

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación



“AUTOMATIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO (BPM) PARA EL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN PROYECTOS BASADO EN LAS METODOLOGÍAS CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION (CMMI - DEV) NIVEL 3 PARA SERVICIOS PROFESIONALES CIMA-E S.A.”

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de:

MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

Autores:

ARANA URETA BETSY ESPERANZA

LEÓN BAZAN YULIANA YOHANY

GUAYAQUIL – ECUADOR

2016

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por permitir culminar este nuevo reto profesional y a mi familia por brindarme su apoyo incondicional, ya que su ejemplo de perseverancia me ha dado la inspiración para seguir adelante.

Lsi. Betsy Esperanza Arana Ureta

A Dios todopoderoso por las bendiciones otorgadas, por su infinita misericordia y por su infinito amor mostrado a largo de mi vida que me ha permitido alcanzar mis metas.

A mis padres, abuelos y especialmente mis hermanas que son el motor que me impulsa a cumplir mis sueños.

A mis amigos y en especial a mi amiga Betsy por su apoyo incondicional a lo largo de este proceso.

Ing. Yuliana Yohany León Bazan

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios porque me concedió las fuerzas necesarias para continuar luchando y cumplir mis objetivos.

A mis padres y mi suegra que me han motivado y apoyando en los momentos más difíciles.

A mi esposo y mis tías que me consintieron y animaron para lograr esta anhelada meta, a mis hijos que con su inocencia deseo dejarle legados de esfuerzo para que tengan marcado el camino a seguir.

Lsi. Betsy Esperanza Arana Ureta

A Dios por darme la vida, la fe y la esperanza por estar conmigo en todo momento, a mis hermanas en especial a Narcisa porque por medio de su vida puedo ser testigo de que con esfuerzo, sacrificio y principalmente ayuda de Dios nuestro Señor todo es posible.

A mis padres y abuelos que con su confianza y apoyo me han permitido crecer profesionalmente.

Ing. Yuliana Yohany León Bazan

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Lenín Freire C., MSIG.

DIRECTOR MSIG

Ing. Juan Carlos García P., MSIG.

DIRECTOR DEL PROYECTO TITULACIÓN

Ing. Omar Maldonado D., MSIG.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”.

(Reglamento de Graduación de ESPOL)

.....
Lsi. Betsy Esperanza Arana Ureta

.....
Ing. Yuliana Yohany León Bazan

RESUMEN

La evolución de la tecnología ha permitido que las empresas definan sus procesos de negocio acompañados de certificaciones que avalen su producto, debido a esto ha surgido la necesidad de una herramienta de tecnología que ayude con la automatización y que sea de apoyo al equipo del proyecto.

Por este motivo el presente trabajo abordó el estudio de una solución que aporte con la automatización de los procesos de negocios basados en CMMI nivel 3 para la empresa Servicios Profesionales CIMA-E S.A, ya que este modelo exige gran cantidad de evidencia la cual es recolectada de forma manual sin un sistema de información que lo respalde.

Este proyecto contemplo diagramación del proceso de administración de proyectos por medio del modelo AS – IS y el modelo TO-BE, con el cual se identificaron desperdicios y rediseñaron las mejoras para luego digitalizarlas y obtener la automatización de su flujo de trabajo por medio de BIZAGUI.

Para comprobar el aporte de la solución con la problemática se diseñó un plan piloto con el objetivo de evaluar el proceso implementado en el aplicativo propuesto. Una vez ejecutado el piloto se detectaron problemas en el flujo,

haciéndose ajustes en el proceso junto con las pantallas que fueron creadas en la aplicación.

Adicionalmente se realizó el análisis para evaluar la eficiencia, efectividad y usabilidad de la aplicación ya cual dio como resultado que es fácil de usar y permite realizar el trabajo en menos tiempo y con excelentes resultados, por otro lado la solución brinda indicadores que permiten monitorear las tareas y ayudan a la toma de decisiones de parte de la alta gerencia.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	II
DEDICATORIA	III
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	V
DECLARACIÓN EXPRESA.....	VI
RESUMEN	VII
ÍNDICE GENERAL.....	IX
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA	XV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XVI
ÍNDICE DE TABLAS	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
CAPÍTULO 1.....	1
GENERALIDADES	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Descripción del problema	3
1.3. Solución Propuesta.....	4

1.4. Objetivo General	6
1.5. Objetivos Específicos.....	6
1.6. Metodología	7
CAPÍTULO 2.....	9
MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. CMMI	9
2.1.1. Beneficios de CMMI	11
2.1.2. Áreas de Procesos	11
2.1.3. CMMI : Niveles de madurez	13
2.1.4. CMMI : Modelo de Capacidades	16
2.1.5. Evaluación de CMMI	18
2.1.6. CMMI e ISO 9001:2008.....	20
2.2. BPM.....	21
2.3. BIZAGUI	23
2.4. CMMI y BPM.....	23
2.5. Diagramas de Proceso	24

CAPÍTULO 3.....	25
LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN.....	25
3.1. Objetivo del Negocio.....	25
3.2. Situación Actual de la Empresa.....	26
3.3. Modelo AS – IS (Macro).....	26
3.4. Descripción Actual del Proceso (modelo AS-IS descriptivo).....	27
3.4.1. Planificación.....	28
3.4.2. Ejecución (Desarrollo de la Solución).....	29
3.4.3. Monitoreo y control.....	29
3.4.4. Verificaciones y Pruebas.....	30
3.4.5. Entrega y cierre.....	32
3.5. Visión del proceso.....	33
3.6. Alcance del proceso.....	33
3.7. Restricciones.....	33
3.8. Fuentes de Datos.....	33
3.9. Objetivos del proceso.....	34

3.10.	Necesidades del Personal.....	36
3.11.	Actores Claves	37
3.12.	Matriz de estados de procesos.....	38
3.13.	Identificación de desperdicios.....	41
3.14.	Opinión de interesados.....	42
3.15.	Evaluación estratégica de clientes	43
CAPÍTULO 4.....		46
ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN		46
4.1.	Rediseño del proceso	46
4.2.	Impactos del rediseño.....	49
4.3.	Descripción del modelo rediseñado.....	50
4.3.1.	Planificación	51
4.3.2.	Desarrollar el proyecto	65
4.3.3.	Monitoreo y Control.....	66
4.3.4.	Pruebas.....	68
4.3.5.	Entregar Proyecto	71

CAPÍTULO 5.....	76
IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN	76
5.1. Elaboración del Plan Piloto	76
5.2. Ejecución del Plan piloto.....	78
5.2.1. Analizar Recursos para implementación.....	78
5.2.2. Diagnóstico Inicial	82
5.2.3. Gestión de riesgo	83
5.2.4. Instalación de la tecnología (Bizagi studio)	83
5.2.5. Capacitación del personal	88
5.2.6. Puesta en marcha	88
5.2.7. Verificación de resultados	88
5.2.8. Reporte de resultados del pilotaje de la aplicación	89
5.2.9. Análisis de mejoras	92
5.2.10. Implementación de mejoras.....	94
CAPÍTULO 6.....	97
ANÁLISIS DE RESULTADOS	97

6.2. Resumen de los problemas de implementación	97
6.3. Informe de la solución.....	99
6.4. Evaluación estadística	100
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	105
Conclusiones	105
Recomendaciones.....	106
BIBLIOGRAFÍA.....	108
ANEXOS.....	113
ANEXO 1: Modelo As-Is de Alto nivel (macro).....	114
ANEXO 2: Modelo As-Is descriptivo	115
ANEXO 3: Subprocesos del Modelo As-Is descriptivo.....	116
ANEXO 4: Modelo descriptivo TO-BE.....	120
ANEXO 5: Modelo analítico TO- BE	121
ANEXO 6: Subprocesos del Modelo ANALÍTICO TO-BE	122
ANEXO 7: Cuestionario	125

ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

- BIZAGI:** Business Agility – Agilitador de Negocio.
- BPM:** Business Process Management.
- BPMN:** Business Process Modeling Notation.
- BPMS:** Business Process Management Suite.
- CMMI:** Capability Maturity Model Integration.
- DDF:** Documento de definiciones funcionales.
- DDS:** Documento de Diseño de software.
- DERCAS:** Documento de especificaciones, requerimientos y criterios de aceptación de software.
- SCAMPI:** Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement.
- SEI:** Software Engineering Institute.
- TIC:** Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Niveles de madurez	14
Figura 3.1 Aceptación de Propuesta.....	45
Figura 4.1 Bandeja de tareas pendientes del proyecto.....	52
Figura 4.2 Formulario de descripción y estimaciones de proyectos.....	52
Figura 4.3 Formulario ingreso de cronogramas	53
Figura 4.4 Subir de cronograma	53
Figura 4.5 Elaborar y probar acta de constitución.....	54
Figura 4.6 Bandeja de tareas del líder de proyecto	54
Figura 4.7 Plan de proyecto de Configuración.....	55
Figura 4.8 Plan de proyecto de Administración de datos.....	56
Figura 4.9 Registro de interesados	56
Figura 4.10 Plan de recursos.....	57
Figura 4.11 Plan de riesgo.....	59
Figura 4.12 Plan de comunicaciones	60

Figura 4.13 Presentar plan de proyecto.....	61
Figura 4.14 Elaborar acta de compromiso	62
Figura 4.15 Subir requerimientos del cliente.....	63
Figura 4.16 Elaborar documento de especificaciones	64
Figura 4.17 Elaborar manual de diseño.....	64
Figura 4.18 Elaborar manual de técnico	65
Figura 4.19 Desarrollar proyecto.....	65
Figura 4.20 Reporte de avances del proyecto	66
Figura 4.21 Estado del proyecto	67
Figura 4.22 Planificar pruebas	69
Figura 4.23 Diseño de casos de pruebas	70
Figura 4.24 Verificar informe de pruebas.....	71
Figura 4.25 Manual de diseño.....	72
Figura 4.26 Control de objetos.....	72
Figura 4.27 Manual de operador.....	73
Figura 4.28 Informe de verificaciones postproducción.....	73

Figura 4.29 Material de capacitación	74
Figura 4.30 Entrega de control de objetos	75
Figura 6.1 Tiempos de Actividades piloto	99
Figura 6.2 Tiempos de Actividades Mejoradas	100
Figura 6.3 Usabilidad del aplicativo	101
Figura 6.4 Reducción de tiempo con el aplicativo – Eficiencia	102
Figura 6.5 Reducción de tiempo con el aplicativo	103
Figura 6.6 Reducción de tiempo con el aplicativo	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Enfoques Continuos y Escalonados	10
Tabla 2. Áreas de Proceso	12
Tabla 3. Objetivos e indicadores del proceso	34
Tabla 4. Necesidades del Personal	36
Tabla 5. Actores del proceso	37
Tabla 6. Relación de los actores del proceso	38
Tabla 7. Matriz de estados de proceso - etapa de planificación	39
Tabla 8. Matriz de estados de proceso - etapa de ejecución	39
Tabla 9. Matriz de estados de proceso - etapa de Monitoreo y control.....	39
Tabla 10. Matriz de estados de proceso - etapa de prueba.....	40
Tabla 11. Matriz de estados de proceso - etapa de cierre	40
Tabla 12. Evaluación estratégica de clientes	44
Tabla 13. Plan piloto	78
Tabla 14. Servidor Bizagi	84
Tabla 15. Estaciones de trabajo Bizagi Studio.....	85

Tabla 16. Servidor de Base de Datos	86
Tabla 17. Roles de usuarios	86
Tabla 18. Duración de las actividades	87
Tabla 19. Análisis de Carga	89
Tabla 20. Estimación de tiempo de las actividades	90
Tabla 21. Análisis de tiempo de las actividades.....	92
Tabla 22. Análisis de carga del plan piloto con mejoras	95
Tabla 23. Estimación de tiempo de las actividades mejoradas.....	95
Tabla 24. Desviación de Proyectos.....	104

INTRODUCCIÓN

Las empresas en el Ecuador se han visto en la necesidad de automatizar sus procesos con el objetivo de ser más competitivas tanto en el mercado interno como en el mercado externo. Esto ha permitido que las empresas dedicadas al desarrollo de software ingresen y aumenten en número para cubrir dicha demanda.

La proliferación de las nuevas empresas de software no implica que estas cuenten con la certificación necesaria que garantice sus debidos procesos de construcción de software así como la de la calidad del producto final entregado al cliente.

Usualmente esto sucede porque las empresas carecen de presupuesto y la mayoría de sus clientes son del mismo país, lo que no los obliga a certificar sus procesos ya que en Ecuador no se exige poseer este tipo de certificados al participar en la concesión de los proyectos.

Así mismo, una compañía que desea participar y ser competitiva para obtener proyectos en el extranjero, debe demostrar que es una empresa con un alto nivel de madurez y una las maneras de hacerlo es certificándose CMMI que

es un modelo basado en niveles y áreas de procesos. No obstante, obtener este tipo de certificaciones no es trabajo fácil ya que se debe demostrar por medio de una auditoria que estos cumplen con cada uno de sus procesos, procedimientos, políticas, métricas definidas y que siempre se esté evaluando su flujo de trabajo para realizar mejoras continuas que aporte de gran manera al crecimiento del negocio; es por ello que, Servicios Profesionales CIMA-E S.A. la primera empresa certificada CMMI nivel 3 en Ecuador enfrentó problemas en su procesos ya que por la cantidad de documentación definida se comenzaron a reportar retrasos en las entregas de los productos, incrementos de costos, insatisfacción de sus clientes, incumplimiento de sus requerimientos por lo que, se decidió automatizar sus procesos para que funcionen de manera ágil y cumpliendo con todo lo que implica continuar con la certificación.

No cabe duda que automatizar los procesos de negocio es la clave del éxito en la implementación de metodologías o de normas que permiten asegurar la calidad de los productos; por otro lado es un hecho incuestionable que los sistemas de administración de procesos de negocio aportan en la automatización y gestión de proyectos en las empresas, ya que permiten el seguimiento de las tareas por medio de indicadores que apoyan la actividad gerencial y la toma de decisiones.

No obstante esto no garantiza que las personas realicen el trabajo que les corresponde en el tiempo establecido y que los proyectos sean 100% exitosos eso va a depender del compromiso adquirido por el personal que participa en el flujo.

El presente trabajo de graduación aborda la problemática de administración de proyectos a través del levantamiento de información de los procesos actuales llevados en la empresa CIMA-E S.A. con el objetivo de proponer una solución enfocada en la aplicación de la metodología CMMI y BPM para dotar a la empresa de una herramienta modelando un proceso de administración de proyectos orientado hacia la ayuda de la culminación de o los proyectos donde la empresa sea responsable.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1. ANTECEDENTES

La empresa consultora Servicios Profesionales CIMA-E S.A., con sede en Ecuador, tuvo sus inicios en Estados Unidos y México desde el año 1997, está dedicada a brindar servicios especializados y de excelencia en tecnologías de la información; cuenta con un grupo de profesionales de gran experiencia y reconocida trayectoria lo que les permite estar a la par con el mundo globalizado de hoy; posee una robusta infraestructura tecnológica que, junto al beneficio de ser Oracle Platinum Partner le facilita brindar soporte en herramientas tales como: Oracle PeopleSoft, Oracle JD Edwards, Oracle Business Intelligence y

JAVA; gracias a esto, se dedica a la consultoría y desarrollo de una variedad de proyectos del sector público y privado sean estas industrias, petroleras, bancos o farmacéuticas.

Su misión es proporcionar servicios profesionales de excelencia en consultoría de negocios basada en tecnología de información en un esquema de total compromiso con los objetivos de sus clientes y atendiendo el mejor interés de sus colaboradores y accionistas.

Su visión es ser una empresa de servicios en consultoría de negocios basada en tecnología de la información, claramente reconocida por su excelencia y su calidad.

Entre sus clientes se encuentran Claro, Interagua, M.I. Municipalidad de Guayaquil, Mapfre Atlas, Guayaquil Country Club, Junta de Beneficencia de Guayaquil, Grupo Tv Cable, Pil Automation, Inorsa.

La empresa para cumplir con sus objetivos de ofrecer servicios de calidad a sus clientes, obtuvo la certificación ISO 9000 y Capability Maturity Model Integration (CMMI - DEV) Nivel 3 en el área de fábrica de software.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las últimas encuestas realizadas en la organización Servicios Profesionales CIMA-E S.A determinaron que los clientes se encuentran insatisfechos debido a inconvenientes presentados en los servicios recibidos de las diferentes áreas de negocios como Fábrica de Software, Inteligencia de Negocio y Facturación Electrónica. Se identificó que, el proceso de administración de proyectos encargado de la planificación, gestión, monitoreo y control de los proyectos informáticos presenta problemas en el desarrollo de sus actividades lo que termina afectando la calidad de sus productos de software, retrasos en los tiempos de entrega, incrementos de costos, insatisfacción de sus clientes, incumplimiento de sus requerimientos, esto conlleva al desprestigio de la imagen de la compañía y su productividad; por tal motivo, la dirección de la organización decide eliminar las gerencias de cada área y unificarlos en una sola, que abarque todas estas ramas y que sea administrada por un solo gerente el cual tiene experiencia en administración de proyectos basados en el modelo CMMI (Capability Maturity Model Integration).

Por otro lado, debido a la crisis económica que enfrenta el país se ha reducido el personal que labora en la organización ya que existen disminución de proyectos nacionales, esto ha ocasionado que los

ingenieros que se encargan de realizar el desarrollo de los productos de software se encuentren desmotivados debido a la sobrecarga de trabajo y dada la situación actual algunos han optado por buscar mejores oportunidades en otro lugar; esto ha ocasionado que se eliminen roles en los procesos tales como coordinaciones y jefaturas.

Esta situación desfavorable ha causado que el director de operaciones para asegurar que este cambio no afecte el proceso actual solicite al personal encargado del área de aseguramiento de calidad y al coordinador de procesos realizar el levantamiento de información y los ajustes necesarios a los procesos y procedimientos ya definidos y auditados en la certificación CMMI (Capability Maturity Model Integration); así como también, determinar acciones correctivas y de mejoras que ayuden a que el proceso se desarrolle de manera eficaz y eficiente.

1.3. SOLUCIÓN PROPUESTA

La solución recomendada para efectuar la optimización y la mejora del proceso de administración de proyectos de la organización es BPM (Business Process Management) debido a que es una metodología empresarial que tiene como objetivo ayudar a incrementar los indicadores de eficiencia aplicando la gestión sistemática del proceso

de negocio, los mismos que son modelados, automatizados y optimizados de forma continua.

La tecnología que posibilita la implantación y adopción de BPM se convierte en un nuevo elemento dentro de la clasificación de los sistemas informáticos denominada BPMS (Business Process Management Suite), esta tecnología de información permite apoyar la realización de tareas mediante herramientas que no necesitan de supervisión y dar así velocidad a los cambios solicitados por la organización; los antiguos sistemas de información se apoyan en la gestión de datos mientras que, los actuales sistemas se concentran en el desarrollo de los diferentes procesos de negocios.

Para realizar la implementación de la herramienta se deberá hacer previamente un levantamiento de información para identificar: la visión, el alcance, los objetivos y las métricas actuales del proceso; así como, las necesidades del personal involucrado; también, el equipo de trabajo deberá visionar un mejor proceso identificando en el modelo levantado, los desperdicios de recursos, tiempos, costos, calidad y frustraciones de personal; posteriormente, se definirán las mejoras y luego se convertirá el proceso en una aplicación.

La herramienta que se empleará para gestionar el ciclo de vida completo del proceso de negocio de administración de proyectos será BIZAGI ya

que proporciona el modelado, la automatización, la ejecución y la mejora del proceso, también aporta a la generación automática de una aplicación web basada en el diagrama de proceso diseñado, además ofrece personalización de formularios como complemento del aplicativo, configuración de reglas de negocio y condiciones.

1.4. OBJETIVO GENERAL

- ✓ Automatizar el proceso de administración de proyectos basada las metodologías Capability Maturity Model Integration(CMMI-DEV) Nivel 3 para la empresa Servicios Profesionales CIMA-E S.A. implementando un sistema de Administración de procesos de negocio (BPM-BIZAGI).

1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Levantar información identificando la visión, el alcance, los objetivos y las métricas actuales del proceso así como su modelo AS-IS descriptivo.
- ✓ Diseñar el modelo descriptivo TO-BE considerando los desperdicios de recursos, tiempos, costos, calidad y frustraciones de personal.
- ✓ Implementar el proceso en una aplicación empleando la herramienta Bizagi Studio.
- ✓ Analizar la efectividad del nuevo proceso a partir del análisis de resultados del plan de mejoras.

