



Universidad
Continental

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de
Ingeniería de Sistemas e Informática

Tesis

Aplicación de CMMI DEV nivel 3 a la fábrica de software de la empresa Contasis S.A.C.

Katherine Miluska Jorge Acapana

Huancayo, 2018

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero de Sistemas e Informática



Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Obra protegida bajo la licencia de [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/peru/)

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quisiera expresar mis sinceros agradecimientos a nuestro señor Jesucristo y nuestra madre Virgen María por haberme permitido alcanzar esta meta.

A la Universidad Continental, y a los docentes de la facultad de Ingeniería de sistemas e informática por permitir mi desarrollo profesional y el logro de mis metas.

Así mismo, a la gerente de Fábrica de software, compañeros de trabajo y colegas de la empresa Contasis S.A.C por su apoyo en la realización de esta tesis.

Al Ingeniero Yuri Márquez Solís por su valioso asesoramiento.

Autor

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicado a mis padres y hermanas por su incondicional apoyo y amor.

Katherine Jorge.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	I
DEDICATORIA.....	II
ÍNDICE.....	III
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ANEXO.....	XI
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XIV
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	1
1.1.Plantamiento y formulación del problema.....	1
1.1.1. Formulación del Problema.....	4
1.2.Objetivos.....	5
1.2.1. Objetivo General.....	5
1.2.2. Objetivos Específicos.....	5
1.3.Justificación e importancia.....	5
1.3.1. Justificación técnica.....	5
1.3.2. Importancia.....	5
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1.Antecedentes del problema.....	6
2.1.1. Organización en estudio: Contasis S.A.C.....	15
2.1.2. Estructura Organizacional Contasis S.A.C.....	15
2.1.3. Proceso de adecuación a CMMI nivel 3.....	19
2.1.4. Nivel de adaptación al CMMI.....	28
2.1.5. Problemas identificados en Contasis S.A.C – Fábrica de software.....	28
2.2.Bases teóricas.....	29
2.2.1. Cmmi.....	29
2.2.2. Fábrica de software.....	37
2.2.3. SCAMPI.....	38
2.2.4. Modelo de mejora de procesos ideal.....	42
2.2.5. Jira.....	44
2.2.6. Análisis de requerimientos.....	45

2.2.7. Gestión de cambios.....	45
2.2.8. Errores.....	45
2.3. Definición de términos básicos.....	46
2.3.1. Área de proceso.....	46
2.3.2. Nivel de madurez.....	46
2.3.3. Nivel de capacidad.....	46
2.3.4. Incidencia.....	46
2.3.5. Readiness review.....	46
CAPITULO III. METODOLOGÍA.....	47
3.1. Metodología aplicada para el desarrollo de la solución.....	47
3.2. Adecuación e implementación de la metodología.....	52
CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN.....	59
4.1. Identificación de requerimientos (Iniciar).....	59
4.1.1. Asegurar patrocinio.....	59
4.1.2. Asegurar recursos.....	59
4.1.3. Recursos externos.....	59
4.2. Análisis de la solución (Diagnosticar).....	60
4.2.1. Preparación.....	60
4.2.2. Recolección de información.....	60
4.2.3. Análisis de información.....	60
4.2.4. Presentación de resultados.....	60
4.2.5. Cierre de evaluación.....	61
4.3. Diseño (Establecer).....	61
4.3.1. Establecer prioridades.....	61
4.3.2. Definir estrategias.....	61
4.3.3. Planear.....	61
CAPITULO V. CONSTRUCCIÓN.....	62
5.1. Construcción (Actuar - Aprender).....	62
5.1.1. Actuar.....	62
5.1.2. Aprender.....	138
5.2. Pruebas y resultados.....	138
5.2.1. Pruebas.....	138
5.2.2. Resultados.....	140
CONCLUSIONES... ..	XV

TRABAJOS FUTUROS.....	XVI
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	XVII
ANEXOS.....	XIX

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro 1: Incidencias de corrección de errores	2
Gráfico Nro 2: Horas de incidencias de errores.....	3
Gráfico Nro 3: Comparación de horas estimadas con horas trabajadas	3
Gráfico Nro 4: Comparativo total de horas trabajadas con horas estimadas	4
Gráfico Nro 5: Comparativo de resultados.....	8
Gráfico Nro 6: Resultado general de primera evaluación	64
Gráfico Nro 7: Resultado general de segunda evaluación.....	65
Gráfico Nro 8: Comparativo de cantidad de incidencias.....	146
Gráfico Nro 9: Comparativo de horas de corrección de errores	146
Gráfico Nro 10: Comparativo de diferencia de horas estimadas vs horas trabajadas.....	147
Gráfico Nro 11: Diferencias de tiempos de estimación de Análisis de requerimientos de la operación DBF.....	148
Gráfico Nro 12: Diferencias en los tiempos de estimación de Análisis de requerimientos de la operación CORP.....	149
Gráfico Nro 13: Diferencias en los tiempos de estimación de gestión de cambios DBF	150
Gráfico Nro 14: Diferencias en los tiempos de estimación de gestión de cambios CORP	151
Gráfico Nro 15: Diferencias en los tiempos de estimación de corrección de errores DBF.....	153
Gráfico Nro 16: Diferencias en los tiempos de estimación de corrección de errores CORP.....	153

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nro 1: Metodología ágil y CMMI.....	12
Figura Nro 2: Metodología SCRUM y CMMI	13
Figura Nro 3: Organigrama Contasis S.A.C.....	18
Figura Nro 4: Línea de tiempo para certificación CMMI-DEV Nivel 3.....	28
Figura Nro 5: Niveles de CMMI	31
Figura Nro 6: Niveles de madurez y sus características.....	32
Figura Nro 7: Niveles de capacidad de CMMI.....	34
Figura Nro 8: Niveles de madurez y áreas de procesos en CMMI	42
Figura Nro 9: Fases del modelo IDEAL	43
Figura Nro 10:Implementación de formulario de toma de decisiones en Jira	52
Figura Nro 11:Estructura del entregable Toma de decisiones.....	53
Figura Nro 12:Proceso Toma de decisiones V1.0.....	54
Figura Nro 13:Proceso de Toma de decisiones V2.0.....	55
Figura Nro 14:Proceso de adquisición y mejora de oportunidades de mejora	57
Figura Nro 15:Registro de horas en la herramienta de gestión Jira	58
Figura Nro 16:Obtención de datos en la herramienta de gestión Jira.....	58
Figura Nro 17:Línea de tiempo de la Implementación de oportunidades de mejora	73
Figura Nro 18:Sub tareas.....	74
Figura Nro 19:Cuadro de Mando de estimación de horas por nivel de complejidad	75
Figura Nro 20:Almacenamiento de documento en herramienta de gestión JIRA.....	76
Figura Nro 21:Registro de MOF en JIRA.....	77
Figura Nro 22:Asignación de responsables en tarea (solicitud).....	77
Figura Nro 23:Almacenamiento de documentos de planificación y seguimiento de tareas.....	78
Figura Nro 24:Estimaciones de planificación de actividades.....	78
Figura Nro 25:Sección de control de versiones del documento Project Charter.....	79
Figura Nro 26:Atrasados por fecha	79
Figura Nro 27:Campo “Dato” del formulario de registro de Riesgo	81
Figura Nro 28:Campo “Evaluación” del formulario de registro de Riesgo.....	81
Figura Nro 29:Campo “Estrategia” del formulario de registro de Riesgo.....	82
Figura Nro 30:Campo “Lista de riesgos” del formulario de registro de Riesgo	82
Figura Nro 31:Formulario de Incidencia de problemas	83
Figura Nro 32:Campos de formulario PPQA	84
Figura Nro 33:Checklist de planificación.....	85
Figura Nro 34:Checklist de Análisis y diseño.....	85
Figura Nro 35:Checklist de planeamiento de sprint	86
Figura Nro 36:Checklist de Desarrollo.....	86

Figura Nro 37:Checklist de test de calidad.....	87
Figura Nro 38:Checklist de Elaboración de manual	87
Figura Nro 39:Checklist test final	88
Figura Nro 40:Bitácora de registros de revisiones PPQA	88
Figura Nro 41:Proceso de revisión de PPQA	89
Figura Nro 42:Almacenamiento de cronograma de revisiones de PPQA	90
Figura Nro 43:Estructura de adjunto de documento de caso de uso y prueba	91
Figura Nro 44:Formulario de Liberación de producto	92
Figura Nro 45:Requerimiento funcional en documento de caso de uso	92
Figura Nro 46:Almacenamiento de documento de caso de uso.....	93
Figura Nro 47:Plantilla de documento de caso de uso	93
Figura Nro 48:Formulario de activos de software	94
Figura Nro 49:Proceso de desarrollo de software	95
Figura Nro 50:Proceso de revisión de pares	97
Figura Nro 51:Almacenamiento de documentación y procesos.....	98
Figura Nro 52:Formulario de revisión de pares	98
Figura Nro 53:Proceso de casos de usos.....	99
Figura Nro 54:Checklist de casos de uso.....	100
Figura Nro 55:Proceso de especificación técnica.....	101
Figura Nro 56:Checklist de especificación técnica	102
Figura Nro 57:Proceso de código fuente	103
Figura Nro 58:Checklist de código fuente.....	104
Figura Nro 59:Directiva de casos de pruebas	104
Figura Nro 60:Proceso de gestión de procesos.....	106
Figura Nro 61:Almacenamiento de proceso	107
Figura Nro 62:Datos históricos de gestiones de proyectos	107
Figura Nro 63:Estructura de gestión de proyectos	108
Figura Nro 64:Proceso de Capacitación	109
Figura Nro 65:Almacenamiento del proceso de capacitación	109
Figura Nro 66:Almacenamiento del Plan de Capacitación.....	110
Figura Nro 67:Lista de asistencia a las capacitaciones.....	111
Figura Nro 68:Directiva de registro de lecciones aprendidas	112
Figura Nro 69:Formulario de registro de problemas	113
Figura Nro 70:Flujo de trabajo de incidencia de problemas.....	113
Figura Nro 71:Incidencia de problemas	114
Figura Nro 72:Flujo de trabajo de registro de riesgo	114
Figura Nro 73:Formulario de registro de riesgo.....	115
Figura Nro 74:Almacenamiento de documento de toma de decisiones	116

