 4.1.2.4 Presentación de resultados

En el análisis del impacto se concluye que el proceso Planificación del Proyecto incremento su nivel de cumplimiento de las metas y practicas específicas de 45.28% a 66.28%, el proceso Integración del Producto incremento de 41.88% a 62.77%, el proceso Gestión de Requisitos incremento de 22% a 43.6% 43.6% y el proceso Monitorización y Control incremento de 16.9% a 51.2% como se indica en la Tabla 4.15:

PROCESO	ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN	LUEGO DE LA IMPLEMENTACIÓN
<b>Planificación del Proyecto</b>	Parcialmente Alcanzado <b>45.3%</b>	En gran parte Alcanzado <b>66.3%</b>
<b>Integración del Producto</b>	Parcialmente Alcanzado <b>41.9%</b>	En gran parte Alcanzado <b>62.8%</b>
<b>Gestión de Requisitos</b>	Parcialmente Alcanzado <b>22%</b>	Parcialmente Alcanzado <b>43.6%</b>
<b>Monitorización y Control</b>	Parcialmente Alcanzado <b>16.9%</b>	En gran parte Alcanzado <b>51.2%</b>

**Tabla 4.15** Resultados de la Implementación del Modelo de Reingeniería  
Fuente: El autor

Las mejoras planteadas en el modelo son:

- Los servicios que provee la Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software permitirán dar valor agregado a los servicios prestados por la empresa de cobranza Pague Ya.
- Se encuentra dimensionada la carga operativa entre los diferentes roles de la Unidad permitiendo mejorar la atención de requerimientos, mediante el incremento de los niveles de cumplimiento en un 20% en la gestión de requisitos, disminuyendo los tiempos de espera.
- Se tiene definido roles y responsabilidades por cargo.

- De manera integral al tener procesos definidos y operaciones funcionando se evidencia que todos los emprendimientos de la empresa se deben ejecutar con una metodología fundamentada en proyectos, para de esta forma administrar programas y proyectos.
- En la planificación del proyecto se involucran el director de proyectos, analista de proyecto y líder de proyectos para establecer y mantener planes que definan las actividades del proyecto.
- En el monitoreo y control del proyecto se logra una comprensión del progreso del proyecto para que se puedan tomar las acciones correctivas apropiadas, cuando el rendimiento del proyecto se desvíe significativamente del plan mediante el compromiso del director de proyectos, analista de proyecto y líder de proyectos.
- En la integración del producto trabajan conjuntamente el líder de proyectos, jefe de desarrollo, jefe de QAT e ingeniero de pruebas para ensamblar los componentes del producto, asegurar que el producto una vez integrado, se comporta correctamente y posteriormente liberar el producto al cliente.
- Y para la gestión de requisitos se requiere del director de proyectos, Business Analysis y líder de Proyecto para gestionar los requisitos de los productos y los componentes de producto del proyecto, y asegurar la alineación entre esos requisitos, y los planes y los productos de trabajo del proyecto.

## CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

- Un modelo de reingeniería basado en la identificación de las necesidades de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo: evalúa la estructura, los procesos y productos de la Unidad. En el análisis de la estructura de la Unidad se parte del direccionamiento estratégico que se basa en 4 pilares: misión, visión, estrategia competitiva y factores críticos del éxito de la organización.
- En función del direccionamiento estratégico de la Unidad se puede plantear una estructura sólida para la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo, en la descripción de la estructura se debe incluir la definición de cargos, funciones y procesos de gestión, que permita cumplir con las funciones actuales de la Unidad y el crecimiento esperado por la implementación de los nuevos proyectos identificados en el plan estratégico de TI.
- En el desarrollo del modelo de reingeniería se tomó los estándares de la norma ISO/IEC 9126 y de la norma ISO/IEC 14598. La norma ISO/IEC 9126 está enfocada a 10 características que el producto de software debe cumplir satisfactoriamente y la norma ISO/IEC 14598 brinda las pautas para realizar el proceso de evaluación, permitiendo tener un marco de referencia al que se desea llegar como objetivo de la reingeniería de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software.
- CMMI cuenta con metas y prácticas específicas para cada área de proceso, para evaluar los procesos de la gestión de proyectos y desarrollo de software que se realizan en la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software se tomó como referente las metas y prácticas específicas de 3

áreas de proceso de gestión de proyectos con nivel de madurez 2 y 5 áreas de proceso de desarrollo de software con nivel de madurez 3, debido a constituyen los procesos básicos de la Unidad.