1.6. METODOLOGÍA

El presente trabajo de tesis puede ser definido a través de la realización de tres etapas:

Etapas I:

- Se efectuará la revisión y análisis de documentos sobre los temas referentes a metodología CMMI y BPM.
- La Metodología a aplicar en esta etapa es la investigación descriptiva, donde se emplearan como fuentes principales de información los diferentes sitios académicos, libros, artículos y tesis nacionales e internacionales.

Etapas II:

- Se realizará el respectivo levantamiento de información en la organización, con la finalidad de identificar la información necesaria para llevar a cabo la automatización con BPM usando el modelo de madurez CMMI.
- La metodología a aplicar será la investigación de campo, se llevará a cabo en el área de Proyectos de la organización donde se obtendrá la información del proceso de administración de proyectos informáticos.

Etapa III:

- Elaboración de un modelo BPM mejorado mediante la herramienta Bizagi.
- Se aplicará como metodología la evaluación del modelo mejorado, donde se determinará la medición de impacto del modelo propuesto en la tesis y su contribución en el proceso de administración de proyectos de la organización mediante un plan piloto y análisis de resultados.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. CMMI

CMMI (Capability Maturity Model Integration); modelo de madurez de capacidades el cual contribuye a las organizaciones en la mejora de los procesos para el desarrollo de productos y servicios[1]; el cual proporciona un conjunto de las mejores prácticas que tratan todo el ciclo de vida de los productos como son: la creación, la entrega y el mantenimiento [20].

El modelo CMMI es reconocido y aceptado en el mundo, tiene sus orígenes en la creación del Modelo de Madurez y Capacidad de la universidad Carnegie-Mellon para el SEI (Software Engineering Institute) el mismo que es el encargado de realizar las investigaciones sobre la ingeniería de software [2].

El modelo CMMI soporta dos enfoques que son seleccionados de acuerdo a las necesidades de la organización [3]:

- ✓ Enfoque Continuo (Capacidad): Mejora un proceso específico o un conjunto de ellos.
- ✓ Enfoque Escalonado (Madurez): Mejora de la organización mediante un enfoque completo de todos los procesos definidos.

Tabla 1. Enfoques Continuos y Escalonados

	Enfoque Continuo (Nivel de Capacidad)	Enfoque Escalonado (Nivel de Madurez)
Nivel 0	Incompleto	-
Nivel 1	Realizado	Inicial
Nivel 2	Administrado	Administrado
Nivel 3	Definido	Definido
Nivel 4	-	Administrado Cuantitativamente
Nivel 5	-	Optimizado

Tomado de [26]

2.1.1. Beneficios de CMMI

La metodología CMMI proporciona los siguientes beneficios:

Beneficios tangibles:

- Reducción de los defectos del Software.
- Reducción de costos.
- Reducción del ciclo de vida.
- Mejora de la productividad.

Beneficios intangibles:

- Se eleva la moral de los empleados.
- Mejor imagen de la empresa.
- Disminución de la rotación.
- Incremento de la satisfacción del cliente.
- Mejora de la posición competitiva de la empresa.

2.1.2. Áreas de Procesos

Conjunto de prácticas relacionadas e implementadas colectivamente para satisfacer los objetivos considerados importantes para mejorar un área de proceso[19].

Tabla 2. Áreas de Proceso

Área de proceso	Categoría	Nivel de Madurez
Análisis y Resolución Causales (CAR)	Soporte	5
Análisis y Resolución de Decisiones (DAR)	Soporte	3
Aseguramiento de la Calidad de Procesos y Productos (PPQA)	Soporte	2
Definición de Procesos Organizacionales +IPPD(OPD +IPPD)	Gestión de procesos	3
Desarrollo de Requerimientos (RD)	Ingeniería	3
Entrenamiento Organizacional (OT)	Gestión de procesos	3
Administración Cuantitativa de Proyectos (QPM)	Gestión de proyectos	3
Administración de Acuerdos con Proveedores (SAM)	Ingeniería	2
Administración de Requerimientos (REQM)	Gestión de proyectos	3
Administración de Riesgos (RSKM)	Soporte	2
Administración de la Configuración (CM)	Gestión de proyectos	3
Administración Integral de Proyecto + IPD (IPM+IPPD) 1	Gestión de proyectos	3
Innovación y Despliegue Organizacional (OID)	Gestión de procesos	5
Integración de Producto (PI)	Ingeniería	2
Medición y Análisis (MA)	Soporte	2
Monitoreo y Control de Proyecto (PMC)	Gestión de proyectos	2
Planificación de Proyecto (PP)	Gestión de proyectos	2
Procesos Orientados a la Organizacionales (OPF)	Gestión de procesos	3
Rendimiento de Procesos Organizacionales (OPP)	Gestión de procesos	4
Solución Técnica (TS)	Ingeniería	3
Validación (VAL)	Ingeniería	3
Verificación (VER)	Ingeniería	3

Tomado de [26]

En la tabla 2 se detallan las áreas de proceso del modelo CMMI y sus categorías cuyo complemento nos describe lo siguiente [4]:

- **Gestión de Proyectos:** Incluye actividades relacionadas con la planificación, seguimiento y control del proyecto.
- **Ingeniería:** Cubre actividades relacionadas al desarrollo y mantenimiento que son compartidas por toda la organización. Cualquier disciplina técnica involucrada en desarrollo de productos o servicios puede ocupar esta categoría para enfocar el proceso de mejora.
- **Soporte:** Proporciona las funciones de soporte usadas por todas las áreas de proceso.
- **Gestión de procesos:** Contiene áreas de proceso relacionadas con definir, planear, desplegar, implementar, monitorear, controlar, evaluar, medir y mejorar procesos [25].

2.1.3. CMMI : Niveles de madurez

Los niveles de madurez son aplicables cuando se desea mejorar los procesos de una organización a través de múltiples áreas de [5].

Los niveles de madurez con los que cuenta la metodología son los detallados en la figura 2.1.

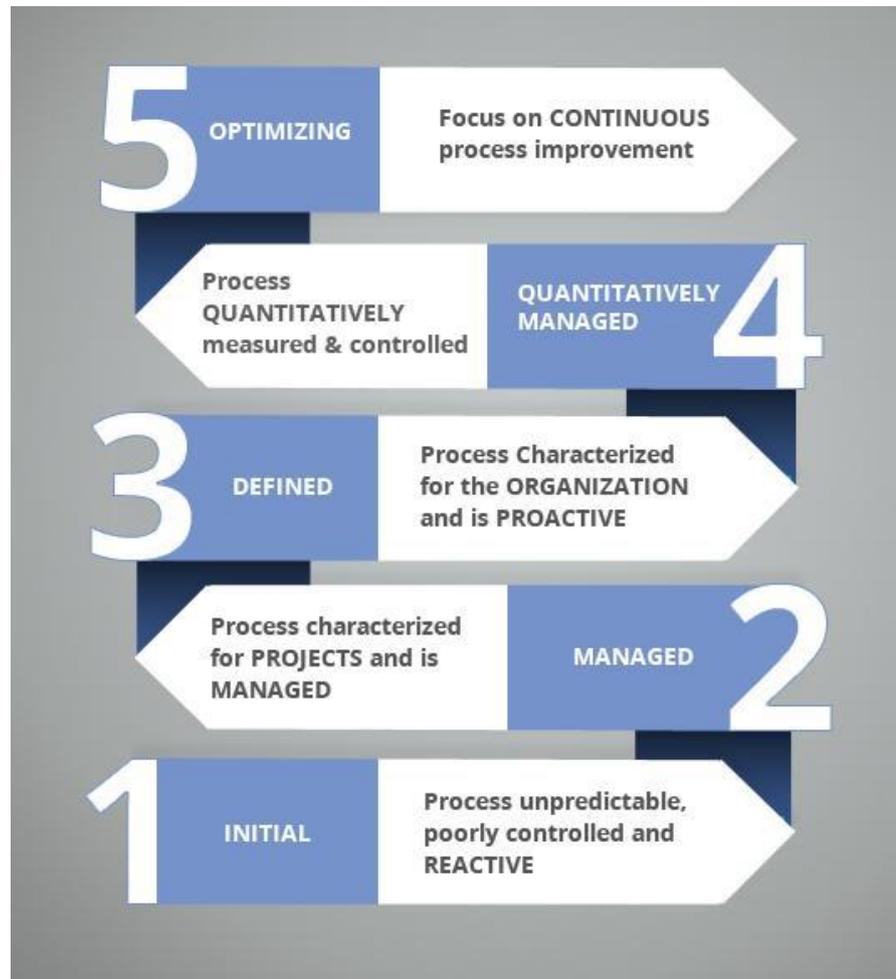


Figura 2.1. Niveles de madurez

➤ **CMMI: Madurez nivel 1**

En el nivel 1, el proceso de software es una “caja negra”. El desarrollo de software es caótico. No existen estándares para planear y controlar los proyectos. El éxito en estas organizaciones depende de las competencias y la motivación de las personas comprometidas con la organización.

➤ **CMMI: Madurez nivel 2 (administrado)**

Las organizaciones en nivel 2 han instalado controles básicos para la administración de proyectos, tales como planeación, monitoreo y control de tiempos, costos y funcionalidad. Los procesos de software consisten en una serie de cajas negras con puntos de chequeo definidos (milestones).

➤ **CMMI: Madurez nivel 3 (definido)**

En el nivel 3, existe un proceso de desarrollo de software estándar, el cual está documentado e implementado en la organización. La estructura interna de las cajas se torna visibles. Los administradores y miembros del equipo comprenden sus roles y responsabilidades dentro del proceso.

➤ **CMMI: Madurez nivel 4 (cuantitativo)**

En el nivel 4, la organización establece metas de calidad cuantificables para sus productos y procesos de software. El proceso de software es predecible porque el proceso es medido y opera dentro de límites medibles. Con esto los administradores tienen bases objetivas para tomar decisiones.

➤ **CMMI: Madurez nivel 5(optimizado)**

En el nivel 5, la organización tiene formas de identificar proactivamente las debilidades y fortalezas de los procesos. La organización se esfuerza por mejorar continuamente el alcance de la capacidad de sus procesos y por consiguiente mejorar el rendimiento de los procesos de sus proyectos[23].

2.1.4. CMMI : Modelo de Capacidades

Los niveles de capacidad se aplican a los logros de mejora de procesos en las áreas de procesos individuales. Permiten mejorar de forma incremental los procesos correspondientes a un área de proceso en particular. Los niveles de capacidad son cuatro:

0. Incompleto.

1. Realizado.

2. Administrado.

3. Definido.

➤ **CMMI : Capacidad Nivel 0 (Incompleto)**

Proceso no realizado o parcialmente realizado. Cuando una o más metas del área de procesos no se han cumplido o no se ha institucionalizado el proceso ya que está incompleto.

➤ **CMMI : Capacidad Nivel 1 (Realizado)**

Proceso que produjo un producto y las metas específicas de un área de procesos se ha cumplido. En este nivel las mejoras pueden desaparecer por no institucionalizar el proceso.

➤ **CMMI : Capacidad Nivel 2 (Administrado)**

El proceso es planificado y ejecutado de acuerdo a una política. Los recursos son adecuados para producir resultados esperados (empleados capacitados, interesados claves involucrados en el proceso). Se lleva a cabo el monitoreo, control y revisión del proceso para ver si cumple con la descripción del mismo (disciplina).

Este nivel de capacidad asegura que las prácticas existentes son cumplidas durante periodos de estrés.

➤ **CMMI : Capacidad Nivel 3 (Definido)**

El proceso administrado está de acuerdo a las guías de estandarización de procesos de la organización; mientras en el nivel 2 de capacidad, las descripciones de los procesos y procedimientos pueden ser muy diferentes en cada instancia (Ej. Un proyecto en particular) en el nivel 3, los procesos y procedimientos para un proyecto o unidad organizacional son consistentes.

En este nivel los procesos son descritos de forma rigurosa (propósito, entradas, actividades, roles, mediciones, interrelaciones, pasos de verificación, salidas, criterios de aceptación)[24].

2.1.5. Evaluación de CMMI

El método de SCAMPI (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement) es empleado para la evaluación de los procesos de una organización que implementa el modelo de CMMI y facilita la mejora de los mismos[6].

El SCAMPI fue desarrollado por el instituto de Ingeniería de software por los que, la evaluación es realizada por un auditor acreditado por el mismo; se distinguen tres tipos de SCAMPI (A,

B ó C) cada tipo se diferencia de acuerdo a su nivel de formalidad [7].

El SCAMPI A evalúa la institucionalidad de los procesos de la organización, es decir, permite definir un nivel de madurez debido a esto es el método de evaluación es riguroso y es el único que da lugar a una calificación.

El SCAMPI B no proporciona un nivel de madurez sin embargo, determina opciones en el alcance del modelo, pero la caracterización de las prácticas está fijada en una escala y se realiza sobre prácticas ya implementadas.

El SCAMPI C, no proporciona un nivel de madurez, es el de menor duración y se utiliza para distinguir el uso de los procesos en la organización además facilita poder determinar posibles mejoras basados en prácticas CMMI.

Los resultados de un SCAMPI permiten a la organización determinar cómo se encuentran actualmente sus procesos, determinar oportunidades de mejoras y establecer sus prioridades [27].

2.1.6. CMMI e ISO 9001:2008

CMMI provee guía a las empresas de software para la construcción de sistemas de calidad ISO 9001-2008 [8].

- CMMI identifica los procesos requeridos para la producción de software de calidad, y define las actividades que deben llevarse a cabo [9].
- Los modelos de evaluación basados en CMMI ayudan a las organizaciones a realizar auditorías internas y medir la efectividad de la mejora [10].
- CMMI provee una base para definir objetivos de calidad medibles y para planificar actividades de mejora [21].
- ISO 9001 enfatiza en el mejoramiento continuo [11].
- Consistente con CMMI en relación a la mejora continua de procesos.
- Los requerimientos del estándar relacionados al mejoramiento son similares a los de CMMI.
- CMMI puede ser usado para la planeación e implementación del programa de mejora en una organización que produce software.

- Las evaluaciones basadas en CMMI pueden ser usadas como evidencias en las auditorías internas requeridas por ISO 9001:2008.

2.2. BPM

BPM (Business Process Management), es la administración de los procesos de negocio la cual tiene como finalidad mejorar la eficiencia y eficacia de cada uno de los procesos de la organización; para optimizar los procesos estos deben ser analizados, diseñados, modelados, automatizados, monitoreados y controlados de forma continua [12].

BPM permite integrar plataformas de gestión y aplicativos de colaboración, así como metodologías de gestión empresarial existentes en la organización, que tiene como objetivo mejorar la productividad y la eficacia de la organización a través de la optimización de sus procesos de negocio [12].

Para efectuar una adecuada administración de procesos de negocio debe estar alineada la estructura de la organización, las políticas, normas y roles del recurso humano, la infraestructura física con la sistemas de tecnología de información y comunicación disponibles [14].

La tecnología BPM es considerada como la evolución de los workflow y dentro de sus características se pueden contemplar las siguientes [13]:

- Reglas de negocio robustas adaptadas a las necesidades de la organización.
- Integración de sistemas empresariales mediante tecnologías web seguras.
- Automatización de asignación de actividades.
- Optimización de tiempos mediante la ejecución de actividades paralelas.
- Control robusto de excepciones en los flujos de actividades en los procesos.
- Monitorización de actividades de los procesos mediante reportes estadísticos.

Beneficios

Los beneficios tanto tangibles como intangibles son los siguientes:

- Mejorar la atención y servicio al cliente.
- Incrementar el número de actividades ejecutadas en paralelo.
- Minimizar el tiempo requerido por los participantes para acceder a la documentación, aplicaciones y bases de datos.
- Reducir el tiempo de transferencia de trabajo entre actividades.

- Asegurar la continua participación y colaboración de todo el personal en el proceso.

2.3. BIZAGUI

Es un software que permite modelar, diseñar, simular, integrar y administrar procesos usando la notación estándar BPMN (Business Process Modeling Notation); consta de dos productos complementarios, un Modelador de Procesos (Bizagi Process Modeler) y una Suite de BPM [15].

El Bizagi Modelador permite documentar y diagramar los procesos mientras que el Bizagi Studio convierte los modelos de proceso en aplicaciones ejecutables mediante la creación de formularios con la finalidad de ayudar a la automatización de los procesos de negocio de forma rápida; adicionalmente consta de varios reportes de desempeño y carga de trabajo que facilitan monitoreo de los flujos de los procesos.

2.4. CMMI Y BPM

La unificación de CMMI y BPM permite la automatización de los procesos en la organización. Aunque existen varios modelos de madurez que se pueden implementar en la gestión de procesos, estos pueden resultar complejos de implementar en organizaciones que se encuentran recién empezando con una iniciativa de gestión por proceso

[18]. Por lo que es importante que al implementar un modelo de madurez como CMMI con BPM se definan metas alcanzables que permitan facilitar el entendimiento y compromiso, así como medir el avance, priorizar y comprometer recursos en función del modelo definido.

La implementación de BPM en una organización que se encuentre certificada nivel 3 CMMI permite la detección temprana de competencias, brechas existentes en la organización con más claridad ya que cada nivel del modelo representa una habilidad y/o competencia que se consolida a partir de un estado inicial. Los hitos que se logran en cada nivel sirven de estímulo para avanzar a los niveles siguientes y mostrar resultados parciales en cada nivel de tal forma de mantener el interés y compromiso de la alta dirección [17].

2.5. DIAGRAMAS DE PROCESO

Para diagramar los procesos de negocio se creará un modelo que describa el estado actual de la ejecución llamado modelo “as-is” así como también se necesitará otro diagrama que ayude a plasmar la nueva propuesta de mejora llamado modelo “to-be”.

CAPÍTULO 3

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

3.1. OBJETIVO DEL NEGOCIO

- Garantizar la satisfacción de los clientes.
- Cumplir con los cronogramas planificados para cada proyecto de implementación.
- Ejecutar plan de capacitación anual.
- Evaluar el desempeño del personal por competencias.

3.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

La compañía de Servicios Profesionales CIMA-E S.A presenta actualmente problemas en el desarrollo de sus actividades lo que termina ocasionando retrasos en los tiempos de entrega de sus productos de software, incrementos de costos, insatisfacción de sus clientes e incumplimiento de sus requerimientos; por tal motivo, la imagen de la compañía, sus ingresos y la calidad están siendo afectados.

Uno de los principales retos que enfrenta la compañía es, no poder contar con el presupuesto necesario para implementar las posibles mejoras en su proceso de administración de proyectos, pero estos podrían ser optimizados mediante la adquisición de herramientas tecnológicas, por otra parte, la empresa carece de personal suficientemente capacitado en la aplicación de metodologías y mejores prácticas en la administración de proyectos, lo cual ocasionaría inconvenientes en la implementación de estas mejoras.

3.3. MODELO AS – IS (MACRO)

El Modelo AS - IS (Macro) presenta el flujo del proceso de la administración de proyectos en un alto nivel, este se encuentra dividido

en cinco áreas de procesos que son: Planificación, Ejecución, Monitoreo y control, pruebas y cierre.

El flujo comienza cuando al área de fábrica de software se le asigna un proyecto para ser desarrollado entregándoles el contrato, luego se debe elaborar y presentar planes de proyecto así como también levantar la información necesaria para comenzar la ejecución, una vez que se tiene los requerimientos se procede a desarrollar el proyecto a cargo de los ingenieros mientras que, los líderes realizan el seguimiento de las tareas hasta que termine el desarrollo de software, el área de calidad lleva a cabo las verificaciones y pruebas funcionales del producto, después de la aprobación de calidad se procede a cerrar el proyecto realizando la entrega y aceptación de cliente. (ver anexo 1)

3.4. DESCRIPCIÓN ACTUAL DEL PROCESO (MODELO AS-IS DESCRIPTIVO)

Servicios Profesionales CIMA-E S.A es una empresa que ofrece servicios de consultoría de sistemas tecnológicos, debido a su gran número de consultorías, tiene como proceso principal la administración de proyectos informáticos.

Las etapas principales del proceso son:

- Planificación.

- Ejecución (Desarrollo de la solución).
- Monitoreo y Control.
- Verificaciones y Pruebas.
- Entrega y cierre.

Los actores del proceso son: Gerente de Proyecto, Líder de Proyecto, Ing. de Desarrollo e Ing. de Calidad.

A continuación se detallan las actividades que se realizan durante cada etapa del proyecto. (Ver anexo 2 y anexo 3)

3.4.1. Planificación

El Gerente de Proyectos:

- Recibe y revisa el contrato entregado por el área comercial.
- Elabora el acta de constitución del Proyecto, la cual debe estar firmada por las partes interesadas.
- Planifica las actividades del proyecto donde se definen los recursos, la duración de tareas y se establece las fechas de entregas de los productos de software a los clientes.