Figura Nro 75:Almacenamiento de proceso para la toma de decisiones	116
Figura Nro 76:Aprobaciones y controles de cambio	117
Figura Nro 77:Documento de estimación de horas de trabajo	118
Figura Nro 78:Documento de principales métricas	119
Figura Nro 79:Correo de envió de cronograma de revisiones PPQA.....	119
Figura Nro 80:Almacenamiento de cronograma de revisiones	120
Figura Nro 81:Checklist de revisión del proceso de capacitación.....	120
Figura Nro 82:Checklist de revisión de mejora de procesos.....	121
Figura Nro 83:Checklist de revisión del proceso de revisiones PPQA.....	121
Figura Nro 84:Proceso de gestión de configuración para documentos.....	122
Figura Nro 85:Documento de caso de uso versión 2.0	123
Figura Nro 86:Almacenamiento de documentos de casos de uso.....	123
Figura Nro 87:Almacenamiento de documentos de estándares de programación.....	124
Figura Nro 88:Almacenamiento de gráficos de arquitectura de los sistemas	125
Figura Nro 89:Formulario de toma de decisiones.....	125
Figura Nro 90:Proceso de toma de decisiones	126
Figura Nro 91:Bitácora de almacenamiento de toma de decisiones	127
Figura Nro 92:Documento de especificación técnica	127
Figura Nro 93:Almacenamiento de documento de especificación técnica versión 3.0.....	128
Figura Nro 94:Formulario de Liberación de producto	129
Figura Nro 95:Almacenamiento de documento de liberación de producto.....	129
Figura Nro 96:Flujo de trabajo de incidencia de Defecto	130
Figura Nro 97:Bitácora de registros de oportunidades de mejora	131
Figura Nro 98:Almacenamiento de documento de descripciones y su proceso	132
Figura Nro 99:Almacenamiento de documento MOF.....	133
Figura Nro 100: Directivas de Fábrica de Software	134
Figura Nro 101: Bitácora de registros de riesgo	134
Figura Nro 102: Almacenamiento de proceso de toma de decisiones	135
Figura Nro 103: Proceso de toma de decisiones.....	136
Figura Nro 104: Formulario de toma de decisiones	137
Figura Nro 105: Bitácora de registros de toma de decisiones	137
Figura Nro 106: Resultados de metas logradas en el nivel de madurez 3	139
Figura Nro 107: Resultados por área de proceso de CMMI nivel 3.....	139
Figura Nro 108: Certificado en Ingles, CMMI Dev. nivel 3	140
Figura Nro 109: Certificado en Español, CMMI Dev. nivel 3	140

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro 1: Productos de Contasis S.A.C.....	1
Tabla Nro 2: Problemas en proyectos y operaciones de Fábrica de Software.....	4
Tabla Nro 3: Procesos Fábrica de Software.....	5
Tabla Nro 4: Segmentación de empresas según The Standish Group	7
Tabla Nro 5: Resolución moderna para todos los proyectos	8
Tabla Nro 6: Resolución moderna para todos los proyectos de 1994 al 2009.....	8
Tabla Nro 7: Resolución de Caos por tamaño de proyecto.....	9
Tabla Nro 8: Comparación de las metodologías ágiles vs cascada	9
Tabla Nro 9: Factores de éxito del Report Chaos.....	9
Tabla Nro 10: Ranking mundial en certificaciones CMMI – DEV v.1.3	14
Tabla Nro 11: Prácticas de CMMI Nivel 2 considerados en Fábrica de Software.....	21
Tabla Nro 12: Prácticas de CMMI N3 considerados en Fábrica de Software	23
Tabla Nro 13: Resultados del nivel de madurez 2 por áreas de proceso	26
Tabla Nro 14: Resultados del nivel de madurez 3 por áreas de proceso	27
Tabla Nro 15: Evolución del CMMI	30
Tabla Nro 16: Áreas de proceso según nivel de madurez de CMMI.....	33
Tabla Nro 17: Niveles de capacidad.....	34
Tabla Nro 18: Prácticas genéricas según las metas genéricas.....	35
Tabla Nro 19: Metas específicas según área de proceso.....	36
Tabla Nro 20: Primeras Fábricas de Software.....	37
Tabla Nro 21: Características de las clases de evaluación SCAMPI	38
Tabla Nro 22: Fórmula para cantidad de proyectos a evaluar	40
Tabla Nro 23: Áreas de proceso en CMMI.....	42
Tabla Nro 24: Tabla de actividades y entregables del modelo IDEAL.....	47
Tabla Nro 25: Bosquejo del cronograma de actividades de implementación CMMI.....	49
Tabla Nro 26: Técnicas aplicadas en base a la metodología IDEAL	51
Tabla Nro 27: Cronograma de implementación CMMI	62
Tabla Nro 28: Resultados de primera evaluación CMMI clase B.....	66
Tabla Nro 29: Resultados de segunda evaluación CMMI clase B - niveles de madurez 2 y 3	69
Tabla Nro 30: Comparativo de resultados de evaluaciones	72
Tabla Nro 31: Campos de caso de uso vs caso de prueba	131
Tabla Nro 32: Evidencias de evaluación Nro 1 del nivel 2 y 3 de CMMI.....	141
Tabla Nro 33: Evidencias de evaluación Nro 2 del nivel 2 y 3 de CMMI.....	143
Tabla Nro 34: Cuadro comparativo de ajustes para diferencias en tiempos de estimación de Análisis de requerimientos.....	149
Tabla Nro 35: Cuadro comparativo de ajustes para diferencias en tiempos de estimación de Análisis de requerimientos.....	149

Tabla Nro 36: Cuadro comparativo de ajustes para diferencias en tiempos de estimación de Gestión de cambios	151
Tabla Nro 37: Cuadro comparativo comparativo de ajustes para diferencias en tiempos de estimación de Gestión de cambios	152
Tabla Nro 38: Cuadro comparativo de ajustes para diferencias en tiempos de estimación de corrección de errores	154
Tabla Nro 39: Cuadro comparativo de ajustes para diferencias en tiempos de estimación de corrección de errores	154

ANEXO

Anexo Nro 1: Prioridades de oportunidades de mejora	XIX
Anexo Nro 2: Estrategias de oportunidades de mejora	XXIII
Anexo Nro 3: Planificación de oportunidades de Mejora	XXV
Anexo Nro 4: Manual de creación de incidencias	XXXI
Anexo Nro 5: Indicadores y métricas	XLII
Anexo Nro 6: Plantillas para elaboración de trabajo Trimestral	XLIII
Anexo Nro 7: Flujo de caja – Certificación CMMI DEV nivel 3	XLIV

RESUMEN

La tesis “APLICACIÓN DE CMMI DEV NIVEL 3 A LA FÁBRICA DE SOFTWARE DE LA EMPRESA CONTASIS S.A.C”, aplica el modelo de mejora continua CMMI (Capability Maturity Model Integration for Development) en los procesos de la Fábrica de Software, que conllevó dos etapas, la primera efectuó el diagnóstico inicial; denominada evaluación Nro 1, valoro la adecuación a los niveles de madurez 2 y 3 de la Fábrica de Software previa a la implementación CMMI, la metodología de evaluación fue SCAMPI (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement), se obtuvo que el 66% de prácticas no estaban implementadas mientras que el 34% si eran implementadas. La segunda etapa, implementa y mejora las oportunidades detectadas, se tenían 28% de prácticas sin implementar, éstas se gestionaron tomando en cuenta el diagnóstico inicial; Evaluación Nro 1 y la pre-evaluación de certificación; Evaluación Nro 2.

La tesista, en calidad de analista de procesos implementó las oportunidades de mejoras detectadas en las evaluaciones Nro 1 y Nro 2.

Los resultados indicaron cambios positivos que influenciaron en los proyectos y operaciones de Fábrica de Software, obteniendo el 100% de procesos que se adecuaron a CMMI, debido a la mejora de estimación en los tiempos de análisis de requerimientos, gestión de cambios y corrección de errores, lo que se demuestra mediante regresiones lineales.

También se demuestra y concluye que la aplicación de las buenas prácticas de CMMI y adecuación de los procesos implementados por la tesista ha permitido a la Fábrica de Software obtener la certificación CMMI DEV Nivel 3.

Palabras clave: CMMI, IDEAL, JIRA, proyectos, nivel, madurez, proceso, gestión, requerimientos, cambios, errores, estimación, evaluación.

ABSTRACT

The thesis "APPLICATION OF CMMI DEV LEVEL 3 TO THE SOFTWARE FACTORY OF THE COMPANY CONTASIS SAC", applies the model of CMMI (Capability Maturity Model Integration for Development) in the processes of the Software Factory, which entailed two stages, the first made the initial diagnosis; called evaluation Nro 1, I value the adequacy to the levels of maturity 2 and 3 of the Software Factory previous to the CMMI implementation, the evaluation methodology was SCAMPI (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement), it was obtained that 66% of practices were not implemented while 34% were implemented. The second stage, implements and improves the opportunities detected, had 28% of practices not implemented, these were managed taking into account the initial diagnosis; Evaluation No. 1 and the certification pre-evaluation; Evaluation No. 2.

The tester, as a process analyst, implemented the improvement opportunities detected in the evaluations Nro 1 and Nro 2.

The results indicated positive changes that influenced the projects and operations of the Software Factory, obtaining 100% of the processes that were adapted to CMMI, due to the improvement of estimation in the times of requirements analysis, change management and error correction. , which is demonstrated by linear regressions.

It also demonstrates and concludes that the application of CMMI good practices and the adequacy of the processes implemented by the thesis has allowed the Software Factory to obtain the CMMI DEV Level 3 certification.

Keywords: CMMI, IDEAL, JIRA, projects, level, maturity, process, management, requirements, changes, errors, estimation, evaluation.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de software se ha tornado un proceso muy complejo y por ende requiere de la aplicación de metodologías de ingeniería, incluso se han implementado industrias de software, que compiten en un mercado donde el tiempo de desarrollo, la gestión de cambios y gestión de errores se deben desarrollar en el menor tiempo y con el menor uso de recursos posible.

Esto obliga a que el desarrollo de software debe adoptar metodologías de desarrollo ágiles y maduras, que le permitan obtener productos software en el menor tiempo, con cero errores y el menor uso de recursos posible, la implementación de CMMI como un modelo de Integración y Madurez de los procesos de desarrollo, guía a las organizaciones a enfocarse en el cumplimiento de buenas prácticas lográndose finalmente productos software de calidad.

Esta tesis brinda un enfoque para la aplicación e implementación del modelo CMMI en los procesos y prácticas de una Factory Software, considerando tanto los métodos de evaluación y procesos de mejora continua a adoptar, bajo los estándares de CMMI nivel 3.

La tesis está estructurada por capítulos que se detallan a continuación:

CAPITULO I: Titulado planteamiento del estudio, describe a la empresa Contasis S.A.C, su crecimiento y detalle de los productos más ofertados en el mercado, y la descripción de procesos ejecutados hasta antes de la implementación. Además a ello en este capítulo, se realiza la formulación de problemas, objetivos, y su justificación de la importancia de la presente tesis.

CAPITULO II: Titulado marco teórico, aborda los aspectos teóricos relacionados al origen, evolución, teorías y términos que se emplean para una implementación de buenas prácticas de CMMI.

CAPITULO III: Titulado metodología, describe la metodología “IDEAL” (Iniciar, Diagnosticar, Establecer, Actualizar y Aprender) como metodología a aplicar para la implementación de CMMI, en base a ello se plantean esquemas de actividades, entregables, cronograma y técnicas a aplicar.