- Con el modelo de reingeniería se construye una estructura organizacional en el que se definen las funciones y responsabilidades de cada rol; el cumplimiento eficiente de las funciones de cada rol en un proceso, complementa para que se alcance un nivel de madurez adecuado en cada proceso.
- En la Evaluación de los Productos de Software de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software, se tuvo como resultados que las siguientes características casi nunca (25% de satisfacción) se cumplen en los productos de la Unidad: Funcionalidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Efectividad y Eficiencia. Ocasionalmente(50% de satisfacción) se cumplen las características: Portabilidad, Productividad y Satisfacción y casi siempre(75% de satisfacción) se cumplen las características: Usabilidad y seguridad.
- Los resultados de la Evaluación de los Procesos de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software son: ocasionalmente(50% de satisfacción) se cumplen con éxito en la Unidad los procesos: Planificación de Proyecto, Desarrollo de Requisitos, Solución Técnica, Integración de Productos, Verificación y Validación, casi nunca (25% de satisfacción) se cumplen con éxito en la Unidad los procesos: Gestión de Requisitos, Monitorización y Control del Proyecto.
- La evaluación del impacto permitió definir los efectos que el Modelo de Reingeniería tuvo sobre la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software en la empresa de cobranza Pague Ya. En dicha evaluación se concluyó que el proceso Planificación del Proyecto incremento

su nivel de cumplimiento de las metas y practicas específicas de 45.28% a 66.28%, el proceso Integración del Producto incremento de 41.88% a 62.77%, el proceso Gestión de Requisitos incremento de 22% a 43.6% 43.6% lo que permite mejorar la atención de requerimientos, disminuyendo los tiempos de espera en un 20% y proceso Monitorización y Control incremento de 16.9% a 51.2%.

- En la implementación del modelo de reingeniería es clave comunicar los cambios requeridos y sus beneficios, la reingeniería es un cambio radical y estructural, y por lo tanto afecta directamente la cultura de la empresa. La mejor forma para comunicar los cambios es mediante una o varias reuniones, en la que asistan todas las personas involucradas en el proceso de reingeniería.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- Para identificar las necesidades de reingeniería en los procesos y productos de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software es necesario seguir una metodología de evaluación basada en la norma ISO/IEC 14598, dicha metodología debe ser ejecutada de forma secuencial. Los pasos de la metodología son adaptables y flexibles a cualquier tipo de organización.
- Para la evaluación del producto de software se debe usar la norma ISO/IEC 9126 que contiene métricas que permite construir un cuestionario, el mismo que está enfocado a las 10 características que el producto de software debe cumplir satisfactoriamente dentro del proceso de reingeniería.
- CMMI permite construir el cuestionario para evaluar los procesos de Ingeniería y Gestión de Proyectos; sin embargo, en la ponderación del

puntaje es indispensable usar el juicio de expertos, dentro de este grupo se considera a profesionales con varios años de experiencia en el área de Desarrollo de Software.

- En la socialización de los nuevos procesos y la nueva estructura es necesario que el Comité de Reingeniería conozca a detalle el modelo de reingeniería siendo capaz de conducir las reuniones y todos los miembros de la Unidad de Proyectos y Mantenimiento de Desarrollo de Software deben estar presentes en las reuniones.
- La tecnología cambiar más rápido que la adaptación de la gente a los cambios. Si no se trata de igualar esta velocidad, la empresa tendrá que enfrentar una alta resistencia, tanto por parte de los empleados como de los mismos ejecutivos. Las capacitaciones pueden ser internas o externas a la organización, se requiere que todo el equipo este bien informado y entrenado para cumplir sus nuevas funciones.
- La evaluación de la calidad del software se recomienda realizarla una vez al año de forma obligatoria, siendo lo más útil dos veces al año, con el fin de tomar medidas correctivas oportunas en los procesos y lograr alcanzar un nivel más alto de madurez.