El Líder de Proyecto:

- Elabora el Plan de proyectos, los cronogramas de proyectos y el Modelo de estimación.
- Identifica los riesgos del proyecto.
- Elabora el Acta de Compromiso.

El Ingeniero de Desarrollo:

- Levanta Requerimientos.
- Elabora documentos de especificaciones, manual de diseño y plan técnico.

3.4.2. Ejecución (Desarrollo de la Solución)

El Ingeniero de desarrollo diseña e implementa la solución y los componentes de software de acuerdo a lo definido en los documentos de especificaciones, requerimientos, documento de diseño y criterios de aceptación del software.

3.4.3. Monitoreo y control

El objetivo de esta actividad es revisar el progreso del proyecto respecto a su plan y en caso de presentarse desviaciones determinar las acciones correctivas.

En esta etapa también se determina el grado de avance del proyecto a partir del análisis de la información contenida en el plan de proyecto (horas imputadas, productos de trabajo realizados, entregables, etc.

Líder de Proyecto:

- Actualiza los planes de proyecto.
- Realiza el seguimiento de proyecto.

Gerente de Proyecto:

- Verifica reportes de avances si existe atraso ejecuta reunión de seguimiento de proyecto y elabora acciones correctivas y si no hay atraso continua el desarrollo de software.

3.4.4. Verificaciones y Pruebas

El Líder de Proyecto convoca a reunión al ingeniero de calidad para definir el manejo de las pruebas y el esquema a utilizar.

Los ingenieros de calidad planifican las pruebas y definen los entregables, registros de pruebas, reporte de defectos, criterios de éxito, método de pruebas, programación de pruebas del proyecto, riesgos, requerimientos de recurso, herramientas y los registra en documento de planificación de pruebas.

➤ **Elaborar Casos de Pruebas**

Los ingenieros de calidad realizan los diseños de las pruebas basados en los requerimientos levantados y empleando el formato de Casos de Pruebas definidos por la organización.

➤ **Ejecución de las Pruebas**

El ingeniero de calidad ejecuta las pruebas basado en los casos de pruebas definidos, registra en el mantis los defectos encontrados los cuales serán asignados al líder de proyecto para que los reasigne al ingeniero de desarrollo.

➤ **Notificación de las Pruebas**

Los ingenieros de calidad notifican al Líder/Gerente/Jefe el resultado de las pruebas.

➤ **Análisis de Resultado.**

El líder de proyecto y los ingenieros de calidad analizan el resultado de las pruebas, definen acciones de mejora para que se efectúen en el desarrollo.

3.4.5. Entrega y cierre.

El ingeniero de desarrollo elabora la siguiente documentación para adjuntar con los entregables:

- Manual de Usuario.
- Manual de Diseño (DDS).
- Control de Objetos.
- Manual de Operador.
- Informe Verificaciones Post Producción.
- Material de Capacitación.

➤ **Cerrar el proyecto**

El Líder de Proyecto:

- Obtiene la validación y aceptación de los entregables del proyecto por parte del cliente: la aceptación de los entregables se habrá realizado a lo largo del proyecto de acuerdo con los criterios de aceptación definidos. Se realizará la aceptación del producto final, siguiendo también estos criterios de aceptación.
- Liberar los recursos asociados al proyecto: el Gerente/Jefe de Proyecto una vez obtenida la validación del cliente, procederá a liberar los recursos asociados al proyecto.

3.5. VISIÓN DEL PROCESO

Entregamos productos de calidad a tiempo y con los costos planificados apoyándonos en sistemas de información que nos ayudan a identificar puntos de mejora en nuestros procesos, logrando optimizarlos y automatizarlos.

3.6. ALCANCE DEL PROCESO

Se incluye el análisis, el modelado y optimización del proceso de administración de proyectos del área de Fábrica de software y de los subprocesos de planificación, ejecución, monitoreo, control, pruebas y cierre de proyectos de la compañía Servicios Profesionales CIMA-E S.A.

3.7. RESTRICCIONES

El Proyecto no incluye: modelado a nivel operativo, modelado de procesos estratégicos y de apoyo.

3.8. FUENTES DE DATOS

Para realizar el rediseño del proceso los datos serán obtenidos del análisis y levantamiento de información de las áreas involucradas en el proceso de administración de proyectos tales como: Comercial, Fábrica de Software, Financiero, Aseguramiento de la calidad y TICs.

Además el proceso interactúa con diversos sistemas informáticos como son: Alfresco, Mantis y SVN. La base de datos con la que interactúan estos sistemas es MySQL.

3.9. OBJETIVOS DEL PROCESO

A continuación se definen los objetivos e indicadores que deben ser alcanzados durante la implementación del proceso de administración de proyectos.

Tabla 3. Objetivos e indicadores del proceso

Objetivos	Indicadores
<p>Optimizar el proceso de administración de proyectos informáticos reduciendo los tiempos empleados en cada una de las etapas del proceso facilitando la entrega de sus productos de manera oportuna y reduciendo sus costos asociados.</p>	<p>-Tiempo esperado de cada actividad dentro del flujo del proceso. -Tiempo Real de cada actividad dentro del flujo del proceso. (3.1) $\text{Holgura/Atraso} = \text{tiempo esperado} - \text{tiempo real}$ Si el resultado es positivo existe holgura; Mientras si es negativo existe atraso.</p>
<p>Mejorar la experiencia de los usuarios ofreciendo una aplicación fácil de usar.</p>	<p>-Encuesta del cliente de usabilidad. (3.2) $\%Usabilidad = \frac{\sum \text{opciones1} + \sum \text{opciones2}}{\text{Total encuestados}} \times 100$ (3.3) $\%Dificultad = \frac{\sum \text{opciones3} + \sum \text{opciones4}}{\text{Total encuestados}} \times 100$ Si %Usabilidad > %Dificultad; entonces el aplicativo es fácil de usar.</p>

Objetivos	Indicadores
<p>Mejorar la experiencia de los usuarios ofreciendo una aplicación eficiente.</p>	<p>-Encuesta del cliente de eficiencia.</p> <p>(3.4)</p> $\%eficiencia = \frac{\sum opciones1 + \sum opciones2}{Total encuestados} \times 100$ <p>(3.5)</p> $\%Ineficiente = \frac{\sum opciones3 + \sum opciones4}{Total encuestados} \times 100$ <p>Si %eficiencia > % ineficiente; entonces el aplicativo es eficiente.</p>
<p>Mejorar la experiencia de los usuarios ofreciendo una aplicación eficaz.</p>	<p>-Encuesta del cliente de eficacia.</p> <p>(3.6)</p> $\%eficacia = \frac{\sum opciones1 + \sum opciones2}{Total encuestados} \times 100$ <p>(3.7)</p> $\%Ineficaz = \frac{\sum opciones3 + \sum opciones4}{Total encuestados} \times 100$ <p>Si % eficacia > % ineficaz; entonces el aplicativo es eficaz.</p>
<p>Impulsar el uso de herramientas tecnológicas que optimicen el desarrollo del proceso.</p>	<p>-Porcentaje de proyectos exitosos que se implementaron haciendo uso de la herramienta.</p> <p>(3.8)</p> $\sigma_{Proyecto\ piloto1} = tiempo\ estimado\ manual - tiempo\ real$ <p>(3.9)</p> $\sigma_{Proyecto\ piloto2} = tiempo\ estimado\ automatico - tiempo\ real$ <p>Si la desviación del piloto2 > desviación del piloto1 el proyecto está dentro los índices permitidos de desviación.</p>

3.10. NECESIDADES DEL PERSONAL

Para implementar BPM en una organización es necesario identificar el recurso humano que colaborará durante todo el ciclo del proyecto.

En tabla siguiente se detallan los siguientes roles:

- ✓ Equipo base: conformado por el dueño del proceso quien es la persona con mayor experiencia en el mismo, el facilitador quien motiva la participación de todo el equipo de trabajo, el documentador del proceso y el usuario responsable del proyecto.
- ✓ Autoridad para hacer cumplir los objetivos.
- ✓ Usuarios del proceso.
- ✓ Reacio a cambios(Escéptico).
- ✓ Experto en sistemas de información.

Tabla 4. Necesidades del Personal

Recursos	Roles
Betsy Arana	Equipo Base – Dueño del Proceso
Yuliana León	Equipo Base – Facilitador
María Fernanda Fernández	Equipo Base – Documentador
Fabricio Sánchez	Equipo Base – Usuario responsable del Proceso
Manuel Pilco	Gerente de Proyectos de Servicios Profesionales CIMA-E S.A
Stalyn Granda	Líder de Proyecto de Servicios Profesionales CIMA-E S.A
Patricia Torres	Escéptico- Líder de Proyecto de fábrica de Software de Servicios Profesionales CIMA-E S.A
Erick Acebo	Jefe de Infraestructura

3.11. ACTORES CLAVES

Tabla 5. Actores del proceso

Nombre	Cargo	Teléfono	Email
Leonardo Castro	Presidente	42280217	xcastro@cimait.com.ec
Manuel Pilco	Gerente de Proyectos	42280217	dpilco@cimait.com.ec
Galo Arellano	Jefe de Proyectos	42280217	garellano@cimait.com.ec
Fernanda Layana	Líder de Proyecto	42280217	wlayana@cimait.com.ec
Stalyn Granda	Líder de Proyecto	42280217	ngranda@cimait.com.ec
Byron Anton	Líder de Proyecto	42280217	manton@cimait.com.ec
Betsy Arana	Coord. de Calidad	42280217	barana@cimait.com.ec
Christina Quinde	Ing. de Calidad	42280217	fquinde@cimait.com.ec
CONECEL S.A.	Cliente	42693693	-

Relación de actores con el proceso

Los roles que desempeñan los actores en el proceso son los siguientes:

- Gerente de proyecto, autoridad asignada para alcanzar los objetivos del proyecto.
- Líder de proyecto, organiza y administra los recursos dentro de las restricciones de alcance, tiempo y costos planificados.
- Ingeniero de desarrollo, experto en desarrollo de software.
- Ingeniero de calidad, experto en pruebas y verificaciones de software.

Tabla 6. Relación de los actores del proceso

Rol	Intereses en el proceso	Responsabilidad
Gerente de Proyecto	Velar que cumpla con la calidad, tiempo y costo.	Responsable definir las tareas, ciclo de vida del proyecto y personal encargado de la planificación.
Líder de Proyecto	Dirigir el equipo de que dispone para alcanzar los objetivos del proyecto.	Es la persona que tiene la responsabilidad total del proyecto y de los compromisos adquiridos; la que dirige, controla y administra las actividades y los recursos del proyecto.
Ingeniero de Desarrollo	Adquirir experiencia en cada proyecto desarrollado.	Incluye el Equipo de Desarrollo del proyecto, encargado de la ejecución de las tareas asignadas en los plazos marcados.
Ingeniero de Calidad	Entregar un producto de calidad que cumpla con las especificaciones del cliente.	Es la persona encargada de realizar las pruebas y verificaciones de software.

En tabla 6 se describe la responsabilidad y el interés de los actores claves en el proceso.

3.12. MATRIZ DE ESTADOS DE PROCESOS

La matriz de estados de procesos permite determinar las etapas y actividades que ocasionan retardos, frustraciones del personal y consumo excesivo de recursos.

Tabla 7. Matriz de estados de proceso - etapa de planificación

Componente (Actividad)	Retardos	Frustraciones de Personas	Consume demasiados recursos
Desarrollar acta de constitución			
Elaborar Planes de Proyectos	S	S	S
Elaborar Acta de compromisos			
Levantar Requerimientos			

Tabla 8. Matriz de estados de proceso - etapa de ejecución

Componente (Actividad)	Retardos	Frustraciones de Personas	Consume demasiados recursos
Desarrollar del proyecto	S	S	

Tabla 9. Matriz de estados de proceso - etapa de Monitoreo y control

Componente (Actividad)	Retardos	Frustraciones de Personas	Consume demasiados recursos
Realizar Seguimiento del Proyecto	S	S	
Verificar Reportes de avances	S	S	S
Elaborar acciones correctivas	S	S	
Actualizar Planes de Proyectos	S	S	

Tabla 10. Matriz de estados de proceso - etapa de prueba

Componente (Actividad)	Retardos	Frustraciones de Personas	Consume demasiados recursos
Realizar Pruebas internas	S		
Verificar Informes de pruebas		S	
Probar Producto		S	S
Verificar Pruebas de Usuario			

Tabla 11. Matriz de estados de proceso - etapa de cierre

Componente (Actividad)	Retardos	Frustraciones de Personas	Consume demasiados recursos
Entregar Proyecto	S	S	
Cerrar Proyecto			

Luego del análisis de los estados de las actividades del proceso de nuestro modelo AS-IS se concluyó lo siguiente:

- Las actividades de este proceso de negocios no están automatizadas y constantemente se han encontrado problemas de retardos en el proceso principalmente en la etapa de Monitoreo y control ocasionado no solo que el proyecto no sea entregado a tiempo sino que también se comprometa la calidad del producto final.
- La mayor cantidad de frustración que existe en el proceso, recae de la misma manera en la etapa de monitoreo y control debido a que el

proceso demanda una alta documentación y carece de una herramienta que facilite esta tarea.

- En base a lo analizado se pudo observar que diez de las quince tareas son realizadas de forma manual es decir, el 67% de las actividades se llevan a cabo mediante un software ofimático.
- La mayor cantidad de costos están asociados a los diversos retardos generados en las diferentes etapas del proceso las cuales pueden ser por frustraciones de los empleados y por realizar el trabajo manualmente.

3.13. IDENTIFICACIÓN DE DESPERDICIOS

- Defectos y errores del producto de software se presentan debido a retrasos en desarrollo que causan demoras en la etapa de monitoreo y control.
- Esperas entre actividades durante la etapa de ejecución por no contar con la información necesaria para continuar con los desarrollos de los productos.
- Trabajo en exceso debido a problemas de planificación de los desarrollos.
- Desconocimiento de información debido a que el personal desconocen el beneficio del proceso.

3.14. OPINIÓN DE INTERESADOS

- Participantes: Gerente de Proyecto, Líder de Proyecto, Ingeniero de desarrollo.
- Interesado: Director de Operaciones.
- Afectado: Líder de Proyecto.

Se procedió a entrevistar al Gerente de Proyecto, Líder de Proyecto, Ingeniero de desarrollos.

Gerente de Proyecto: El proceso le consume demasiado esfuerzo y tiempo, el realizar las tareas de manera manual en un Excel ha provocado que los líderes no quieren cumplir con el proceso. Considera que el escenario ideal es que sea automatizado a través de una solución de software que le permita simplificarlo.

Líder de Proyecto: Internamente se ha tratado como un tema de mejora pero dentro de la prioridad de la organización no se encuentra en los más importantes. Considera que los beneficios son múltiples, que casi la totalidad de los pasos pueden ser soportados por el sistema y que se podrían eliminar costos asociados a los atrasos de proyectos.

Existen datos que el sistema me podría arrojar sin la necesidad de tener que registrarlos manualmente cada que inicio un proyecto o que se le

da seguimiento. Existen documentos redundantes en el reporte de avances.

Ingeniero de Desarrollo: Los líderes no realizan su planificación en el tiempo definido por lo que no tenemos los detalles del proyecto, todo se realiza para cumplir con el proceso pero no porque vean la utilidad de la administración de proyectos. En muchas ocasiones por la falta de tiempo el Gerente no solicita las estimaciones de proyectos de los expertos sino que el realiza los cronogramas de los clientes basados en las necesidades del mismo y esto produce que dichos tiempos de proyectos sean cortos y con gran impacto por no haber sido estimado correctamente.

3.15. EVALUACIÓN ESTRATÉGICA DE CLIENTES

Se evaluará por medio de una encuesta las necesidades colectivas de la organización para identificar hacia donde deben encaminarse las mejoras según la percepción de los usuarios.

Para este análisis se tomó una muestra de 25 personas entre Gerente de proyecto, líderes e ingeniero de desarrollo.

Tabla 12. Evaluación estratégica de clientes

Rol	Necesidades		
	Automatizar Documentación	Capacitar al personal en la utilidad del proceso	Mejorar las plantillas de la administración proyectos
Gerente	5	2	4
Líder	5	5	5
Líder	5	4	5
Líder	5	3	5
Líder	5	4	4
Ing. de Desarrollo	4	1	2
Ing. de Desarrollo	4	1	1
Ing. de Desarrollo	4	1	1
Ing. de Desarrollo	4	1	1
Ing. de Desarrollo	4	1	1
Ing. de Desarrollo	4	1	1
Ing. de Desarrollo	4	1	1
Ing. de Desarrollo	4	1	1
Ing. de Desarrollo	4	1	1
Ing. de Desarrollo	4	1	1
Ing. de Desarrollo	4	1	1
Ing. de Desarrollo	4	1	1
Ing. de Desarrollo	4	3	1
Ing. de Desarrollo	4	3	1
Ing. de Desarrollo	4	5	2
Ing. de Desarrollo	4	4	2
Ing. de Desarrollo	4	3	2
Ing. de Desarrollo	4	3	2
Ing. de Desarrollo	4	2	1
Total	101	53	47

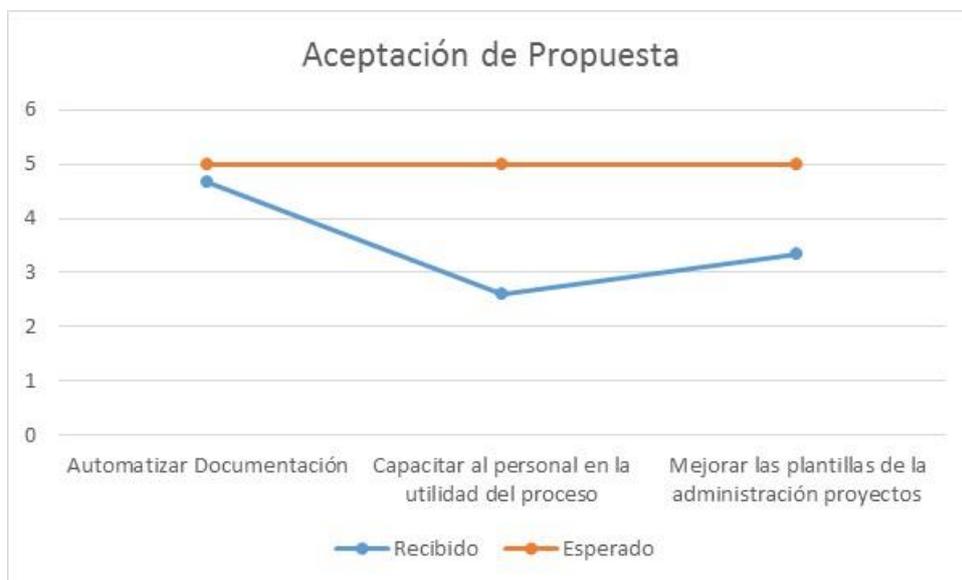


Figura 3.1 Aceptación de Propuesta

En la figura 3.1 se puede constatar que la mayoría del personal de la organización considera que las capacitaciones sobre el proceso no son tan importantes debido a que ya se encuentran debidamente capacitados.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

4.1. REDISEÑO DEL PROCESO

Para poder automatizar el proceso actual se necesita efectuar su rediseño, con el afán de determinar las ideas de mejoras se consideraron las siguientes preguntas:

¿Cómo debería ser el proceso ideal?

El proceso de Administración de Proyectos debería ser eficaz, eficiente, fácil de usar, debe contemplar una distribución del tiempo y las actividades, además el proceso debe ser diseñado pensando en

mejorar la calidad de cada uno de los servicios que se ofrecen, cuidando de que no existan retardos dentro de las actividades del proceso.

¿Cómo mejorar el rendimiento del proceso?

Para poder mejorar el proceso actual se deberá realizar una mejor asignación de responsabilidades de cada una de las actividades del proceso de Administración de proyectos, evitando así retardos y errores en las tareas que comprometan la calidad del servicio o producto ofrecido.

Además se deben rediseñar las actividades contemplando la automatización de tareas para poder eliminar el exceso de trabajo manual que actualmente se realiza dentro del proceso, así se conseguirá que cada una de las actividades duren menos tiempo que el actual eliminando también así retardos que no permitan entregar el producto a tiempo.

¿Cómo satisfacer las expectativas de los clientes?

El proceso debe cuidar al máximo la calidad con que se realiza cada tarea, para que de esta forma el producto que se entregue sea de alta calidad, disminuyendo así reclamos posteriores a la implementación del software esto se llevará a cabo mediante las auditorías internas del proceso estratégico de aseguramiento de calidad ya que el sistema le

permitirá los reportes del flujo de trabajo, visualización de actividades por persona, documentación correspondiente al proyecto de manera automatizada los cuales son solicitados como evidencia en las auditorias.