CAPITULO IV: Titulado Análisis y diseño de la solución, detalla la identificación de requerimientos - Iniciar, análisis de la solución – Diagnosticar y el diseño – Establecer para la aplicación en las prácticas de CMMI.

CAPITULO V: Titulado Construcción, muestra la implementación de las oportunidades de mejora en la fase “Actuar” y la mejora de las oportunidades en la fase “Aprender”, además se hace mención a las pruebas y resultados obtenidos en la aplicación.

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y formulación del problema

Contasis S.A.C; empresa dedicada al rubro de sistemas informáticos en el área contable, fue creada en el año 2004. Desde su creación la empresa ha ido en constante crecimiento tanto en activos y en servicios de desarrollo, se inició con los siguientes productos:

- CEO evolución
- DBF contable-comercial - planillas – activo fijo
- Licenciador

Para el año 2015 se implementó el sistema SAF NIIF, en el 2016 Facturación Electrónica, Alerta a Contribuyente y Libros electrónicos 6 y para el año 2017 Corp Droguería y libros electrónicos 5.

Tabla Nro 1: Productos de Contasis S.A.C

COMPOSICION DE INGRESOS POR PRODUCTOS OFERTADO EN CONTASIS S.A.C			
PROYECTO		%	ÁREA EN CARGADA
DBF	Base de Datos de archivos Contables – Comercial - Planillas	25%	Operaciones de mantenimiento
CORP	Sistema que cuenta con módulos comerciales y contables desarrollados en Visual Fox Pro v.9 y gestor de base de datos PostgreSQL.	22%	
SAF NIIF	Sistema de Gestión de Activos Fijos	10%	
LICENCIADOR	Generación de Licencias	8%	
FACTURACIÓN ELECTRÓNICA	Facturación Electrónica	16%	Proyectos nuevos Desarrollos
LIBROS ELECTRÓNICOS 6	Programa de Libros Electrónicos 3	8%	
LIBROS ELECTRÓNICOS 5	Programa de Libros Electrónicos 5, 4, 8, 14.	5%	
CORP DROGUERIA	Sistema personalizado para empresa farmacéutica.	2%	
ALCON	Alerta al Contribuyente	3%	
PROYECTOS MENORES	Desarrollos de plugins o formatos que requieren algunas empresas.	1%	Proyectos menores

Fuente: Elaboración propia

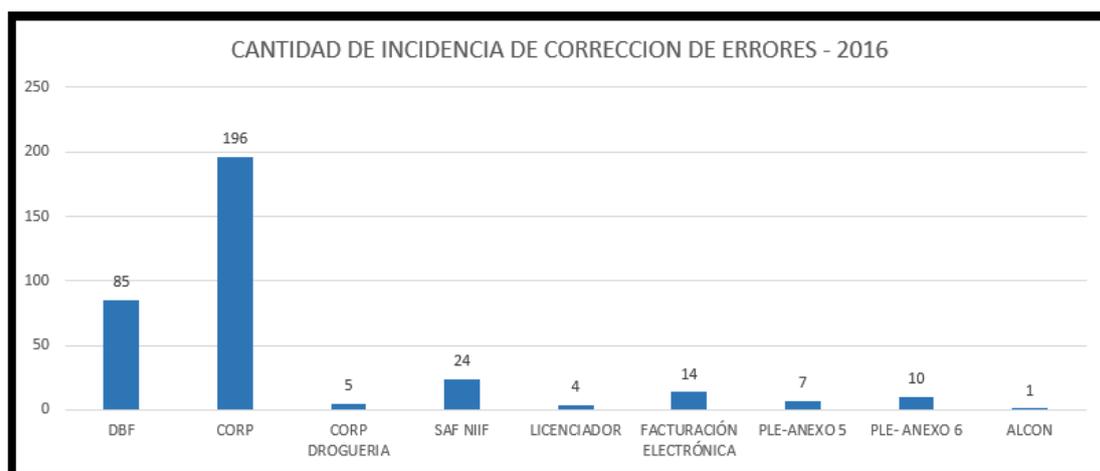
En la tabla Nro 1, muestra operaciones y proyectos que desarrolla Fábrica de Software ordenados por la rentabilidad que genera Contasis S.A.C.

A continuación, en los proyectos y operaciones de Fábrica de Software se han identificado los siguientes inconvenientes:

a. Cantidad de incidencias de errores

Como se aprecia en el gráfico Nro 1, son resultados obtenidos de las incidencias de corrección de errores durante el año 2016.

Gráfico Nro 1: Incidencias de corrección de errores



Fuente: Elaboración propia – datos obtenidos de Jira

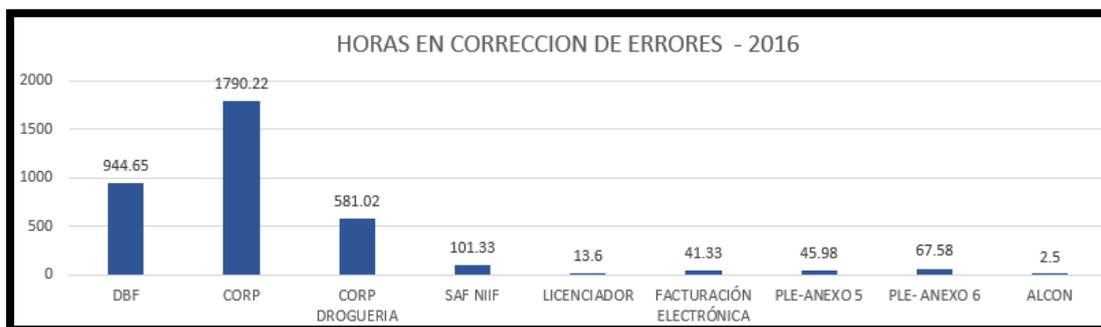
Como se aprecia en el gráfico Nro 1, incidencias de corrección de errores por proyecto, es notable el alto número de incidencias de errores, sobre todo en el proyecto CORP y consecutivamente en el proyecto DBF, además se reportaron las siguientes razones:

- Se obtuvo solicitudes de requerimientos mal especificados debido a solicitudes de errores por especificación.
- Los requerimientos solicitados en realidad necesitaban de más horas de trabajo.
- Hubo por parte de los programadores errores de programación, errores por análisis de impacto con otros módulos, y errores de diseño de interfaz.

b. Horas en correcciones de errores

Como se aprecia en el gráfico Nro 2, se muestra las horas totales empleadas en la solución de incidencias de errores; contabilizadas por proyectos, estos resultados se obtuvieron de la herramienta de gestión de proyectos Jira- Atlassian.

Gráfico Nro 2: Horas de incidencias de errores



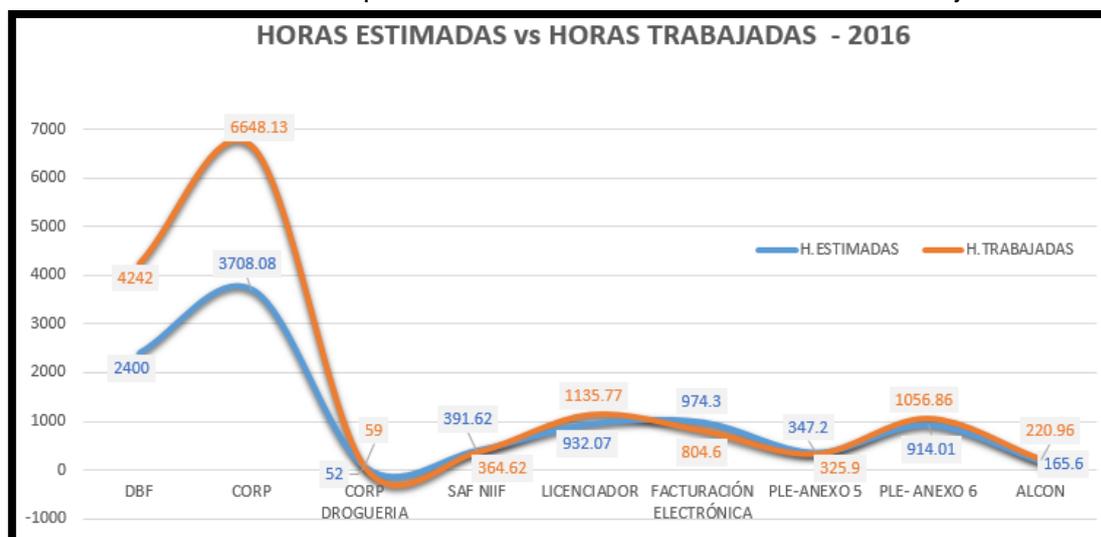
Fuente: Elaboración propia – datos obtenidos de Jira

Como se comentó en el estadístico del gráfico Nro 1, los proyectos CORP y DBF tuvieron la mayor cantidad de incidencia de errores, lo que se refleja en la cantidad de horas necesarias para la corrección de errores respectivos.

c. Comparación de horas estimadas con horas trabajadas

Se muestra en el gráfico Nro 3, las comparaciones de la línea base con las horas trabajadas por cada uno de los proyectos.

Gráfico Nro 3: Comparación de horas estimadas con horas trabajadas



Fuente: Elaboración propia

Según los valores mencionados en el gráfico Nro 3, de comparación de horas estimadas con horas trabajadas, los proyectos DBF y CORP se estimaron en tiempos menores a los tiempos reales de desarrollo, resultando en el doble de tiempo estimado inicialmente, producidas por razones como: las especificaciones no fueron sustentadas correctamente, los nuevos requerimientos no eran gestionados bajo un proceso especificado (Gestión de cambios).

Gráfico Nro 4: Comparativo total de horas trabajadas con horas estimadas



Fuente: Elaboración propia – datos obtenidos de Jira

En la tabla Nro 2 se muestra resumidamente los problemas que afectaban a cada uno de los proyectos y operaciones desarrollados por Fábrica de Software Contasis S.A.C.

Tabla Nro 2: Problemas en proyectos y operaciones de Fábrica de Software

Problemas Proyectos	Cantidad de corrección de errores	Estimaciones de horas inicial vs trabajadas	Estandarización de procesos
DBF	X	X	X
CORP	X	X	X
SAF NIIF	X	X	X
LICENCIADOR		X	X
FACTURACIÓN ELECTRÓNICA	X	X	X
LIBROS ELECTRÓNICOS 6	X	X	X
LIBROS ELECTRÓNICOS 5	X	X	X
CORP DROGUERIA		X	X
ALCON		X	X
PROYECTOS MENORES			X

Fuente: Elaboración propia

1.1.1. Formulación del Problema

1.1.1.1. Problema General

¿Qué acciones se deben aplicar en la Fábrica de software – Contasis S.A.C para alcanzar el nivel de madurez 3 de CMMI?