## REFERENCIAS

- [1] Hernández, C. (2013). Reingeniería una herramienta para el trabajo administrativo. [En línea]. Available: <http://www.uv.mx/iiesca/files/2013/04/11ca201202.pdf>
- [2] Chacon de la Rosa, S. (2000). Modelo para la aplicación de la Reingeniería de Procesos. [En línea]. Available: <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1020130087.PDF>
- [3] Kastica Eduardo. Reingeniería y Calidad Total. Colección Management & Marketing, Universidad de Palermo.
- [4] Chacon de la Rosa, S. (2000). Modelo para la aplicación de la Reingeniería de Procesos. [En línea]. Available: <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1020130087.PDF>
- [5] Boston Consulting Group. Principios de la Reingeniería. [En línea]. Available: [http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/capitulos/5%20-Reingenier%EDa%20\\_I\\_.pdf](http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/capitulos/5%20-Reingenier%EDa%20_I_.pdf)
- [6] Clausee Alejandro. Reingeniería Tecnológica. Universidad Nacional del Centro.
- [7] Saldanha, J. (2010). Liderazgo y cambio estratégico. [En línea]. Available: <http://www.ccee.edu.uy/jacad/2012/x%20area%20y%20mesa/CONTABILIDAD-ADMINISTRACION/6%20-%20Recursos%20Humanos%20Normativa%20y%20Gestion/4-Liderazgo%20y%20cambio%20estrategico.%20Paradojas%20y%20desafios%20en%20la%20gestion%20del%20capital%20humano.pdf> . Uruguay.
- [8] García del Junco y Dutschke. (2007). Las organizaciones con capacidad de aprendizaje. [En línea]. Available: [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol16\\_5\\_07/aci051107.html](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol16_5_07/aci051107.html), Sevilla.
- [9] Schein E. (1988) La cultura empresarial y el liderazgo. Barcelona.
- [10] IEEE STD 610-1990. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology.
- [11] Red UNCI. (2006). Propuesta de Currícula RedUNCI. [En línea]. Available: <http://redunci.info.unlp.edu.ar/docs/Core-basico-23-6-2006-Agosto.pdf>



- [12] ISO/IEC 9126-1 International Standard, INFORMATION TECHNOLOGY – SOFTWARE PRODUCT QUALITY - Part 1: Quality Model. Final Document. Suiza 2002.
- [13] ISO/IEC 9126-2 International Standard, INFORMATION TECHNOLOGY – SOFTWARE PRODUCT QUALITY - Part 2: External Metrics. Final Document. Suiza 2002.
- [14] ISO/IEC 9126-3 International Standard, INFORMATION TECHNOLOGY – SOFTWARE PRODUCT QUALITY - Part 3: Internal Metrics. Final Document. Suiza 2002.
- [15] ISO/IEC 9126-4 International Standard, INFORMATION TECHNOLOGY – SOFTWARE PRODUCT QUALITY - Part 4: Quality in use Metrics. Final Document. Suiza 2002.
- [16] ISO/IEC 14598 – 1 International Standard, INFORMATION TECHNOLOGY – SOFTWARE PRODUCT EVALUATION – Part 1: General Overview. First Edition. Suiza 2000.
- [17] ISO/IEC 14598 – 2 International Standard, INFORMATION TECHNOLOGY – SOFTWARE PRODUCT EVALUATION – Part 2: Planning and Management. First Edition. Suiza 2000.
- [18] ISO/IEC 14598 – 3 International Standard, INFORMATION TECHNOLOGY – SOFTWARE PRODUCT EVALUATION – Part 3: Process for Developers. First Edition. Suiza 2000.
- [19] ISO/IEC 14598 – 4 International Standard, INFORMATION TECHNOLOGY – SOFTWARE PRODUCT EVALUATION – Part 4: Process for Acquirers. First Edition. Suiza 2000.
- [20] ISO/IEC 14598 – 5 International Standard, INFORMATION TECHNOLOGY – SOFTWARE PRODUCT EVALUATION – Part 5: Process for Evaluators. First Edition. Suiza 2000.
- [21] Mary Beth Chrissis, Mike Konrad, Sandy Shrum (2011). CMMI® para Desarrollo, Versión 1.3. Tercera Edición. ISBN-13: 978-0-321-71150-2.
- [22] Navarro José. (2010). Experiencia en la implementación de CMMI DEV 1.2 en una micropyme con metodologías ágiles y software libre. [En línea]. Available: <https://www.ati.es/IMG/pdf/NavarroVol6Num1.pdf>