Asimismo el proceso a rediseñar deberá permitir entregar cada uno de los productos de software a tiempo cumpliendo antes de la fecha de entrega, de esta manera no solo podremos cumplir con el tiempo establecido si no también sobrepasar con las expectativas de nuestros clientes, además el proceso va ofrecer notificaciones que le ayudarán al administrador a realizar seguimiento del proyecto en cada una de sus fases para así poder tomar decisiones oportunas.

¿Cómo probar el proceso mejorado?

Para probar el proceso administración de proyectos mejorado se utilizará la herramienta Bizagi Modeler para su modelado y Bizagi Studio para la implementación de la herramienta web, en donde se establecerá los roles y las pantallas que servirán para demostrar cómo funciona la mejora que ha sido introducida para este proceso.

4.2. IMPACTOS DEL REDISEÑO

Estructura

El rediseño del proceso a nivel de la estructura no se verá afectado, debido a que no se eliminarán ni agregarán puestos de trabajo.

Empleados

Los empleados desarrollarán nuevas habilidades por los nuevos conocimientos adquiridos en administración de proyectos, lo cual permitirá ejecutar el proceso de administración de proyectos de una manera óptima.

Clientes

Se deberá informar a los clientes que cada 15 días recibirán un reporte con los avances que ha tenido el proyecto, de esta manera se estará en contacto constante con el cliente, lo cual permitirá mejorar la experiencia del usuario.

Sistemas

El rediseño del proceso contemplará la adquisición de nuevas herramientas tecnológicas como SONAR, JUNIT y NUNIT, las cuales nos ayudarán a ejecutar pruebas internas de una manera óptima y garantizando la calidad de producto final. Por otro lado con la ayuda de

la herramienta Bizagi permitirá a la organización mejorar todo el ciclo de vida del proceso con la mínima cantidad de programación, así como también diseñar y documentar el flujo del proceso.

4.3. DESCRIPCIÓN DEL MODELO REDISEÑADO

En la actualidad todo el proceso de Administración de Proyectos se lo realiza de forma manual por medio de archivos en Excel, cabe recalcar que la organización se encuentra certificada en ISO 9001 y CMMI nivel 3, por lo que sus procesos son analizados y verificados por medio de auditorías que permiten levantar acciones de mejoras en el proceso, por tal motivo la mejora que se realizó fue enfocada en automatizar todo el proceso de tal manera que se pueda tener un control integral del flujo del proceso y así poder detectar a tiempo anomalías en el desarrollo de los proyectos y tomar acciones correctivas que permita entregar un producto de calidad a los clientes.

Las actividades en las cuales se implementaron mejoras fueron las siguientes (ver anexo 4):

- ✓ Elaborar Planes de Proyectos.
- ✓ Actualizar Planes de Proyectos.
- ✓ Reportes de Avances de Proyectos.
- ✓ Notificar estado del Proyecto.

- ✓ Pruebas Internas de los Proyectos.

A continuación se describen las etapas del proceso con las mejoras diseñadas en el modelo analítico TO-BE (ver anexo 5 y anexo 6):

4.3.1. Planificación

Las actividades al inicio de un proyecto son las siguientes:

- Se revisa el contrato entregado por el área comercial y se coloca en el sistema de archivos de los proyectos.
- Se planifican las actividades del proyecto donde se definen los recursos, duración de tareas y fechas de entregas de productos a los clientes.
- Realizar el acta de constitución del Proyecto, la cual debe estar firmada por las partes interesadas.

Elaborar modelo de estimaciones:

- Establecer una estructura de descomposición de trabajo de alto nivel, para poder determinar el alcance del proyecto y consecuentemente las unidades lógicas de trabajo (paquetes técnicos).
- Determinar posteriormente los atributos de los productos de trabajo (número de módulos, formularios, interfaces, accesos a base de datos, clases, objetos, entregables, etc.) y de las

tareas (análisis, diseño, pruebas unitarias, pruebas de integración, pruebas de carga y rendimiento, etc.), posteriormente realizar estimaciones de tamaño de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

Caso No	Proceso	Actividad	Fecha creación proceso	Actividad vence en	Fecha Solución
302	admProyecto	Elaborar Cronograma	15/10/2016 13:50	15/10/2016 13:50	15/10/2016 13:50
303	admProyecto	Elaborar Cronograma	15/10/2016 13:50	15/10/2016 13:50	15/10/2016 13:50
304	admProyecto	Elaborar Modelo de Estimaciones	15/10/2016 13:52	18/10/2016 18:00	15/10/2016 13:52

Figura 4.1 Bandeja de tareas pendientes del proyecto

La figura 4.1 contiene los proyectos cuyas actividades van a ser estimadas para determinar su duración.

Información del Proyecto

Código Proyecto: 1

Nombre Proyecto: ETR MOVILIZACION DE TRANSPORTE

Descripción de Proyecto: MOVILIZACION DE PROYECTO

Líder de Proyecto: BYRON ANTON

Fecha Inicio: 01/10/2016

Fecha Fin: 02/10/2016

Estado Proyecto: Aprobado

Modelo de Estimaciones

Tareas	Tiempo optimista1	Tiempo probable1	Tiempo pesimista1	Tiempo esperado1	Tiempo optimista2	Tiempo probable2	Tiempo pesimista2	Tiempo esperado2	Tiempo estimado
ANÁLISIS DE PROYECTOS	3	2	4	4	3	4	5	4	4
REVISIÓN DE INFORMACIÓN	3	2	3	3	4	3	3	4	4

+ Cancelar Guardar

Figura 4.2 Formulario de descripción y estimaciones de proyectos

La figura 4.2 muestra el formulario de estimaciones y datos generales de los proyectos.

Estimar tiempos:

Realizar las estimaciones de esfuerzo para cada uno de los productos de trabajo, asignar los perfiles del personal necesarios para su implementación.



Subir Cronograma	
Código Proyecto:	1
Nombre Proyecto:	ETIR MOVILIZACION DE TRANSPORTE
Cronograma:	No hay archivos 

Figura 4.3 Formulario ingreso de cronogramas

La figura 4.3 muestra la pantalla de elaboración de cronogramas.

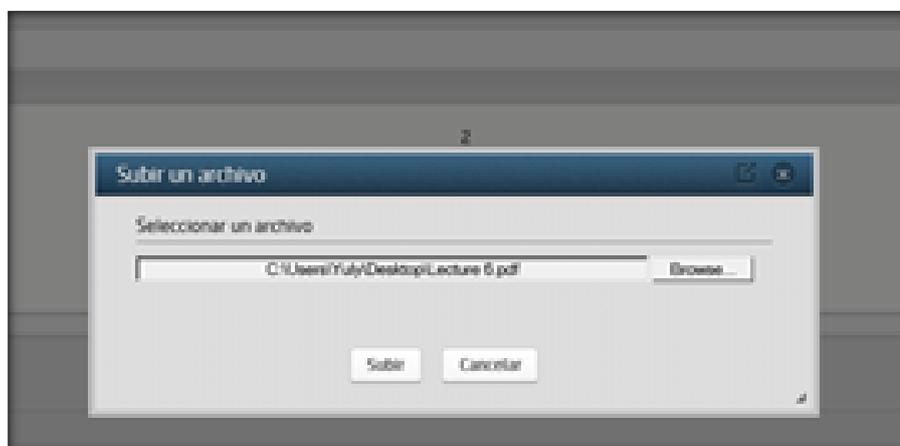


Figura 4.4 Subir de cronograma

La figura 4.4 muestra cómo se carga el cronograma del proyecto a los aplicativos.

Desarrollar acta de constitución:

Se elabora el acta de constitución del proyecto detallando a los interesados del proyecto, los objetivos, alcance a alto nivel fechas inicio y fin del proyecto.

Figura 4.5 Elaborar y probar acta de constitución

En Figura 4.5 se permite subir el acta de constitución del proyecto y definir si fue aprobado.

Elaborar Planes de proyectos:

Planificar las actividades, personas, riesgos, datos, recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.

El líder del proyecto deberá ingresar los planes de proyectos.

Caso No.	Proceso	Actividad	Fecha creación proceso	Actividad vence en	Fecha Solución
301	admProyecto	Elaborar Modelo de Estimaciones	04-01-16 20:38	04-01-16 20:38	04-01-16 20:38
302	admProyecto	Actualizar Transport	06-01-16 20:15	06-01-16 20:22	06-01-16 20:15
303	admProyecto	Elaborar Planes de Actividad	06-01-16 20:41	06-01-16 20:52	06-01-16 20:41

Figura 4.6 Bandeja de tareas del líder de proyecto

En Figura 4.6 se muestra la bandeja de tareas pendientes del líder de proyecto.

Plan de configuración

En el plan de configuraciones se especifica los procedimientos, normativas, estándares que sigue la organización para asegurar el manejo correcto de información, privacidad, confidencialidad, seguridad, etc.

Tipo de Repositorio	Nombre de la herramienta	Responsable	Ubicación
Documental	SVN	Byron Anton	https://server_cmni.8443/svn/0001_AMPLIACION_Sit
Código Fuente	SVN	Byron Anton	https://server_cmni.8443/svn/0001_AMPLIACION_Sit

Nivel de Seguridad	Descripción
Privado	Información de la empresa que no puede ser divulgada al exterior.

Tipo de Cambio	Comité de Aprobación	Comentarios
Cambio a requisitos	*Galo Ortiz - Líder de proyecto Cima IT	Cada solicitud de cambio debe ser revisada y autorizada en conjunto pc

Figura 4.7 Plan de proyecto de Configuración

La figura 4.7 muestra el formulario de registro del plan de configuraciones del proyecto.

Plan de administración de datos

En el pan de administración de datos se detallan los permisos a los diferentes directorios donde se almacenan los proyectos.

App > Processes > admProyecto > Actualizar Planes de Proyectos

Plan de Configuración | Plan de administración de datos | Registro de stakeholder | Plan de recursos | Plan de comunicación | Plan de Riesgos

Código Proyecto: 1
Nombre Proyecto: ETR MOVILIZACION DE TRANSPORTE

Plan de administración de Datos

Ruta	Nombre de la carpeta	Nombre Persona	Rol del proyecto	Permisos
in/0001_AMPLUACION_SICDA/DOC_CMA	DOC_CMA	Manuel Pico	Gerente de Proyecto	Lectura y Escritura
in/0001_AMPLUACION_SICDA/DOC_CMA	DOC_CMA	Cristina Quinde	Ingeniero de Calidad	Actual

+ Cancelar Guardar

Guardar Siguiente

Figura 4.8 Plan de proyecto de Administración de datos

La figura 4.8 muestra el formulario de registro del plan de administración de datos.

Plan de Registro de Interesados

En el plan de interesados se registran los interesados del proyecto.

Plan de Configuración | Plan de administración de datos | Registro de stakeholder | Plan de recursos | Plan de comunicación | Plan de Riesgos

Código Proyecto: 1
Nombre Proyecto: ETR MOVILIZACION DE TRANSPORTE

Plan de Stakeholders

Nombre Stakeholder	Empresa y Puesto	Localización	Información de Contacto	Requiere capacitación
Manuel Pico	CIMA - Gerente de Proyectos	Fabrica de Software	mpico@cimat.com.ec	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
Fabrica de Software	CIMA / QA	Fabrica de Software	ibarana@cimat.com.ec	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No

+ Cancelar Guardar

Guardar Siguiente

Figura 4.9 Registro de interesados

La figura 4.9 muestra formulario de registro de Interesados.

Plan de Recursos

Planificar los recursos necesarios para el correcto desarrollo del proyecto. El detalle debe incluir tanto a los recursos asignados al proyecto por el Jefe de Proyecto en las primeras tareas de este proceso de planificación, como a los otros recursos responsabilidad del cliente y/o de terceros.

En el plan de recursos deben aparecer detallados todos los involucrados en el proyecto incluyendo por ejemplo a los participantes del proyecto, los encargados de gestionar el entorno de desarrollo, los recursos del cliente destinados a las pruebas de validación, etc.



The screenshot displays a web-based form for resource planning. At the top, there are navigation tabs: 'Plan de Configuración', 'Plan de administración de datos', 'Registro de stakeholder', 'Plan de recursos' (selected), 'Plan de comunicación', and 'Plan de Riesgos'. Below the tabs, the form contains the following information:

- Código Proyecto:** 1
- Nombre Proyecto:** ETIR MOVILIZACION DE TRANSPORTE

The main section is titled 'Plan de Recursos' and contains a table with the following columns: 'Tipo Recurso', 'recursos', 'requisitos', and 'cantidad'. The table lists two resources:

Tipo Recurso	recursos	requisitos	cantidad
Materiales	COMPUTADORAS	NO APLICA	10
Humanos	LIDER DEL PROYECTO	NO APLICA	1

At the bottom of the table, there are buttons for '+', 'Cancelar', and 'Guardar'. Below the table, there are two buttons: 'Guardar' and 'Siguiente'.

Figura 4.10 Plan de recursos

La figura 4.10 muestra formulario del plan de recursos de los proyectos.

Plan de Riesgos

Se deberán describir los riesgos potenciales identificados por el Líder de Proyecto, y que de producirse afectarán al desarrollo del proyecto en mayor o menor medida.

El Líder de Proyecto es el encargado de clasificar los riesgos en función de su impacto y de la probabilidad de que se produzcan.

El cumplimiento del proyecto según los costes y plazos estimados estará condicionado por los riesgos que el proyecto presenta.

Por cada riesgo identificado, el Líder de Proyecto tendrá que analizarlo, estimar la probabilidad que ocurra, el impacto que tendría en el proyecto y establecer un umbral de aceptabilidad; en base a estas hipótesis tendrá que dar una prioridad a cada riesgo y documentar una acción de mitigación que se tendrá que implementar cuando la estimación de la probabilidad que un riesgo se manifieste como un problema supera el umbral definido.

Plan de Configuración Plan de administración de datos Registro de stakeholder Plan de recursos Plan de comunicación **Plan de Riesgos**

Código Proyecto: 1

Nombre Proyecto: ETR MOVILIZACION DE TRANSPORTE

Plan riesgos

Descripción del Riesgo	Fecha Identificación	Estado	Fecha de seguimiento del riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel de Riesgo
Atraso por falta de experienc	08/10/2016	Identificado	15/10/2016	4	5	5
falta de personal para	13/10/2016	Identificado	20/10/2016	3	2	3

+ Cancelar Guardar

Guardar Siguiete

Figura 4.11 Plan de riesgo

La figura 4.11 muestra formulario del plan de riesgos del proyecto.

Plan de comunicaciones

El objetivo de esta tarea es comunicar la forma en la que se establecerán los mecanismos que regirán el análisis y la toma de decisiones para garantizar el cumplimiento de los objetivos de calidad y la alineación permanente del desarrollo del proyecto con el Plan de Gestión; con objeto de informar tanto a la Gerencia como a los demás miembros involucrados en el proyecto su estado.

Para todos los proyectos de desarrollo de software de la organización se establecerán un mínimo de comunicaciones. No obstante, el líder de proyecto podrá incorporar las comunicaciones que estime necesarias para el proyecto incorporándolas al Plan de Comunicación.

Para cada comunicación debe definir claramente:

- Qué información de seguimiento del proyecto quiere comunicar.
- Quién debe realizar la comunicación.
- A quién va dirigida la comunicación.
- Cómo se materializará esta comunicación.
- Cuándo se realizará la comunicación, y si es periódica con qué frecuencia.

Información	Contenido	Medio de Comunicación	Documento	Responsables de Comunicar
Requerimientos del Proyecto	INACH a la gerencia de fabrica de software.	email	Formato de Requerimientos	Manuel Pilco - Gerente de Proyectos
Avanzamiento del proyecto y asignación de tareas	Requerimientos del cliente y definir los responsables.	Notificación verbal	Acta de reunión	Galo Ortiz C.-Líder Proyecto

Figura 4.12 Plan de comunicaciones

La figura 4.12 muestra el formulario de registro de Plan de comunicaciones.

Presentar Plan de Proyecto

Se realizar la presentación del plan del proyecto tiene como objetivo reunir a todas las partes interesadas con el fin de presentar de manera global los objetivos y planes estratégicos que se van a realizar en el nuevo proyecto.

Código Proyecto:	1
Nombre Proyecto:	ETIR MOVILIZACION DE TRANSPORTE
▼ Presentación de Proyecto	
Presentó Proyecto:	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
Subir Archivo:	No hay archivos 

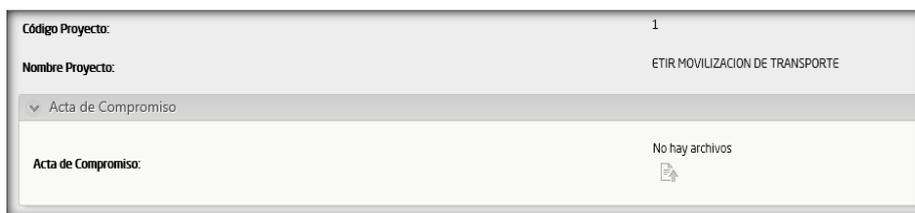
Figura 4.13 Presentar plan de proyecto

La figura 4.13 permite actualizar el estado para verificar si el proyecto fue presentando al usuario.

Elaborar Acta de Compromiso

Esta actividad se ocupa de los acuerdos y compromisos entre aquellas personas que tienen que llevar a cabo las tareas necesarias para implementar los requerimientos; a medida que los requerimientos evolucionan, esta práctica asegura que los participantes del proyecto se comprometen con los requerimientos actuales aprobados, y con los cambios resultantes en los planes, actividades y productos de trabajo del proyecto.

El líder de proyecto deberá realizar el Acta de Compromiso la cual debe constar la firma de los miembros del equipo de desarrollo.



Código Proyecto:	1
Nombre Proyecto:	ETIR MOVILIZACION DE TRANSPORTE
▼ Acta de Compromiso	
Acta de Compromiso:	No hay archivos 

Figura 4.14 Elaborar acta de compromiso

La figura 4.14 muestra la pantalla de ingreso de acta de compromisos.

Levantar requerimientos

La actividad principal del proceso es documentar y mantener la trazabilidad bidireccional entre la fuente de los requerimientos (interesados, documentos, estándares), los productos y componentes generados en el proyecto, para poder administrar de una manera más eficaz los requerimientos del cliente (funcionales y no funcionales) generados en cada proyecto.

Para llevar a cabo este proceso se tiene el siguiente objetivo:

- Obtener una comprensión de los requerimientos.
- Solicitar aprobación al cliente.
- Obtener el compromiso sobre los requerimientos acordados.
- Gestionar los cambios sobre los requerimientos acordados.
- Mantener la trazabilidad bidireccional entre los requerimientos.

- Identificar inconsistencias entre los productos de trabajo y los requerimientos.

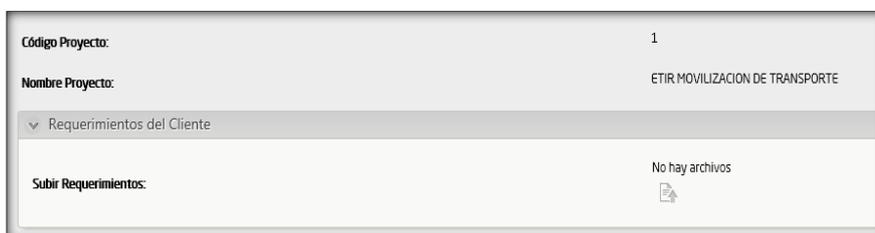


Figura 4.15 Subir requerimientos del cliente

La figura 4.15 muestra la pantalla donde se sube el archivo del requerimiento del cliente.

Elaborar documentos de especificaciones

Se basa en desarrollar una comprensión del significado de los requerimientos con los clientes. Durante el proyecto se generan múltiples requerimientos por lo tanto se debe saber distinguir las fuentes de los requerimientos que ayuden a desarrollar el proyecto según lo planificado y asegurar que los requerimientos estarán plenamente comprendidos. El líder de Proyecto debe documentar todos los requerimientos en el formato Requerimiento de Cliente y los ingenieros de desarrollo deben elaborar el Manual de Diseño y plan técnico basados en el documento de especificaciones del cliente enviado por el cliente.