1.1.1.2. Problemas Específicos

- ¿Cómo implementar los procesos mapeados en el nivel 2 para pasar al nivel 3?
- ¿Cómo reducir los costos generados por malas estimaciones en tiempos de análisis de requerimientos, gestión de cambios y corrección de errores?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Aplicar las buenas prácticas de CMMI nivel 3 a la Fábrica de Software de la empresa Contasis S.A.C.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Adecuar, evaluar e implementar los procesos de la Fábrica de Software bajo la normativa de CMMI en nivel de madurez 3.
- Mejorar la exactitud en la estimación de los tiempos de análisis de requerimientos, gestión de cambios y corrección de errores.

1.3. Justificación e importancia

1.3.1. Justificación técnica

Esta tesis se justifica técnicamente porque permitirá que los productos y servicios de la Fábrica de software se ejecuten bajo lineamientos y buenas prácticas indicadas por CMMI, lo cual reduce costos y mejora la fiabilidad de los productos software entregado.

Tabla Nro 3: Procesos Fábrica de Software

PROCESOS FÁBRICA DE SOFTWARE		
Proceso de Solicitudes	SDAP	Solicitud de desarrollo adicional personalizado
	SE	Solicitud de error
Proceso de Desarrollo de software	PP01	Planeamiento del proyecto
	PP02	Análisis y Diseño
	PP03	Elaboración de especificación funcional
	PP04	Planeamiento de Sprint
	PP05	Desarrollo
	PP06	Test de calidad
	PP07	Test final
	CO	Compilados Oficial
EYL	Empaquetamiento y licenciamiento	
Proceso de Gestión	PPQA	Aseguramiento de la calidad PPQA
	GCD	Gestión de configuración de documentos
	GC	Capacitación

Fuente: (1)

En la tabla Nro 3 se detalla los procesos que Fábrica de Software tenía antes de realizarse la implementación de las buenas prácticas de CMMI nivel 3.

1.3.2. Importancia

El desarrollo de esta tesis, es de suma importancia porque, al obtener la certificación, permite a Contasis S.A.C, incrementar su nivel de competitividad, tanto a nivel nacional e internacional en el mercado de desarrollo de software de alcance empresarial.

Además, una vez que se demuestre la pertinencia y validez de la aplicación de las buenas prácticas de CMMI, podrían ser utilizados en otros trabajos de investigación relacionados a la mejora continua como también por otras empresas del rubro del desarrollo de software.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

La investigación del Grupo Standish (2), compara la construcción de puentes con el desarrollo de software mencionando lo siguiente:

“Los puentes normalmente se construyen a tiempo, dentro de presupuesto y no caen, por otro lado, el software nunca llega a tiempo o en el presupuesto.

Una de las razones por las que los puentes llegan a tiempo, dentro del presupuesto y no caen es debido al extremo detalle del diseño. El diseño está congelado y el contratista tiene poca flexibilidad en cambios de las especificaciones, sin embargo, en el entorno empresarial de rápido movimiento de hoy en día, un diseño congelado no permite cambios en las prácticas empresariales. Por lo tanto, se debe utilizar un modelo más flexible. Esto podría ser y ha sido utilizado como una justificación para el fracaso del desarrollo de software.”

Así mismo, el grupo Standish identificó los alcances de los fallos de los proyectos de software, factores que causan fallos en los proyectos de software y los componentes claves que pueden reducir los fracasos de los proyectos.

Registro de Fallos

En los Estados Unidos se gasta \$250 mil millones de dólares al año en desarrollo de aplicaciones de TI con 175,000 proyectos aproximadamente, mientras el costo promedio de un proyecto de desarrollo de software de acuerdo al tamaño de las empresas son los siguientes:

- Empresa grande \$2,322,000
- Empresa mediana \$1,331,000
- Empresa pequeña \$434,000

Siendo así que para el año 1995 basándose en la investigación del grupo Standish (2), se menciona lo siguiente:

“Empresas y agencias gastaron \$81.000 millones en proyectos cancelados y a la vez estas empresas pagaron \$59 mil millones adicionales por proyectos para que se completen. En el lado del éxito el promedio para los proyectos de software que son entregados a tiempo y en el presupuesto es el 16.2%, mientras que los proyectos desafiados representaron 52,7% y deteriorado (cancelados) el 31.1%.”

Del texto se resalta que las organizaciones pierden millones de dólares en proyectos cancelados, y sólo el 16.2% son proyectos de software entregados a tiempo y en el presupuesto acordado.

Estadísticos de Fallos

Como se aprecia en la tabla Nro 4, tantas empresas grandes, medianas y pequeñas tenían un alto porcentaje de fracaso en los proyectos que emprendían. Sólo las empresas pequeñas obtenían un mejor resultado, probablemente porque sus proyectos eran menos complejos.

El estudio (2) segmentó lo siguiente:

Tabla Nro 4: Segmentación de empresas según The Standish Group

Tipo de empresa	Ingresos anuales	Porcentaje del éxito en proyectos	Porcentaje de fracaso en proyectos
Empresa Grande	\$500 millones	9%	91%
Empresa Mediana	\$200 a \$500 millones	16.2%	83.8%
Empresa Pequeña	\$100 a \$200 millones	28%	72%

Fuente: (2)

Además la publicación del Informe Chaos (3), agrega:

“Se estudió 50,000 proyectos en el mundo, obteniendo resultados aún no positivos en proyectos de desarrollo de software”

La Tabla Nro 5 muestra los resultados de estadísticas de 5 años; 2011 al 2015 de los estados finales de proyectos calificados como: entrega a tiempo, dentro del presupuesto y con resultados satisfactorio. Se observa que en promedio solo el 30% son proyectos culminados satisfactoriamente, mientras que el 20% en promedio son proyectos fallidos

y alrededor del 50% son proyectos impugnados por disputas entre clientes y proveedores.

Tabla Nro 5: Resolución moderna para todos los proyectos

	2011	2012	2013	2014	2015
SUCCESSFUL	29%	27%	31%	28%	29%
CHALLENGED	49%	56%	50%	55%	52%
FAILED	22%	17%	19%	17%	19%

Fuente: (3)

Comparando con resultados de los años de 1994 al 2009 se obtiene lo siguiente en la Tabla Nro 6.

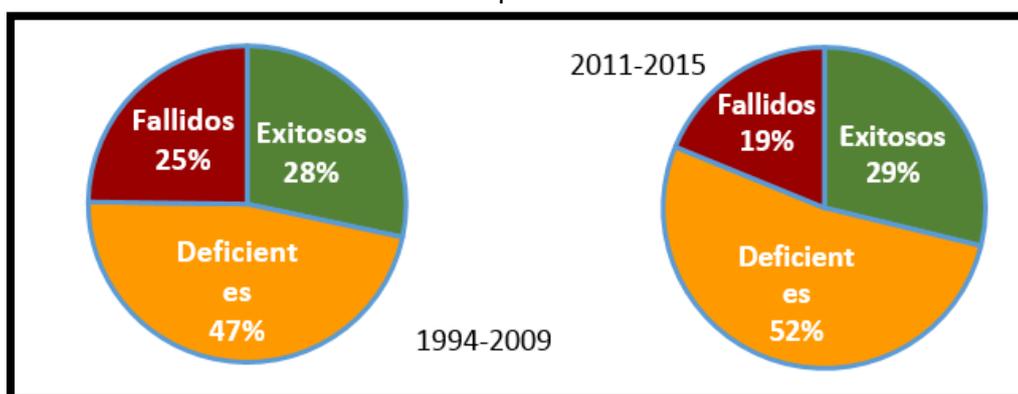
Tabla Nro 6: Resolución moderna para todos los proyectos de 1994 al 2009

	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2009
Éxito	16%	27%	26%	28%	34%	29%	35%	32%
Deficientes	53%	33%	46%	49%	51%	53%	46%	44%
Fallidos	31%	40%	28%	23%	15%	18%	19%	24%

Fuente: Elaboración propia

Las tablas Nro 5 y Nro 6, se comparan mediante el gráfico Nro 5, resaltando el resultado acerca de los proyectos en estado fallido, el cual se redujo en 6%. También es de notar que los proyectos exitosos solo se incrementaron en 1%. La tesista cree conveniente mencionar que en el Reporte Report Chaos de la elaboración 2015, no se menciona tácitamente el motivo de la baja tasa de éxito.

Gráfico Nro 5: Comparativo de resultados



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla Nro 7, es notable la mayor probabilidad de éxito de los proyectos de empresas pequeñas, mientras que el de las empresas grandes es aproximadamente 30% menos probable que sea exitoso comparado con las empresas pequeñas.

Tabla Nro 7: Resolución de Caos por tamaño de proyecto

	SUCCESSFUL	CHALLENGED	FAILED
Grand	2%	7%	17%
Large	6%	17%	24%
Medium	9%	26%	31%
Moderate	21%	32%	17%
Small	62%	16%	11%
	100%	100%	100%

Fuente: (3)

El informe de Chaos, también hace mención acerca de cómo las metodologías ágiles influyen en el éxito en todos los tamaños de proyectos, como se muestra en la siguiente tabla Nro 8.

Tabla Nro 8: Comparación de las metodologías ágiles vs cascada

SIZE	METHOD	SUCCESSFUL	CHALLENGED	FAILED
All Size Projects	Agile	39%	52%	9%
	Waterfail	11%	60%	20%
Large Size Projects	Agile	18%	59%	23%
	Waterfail	3%	55%	23%
Medium Size Project	Agile	27%	55%	42%
	Waterfail	7%	62%	11%
Small Size Projects	Agile	58%	38%	4%
	Waterfail	44%	45%	11%

Fuente: (3)

En el análisis de Standish Group se menciona:

“En los últimos 21 años se identificó la clasificación de los factores que trabajan juntos para hacer proyectos más exitosos”

Esto se referencia en la tabla Nro 9.

Tabla Nro 9: Factores de éxito del Report Chaos

FACTORS OF SUCESS	POINTS	INVESTMENT
Executive Sponsorship	15	15%
Emotional Maturity	15	15%
User Involvement	15	15%
Optimization	15	15%
Skilled Resources	10	10%
StandardnArchitecture	8	8%
Agile Process	7	7%
Modest Execution	6	6%
Project Management Expertise	5	5%
Clear Business Objectives	4	4%

Fuente: (3)

Al analizar la tabla Nro 9, se resalta los cuatro primeros factores de éxito del Report Chaos, que representa el 60%.

Executive sponsorship (Patrocinador ejecutivo): En la ejecución de proyectos complejos, toda organización requiere de una persona con el rol de responsable del proyecto, el que además transmita y haga cumplir la misión y visión. En base a la metodología SCRUM este rol es equivalente y le corresponde al Product Owner, estos aportan específicamente con: respaldo financiero y emocional.