- [23] Mary Beth Chrissis, Mike Konrad, Sandy Shrum (2011). CMMI® para Desarrollo, Versión 1.3. Tercera Edición. ISBN-13: 978-0-321-71150-2.
- [24] Clausse Alejandro. Reingeniería Tecnológica. Universidad Nacional del Centro.
- [25] Posso, C. - Ríos D. (2014). Plan Estratégico Informático para la Unidad Administrativa de la Universidad de Cartagena. Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias.
- [26] Search. Soluciones Eficiente (2013). [En línea]. Available: <http://www.search-ecuador.com/index.html>
- [27] Servinco. (2015) [En línea]. Available: <http://www.servinco.com.ec/nosotros>
- [28] Gescom S.A. [En línea]. Available: [https://www.facebook.com/Gescom-SA-268777383233064/info/?tab=page\\_info](https://www.facebook.com/Gescom-SA-268777383233064/info/?tab=page_info)
- [29] RECSA [En línea]. Available: [https://www.facebook.com/Gescom-SA-268777383233064/info/?tab=page\\_info](https://www.facebook.com/Gescom-SA-268777383233064/info/?tab=page_info)
- [30] FindTheCompany [En línea]. Available: <http://fichas.findthecompany.com.mx/l/133082684/Sicobra-S-A-en-Quito>
- [31] Gestiona. [En línea]. Available: <http://www.gestiona.ec/contacto.php>
- [32] Diego Vargas. (2016). Congreso de Empresas de Cobranzas realizado en Quito - Ecuador.
- [33] Pague Ya. (2012). Estatutos, reglamentos y manuales internos de Pague Ya. Publicación Revista Impacto- Banco del Pichincha.
- [34] Abdala, Ernesto (2013). Manual para la evaluación de impacto en programas de formación para jóvenes. [En línea]. Available: [http://www.oei.es/etp/manual\\_evaluacion\\_impacto\\_programas\\_formacion\\_jovenes.pdf](http://www.oei.es/etp/manual_evaluacion_impacto_programas_formacion_jovenes.pdf). ISB: 92-9088-175-5.

## **ANEXOS**

### **ANEXO A – METAS Y PRÁCTICAS ESPECÍFICAS DE LAS ÁREAS DE PROCESOS EN CMMI**

Revisar en el CD

### **ANEXO B – MODELO DE CALIDAD Y PUNTUACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE LAS ÁREAS DE PROCESOS EN CMMI**

Revisar en el CD

### **ANEXO C – CUESTIONARIO PARA OBTENER LA PONDERACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DEL PRODUCTO Y PROCESOS DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

Revisar en el CD

### **ANEXO D – CUESTIONARIOS PARA EVALUAR LOS PROCESOS-PRODUCTOS-ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

Revisar en el CD

### **ANEXO E - PLANTILLAS DE LOS PROCESOS DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

Revisar en el CD

### **ANEXO F - CUESTIONARIOS REALIZADOS AL EQUIPO DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

Revisar en el CD