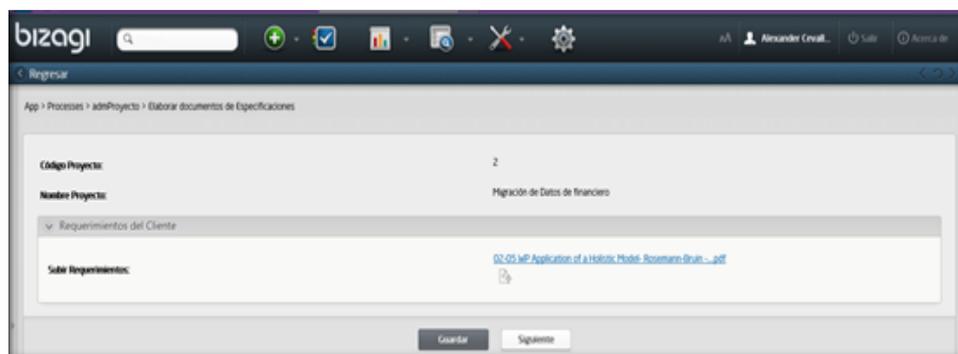


Figura 4.16 Elaborar documento de especificaciones

La figura 4.16 muestra la pantalla de elaboración de documentos de especificaciones del proyecto.

Elaborar Manual de diseño

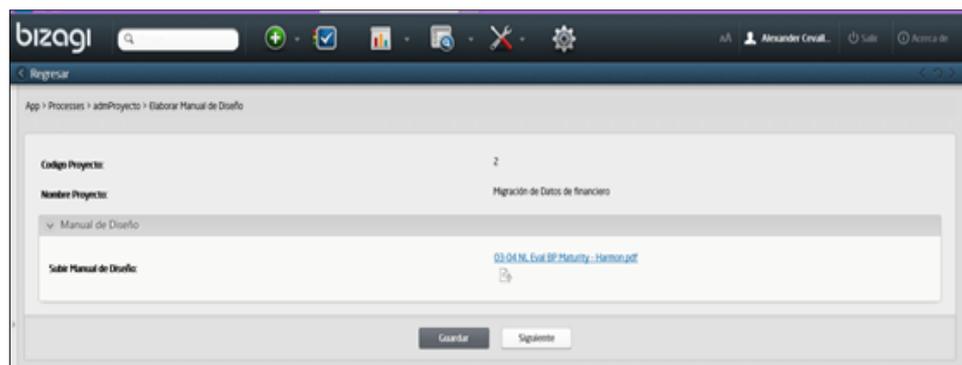
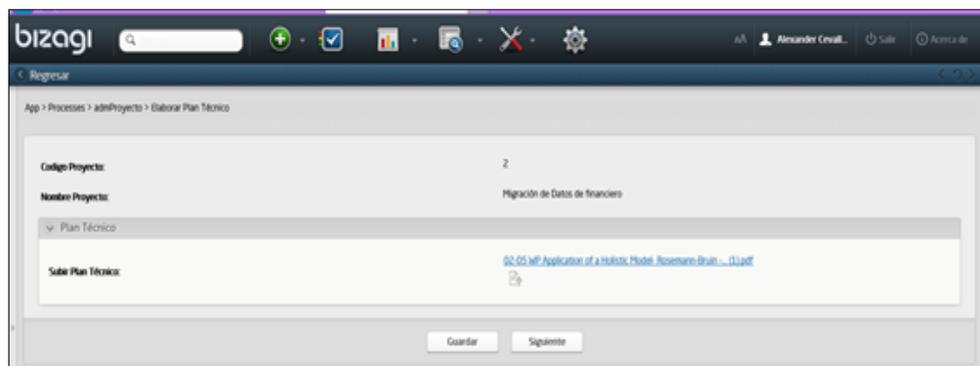


Figura 4.17 Elaborar manual de diseño

La figura 4.17 muestra la pantalla de elaboración del Manual de diseño del proyecto.

Elaborar manual técnico



The screenshot shows the Bizagi web application interface. The browser address bar displays 'bizagi'. The application breadcrumb is 'App > Processes > admProyecto > Elaborar Plan Técnico'. The form contains the following fields:

Código Proyecto:	2
Nombre Proyecto:	Migración de Datos de financiero
Plan Técnico:	02-05 MP Application of a Historic Model Rosemann Grain - (1).pdf
Subir Plan Técnico:	<input type="file"/>

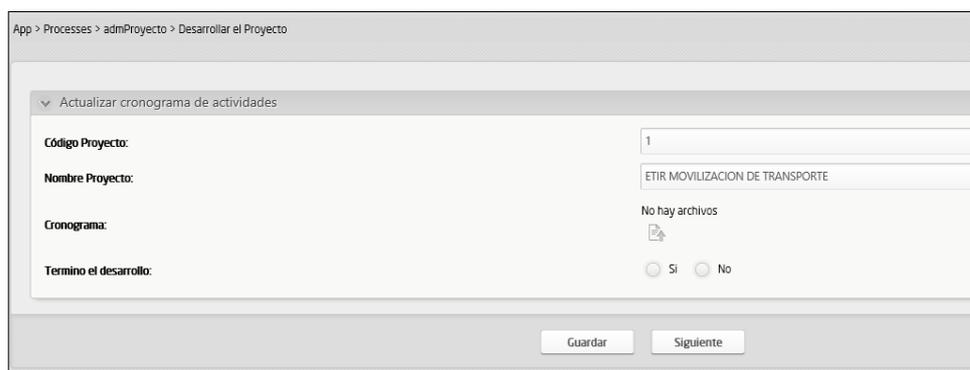
At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' and 'Siguiente'.

Figura 4.18 Elaborar manual de técnico

La figura 4.18 muestra la pantalla de elaboración del Manual de técnico del proyecto.

4.3.2. Desarrollar el proyecto

El ingeniero de desarrollo analiza los documentos de requerimientos de acuerdo a la asignación en el cronograma y construye la solución de software de acuerdo a lo especificado.



The screenshot shows the Bizagi web application interface for 'Desarrollar el Proyecto'. The breadcrumb is 'App > Processes > admProyecto > Desarrollar el Proyecto'. The form is titled 'Actualizar cronograma de actividades' and contains the following fields:

Código Proyecto:	1
Nombre Proyecto:	ETIR MOVILIZACION DE TRANSPORTE
Cronograma:	No hay archivos <input type="file"/>
Termino el desarrollo:	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No

At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' and 'Siguiente'.

Figura 4.19 Desarrollar proyecto

La figura 4.19 muestra la pantalla de desarrollo del proyecto donde se actualiza el cronograma con sus porcentajes de avances del proyecto.

4.3.3. Monitoreo y Control

El objetivo de esta actividad es revisar el progreso del proyecto respecto al plan y en caso de encontrarse desviaciones determinar las acciones correctivas. En esta etapa se efectúan las siguientes actividades:

- Grado de avance del proyecto (horas imputadas, productos de trabajo realizados, entregables, etc.) à Información contenida en el plan de proyecto.
- Cronograma del proyecto actualizado a la fecha de revisión.

The screenshot displays a web application interface for project progress reporting. The breadcrumb trail at the top reads 'App > Procesos > admProyecto > Reportes de Avances'. The interface is organized into several sections:

- Descripción del Proyecto:** A form with fields for 'Código Proyecto' (value: 1), 'Nombre Proyecto' (value: ETIR MOVILIZACION DE TRANSPORTE), 'Líder de Proyecto' (value: BYRON ANTON), 'Líder de Proyecto Cliente' (value: CESAR VILLARDELO), and 'Fecha' (value: 06/10/2016).
- Etapas del Proyecto:** A section with a field for 'Etapas de Proyecto' (value: Planificación).
- Porcentajes de Avances:** A section with fields for 'Porcentajes de Avances' (value: 53), 'Días de Desfase' (value: 2), and 'Porcentaje de Esfuerzo' (value: 60).
- Cronograma:** A section with a field for 'Subir Cronograma' (value: No hay archivos) and a file upload icon.

Figura 4.20 Reporte de avances del proyecto

The screenshot displays a web form titled "Estatus General del Proyecto". It is divided into two main sections: "Estatus General del Proyecto" and "Comentarios".

Estatus General del Proyecto:

- Avance Planeado:** 58
- Avance Real:** 53
- Desviación:** 4

Comentarios:

- Situación y Avances:** Se presenta un retraso de 2 días
- Resumen:** Se recuperara los días feriados

At the bottom of the form, there are two buttons: "Guardar" and "Siguiente".

Figura 4.21 Estado del proyecto

La figuras 4.20 y 4.21 permiten actualizar el avance y el estado del proyecto.

Revisar y controlar el progreso del proyecto

Revisar y actualizar el plan de proyecto según una periodicidad determinada (semanal), en base a las necesidades y duración del proyecto. (ver figura 4.20 y 4.21).

Revisar y controlar el proyecto ante hitos de entrega

Se realizarán revisiones de progreso en conformidad con el reporte de avances y con los compromisos asumidos para hito de entrega.

Gestionar las Acciones Correctivas

El objetivo de esta actividad es determinar las acciones correctivas necesarias para corregir las desviaciones y efectuar un seguimiento de las mismas hasta su cierre.

4.3.4. Pruebas

Planificar Pruebas

El Líder de Proyecto convoca a reunión a el coordinador de calidad para definir el manejo de las pruebas y el esquema a utilizar.

El coordinador de calidad planifica las pruebas y define entregables, registros de pruebas, reporte de defectos, criterios de éxito, método de pruebas, programación de pruebas del proyecto, riesgos, requerimientos de recurso, herramientas y los registra en documento de planificación de pruebas y lo sube en el repositorio de los proyectos.

El Líder de Proyecto y el Coordinador de Calidad revisan el plan de pruebas y hacen los ajustes necesarios para cumplir los objetivos del proyecto.



App > Processes > admProyecto > Planificar pruebas	
Plan de Pruebas	
Código Proyecto:	1
Nombre Proyecto:	ETIR MOVILIZACION DE TRANSPORTE
Subir Plan de Pruebas:	No hay archivos
Guardar Siguiente	

Figura 4.22 Planificar pruebas

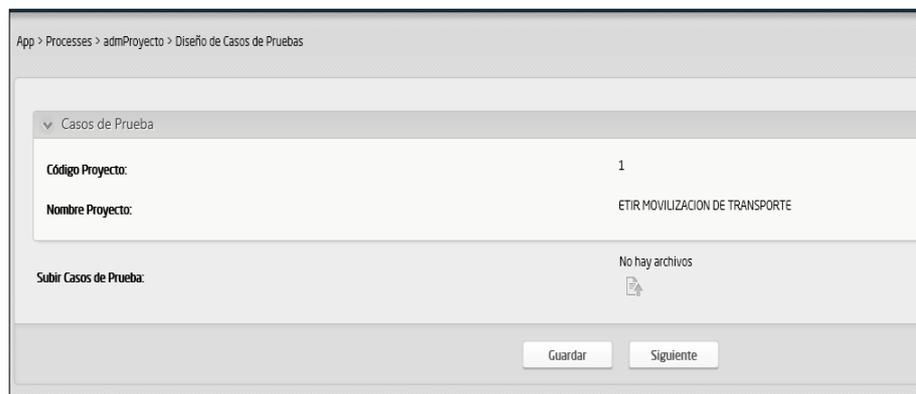
La figura 4.22 muestra la pantalla de planificación de pruebas del proyecto.

Elaborar Casos de Pruebas

Los ingenieros de calidad realizan los diseños de las pruebas en el formato de Casos de Pruebas basados en los requerimientos levantados en el DDF, DERCAS, DDS y definidos en los casos de uso.

Ejecutar Pruebas

El ingeniero de calidad ejecuta las pruebas basado en los casos de pruebas definidos.



App > Processes > admProyecto > Diseño de Casos de Pruebas

▼ Casos de Prueba

Código Proyecto: 1

Nombre Proyecto: ETIR MOVILIZACION DE TRANSPORTE

Subir Casos de Prueba: No hay archivos

Guardar Siguiente

Figura 4.23 Diseño de casos de pruebas

La figura 4.23 muestra la pantalla donde se suben los casos de pruebas.

Notificar las Pruebas

El Coordinador de Calidad notifica al Líder/Gerente/Jefe el resultado de las pruebas.

Analizar resultado de pruebas

El Líder de Proyecto, el coordinador de calidad analiza el resultado de las pruebas y definen acciones de mejora para próximos proyectos y se registra en una minuta de reunión.

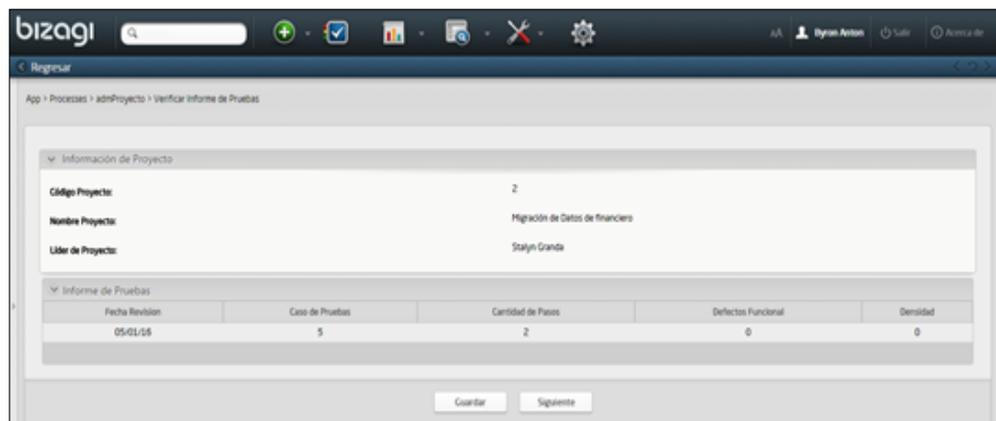


Figura 4.24 Verificar informe de pruebas

La figura 4.24 muestra la pantalla de verificación de pruebas.

Pruebas con Usuario

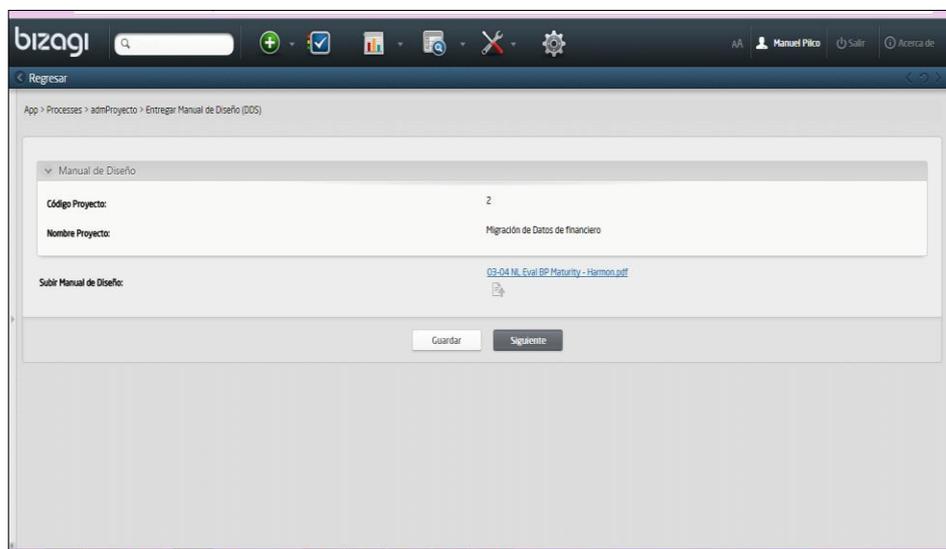
Se realiza la verificación funcional del sistema con el usuario para obtener su aprobación y se elabora el documento de verificaciones de pruebas de usuarios y plan de pruebas con usuario.

4.3.5. Entregar Proyecto

En la entrega final del producto se realiza la siguiente documentación para adjuntar con los entregables:

- ✓ Manual de Usuario.
- ✓ Manual de Diseño (DDS).
- ✓ Control de Objetos.
- ✓ Manual de Operador.
- ✓ Informe Verificaciones PostProducción.

✓ Material de Capacitación.



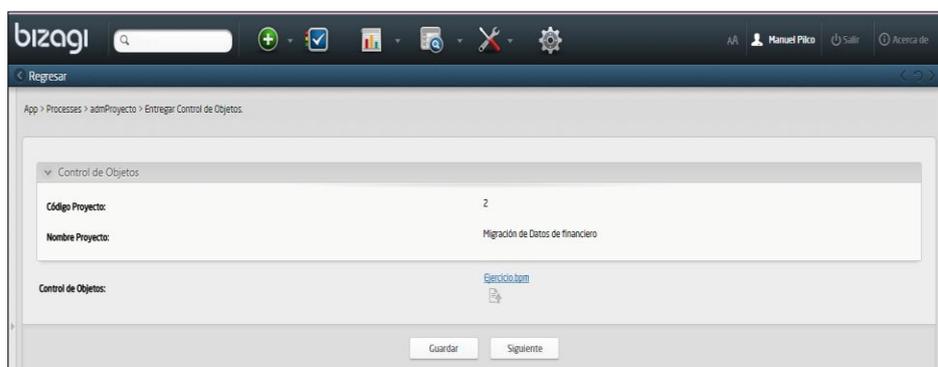
The screenshot shows the Bizagi web application interface. The top navigation bar includes the Bizagi logo, a search bar, and user information for Manuel Pítko. The main content area is titled "Manual de Diseño" and displays the following information:

Código Proyecto:	2
Nombre Proyecto:	Migración de Datos de financiero

Below the table, there is a field for "Subir Manual de Diseño:" with a file upload icon and a link to "02-04 ML Eval RP Maturity - Hemos.pdf". At the bottom of the form, there are two buttons: "Guardar" and "Siguiente".

Figura 4.25 Manual de diseño

La figura 4.25 muestra la pantalla para subir el manual de diseño.



The screenshot shows the Bizagi web application interface. The top navigation bar includes the Bizagi logo, a search bar, and user information for Manuel Pítko. The main content area is titled "Control de Objetos" and displays the following information:

Código Proyecto:	2
Nombre Proyecto:	Migración de Datos de financiero

Below the table, there is a field for "Control de Objetos:" with a file upload icon and a link to "Ejercicio bpm". At the bottom of the form, there are two buttons: "Guardar" and "Siguiente".

Figura 4.26 Control de objetos

La figura 4.26 muestra la pantalla para subir el control de objetos.

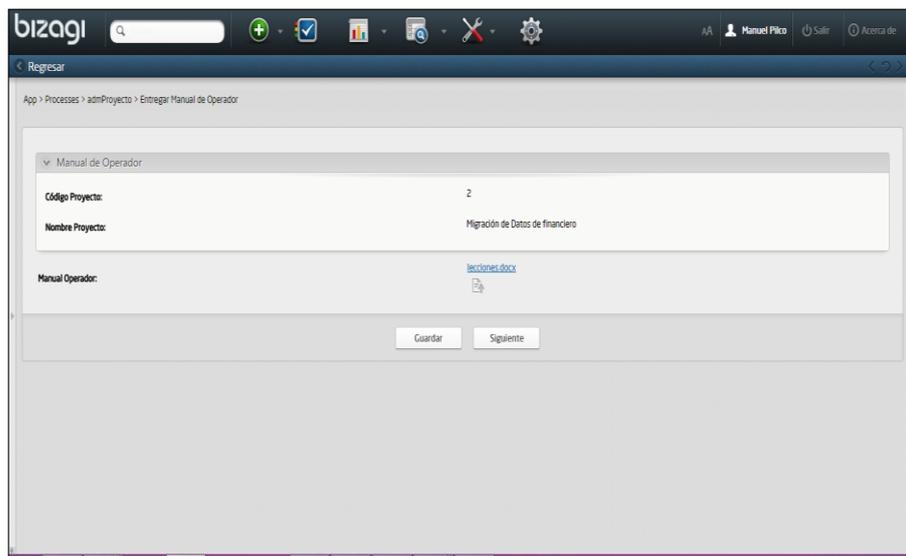


Figura 4.27 Manual de operador

La figura 4.27 muestra la pantalla para subir el manual de operador.

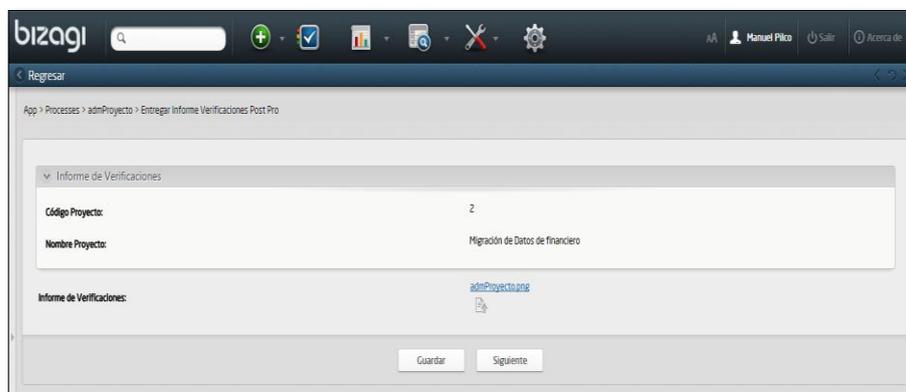


Figura 4.28 Informe de verificaciones postproducción

La figura 4.28 muestra la pantalla para subir el informe de verificación postproducción.