Emocional maturity (Madurez emocional): Según la metodología SCRUM el rol responsable del factor Madurez emocional es el Scrum Master, quien vela por la forma de trabajar de los colaboradores de la organización, considerando los siguientes factores:

- Comunicación
- Trabajo en equipo
- Asertividad
- Responsabilidad

User involvement (Participación del usuario): De acuerdo con la metodología SCRUM éste es un principio importante, en efecto para el Reporte Chaos se consideró lo siguientes en la evaluación:

- Usuarios involucrados en la toma de decisiones
- Proceso de recolección de información

Optimitation (Optimización): Se refiere a la optimización de los procesos de la organización, en este factor se considera la segunda valoración del manifiesto ágil donde se menciona:

“Valoramos más el software que funciona, que la documentación exhaustiva”.

De donde se concluye que, se prefiere reducir la burocracia de la documentación, es decir no es necesario tener demasiados documentos (papeles), sólo contar con lo necesario. Los factores de evaluación que se consideró en el Report Chaos son procesos y valor relativo del negocio.

Según (4), como conclusión de su tesis menciona:

“La implementación de modelos de mejora como CMMI en los procesos de desarrollo de software y entrega de servicios producen cambios positivos y de alto impacto en los procesos organizacionales de las empresas, llegando a crear y transformar la cultura organizacional, mejorando en este caso el desempeño de forma positiva para la organización.”

Resaltando que la adecuación del modelo CMMI a los procesos de las organizaciones genera un alto impacto, afectando positivamente la cultura organizacional, ya que el trabajo diario de la organización se acostumbra a las buenas prácticas de la industria.

En un estudio relacionado a la mejora de procesos para la calidad del software basado en CMMI para una entidad financiera” refiere que:

“Finalmente se logró cumplir con el objetivo principal y se desarrolló el modelo propuesto basado en las buenas prácticas de CMMI Nivel 2 mejorando los procesos en un 65.47% en el ciclo de vida del desarrollo del software logrando así una adecuada gestión de requisitos.” (5).

De donde se resalta que las buenas prácticas recomendadas por CMMI ayudan a mejorar los procesos en el ciclo de vida de desarrollo del software, lo que se comprobó en esta tesis al aplicarse al proceso Gestión de requisitos, en una entidad financiera con nivel de madurez 2 CMMI en el año 2014.

En la mayoría de las áreas de proceso de CMMI se pueden aplicar las metodologías ágiles, como lo mencionan (6).

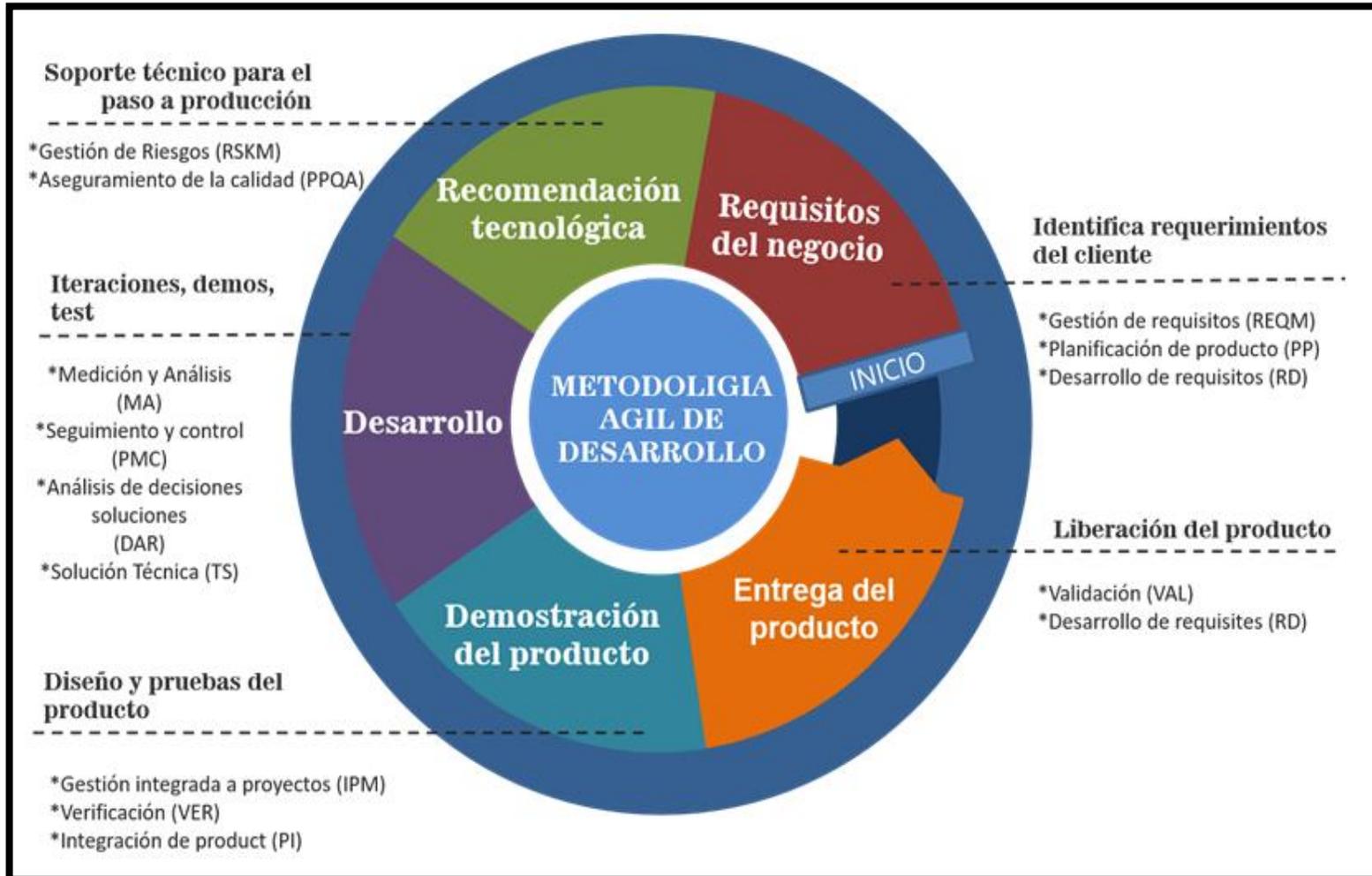
“Un mapeo de Scrum y XP con CMMI demostrando que la mayoría de las áreas del proceso CMMI relacionadas a Project Management pueden abordarse con Scrum y la mayoría de las áreas de proceso relacionadas con ingeniería de software pueden abordarse con XP.”

En el artículo “Agiles Methodologies and Process discipline” (7) señala lo siguiente:

“Cuando se implementan racionalmente en un entorno apropiado, las metodologías ágiles abordan muchas prácticas CMMI de Nivel de Madurez 2 y 3.”

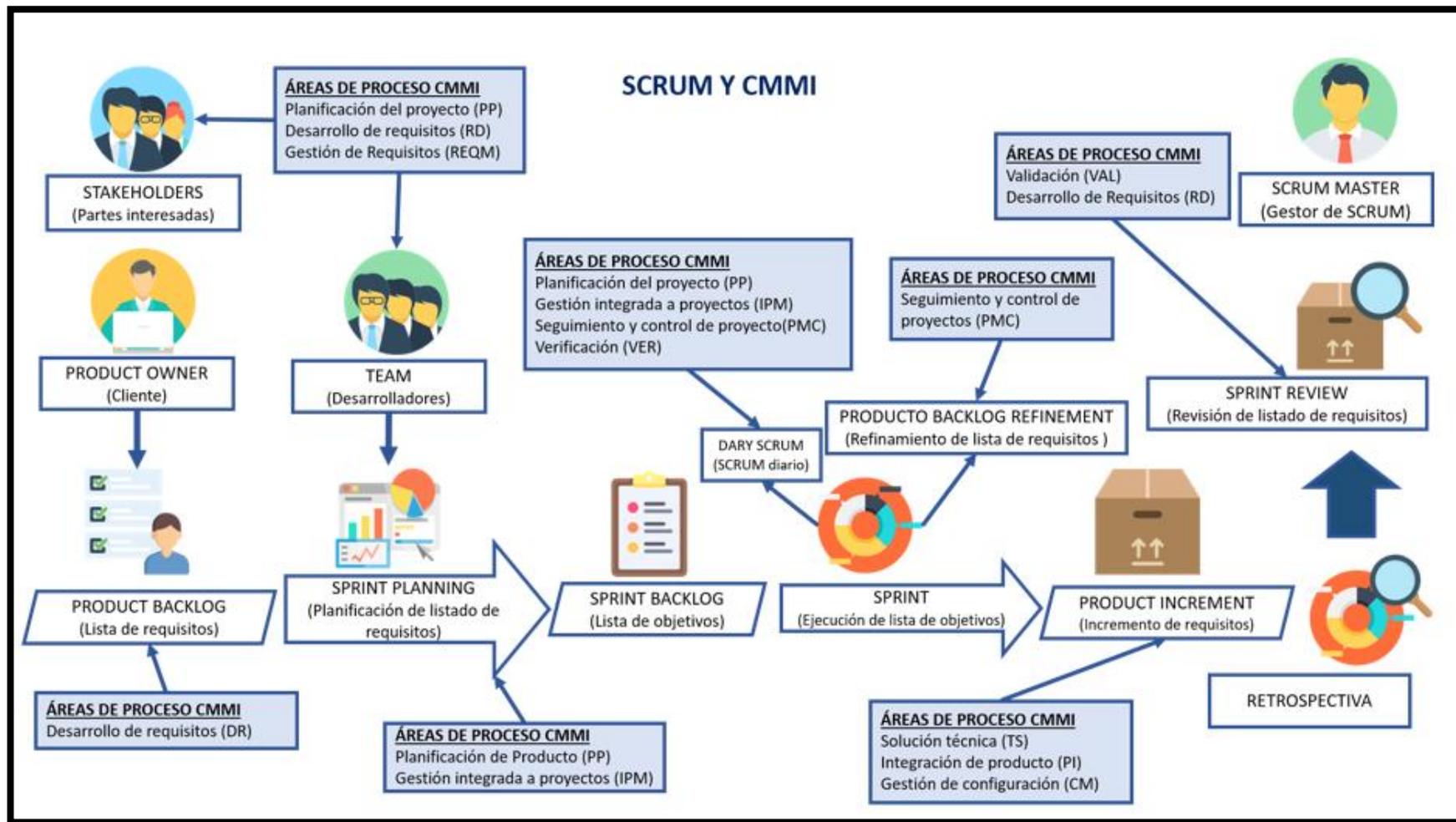
Haciendo hincapié en referencia a lo mencionado por (7), se muestra en las figuras Nro 1 y Nro 2, la integración entre las metodologías ágiles - Scrum con las prácticas de CMMI.

Figura Nro 1: Metodología ágil y CMMI



Recopilado por: Katherine M. Jorge Acapana

Figura Nro 2: Metodología SCRUM y CMMI



Recopilado por: Katherine M. Jorge Acapana

La revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa en el año 2013 dio a conocer el ranking mundial en certificaciones CMMI-DEV ver.1.3 en sus cinco niveles de madurez como se muestra en la tabla Nro 10.

Tabla Nro 10: Ranking mundial en certificaciones CMMI – DEV v.1.3

Nro	PAIS	NIVEL DE MADUREZ CMMI-DEV				TOTAL
		NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	
01	CHINA	31	26	558	6	621
02	EEUU	20	2	157	72	251
03	INDIA	36	0	115	4	155
04	MEXICO	4	1	27	17	49
05	BRASIL	3	1	18	14	36
06	ESPAÑA	4	0	10	21	35
07	REPÚBLICA DE COREA	2	2	16	11	31
08	JAPON	0	5	14	4	23
09	FRANCIA	0	0	6	12	18
10	COLOMBIA	5	0	9	2	16
11	TURQUÍA	1	0	11	1	13
12	TAILANDIA	2	0	6	3	11
13	TAIWAN	0	1	9	1	11
14	ITALIA	0	0	7	3	10
15	ARGENTINA	2	0	4	3	9
16	PERÚ	0	0	8	1	9
17	CANADÁ	1	0	4	3	8
18	PORTUGAL	2	0	3	3	8
19	VIETNAM	2	0	5	0	7
20	ALEMANIA	0	0	2	4	6
21	CHILE	2	0	1	3	6
22	EGIPTO	1	0	3	1	5
23	AUSTRALIA	1	0	2	1	4
24	FILIPINAS	3	0	1	0	4
25	MALAYSIA	1	0	3	0	4
26	REINO UNIDO	0	0	3	1	4
27	BÉLGICA	0	0	1	2	3
28	PAKISTÁN	0	0	2	1	3
29	SINGAPUR	1	0	2	0	3
30	HONG KONG	1	0	0	1	2
31	LUXEMBURGO	0	0	1	1	2
32	PAÍSES BAJOS	0	0	0	2	2
33	RUSIA	2	0	0	0	2
34	ARABIA	0	0	1	0	1
35	AUSTRIA	0	0	0	1	1
36	BANGLADESH	0	0	1	0	1
37	BULGARIA	0	0	0	1	1
38	CHIPRE	0	0	0	1	1
39	ECUADOR	1	0	0	0	1
40	GRECIA	0	0	0	1	1
41	INDONESIA	0	0	1	0	1
42	ISRAEL	1	0	0	0	1
43	JORDAN	0	0	1	0	1
44	KENIA	0	0	1	0	1
45	KUWAIT	0	0	0	1	1
46	LETONIA	0	0	1	0	1
47	POLONIA	0	0	1	0	1
48	SIR LANKA	0	0	1	0	1
49	SUECIA	0	0	0	1	1
50	SUIZA	0	0	0	1	1

Fuente: (8)

De donde se observa que, los países con más empresas certificadas y que aplican buenas prácticas de CMMI son: CHINA, EEUU e INDIA considerando que sus empresas son certificadas en sus 5 niveles de CMMI-DEV.

A la vez se resalta que PERÚ se encuentra en el puesto 16 con un total de 9 empresas certificadas, ubicándose en los niveles de madurez 4 y 5 para el 2013, cabe añadir que 20 países solo cuentan con 1 certificación en los distintos niveles de madurez CMMI.

2.1.1. Organización en estudio: Contasis S.A.C

Contasis S.A.C. fue creada en el año 2004, es una empresa dedicada al rubro de software en el área contable, desde su creación estuvo en constante crecimiento sobre todo en la región Central, inició con el desarrollo e implementación del sistema DBF.

Visión

Al 2020 ser reconocida a nivel nacional y latinoamericano como la organización que brinda soluciones tecnológicas integrales a todo nivel empresarial, innovando constantemente nuestros productos y servicios.

Misión

Desarrollar soluciones tecnológicas empresariales que generen valor a los procesos de negocios de nuestros clientes, mediante la innovación de nuestros servicios con personal altamente calificado y comprometidos con el bienestar de la sociedad.

Valores

- Innovación.
- Comunicación.
- Respeto.
- Trabajo en equipo.
- Compromiso

2.1.2. Estructura Organizacional Contasis S.A.C

El organigrama estructural de Contasis S.A.C se aprecia en la figura Nro 3. A la fecha Contasis S.A.C está integrada por 50 personas con el siguiente detalle:

- **Directorio de Contasis S.A.C**

Directorio - 2 personales

- **Gerente General de Contasis S.A.C**

Gerente general - 1 personal

- **Área de Implementación**

Supervisor de Implementación - 2 personales

Consultor de Implementación - 4 personales

Asistente de Implementación - 1 personal

- **Área de Soporte**

- Supervisor de Soporte - 1 personal
 - Consultor de Soporte - 2 personales
 - Help Desk - 1 personal

- **Área de instalación y licenciamiento**

- Consultor de Instalación y Licenciamiento - 1 personal
 - Asistente de Instalación - 2 personales

- **Contabilidad**

- Contador Interno - 1 personal
 - Asistente de Contabilidad - 1 personal
 - Auxiliar de Contabilidad - 1 personal

- **Administración**

- Administrador - 1 personal
 - Asistente de Facturación - 1 personal
 - Asistente de cobranzas - 1 personal
 - Asistente de logística - 1 personal

- **Área comercial**

- Key account manager - 4 personales
 - Ejecutivo de cuentas - 2 personales
 - Asistente comercial - 1 personal
 - Ejecutiva post venta - 1 personal
 - Asistente post venta - 2 personales
 - Envíos - 1 personal

- **Área de Fábrica de Software**

- Gerente del área de Fábrica de Software – 1 personal
 - Analistas de Sistemas - 1 personal
 - Programador – 6 personales
 - Analista / Programador – 5 personales
 - Analistas funcionales - 2 personales
 - Analista de Procesos – 1 personal

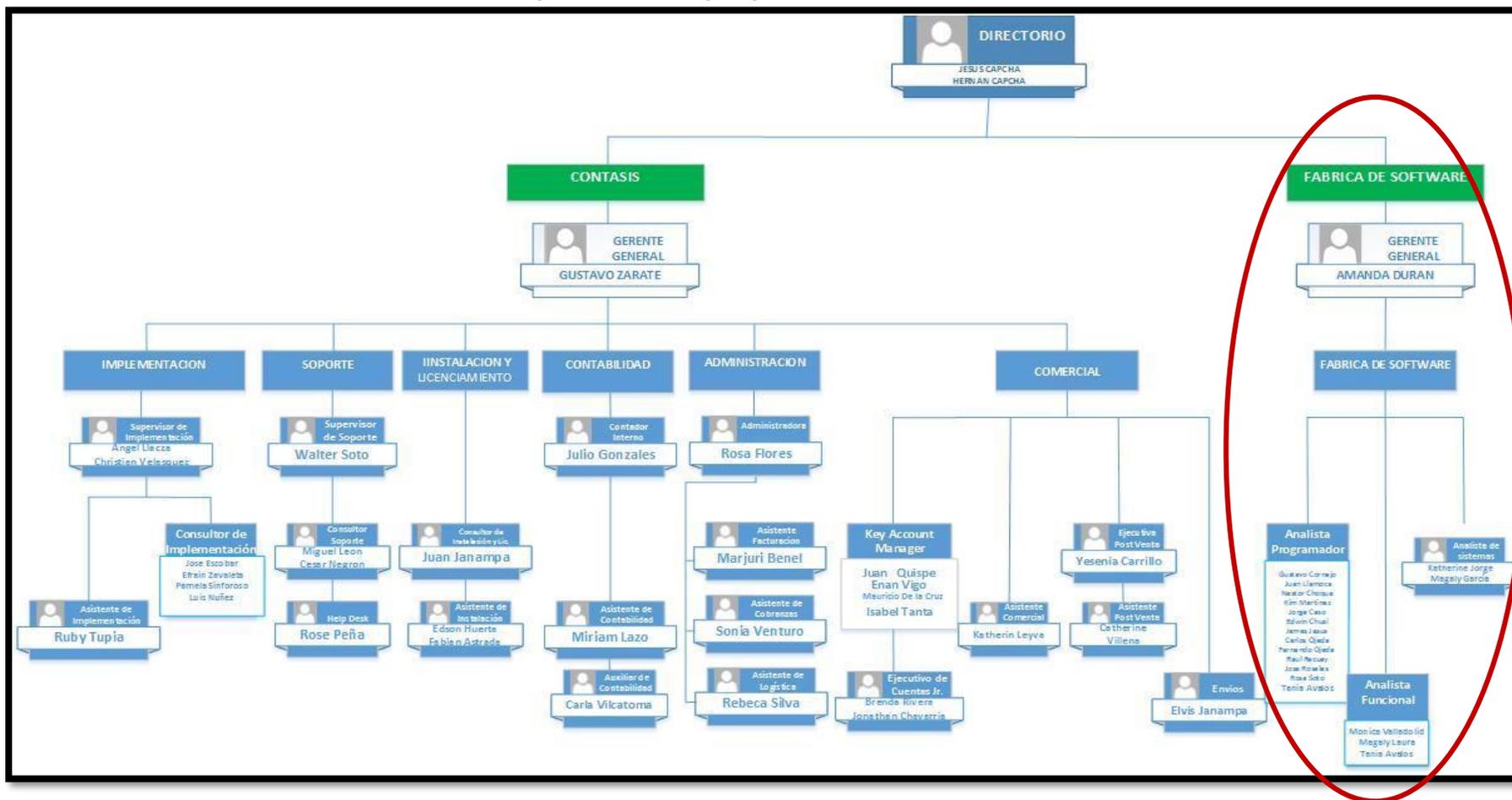
Productos de Contasis S.A.C

La Fábrica de Software ofrece los siguientes productos:

- DBF
- CORP
- CORP DROGUERIA
- SAF NIIF
- LICENCIADOR
- FACTURACIÓN ELECTRÓNICA
- LIBROS ELECTRÓNICOS 5
- LIBROS ELECTRÓNICOS 6
- ALCON

Contasis S.A.C tiene como competidores directos; ofreciendo los mismos productos contables a: Sigesa, Defontana, Visualcont, Startsoft.

Figura Nro 3: Organigrama Contasis S.A.C



Fuente: Plan estratégico Contasis S.A.C

2.1.3. Proceso de adecuación a CMMI nivel 3

En el año 2005 se realizó el lanzamiento oficial del sistema DBF, fue un éxito, del cual se inició con las diferentes versiones del sistema y la gestión de un nuevo sistema para entonces denominado CEO EVOLUTION. Al transcurrir los años, la empresa llegó a incrementar personal del área de desarrollo de software, creándose específicamente el área “Fábrica de Software”, ya que se tenía pensado mantener los sistemas DBF y CEO EVOLUTION e incrementar nuevos proyectos.