Figura 4.29 Material de capacitación

La figura 4.29 muestra la pantalla para subir material de capacitación.

Formalización de la Entrega

La entrega se formaliza con la firma del Acta de Entrega y Recepción. En la cual se detalla la fecha, requerimientos y documentos entregados al cliente.

Cerrar el proyecto

- ✓ El Líder de Proyecto obtiene la validación y aceptación de los entregables del proyecto por parte del cliente: la aceptación de los entregables se habrá realizado a lo largo del proyecto de acuerdo con los criterios de aceptación definidos. Se realizará la aceptación del producto final, siguiendo también estos criterios de aceptación.
- ✓ Enviar la encuesta de satisfacción del cliente.

The screenshot shows a web application interface with a breadcrumb trail at the top: 'App > Processes > admProyecto > Entregar Control de Objetos'. Below this is a section titled 'Control de Objetos' with a dropdown arrow. The main content area contains two rows of data: 'Código Proyecto:' with the value '1', and 'Nombre Proyecto:' with the value 'ETIR MOVILIZACION DE TRANSPORTE'. Below the data is a section labeled 'Control de Objetos:' with the text 'No hay archivos' and a small icon of a folder with a document. At the bottom of the interface are two buttons: 'Guardar' and 'Siguiente'.

Figura 4.30 Entrega de control de objetos

La figura 4.30 muestra la pantalla donde se cargará el control de objetos del proyecto.

CAPÍTULO 5

IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

5.1. ELABORACIÓN DEL PLAN PILOTO

Se realizaran las siguientes actividades para llevar a cabo el plan piloto:

- Determinar equipamiento con que cuenta la empresa para la puesta en marcha de la aplicación, existencia de redes en las oficinas.
- Analizar el personal que hará uso del sistema, nivel de educación, experiencia.

- Definir de la logística (transporte, alimentación, alojamiento), que estén a disposición para realizar el pilotaje.
- Determinar la cantidad de proyectos con los que se va realizar el pilotaje, disponibilidad de la dirección para participar en el proceso piloto.
- Informar a la dirección las condiciones que deben garantizarse para la puesta en marcha de la solución.
- Determinar la fecha límite para la implementación.
- Profundizar en los riesgos relacionados con la aplicación, recursos humanos, equipamiento técnico y documentación.
- Comunicar al personal los procedimientos y los roles asignados en cada actividad.
- Realizar la instalación de la aplicación así como la configuración de los parámetros necesarios para su funcionamiento, así como los roles de los usuarios y la duración de cada actividad.
- Capacitar al personal que trabaje directamente del aplicativo así como también un administrador para el sistema.
- Monitorear los avances de las actividades del flujo del proceso.
- Presentar de resultados detallando los tiempos de las actividades y sus retardos.
- Ajustar la aplicación según los resultados obtenidos en el pilotaje

Tabla 13. Plan piloto

Actividad	Duración
Analizar Recursos para implementación	20 días
Diagnóstico inicial	5 días
Gestión de riesgo	5 días
Comunicación y definición de roles en los procedimientos específicos	10 días
Instalación de la tecnología(Bizagi studio)	3 días
Configuración de la aplicación	3 días
Capacitación del personal	2 días
Puesta en marcha	90 días
Verificación de resultados	7 días
Reporte de resultados del pilotaje de la aplicación	5 días
Implementación de mejoras	5 días

En la tabla 13 se muestran las actividades a realizar para la implementación y la duración de cada una de ellas.

5.2. EJECUCIÓN DEL PLAN PILOTO

5.2.1. Analizar Recursos para implementación

- **Equipamiento con que cuenta la empresa para la puesta en marcha de la aplicación.**

La empresa cuenta con los siguientes recursos tecnológicos:

Servidor HP ML 350 Gen9

- Procesador: Intel Xeon Dual-Core 3.6 Ghz.
- Memoria: 16 GB.

- Disco Duro: 1TB.
- Controlador de Red: 2 puertos 1 GbE NC326i.
- Sistema Operativo: Windows Server 2008.

Estaciones de trabajo

- Procesadores: Intel Core I3, Intel Core I5 y AMD Quad-Core.
- Memoria: 8 GB.
- Disco Duro: 250GB - 500 GB.
- Sistema operativo: Windows 7- Windows 8.1.

➤ **Existencia de redes en las oficinas.**

La tipología de organización es anillo y cuenta con los siguientes equipos de conectividad:

Cisco Catalyst 3750 (switch)

- Cantidad de puertos: 48 x Ethernet 10 Base-T, Ethernet 1000 Base-T.
- Compatible con los estándares IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.3a, IEEE 802.3af, IEEE 802.3x full duplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports, IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1p CoS classification, IEEE 802.1Q VLAN, IEEE

802.3 10BASE-T, IEEE 802.3u 100BASE-T, IEEE 802.3ab
1000BASE-T, IEEE 802.3z 1000BASE-X.

Cisco Catalyst 2950C (switch)

- Cantidad de puertos: 24 x Ethernet 10/100 Base-T
- Compatible con los estándares IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1p, IEEE 802.3x, IEEE 802.1x.

Cisco 2800 Series (Router)

- Velocidad de transferencia: 2 10/100/1000 Mbps.
 - Protección de firewall, cifrado del hardware, soporte MPLS, asistencia VPN.
- **Análisis de la logística (transporte, alimentación, alojamiento), que estén a disposición para realizar el pilotaje.**

La capacitación tuvo una duración de 2 días los mismos que incluían break, se entregó también material impreso con el flujo de los procesos, además se proporcionó hospedaje y alimentación para tres personas durante los 2 días.

- **Preparación que tienen el personal que hará uso del sistema en computación.**

Al ser el personal de la organización ingenieros, analistas y estudiantes en sistemas poseen los conocimientos necesarios para la implementación del prototipo.

➤ **Determinar la cantidad de proyectos con los que se va realizar el pilotaje.**

Se seleccionaron para el proceso dos proyectos:

- Diseño e implementación de Cubo de Movimientos de DTH.
- Desarrollo e implementación de Aplicación Móvil para una empresa de transporte de carga pesada.

➤ **Disponibilidad de la dirección para acometer el proceso piloto.**

Al ser el proceso de administración de los proyectos esencial para la organización se contó con la presencia de los directivos para la revisión de las estadísticas del retardo de las actividades y propuestas de mejora.

➤ **Personal que a participar**

Participaron las personas a cargo de los proyectos mencionados:

- Jefe de Proyecto.
- Líder de Proyecto.
- Líder de Proyecto.
- 4 Ingenieros de proyectos.

5.2.2. Diagnóstico Inicial

- **Informar a la dirección las condiciones que deben garantizarse para la puesta en marcha de la solución.**

Todo el personal fue notificado por gerencia sobre el objetivo de proyecto y sobre el compromiso de ayudar en caso de ser necesario.

- **Determinar la fecha límite para la implementación.**

Las personas a cargo de los proyectos que se pilotearon cumplieron con el proceso utilizando el nuevo sistema implementado.

- **Comunicación y definición de roles en los procedimientos específicos.**

Notificación de los procedimientos y roles a los interesados.

5.2.3. Gestión de riesgo

Profundizar en los riesgos relacionados con la aplicación, recursos humanos, equipamiento técnico y documentación.

Los riesgos detectados al implementar las mejoras en el proceso son las siguientes:

- Personal renuente al cambio.
- Falta de tiempo para seguir el flujo del proceso.
- Que la empresa decida no comprar las licencias para el uso de Bizagui.
- Que el personal no comprenda el flujo del proceso definido.
- Que la implementación no cumpla las expectativas de las altas gerencias.
- Que no se pueda detectar los retardos porque el personal para cumplir con las pruebas simula las actividades y no se refleje lo real.

5.2.4. Instalación de la tecnología (Bizagi studio)

Se realizará la instalación de la aplicación así como la configuración de los parámetros necesarios para su funcionamiento.

Características mínimas que deben tener el servidor y las estaciones de trabajo donde se ejecutará la aplicación piloto:

Tabla 14. Servidor Bizagi

Servidor Bizagi		
Hardware	RAM	8 GB.
	Disco duro	40 GB de espacio libre.
	Procesador	<ul style="list-style-type: none"> •De 64 bits. •2 cores o más. •2.4GHz recomendado, o superior.
Software	Sistema operativo	Utilice un sistema operativo de tipo servidor Windows para albergar un proyecto en modo de trabajo colaborativo, tales como: <ul style="list-style-type: none"> •Windows Server 2012 R2. •Windows Server 2008 R2
	Servidor web	Para una plataforma .NET: <ul style="list-style-type: none"> •IIS 10. •IIS 8.5. •IIS 8.0. •IIS 7.5. Para una plataforma JEE: <ul style="list-style-type: none"> •JBoss EAP 6.2 (recomendado para la fase de construcción; preconfigurado y listo para usar por defecto). •WebSphere v 8.5.5 (a través de configuración manual). •Weblogic 12c R1 (a través de configuración manual).
	Componentes adicionales	<ul style="list-style-type: none"> •Bizagi Studio instala el Framework 4.6.1 de .NET de Microsoft (y este framework a su vez incluye otros componentes necesarios como Visual C++ 2010, 2008 Redistribuible). •Oracle Data Provider para .NET (aplica para proyectos que utilicen una base de datos Oracle).

Tabla 15. Estaciones de trabajo Bizagi Studio

Estaciones de Trabajo con Bizagi Studio		
Hardware	RAM	4 GB mínima. Recomendado: 6 GB.
	Disco duro	10 GB de espacio libre.
	Procesador	<ul style="list-style-type: none"> •De 64 bits. •2 cores o más. •2.4GHz recomendado, o superior.
	Resolución de pantalla	<ul style="list-style-type: none"> •1024 x 768 o superior. •Display configurado al 100% (DPI).
Software	Sistema operativo	<ul style="list-style-type: none"> •Windows 10 (todas las ediciones excepto Windows 10 SL). •Windows 8.1. •Windows 8 (todas las ediciones excepto Windows 8 SL). •Windows 7 (Soporte a las ediciones Ultimate, Enterprise o Professional). •Windows Server 2012 R2. •Windows Server 2008 R2.
	Navegador	<ul style="list-style-type: none"> •Microsoft Edge. •Internet Explorer 9 o superior. •Chrome 24 o superior. •Safari 5 o superior. •Firefox 19 o superior.
	Componentes adicionales	<ul style="list-style-type: none"> •Bizagi Studio instala el Framework 4.6.1 de .NET de Microsoft (y este framework a su vez incluye otros componentes necesarios como Visual C++ 2010, 2008 Redistribuible). •Oracle Data Provider para .NET (aplica para proyectos que utilicen una base de datos Oracle).

Tabla 16. Servidor de Base de Datos

Servidor de Base de Datos		
Hardware	RAM	8 GB.
	Disco duro	40 GB de espacio libre.
	Procesador	<ul style="list-style-type: none"> •De 64 bits. •2 cores o más. •2.4GHz recomendado, o superior.
Software	Motor de base de datos	<ul style="list-style-type: none"> •Microsoft SQL Server 2014. •Microsoft SQL Server 2012. •Microsoft SQL Server 2008 R2 SP1 o superior. •Microsoft SQL Server 2008 SP1 o superior. •Oracle Database 11g R2.

➤ **Configuración de la aplicación**

Se configurará una vez instalado el sistema los roles de los usuarios y la duración de cada actividad.

Tabla 17. Roles de usuarios

Roles	Usuario
Gerente de Proyecto	Darío Palacios
Líder de Proyecto	Byron Anton
Líder de Proyecto	Carlos Parrales
Ingeniero de calidad	Cristina Quinde
Administrador	Erick Acebo
Ingeniero en Desarrollo	Lady Reliche
Ingeniero en Desarrollo	Freddy Sarango

Roles	Usuario
Ingeniero en Desarrollo	Alvaro Arellano
Ingeniero en Desarrollo	Juan Carlos Cifuentes

Se definió la duración en el base al tiempo tomaban realizar las actividades de los proyectos regularmente de forma manual.

Tabla 18. Duración de las actividades

Actividad	Duración(días)
Elaborar modelo de estimaciones	2
Estimar Tiempos	2
Desarrollar Acta de constitución	3
Elaborar planes de proyectos	5
Presentar plan del proyecto	1
Elaborar Acta de compromiso	2
Levantar Requerimientos	7
Desarrollar el Proyecto	90
Realizar Seguimiento del Proyecto	3
Actualizar Planes de Proyectos	5
Verificar reportes de avances	5
Elaborar Acciones Correctivas	2
Ejecutar Reunión de Seguimiento	3
Verificar Informe de Pruebas	3
Realizar Pruebas Internas	4
Verificar Informe de Pruebas	1
Probar Producto	7
Verificación de Pruebas de usuarios	1
Entregar Proyecto	2
Cerrar Proyecto	1

5.2.5. Capacitación del personal

Se capacitará al personal que trabaje directamente del aplicativo así como también una administrador para el sistema.

Se capacitó durante un día a los usuarios sobre el uso del aplicativo con la finalidad de que puedan agilizar el proceso de administración de proyectos y a un administrador que pueda posteriormente gestionar: claves, nuevos usuarios roles, entre otros.

5.2.6. Puesta en marcha

El personal designado para el plan piloto utilizará el sistema siguiendo el proceso de administración de proyectos.

El equipo de trabajo definido para el pilotaje (ver tabla 14) usó el aplicativo durante la ejecución de las actividades de sus respectivos proyectos.

5.2.7. Verificación de resultados

Se monitoreará los avances de las actividades del flujo del proceso.

Se procedió a monitorear el desarrollo de las actividades con la finalidad de corroborar que se efectúen de acuerdo al flujo del

proceso para que los resultados sean lo más exactos posibles y así poder determinar las mejoras.

5.2.8. Reporte de resultados del pilotaje de la aplicación

Presentación de resultados detallando los tiempos de las actividades y sus retardos.

A continuación se detalla el análisis de la carga de las actividades correspondientes al proceso de administración de proyectos para el cual se empleó como referencia el proyecto [4081] - Desarrollo e implementación de Aplicación Móvil para una empresa de transporte de carga pesada.

Tabla 19. Análisis de Carga

Tarea Manual	A Tiempo	En Riesgo	Atrasados	Total
Desarrollar el Proyecto	0	0	1	1
Desarrollar acta de Constitución	1	0	0	1
Levantar Requerimientos	1	0	0	1
Seguimiento del Proyecto	1	0	0	1
Realizar Pruebas internas	0	1	0	1
Probar Producto	0	1	0	1
Entregar Proyecto	0	0	1	1
Elaborar Acta de Compromiso	1	0	0	1

Tarea Manual	A Tiempo	En Riesgo	Atrasados	Total
Cerrar Proyecto	0	0	1	1
Elaborar Acciones Correctivas	1	0	0	1
Elaborar Planes de proyectos	0	0	1	1
Actualizar Planes de Proyectos	1	0	0	1
Verificar reportes de avances	0	1	0	1
Elaborar Modelo de Estimaciones	1	0	0	1
Estimar Tiempos	1	0	0	1

En la tabla 19 se muestran las filas de diferentes colores con la finalidad de hacer referencia al estado de las actividades donde el color rosado representa aquellas actividades atrasadas, el color naranja aquellas que se encuentran en riesgo y finalmente las que no tienen color que son aquellas que no presentan ningún inconveniente.

En la siguiente tabla se detallan las estimaciones de tiempos en segundo para cada una de las actividades del proceso.

Tabla 20. Estimación de tiempo de las actividades

Tarea Manual	Tiempo Esperado	Tiempo Real (minutos)
Desarrollar el Proyecto	28800	28000
Desarrollar acta de Constitución	1440	974
Levantar Requerimientos	3360	2405

Tarea Manual	Tiempo Esperado	Tiempo Real (minutos)
Seguimiento del Proyecto	1440	60
Realizar Pruebas internas	1920	325
Probar Producto	3360	1200
Entregar Proyecto	960	962
Elaborar Acta de Compromiso	1440	974
Cerrar Proyecto	480	400
Elaborar Acciones Correctivas	960	900
Elaborar Planes de proyectos	2400	3200
Actualizar Planes de Proyectos	2400	60
Verificar reportes de avances	2400	600
Elaborar Modelo de Estimaciones	960	3
Estimar Tiempos	960	60

Se identificó que existen tareas que tomaban menos tiempos del definido inicialmente mientras otras necesitaban aún más tiempo del establecido, también se pudo observar que hay actividades como desarrollar el proyecto, pruebas, entrega y cierre que presentan atraso, esto sucedió por una mala estimación de los tiempos del proyecto lo cual causó el retraso en cascada las otras tareas. Por otro lado hay también actividades que están dentro de los tiempos establecidos y tienen un rango de progreso acorde a lo definido.

Tabla 21. Análisis de tiempo de las actividades

Tareas	Más tiempo	Menos tiempo
Realizar Seguimiento del Proyecto		X
Elaborar Planes de proyectos	X	
Actualizar Planes de Proyectos		X
Verificar reportes de avances		X
Elaborar Modelo de Estimaciones		X
Estimar Tiempos		X

5.2.9. Análisis de mejoras

Se Identificaron alguna mejoras en la aplicaciones como resultados del pilotaje.

La tabla 21 muestra la lista de actividades en las que se aplicara las mejoras.

- ✓ Actividad que se aplicaran las mejoras.
- ✓ Elaborar Modelo de Estimaciones.
- ✓ Elaborar planes de proyectos.
- ✓ Realizar seguimiento del proyecto.
- ✓ Actualizar planes de proyectos.
- ✓ Verificar Pruebas de usuarios.

Detalle de las mejoras a realizar:

➤ **Elaborar Modelo de Estimaciones**

- Incrementar la longitud del campo descripción.
- Mostrar la lista de los usuarios en el campo líder de proyecto.

➤ **Elaborar planes de proyectos**

- En el plan de administración de configuraciones: mostrar un lista con los tipos de repositorios, en el campo responsable mostrar la lista de usuarios, cargar una lista con el nombre de las herramientas o aplicativos, colocar una lista con los tipos de cambios existentes.
- En el plan de administración de datos: en la campo nombre persona colocar un lista con los usuarios, en el campo rol colocar una lista con los roles de las usuarios.
- En el plan de comunicación: agregar una lista con los medios de comunicación, en el campo responsable de comunicar agregar una lista con los usuarios.
- En el plan de Riesgos: agregar una lista con los tipos de riesgos, colocar listas en los campos de probabilidad e impacto con valores fijos del 1 al 5, calcular el nivel de riesgo de forma automática.
- Plan de recursos: unificar la columna recursos con la columna requisitos.

➤ **Realizar seguimiento del proyecto**

- Mostrar de forma automática el usuario de la sesión con la finalidad de saber quién está generando el reporte de avances.
- Calcular de manera automática la desviación del proyecto.

➤ **Actualizar planes de proyectos**

- Agregar campo de observación en el plan de riesgo.
- Realizar el cálculo de automático del nivel de riesgo multiplicando la probabilidad por el impacto.

➤ **Verificar Pruebas de usuarios**

- Mostrar el líder del proyecto.

5.2.10. Implementación de mejoras

Una vez implementadas las mejoras en el aplicativo piloto se ejecutó el proceso tomando como referencia al proyecto [8089] - Desarrollo e implementación de Aplicación Móvil para una empresa de transporte de carga pesada el mismo que dio como resultados los estados del proyecto.

Tabla 22. Análisis de carga del plan piloto con mejoras

Tarea Manual	A Tiempo	En Riesgo	Atrasados	Total
Desarrollar el Proyecto	0	0	1	1
Desarrollar acta de Constitución	1	0	0	1
Levantar Requerimientos	1	0	0	1
Realizar Seguimiento del Proyecto	1	0	0	1
Realizar Pruebas internas	1	0	0	1
Probar Producto	1	0	0	1
Entregar Proyecto	0	0	1	1
Elaborar Acta de Compromiso	1	0	0	1
Cerrar Proyecto	0	0	1	1
Elaborar Acciones Correctivas	1	0	0	1
Elaborar Planes de proyectos	1	0	0	1
Actualizar Planes de Proyectos	1	0	0	1
Verificar reportes de avances	1	0	0	1
Elaborar Modelo de Estimaciones	1	0	0	1
Estimar Tiempos	1	0	0	1

Tabla 23. Estimación de tiempo de las actividades mejoradas

Tarea Manual	Tiempo Esperado	Tiempo Real
Desarrollar el Proyecto	28800	23000
Desarrollar acta de Constitución	1440	1220
Levantar Requerimientos	3360	2540
Realizar Seguimiento del Proyecto	120	80
Realizar Pruebas internas	1920	1320
Probar Producto	3360	2580
Entregar Proyecto	960	840
Elaborar Acta de Compromiso	1440	1200
Cerrar Proyecto	480	300
Elaborar Acciones Correctivas	960	900

Tarea Manual	Tiempo Esperado	Tiempo Real
Elaborar Planes de proyectos	4500	2800
Actualizar Planes de Proyectos	120	60
Verificar reportes de avances	800	600
Elaborar Modelo de Estimaciones	120	60
Estimar Tiempos	960	60

La tabla 23 muestra los tiempos de las actividades aplicando las mejoras en la cual se determina que las actividades se están ejecutando de acuerdo a lo planificado.

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.2. RESUMEN DE LOS PROBLEMAS DE IMPLEMENTACIÓN

En la implementación se detectaron varios problemas en el aplicativo que no permitían que las actividades de las tareas fluyan dentro de los tiempos estimados.

Los problemas detectados en los formularios fueron los siguientes:

- Problemas en la navegación, formularios que no se mostraban en el tiempo definido con la información ingresada.

- Existieron ítems en el formulario que podrían ser heredados de otros ya existentes para facilitar el uso de la herramienta.
- Campos de las pantallas en las que su información podía ser constante y presentada en una lista de valores para el usuario seleccionara de manera más rápida sin ambigüedad ya que al dejarlos abierto la persona podía escribir cualquier información.
- Se agregó campos en los formularios que ayudarían a sustentar la actividad así como observaciones.
- Se realizaron cálculos de ítems que se podían automatizar y no dejarlos para el usuario ingrese así como el nivel de riesgo basado en la probabilidad e impacto.

En el proceso no se realizó cambios sustanciales ya que este fue elaborado basado en el levantamiento de información realizado, no obstante se detectó que existían tareas con tiempos sobredimensionados ya que estas podían realizarse en menos tiempo de lo estimado. Como se puede visualizar en la figura 6.1 elaborado a partir de los datos de la tabla Tabla 16. referente a la estimación de tiempo de las actividades.

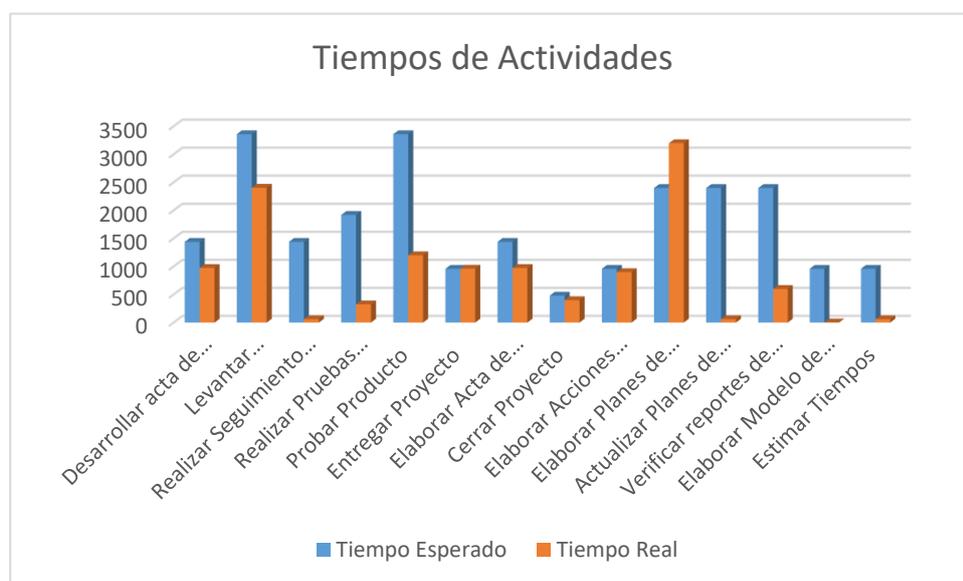


Figura 6.1 Tiempos de Actividades piloto

6.3. INFORME DE LA SOLUCIÓN

Los cambios para mejorar el proceso de administración fueron enfocados en el tiempo de demora de cada actividad así como también se realizaron ajustes en los formularios para que estos sean más fáciles al interactuar con el usuario disminuyendo el tiempo de ingreso de los mismos.

Se crearon excepciones en las actividades con la finalidad de impedir que se pueda continuar con las otras actividades hasta que se terminen las definidas. Esto proporciona que el flujo de trabajo esté controlado y no sea manipulado manualmente, dando así una perspectiva real del desarrollo de las actividades de cada persona que interviene en el proceso convirtiendo el rediseño en un modelo táctico.

En la figura 6.2 se puede constatar que se obtuvieron los resultados esperados debido a que ninguna actividad está sobrevalorada ni subestimada para el proyecto usado como piloto.



Figura 6.2 Tiempos de Actividades Mejoradas

6.4. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA

Se realizó el análisis para determinar si la implementación había tenido resultados exitosos demostrando que ahora el proceso se realizaba de manera más eficiente y eficaz además de que sistema era fácil de usar, para ello se realizó una encuesta que permito conocer la percepción de los usuarios la cual dio como resultado que sistema cumplía con uno de los

requerimientos más importante en la implementación de software la usabilidad.

Para la encuesta se tomó de referencia a los 10 participantes asignados por la organización para emplear el aplicativo durante la ejecución de sus proyectos.

La usabilidad se determinó mediante la pregunta cómo se define al nuevo aplicativo de Administración de proyectos lo que proporcionó los siguientes resultados presentados en la figura 6.3.

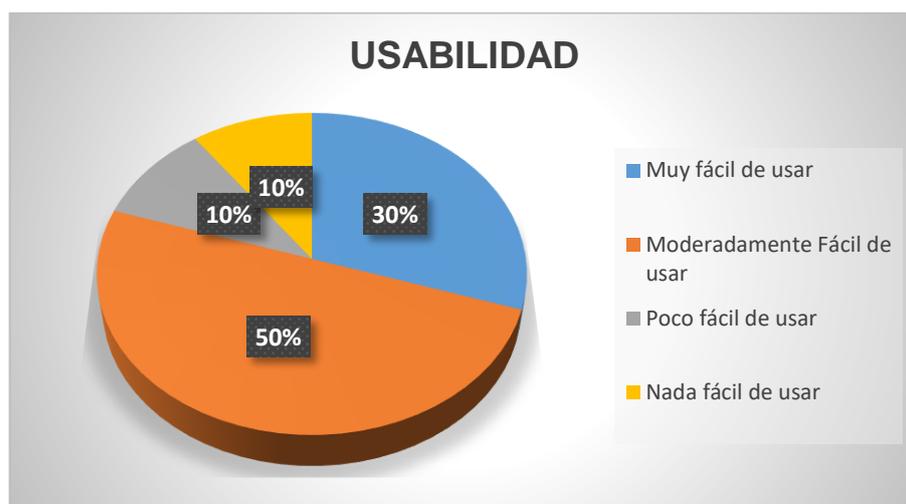


Figura 6.3 Usabilidad del aplicativo

La figura 6.3 muestra que el 50% de los participantes consideran que el aplicativo es moderadamente fácil de usar, el 30% indica que es fácil, no obstante el 10% indica que es poco fácil mientras el 10% indica que no es nada fácil de usar. Lo que indica que el 80% piensa que fácil de usar.

Luego para comprobar si el proceso y el aplicativo implementado se realizaba según lo establecido en los procedimientos y utilizando menos tiempo así como menos recursos ya que ahora no se necesita la documentación en archivos de texto y tampoco un gestor documental para administrar dichos documentos por que todo se encuentra centralizado en BIZAGUI. Para ello se les consulto a los usuarios si consideran que el proceso de administración de proyectos disminuyo el tiempo invertido en las actividades que realizaban manualmente y si cumplían con el procedimiento establecido por la empresa dio los siguientes resultados mostrados en la figura 6.4.

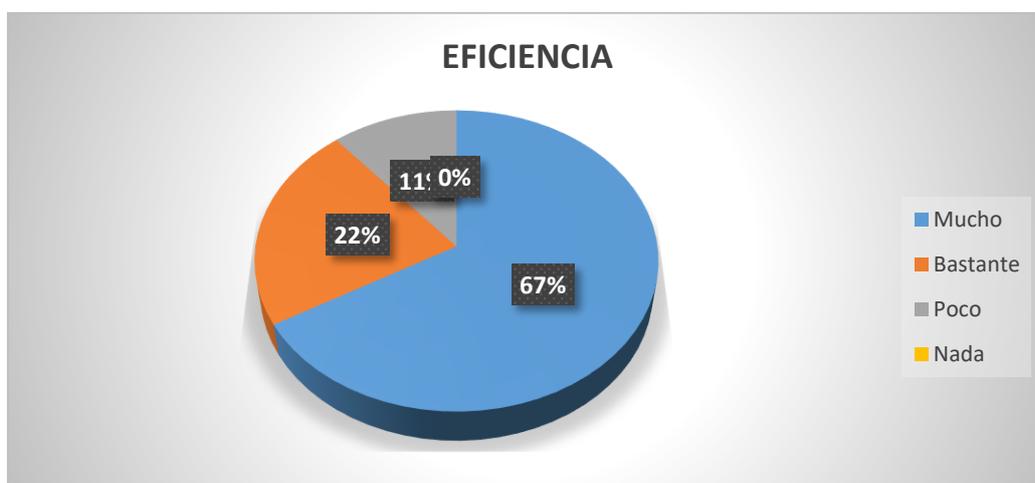


Figura 6.4 Reducción de tiempo con el aplicativo – Eficiencia

La figura 6.2 muestra que el 67% de los encuestados indicó que el nuevo proceso de administración de proyectos disminuyó mucho el tiempo invertido en sus actividades, el 22% indicó que la disminución de tiempo fue

bastante mientras el 11% indico que era poco. Lo cual indica que 89% considera que fue eficiente.

Para determinar si la automatización ayudo en el éxito de los proyectos se realizó la siguiente pregunta ¿Considera usted que la automatización del proceso aportara significativamente en el éxito de los nuevos proyectos? Los resultados fueron los mostrados en la figura 6.5.



Figura 6.5 Reducción de tiempo con el aplicativo

La figura 6.5 muestra que el 80% de los encuestados considera que la automatización del proceso es significativa para el éxito de los nuevos proyectos, el 10% considera que es bastante significativo mientras el 10% indica que es poco significativo.

Por otro lado también se evaluó el tiempo que se estimó duraría el proyecto versus su tiempo real. Por lo que se puede evidenciar que el proyecto que se utilizó en el plan piloto inicial tuvo retrasos significativos mientras que el

proyecto con el plan piloto del proceso rediseñado está dentro de los tiempos permitidos. No muestran una desviación significativa como lo muestra la figura 6.6.

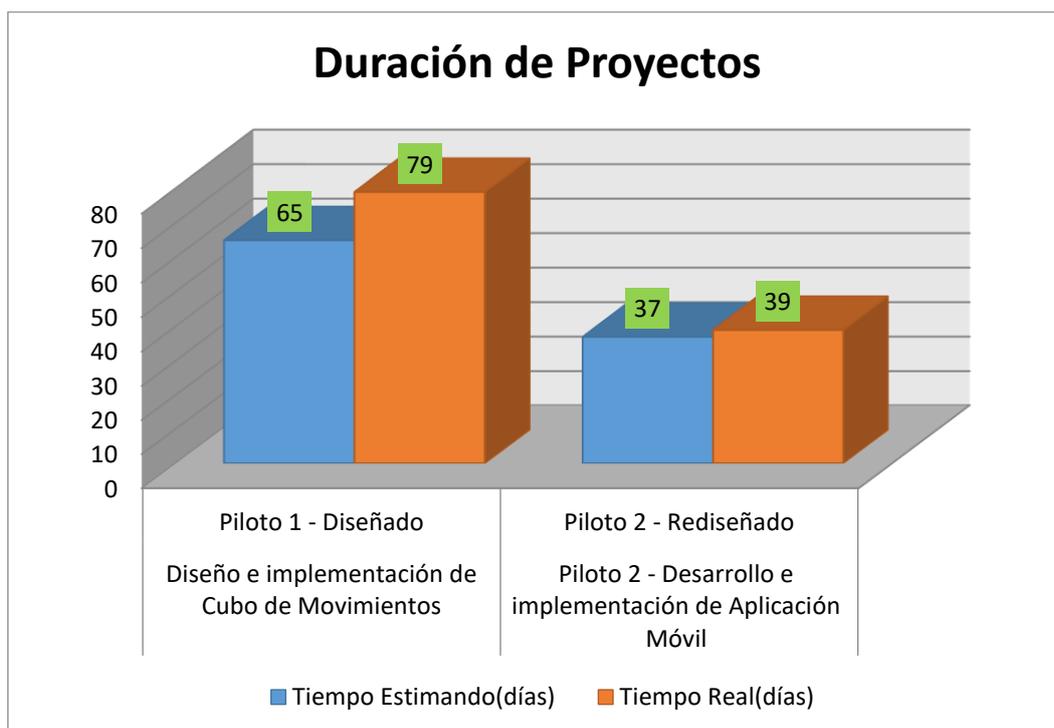


Figura 6.6 Reducción de tiempo con el aplicativo

Tabla 24. Desviación de Proyectos

Proyectos	Modelo	Tiempo Estimando (días)	Tiempo Real (días)	σ
Diseño e implementación de Cubo de Movimientos	Piloto 1 - Diseñado	65	79	14
Desarrollo e implementación de Aplicación Móvil	Piloto 2 - Rediseñado	37	39	2

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. Se ha implementado la unificación de BPM y CMMI nivel 3 como una oportunidad de mejora de la organización, para ello se consideró los procesos y procedimientos que ya tenían definidos en el modelo de madurez que posee actualmente, el objetivo primordial era automatizar el proceso de administración de proyectos y sus actividades, para lo cual se utilizó Bizagui Studio el cual contiene todas las herramientas necesarias para diagramar el proceso, definir actividades, tiempos, modelo de datos, roles de usuarios, excepciones en las actividades y crear formularios que permitieron la creación de la aplicación web.
2. El análisis de resultados posteriores al plan piloto reflejó que los usuarios estaban satisfechos con el cambio que se efectuó porque les permitía

realizar el mismo trabajo en menos tiempo, con mejor calidad sin retraso y de manera más fácil ya que no tendrían que usar varias herramientas para el flujo de su proceso.

3. Por otro lado se demostró que los proyectos terminaban dentro de los tiempos planificados con una diferencia de desviación de 14 días versus 2 días con el proceso rediseñado así como lo muestra la tabla 24.
4. Durante la implementación del proyecto se obtuvo un beneficio adicional ya que la herramienta presenta indicadores que permiten el seguimiento de las actividades y los responsables de las mismas, así como el flujo de tareas realizadas que se encuentran atrasadas en riesgo, a tiempo o finalizadas. Esto ayudará a los jefes de cada proyecto y al gerente del área a monitorear el trabajo de todo su personal a cargo.

RECOMENDACIONES

1. Debido a los excelentes resultados obtenidos se recomienda llevar a cabo la implementación de los otros procesos de la empresa, incluyendo procesos estratégicos y de apoyo, diseñando sus actividades en los diagramas BPMN e incluyendo interacción con el aplicativo del Bizagui Studio.
2. El diagrama de proceso debe mantenerse siempre actualizado con finalidad de poder conocer el flujo de las actividades y en caso de ser necesario un rediseño de mejoras poder determinar fácilmente cuellos de

botella, eliminar duplicidades, simplificar actividades, mejorar la eficiencia de recursos entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] F. Díaz, G. Rodríguez, A. Valencia, H. Saldaña, and M. González, "Implementación del modelo CMMI para la creación de fábrica de software de la UTSJR," *Cuerpos Académicos*, p. 140, 2013.
- [2] Rojas Martínez and Diana María, "Estructura de perfiles de cargo en las empresas con certificación CMMI-5 de la industria de software en Colombia," *Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia, Colombia - Bogotá*, 2015.
- [3] E. E. DIAZ ASPILCUETA, "CMMI aplicado a entornos de desarrollo software: El caso de MOSKitt4ME," 2014.
- [4] E. García Fernández, "Estudio sobre el modelo para la mejora de procesos de sistemas de software (CMMI)," 2010.
- [5] C. Pons and V. Esterkin, "Análisis y Evaluación del MDD (Model Driven software Development) desde la Perspectiva del Nivel 2 del CMMI-DEV 1.3," in *XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*, 2012.
- [6] G. E. J. Moya, Z. R. Luis, and S. A. Osorio, "Experiencias en la evaluación del proceso aseguramiento de la calidad en el departamento Geoinformática mediante la aplicación de indicadores," *Rev. Cuba. Cienc. Informáticas*, vol. 6, no. 3, 2012.

[7] J. Guerrero and P. Santiago, "Propuesta de un modelo de evaluación y mejora de los procesos de ingeniería en el desarrollo de software para la empresa Icono Sistemas," LATAACUNGA/ESPE/2012, 2012.

[8] R. Sosa Zitto, R. Blanc, L. Pralong, C. Álvarez, and S. Galáz, "El desafío de producir software de calidad aplicando prácticas de CMMI para las pymes de Concepción del Uruguay, Entre Ríos."

[9] C. Blázquez García and M. Aguado Minero, "Auditor automático para nivel 3 del CMMI-SW," 2014.

[10] J. M. Huamán Villanueva and M. A. Vera Manrique, "Sistema de gestión de proyectos basado en CMMI nivel 2 en las áreas de proceso REQM y PPQA," 2014.

[11] V. V. Zepeda, G. G. Hurtado, and J. E. Arias, "Análisis Comparativo de Modelos de Calidad."

[12] F. N. D. Piraquive, "Gestión de procesos de negocio BPM (Business Process Management), TIC y crecimiento empresarial?` Qué es BPM y cómo se articula con el crecimiento empresarial?," Univ. Empresa, vol. 10, no. 15, pp. 151–176, 2008.

[13] R. de Laurentiis Gianni, "Alcanzar BPM la excelencia en procesos y servicios de su empresa," Datamat. Rev. Esp. Technol. Inf. Para Empresa, no. 251, p. 26, 2008.

- [14] G. E. Mullo Rodríguez and C. D. Loza Bonilla, "Definición del Business Process Management Suite (BPMS) para la implementación en la Escuela Politécnica Nacional, aplicación en el proceso de adquisiciones," Quito, 2016., 2016.
- [15] R. Castello, C. B. Díaz, and E. Gauna, "Enseñanza de tecnologías de información en Ciencias Económicas," in VI Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, 2011.
- [16] M. V. Guevara González, "Mejoramiento del proceso gerencial de planeación de Adevia Ltda, apoyado en la metodología de planeación estratégica y modelado con un sistema Business Process Management (BPMS)," 2013.
- [17] A. C. Jiménez, G. Z. Lara, and D. G. Soriano, "Definición de un Modelo de Madurez BPM," People, vol. 1900, p. 1.
- [18] J. E. Peña Forero, "Propuesta de diseño de un modelo de gestión basado en la integración de herramientas de tecnología de información (it) a partir del análisis del estado de madurez de procesos (CMMI) para micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) en Bogotá, caso de estudio," 2015
- [19] R. Palacios, H. Morrinson, L. R. Castro Vásquez, and others, "Propuesta de mejora del proceso de atención de gestión de pases a producción con

aplicación de CNMI y gestión de calidad en una entidad bancaria,” Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas-UPC, 2014.

[20] D. M. López Jaramillo and S. A. Vásquez Mejía, “Comparación entre metodologías de gestión de riesgo informático,” 2016.

[21] O. Puello, “Modelo de verificación y Validación basado en CMMI,” *Investig. E INNOVACION EN Ing.*, vol. 1, no. 1, 2015.

[22] J. C. Palma Vidal, F. Parrales, and G. Roberto, “Descripción, Modelamiento y Rediseño del Proceso de Bienestar Politécnico utilizando el Lenguaje de Modelamiento BPMN,” 2015.

[23] H. G. Pulido, R. De la Vara Salazar, P. G. González, C. T. Martínez, and M. del C. T. Pérez, *Análisis y diseño de experimentos*. McGraw-Hill Interamericana, 2012.

[24] M. De la Villa, M. Ruiz, and I. Ramos, “Modelos de evaluación y mejora de procesos: Análisis comparativo,” in *5th ADIS Workshop (Apoyo a la Decisión en Ingeniería del Software)*, Málaga, España, 2004.