Por motivos estratégicos, Contasis S.A.C decide en el año 2014 ampliar su área de operaciones por lo cual decide incursionar en el mercado en la ciudad de Lima, paralelamente elabora un estudio de mercado en el cual el resultado indica que para tener éxito se requiere contar con al menos una certificación CMMI nivel 3.

De inmediato los directivos se contactaron con la consultora PROCESS TOOLS y se concretó el contrato para el servicio de consultoría en estructura de procesos, mejora y certificación en el nivel 3 de CMMI. En noviembre del mismo año se realizó un diagnóstico inicial para verificar el estado del área de Fábrica de Software – Contasis S.A.C, esto lo llevó a cabo la consultora, el cual determinó que se cumplía con el nivel de madurez 1 de CMMI, y que el nivel de madurez 3 sí era posible de alcanzar siempre y cuando se adecuaran los procesos.

La valoración del nivel 1 a la Fábrica de Software consideró lo siguiente:

- Tiempo de desarrollo de los proyectos de software de Contasis S.A.C más de 6 meses.
- Procesos de desarrollo de software gestionados:
 - Planeamiento de proyecto
 - Análisis y diseño de software
 - Elaboración de especificación funcional
 - Desarrollo de software
 - Test de calidad de software

En el mes de diciembre se realizó la gestión de contrato con la consultora Process Tools, por consiguiente, en el 2015 se inició la capacitación del personal de Fábrica de Software sobre los temas: CMMI, SCRUM y la herramienta de gestión de proyectos JIRA-Atlasian. Así mismo se continuó con la planificación de la implementación de CMMI en Fábrica de Software, por tal razón se implementó y monitoreó el cumplimiento de las prácticas establecidas por CMMI.

Una vez que se vio que la Fábrica de Software podía llegar a implementar prácticas de CMMI para un nivel de madurez 3, directivos y gerencia de Fábrica de software decidieron considerar que la fábrica obtenga una certificación internacional CMMI-DEV

nivel 3, siendo así para el mes de Setiembre del mismo año, se realizó una evaluación de diagnóstico CMMI clase B nivel de madurez 3 teniendo como objetivos de la evaluación los siguientes:

- Comprender las prácticas y procesos actuales de gestión y de ingeniería de software de la Fábrica de Software – Contasis S.A.C.
- Evaluar la diferencia existente entre las prácticas de Fábrica de Software – Contasis S.A.C y los requisitos del modelo CMMI-DEV.
- Obtener evidencias que permitan emitir un juicio objetivo en cuanto al grado de cumplimiento de las áreas de proceso evaluadas con respecto al modelo.
- Identificar las principales fortalezas del proceso software de la Fábrica de Software – Contasis S.A.C.
- Identificar las principales oportunidades de mejora del proceso de software de la Fábrica de software de Contasis S.A.C.
- Proporcionar una base para definir un conjunto de recomendaciones de mejora tras el análisis comparativo de las prácticas actuales con relación al modelo CMMI-DEV.
- Identificar las áreas más prioritarias a abordar en el programa de mejora de procesos.

Una vez obtenida los resultados de la evaluación de diagnóstico CMMI clase B nivel de madurez 3, se obtuvo el listado de las prácticas de Contasis S.A.C que cumplían con los requerimientos de CMMI detallando el área de proceso y el respectivo cumplimiento resaltando que para la evaluación no se considera el área de proceso “Gestión de acuerdos con proveedores” ya que Fábrica de software no trabaja con proveedores ya que Fábrica de Software no negocia directamente con proveedores.

A continuación, en la tabla Nro 11, se muestra los resultados de la evaluación indicando las prácticas con las que Fábrica de Software aplicaba en los niveles de madurez 2 y 3 de CMMI.

Dónde:

	Prácticas satisfechas
	Prácticas parcialmente Satisfechas
	No satisfechas

Tabla Nro 11: Prácticas de CMMI Nivel 2 considerados en Fábrica de Software

ÁREAS DE PROCESO		PRACTICAS			
Gestión de Requisitos	GG2	SG1	SP1.1	Desarrollar un entendimiento con quienes proporcionan requerimientos a cerca del significado de los requerimientos.	
			SP1.2	Obtener compromiso con los requerimientos de parte de los participantes del proyecto	
			SP1.3	Gestionar cambios a los requerimientos conforme ellos evolucionan durante el proyecto	
			SP1.4	Mantener trazabilidad bidireccional entre los requerimientos y productos de trabajo	
			SP1.5	Asegurar que los planes y productos de trabajo del proyecto permanecen alineados con los requerimientos	
Planificación del Proyecto	GG2	SG1	SP1.1	Estimar alcance del proyecto	
			SP1.2	Estimar productos de trabajo y tareas	
			SP1.3	Definir el ciclo de vida del proyecto	
			SP1.4	Realizar estimaciones de esfuerzo y coste	
		SG2	SP2.1	Establecer el presupuesto y tiempo del proyecto	
			SP2.2	Identificar riesgos del proyecto	
			SP2.3	Planificar la administración de los datos del proyecto	
			SP2.4	Planificar los recursos necesarios para ejecutar el proyecto	
			SP2.5	Planificar los conocimientos y habilidades para ejecutar el proyecto	
			SP2.6	Planificar la participación de las personas y/o grupos afectados identificados	
			SP2.7	Establecer y mantener el contenido global del plan de proyecto	
		SG3	SP3.1	Revisar los planes que afectan al proyecto	
			SP3.2	Adaptar el plan del proyecto para conciliar recursos disponibles y estimados	
SP3.3	Obtener compromiso de las personas y/o grupos afectados relevantes responsables de ejecutar y apoyar la ejecución del plan.				
Seguimiento y control del Proyecto	GG2	SG1	SP1.1	Monitorizar os parámetros del plan de proyecto.	
			SP1.2	Monitorizar los compromisos	
			SP1.3	Monitorizar los riesgos	
			SP1.4	Monitorizar plan de administración de datos	
			SP1.5	Monitorizar la participación de las personas y/o grupos afectados vs plan de proyecto	
			SP1.6	Revisar periódicamente el avance, desempeño y problemas del proyecto	
			SP1.7	Revisar los logros y resultados del proyecto en hitos seleccionados de proyecto.	
		SG2	SP2.1	Analizar los problemas	
			SP2.2	Tomar acciones correctivas	
			SP2.3	Administrar las acciones correctivas	

ÁREAS DE PROCESO		PRACTICAS		
Medición y análisis	GG2	SG1	SP1.1 Definir cuáles van hacer os objetivos de medición	Red
		SG1	SP1.2 Especificar medidas	Red
		SG1	SP1.3 Establecer procedimientos de recolección de datos y almacenamiento	Red
		SG1	SP1.4 Establecer el procedimiento de análisis	Red
	SG2	SG2	SP2.1 Guardar las mediciones	Yellow
		SG2	SP2.2 Analizar las mediciones (ver si datos obtenidos son correctos)	Yellow
		SG2	SP2.3 Almacenar los datos y resultados obtenidos.	Yellow
		SG2	SP2.4 Comunicar los resultados del proceso a los involucrados.	Yellow
Aseguramiento de la calidad de procesos y productos	GG2	SG1	SP1.1 Evaluar objetivamente los procesos	Red
		SG1	SP1.2 Evaluar objetivamente los productos	Red
	SG2	SG2	SP2.1 Comunicar las no conformidades y asegurar su resolución	Red
		SG2	SP2.2 Establecer y mantener registro de actividades	Red
Gestión de la configuración	GG2	SG1	SP1.1 Identificar los elementos de configuración, componentes y entregables, relacionando que serán colocados bajo gestión de configuración	Yellow
			SP1.2 Establecer y mantener un sistema de gestión de configuración y gestión de cambios para controlar los entregables	Yellow
			SP1.3 Crear o liberar líneas base para uso interno y para entregar al cliente	Yellow
	SG2	SG2	SP2.1 Seguir solicitudes de cambio para los elementos de configuración	Yellow
		SG2	SP2.2 Controlar cambios a los elementos de configuración	Yellow
	SG3	SG3	SP3.1 Establecer y mantener registros que describen los elementos de configuración	Red
SG3		SP3.2 Realizar auditorías de configuración para mantener integridad de las líneas base de configuración	Red	

Fuente: Elaboración propia

Para explicar la tabla Nro 11, considere los siguientes acrónimos:

- SP: Prácticas Específicas
- SG: Metas específicas
- GG: Meta Global
 - GG2: Institucionalizar un proceso gestionado.
 - GG3: Institucionalizar un proceso definido
- GP: Práctica Global
 - GP2.1: Establecer y mantener una política organizacional para planificar y ejecutar el proceso gestión de requerimientos.
 - GP2.2: Establecer y mantener el plan para realizar el proceso gestión de requerimientos.
 - GP2.3: Proporcionar recursos adecuados para ejecutar el proceso gestión de

requerimientos, desarrollar los entregables (productos de trabajo) y proporcionar los servicios del proceso.

GP2.4: Asignar responsabilidad y autoridad para ejecutar el proceso, desarrollar los entregables (productos de trabajo) y proporcionar los servicios del proceso gestión de requerimientos.

GP2.5: Capacitar a las personas que ejecutan o proporcionan soporte al proceso gestión de requerimientos según sea necesario.

GP2.6: Colocar entregables (productos de trabajo) designados del proceso gestión de requerimientos bajo niveles de control apropiados.

GP2.7: Identificar e involucrar a las personas y/o grupos afectados relevantes del proceso gestión de requerimientos según lo planeado.

GP2.8: Monitorizar y controlar el proceso gestión de requerimientos versus el plan para ejecutar el proceso y tomar acción correctiva apropiada.

GP2.9: Evaluar objetivamente la adherencia del proceso gestión de requerimientos versus su descripción de proceso, estándares y procedimientos y resolver no conformidades.

GP2.10: Revisar actividades, estado y resultados del proceso gestión de requerimientos con el nivel directivo y resolver problemas.

GP3.1: Establecer y mantener la descripción de un proceso definido de gestión de requerimientos.

GP3.2: Recolectar entregables (productos de trabajo), mediciones, resultados de mediciones e información de mejora.

De acuerdo a la tabla Nro 11, se concluye que de las 48 prácticas del nivel de madurez 2; Fábrica de Software – Contasis S.A.C contaba con 18 prácticas satisfechas, así mismo las prácticas insatisfechas sumaban un total de 12.