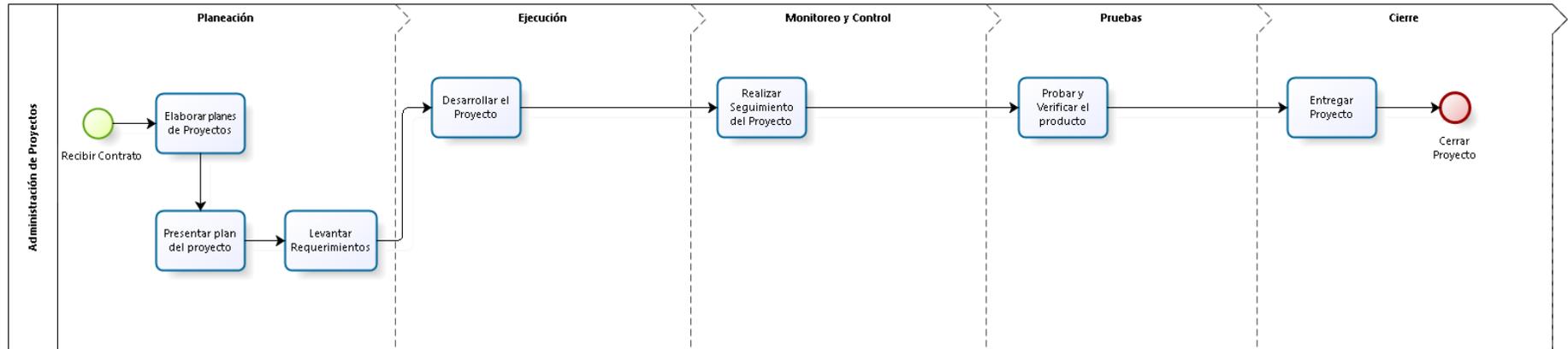
[25] F. J. M. López, G. I. V. Olvera, and D. M. Orozco, “PROCESO E IMPACTO INSTITUCIONAL DE LA ACREDITACIÓN CMMI-DEV L3 DEL CENTRO DE DESARROLLO DE SOFTWARE,” *ANFEI Digit.*, no. 3, 2016.

[26] L. R. Merino López, "Modelo de gestión de proyectos para desarrollo de aplicaciones utilizando mejores prácticas basadas en CMMI, MSF y RUP, para la empresa farmacéutica Pfizer Ecuador," PUCE, 2015.

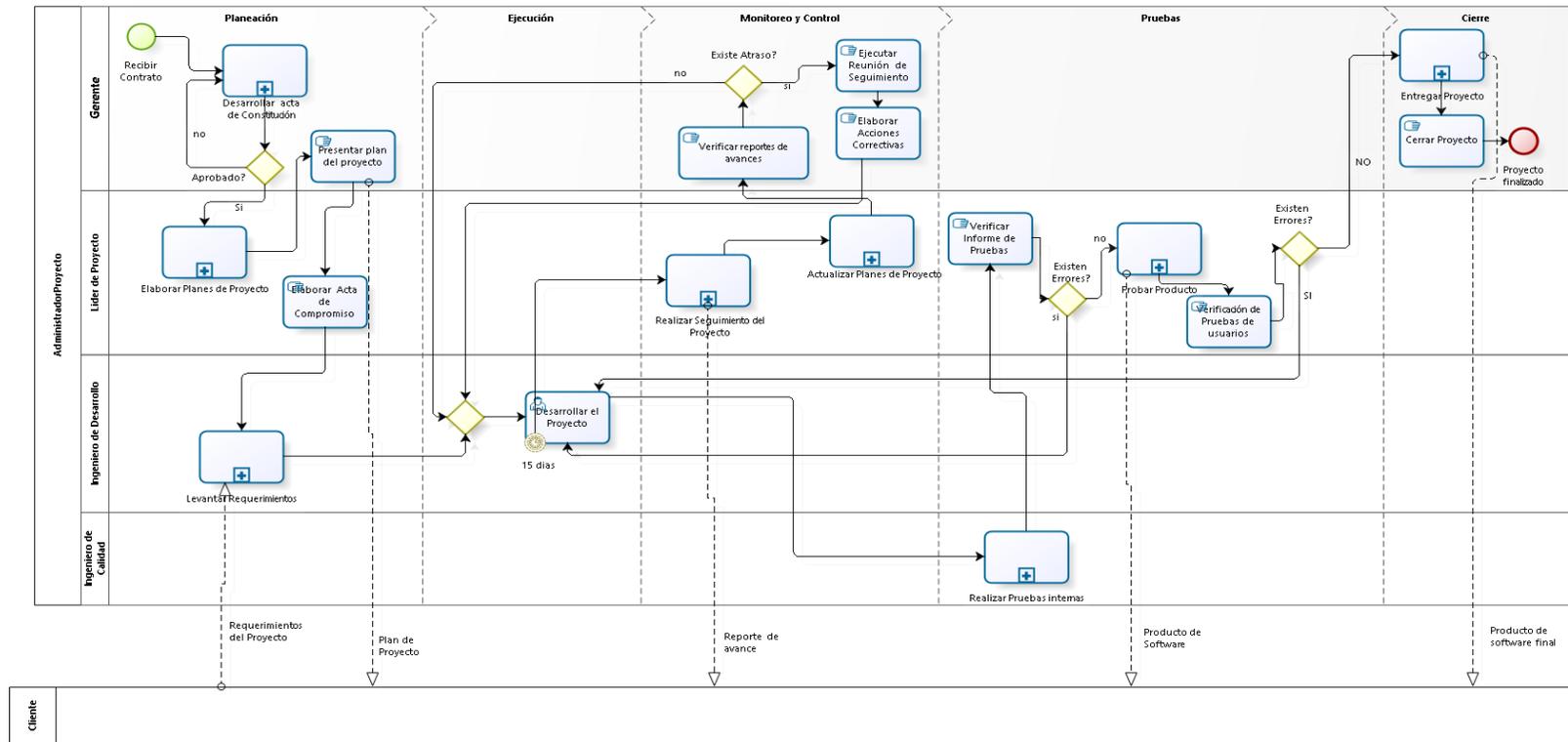
[27] Patricia M. Romero Lomelí, "Sistemas de calidad." url: <http://calidadentecnologiasdeinformacion.blogspot.com/>.

ANEXOS

ANEXO 1: MODELO AS-IS DE ALTO NIVEL (MACRO)



ANEXO 2: MODELO AS-IS DESCRIPTIVO



ANEXO 3: SUBPROCESOS DEL MODELO AS-IS DESCRIPTIVO

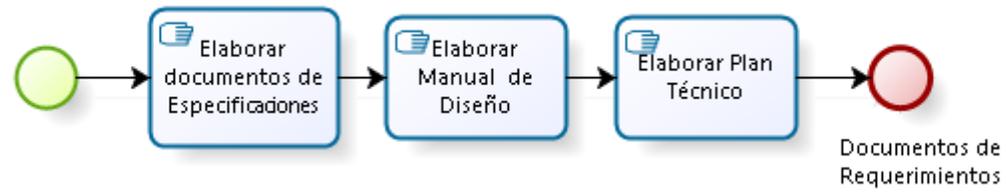
Desarrollar acta de Constitución



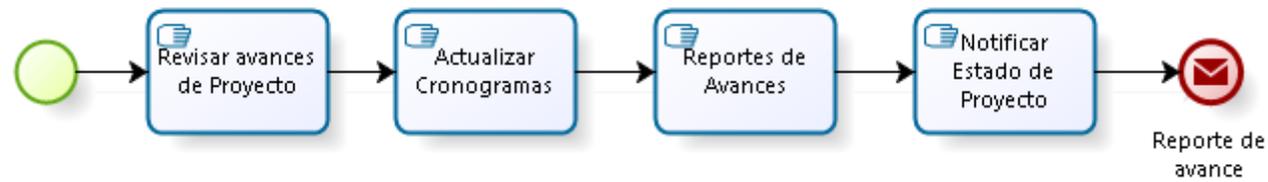
Elaborar Planes de Proyectos



Levantar Requerimientos



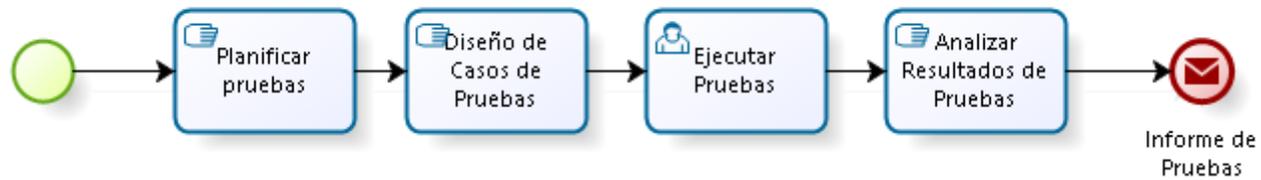
Realizar Seguimiento del Proyecto



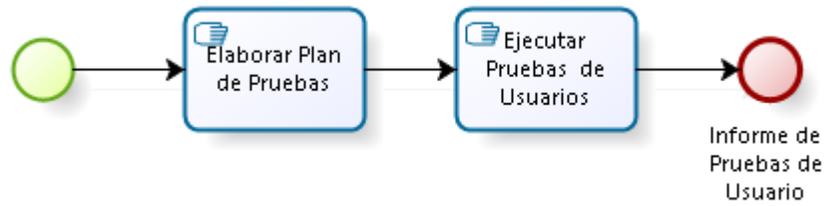
Actualizar Planes de Proyecto



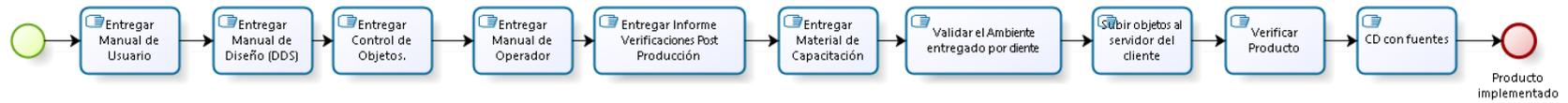
Realizar Pruebas internas



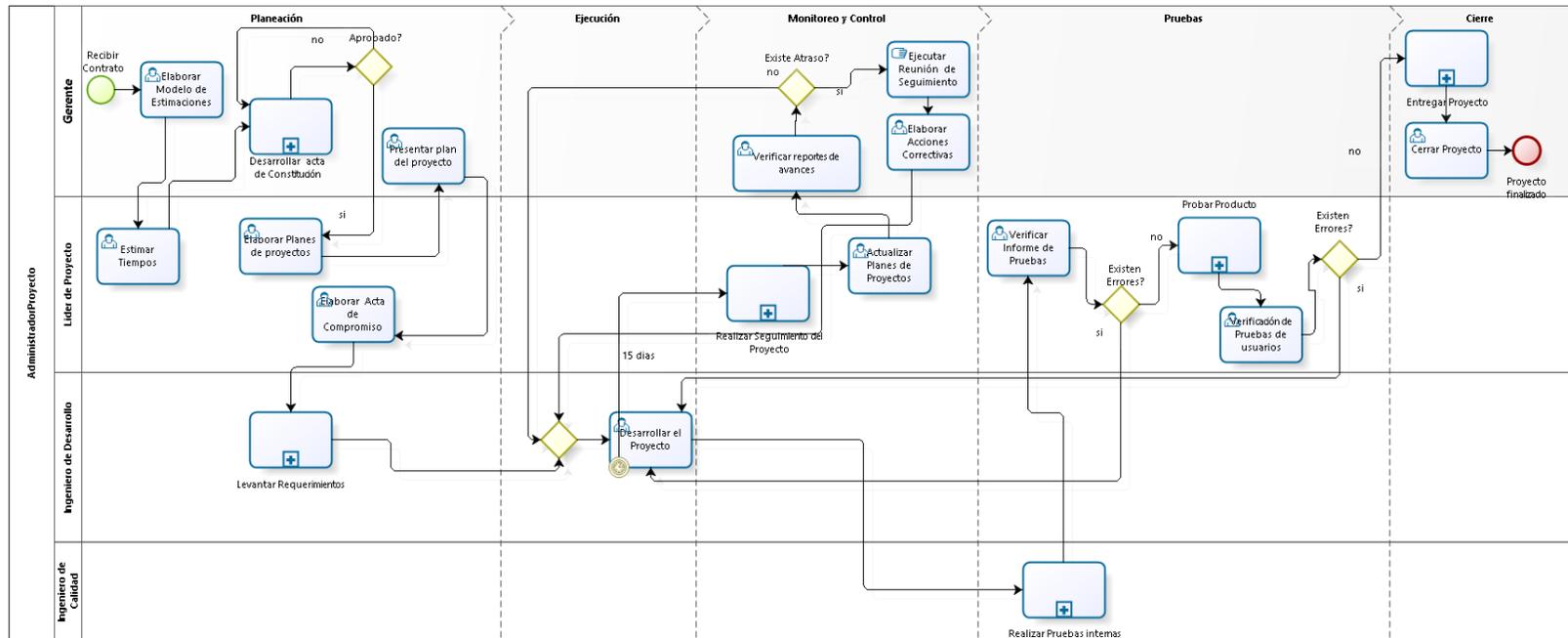
Probar Producto



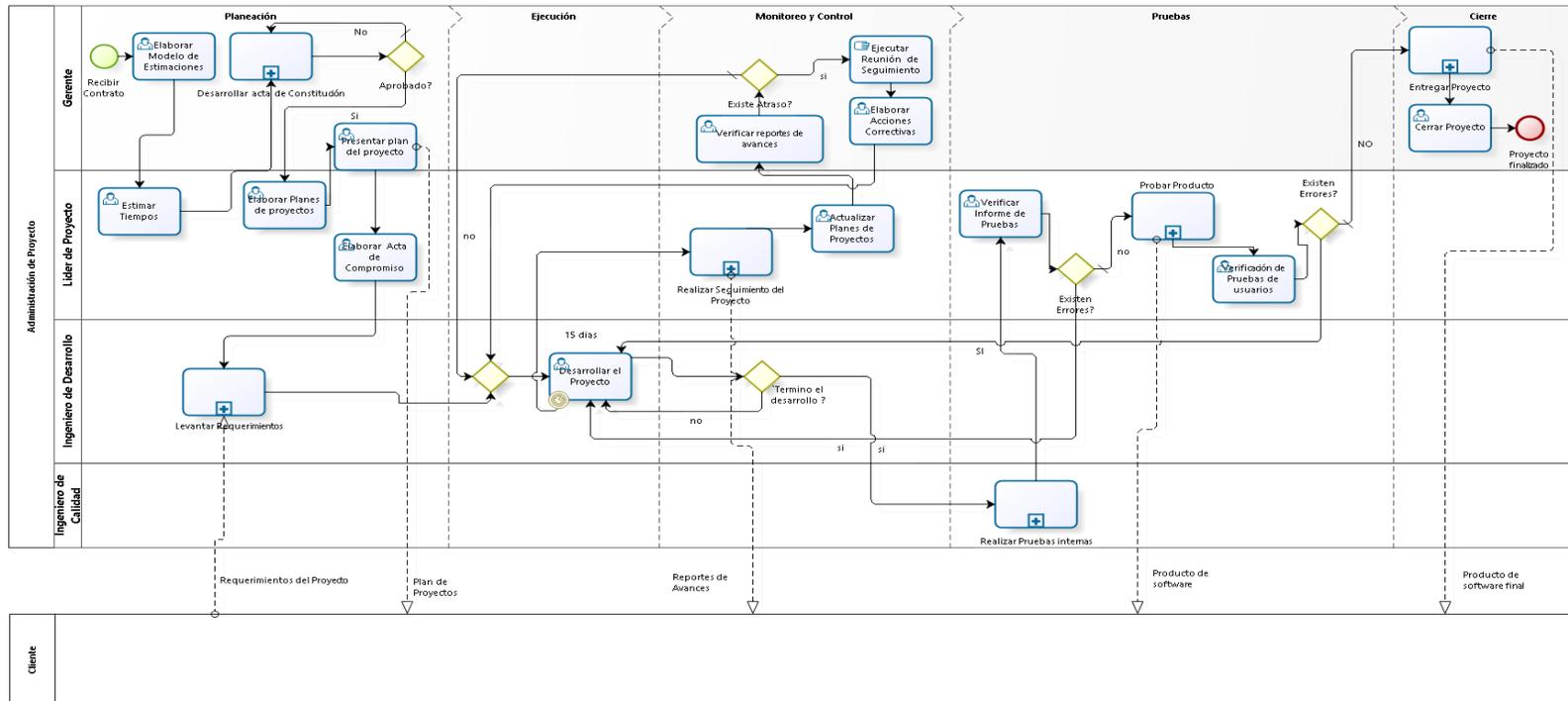
Entregar Proyecto



ANEXO 4: MODELO DESCRIPTIVO TO-BE



ANEXO 5: MODELO ANALÍTICO TO- BE

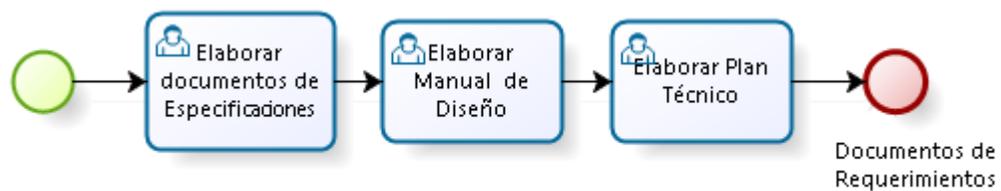


ANEXO 6: SUBPROCESOS DEL MODELO ANALÍTICO TO-BE

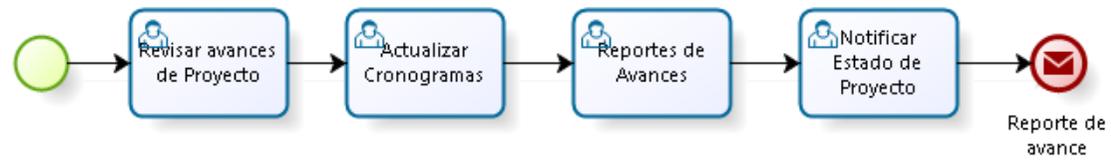
Desarrollar acta de Constitución



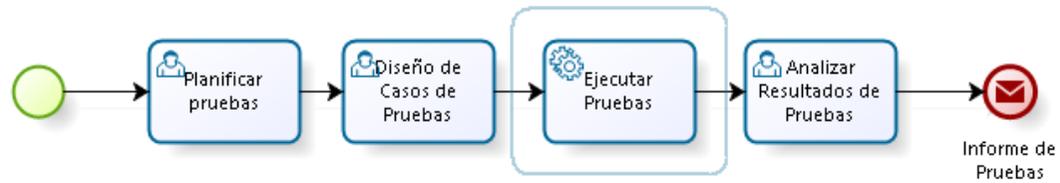
Levantar Requerimientos



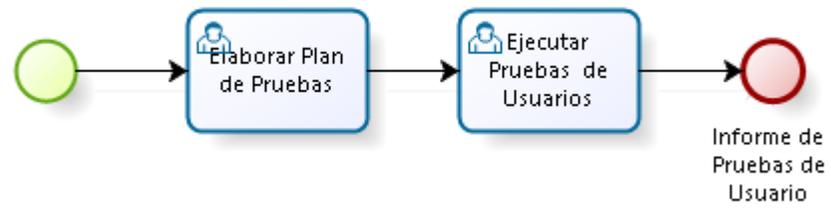
Realizar Seguimiento del Proyecto



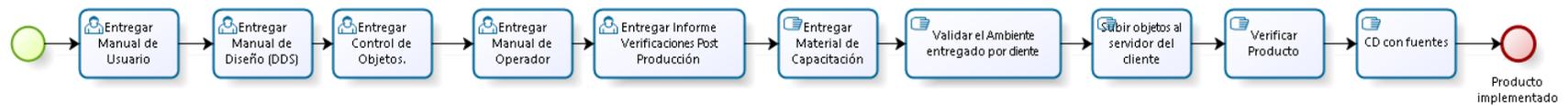
Realizar Pruebas internas



Probar Producto



Entregar Proyecto



ANEXO 7: CUESTIONARIO

ID

Objetivo: Evaluar la satisfacción de los usuarios del piloto de administración de proyectos con la finalidad de medir la efectividad del proceso.

1. ¿Cómo define usted al nuevo aplicativo de Administración de proyectos?

1. Totalmente Fácil de usar
2. Muy fácil de usar
3. Moderadamente Fácil de usar
4. Poco fácil de usar
5. Nada fácil de usar

2. ¿El nuevo proceso de administración de proyectos disminuyo el tiempo invertido en las actividades que usted realizaba manualmente?

1. Mucho
2. Bastante
3. Poco
4. Nada

3. ¿Considera usted que la automatización del proceso aportara significativamente en el éxito de los nuevos proyectos?

1. Mucho
2. Bastante
3. Poco
4. Nada