Tabla Nro 12: Prácticas de CMMI N3 considerados en Fábrica de Software

ÁREAS DE PROCESO		PRACTICAS			
Desarrollo De Requisitos	GC3	SG1	SP1.1	Capturar las necesidades, expectativas, restricciones e interfaces de las personas y/o grupos afectados para todas las fases del ciclo de vida del producto	
			SP1.2	Transformar las necesidades, expectativas, restricciones e interfaces de las personas y/o grupos afectados en requerimientos priorizados de cliente	
	SG2	SP2.1	Establecer y mantener requerimientos de producto y de componente de producto, que están basados en los requerimientos de cliente		
		SP2.2	Asignar los requerimientos para cada componente de producto		
		SP2.3	Identificar Requerimientos de Interface		
	SG3	SP3.1	Establecer y mantener conceptos y escenarios operacionales asociados		
		SP3.2	Establecer y mantener una definición de la funcionalidad requerida		
		SP3.3	Analizar requerimientos para asegurar que son necesarios y suficientes		

ÁREAS DE PROCESO		PRACTICAS					
			SP3.4	Analizar requerimientos para balancear necesidades y restricciones de personas y/o grupos afectados			
			SP3.5	Validar requerimientos para asegurar que el producto resultante funcionará tal como está previsto en el entorno del usuario			
			SP1.1	Desarrollar las soluciones alternativas y los criterios de selección			
				Seleccionar las soluciones de componentes de producto que mejor satisfacen los criterios establecidos			
			SP2.1	Desarrollar un diseño para el producto o el componente de producto			
Establecer y mantener un paquete de datos técnicos.							
SP2.3	Diseñar las interfaces de componentes de producto usando los criterios establecidos						
SP2.4	Evaluar si los componentes de producto se deberían desarrollar, comprar o reutilizar en base a los criterios establecidos						
SP3.1	Implementar los diseños de los componentes de producto						
	SP3.2	Desarrollar y mantener la documentación de uso final					
Integración de producto	GG3	SG1	SP1.1	Determinar la secuencia de integración del componente de producto			
			SP1.2	Establecer y mantener el entorno necesario para dar soporte a la integración de los componentes de producto			
			SP1.3	Establecer y mantener los procedimientos y los criterios para integración de los componentes de producto.			
		SG2	SP2.1	Revisar las descripciones de las interfaces en cuanto a cobertura y completitud			
			SP2.2	Gestionar las definiciones, diseños y cambios de las interfaces internas y externas para los productos y los componentes de producto			
		SG3	SP3.1	Confirmar, antes de ensamblar, que cada componente de producto requerido para ensamblar el producto ha sido identificado correctamente, funciona de acuerdo a su descripción y que las interfaces de componente de producto cumplen con las descripciones de la interfaz			
			SP3.2	Ensamblar los componentes de producto de acuerdo a la secuencia de integración de producto y a los procedimientos disponibles			
			SP3.3	Evaluar los componentes de producto ensamblados para la compatibilidad de la interfaz			
			SP3.4	Empaquetar el producto o componente de producto ensamblado y entregar al cliente apropiado			
		Verificación	GG3	SG1	SP1.1	Seleccionar productos de trabajo a ser verificados y métodos de verificación a ser usados.	
					SP1.2	Establecer y mantener el entorno necesario para dar soporte a la verificación	
					SP1.3	Establecer y mantener los procedimientos y los criterios de verificación para los productos de trabajo seleccionados.	
SG2	SP2.1			Preparar las revisiones entre pares de los productos de trabajo seleccionados			
	SP2.2			Llevar a cabo las revisiones entre pares sobre los productos de trabajo seleccionados, e identificar los problemas resultantes de la revisión entre pares			
	SP2.3			Analizar los datos sobre la preparación, la realización y los resultados de las revisiones entre pares			
SG3	SP3.1			Realizar la verificación sobre los productos de trabajo seleccionados			
	SP3.2			Analizar los resultados de todas las actividades de verificación			
Validación	GG3			SG1	SP1.1	Seleccionar productos y componentes de producto a ser validados y métodos de validación a ser usados.	
		SP1.2	Establecer y mantener el entorno necesario para dar soporte a la validación				

ÁREAS DE PROCESO		PRACTICAS			
	SG2	SP1.3	Establecer y mantener los procedimientos y los criterios de validación.		
		SP2.1	Realizar la validación sobre los productos y los componentes de producto seleccionados.		
		SP2.2	Analizar los resultados de las actividades de validación.		
Enfoque al proceso organizativo	GG3	SG1	SP1.1	Establecer y mantener la descripción de las necesidades y objetivos de proceso de la organización	
			SP1.2	Evaluar los procesos de la organización periódicamente y según sea necesario para mantener un entendimiento de sus fortalezas y debilidades	
			SP1.3	Identificar mejoras a los procesos y mejoras de proceso de la organización	
	SG2	SP2.1	Establecer y mantener planes de acción de proceso para resolver las mejoras de los procesos y activos de proceso de la organización		
		SP2.2	Implementar los planes de acción de proceso		
	SG3	SP3.1	Desplegar activos de proceso de la organización a lo largo de la organización		
		SP3.2	Desplegar el conjunto de procesos estándar de la organización a los proyectos desde su inicio y desplegar cambios a ellos según sea apropiado a lo largo de la vida del proyecto		
		SP3.3	Monitorizar la implementación del conjunto de procesos estándar de la organización y el uso de los activos de proceso en todos los proyectos		
		SP3.4	Incorporar entregables (productos de trabajo) relacionados a procesos, mediciones e información de mejora derivada de planificación y ejecución del proceso en los activos de proceso de la organización		
	Definición del proceso organizativo	GG3	SG1	SP1.1	Establecer y mantener el conjunto de procesos estándar de la organización
SP1.2				Establecer y mantener descripciones de los modelos de ciclo de vida aprobados para uso en la organización	
SP1.3				Establecer y mantener el criterio y lineamientos de adecuación para el conjunto de procesos estándar de la organización	
SP1.4				Establecer y mantener el repositorio organizacional de mediciones	
SP1.5				Establecer y mantener la librería de activos de proceso de la organización	
SP1.6				Establecer y mantener estándares del entorno de trabajo	
SP1.7				Establecer y mantener reglas y lineamientos para la estructura, formación y operación de equipos.	
Formación organizativa	GG3	SG1	SP1.1	Establecer y mantener las necesidades estratégicas de capacitación de la organización	
			SP1.2	Determinar cuáles necesidades de capacitación son responsabilidad de la organización y cuáles se dejan al proyecto individual o grupo de soporte	
			SP1.3	Establecer y mantener un plan táctico de capacitación organizacional	
			SP1.4	Establecer y mantener una capacidad de entrenamiento para resolver las necesidades organizacionales de capacitación	
	SG2	SP2.1	Proporcionar la capacitación siguiendo el plan táctico organizacional de capacitación		
		SP2.2	Establecer y mantener registros del entrenamiento organizacional		
		SP2.3	Evaluar la efectividad del programa de capacitación de la organización		
Gestión integrada a proyectos	GG3	SG1	SP1.1	Establecer y mantener el proceso definido del proyecto a lo largo de la vida del proyecto desde su inicio.	
			SP1.2	Usar los activos de procesos organizacionales y el repositorio de mediciones para estimar y planear las actividades del proyecto	
			SP1.3	Establecer y mantener el entorno de trabajo del proyecto en base a los estándares de entorno de trabajo de la organización.	
			SP1.4	Integrar el plan de proyecto y otros planes que afectan el proyecto para describir el proceso definido del proyecto	
			SP1.5	Gestionar el proyecto utilizando el plan del proyecto, los otros planes que afectan al proyecto, y el proceso definido del proyecto.	
			SP1.6	Establecer y mantener equipos.	
			SP1.7	Contribuir con productos de trabajo, medidas y experiencias documentadas a los activos de proceso de la organización.	

ÁREAS DE PROCESO		PRACTICAS			
Gestión de riesgos	GG3	SG2	SP2.1	Gestionar la involucración en el proyecto de las partes interesadas relevantes.	
			SP2.2	Participar con las partes interesadas relevantes para identificar, negociar y seguir las dependencias críticas.	
			SP2.3	Resolver los problemas con las partes interesadas relevantes.	
	GG3	SG1	SP1.1	Determinar fuentes y categorías de riesgos	
			SP1.2	Definir los parámetros usados para analizar y categorizar los riesgos, y los parámetros usados para controlar el esfuerzo de la gestión de riesgos	
			SP1.3	Establecer y mantener la estrategia que se usará para la gestión de riesgos.	
SG2		SP2.1	Identificar y documentar los riesgos		
		SP2.2	Evaluar y categorizar cada riesgo identificado usando las categorías y los parámetros definidos de riesgo, y determinar su prioridad relativa		
		SP3.1	Desarrollar un plan de mitigación de riesgos para los riesgos más importantes del proyecto según fue definido en la estrategia de gestión de riesgos.		
Análisis de decisiones y soluciones	GG3	SG1	SP1.1	Establecer y mantener las guías para determinar qué problemas están sujetos a un proceso de evaluación formal.	
			SP1.2	Establecer y mantener los criterios para evaluar las alternativas, y la clasificación relativa de estos criterios.	
			SP1.3	Identificar las soluciones alternativas para tratar los problemas	
	SG1	SP1.4	Seleccionar los métodos de evaluación.		
		SP1.5	Evaluar las soluciones alternativas utilizando criterios y métodos establecidos		
		SP1.6	Seleccionar las soluciones a partir de las alternativas en base a los criterios de evaluación.		

Fuente: Elaboración propia

De la tabla Nro 12, se concluye que de las 86 prácticas del nivel de madurez 3; Fábrica de Software – Contasis S.A.C contaba con 29 prácticas satisfechas, así mismo las prácticas insatisfechas sumaban un total de 35.

A continuación en la tabla Nro 13 y 14 se menciona sobre los resultados de forma resumida de cada nivel de madurez.

Tabla Nro 13: Resultados del nivel de madurez 2 por áreas de proceso

ÁREAS DE PROCESO NIVEL DE MADUREZ 2 - GESTIONADO	PRACTICAS ESPECÍFICAS (SP)			
	Total	Satisfechas	Parciamente Satisfechas	Insatisfechas
Gestión de requisitos	5	4	1	0
Planificación del proyecto	14	11	2	1
Seguimiento y control de proyecto	10	3	5	2
Medición y análisis	8	0	4	4
Aseguramiento de la calidad de proceso y producto	4	0	0	4
Gestión de la configuración	7	0	5	2
TOTAL	48	18	17	13

Fuente: Elaboración propia

De las prácticas del nivel de madurez 3, Fábrica de software contaba con 29 de 86 prácticas satisfechas como se muestra en la tabla Nro 14.

Tabla Nro 14: Resultados del nivel de madurez 3 por áreas de proceso

ÁREAS DE PROCESO NIVEL DE MADUREZ 3 - DEFINIDO	PRACTICAS ESPECÍFICAS (SP)			
	Total	Satisfechas	Parciamente Satisfechas	Insatisfechas
Desarrollo de requisitos	10	8	1	1
Solución Técnica	8	5	1	2
Integración de producto	9	3	4	2
Verificación	8	2	3	3
Validación	5	3	1	1
Enfoque al proceso organizativo	9	0	0	9
Definición del proceso organizativo	7	4	1	2
Formación organizativa	7	0	0	7
Gestión integrada de proyecto	10	4	3	2
Gestión de riesgos	7	0	7	0
Análisis y decisiones y soluciones	6	0	0	6
TOTAL	86	29	21	35

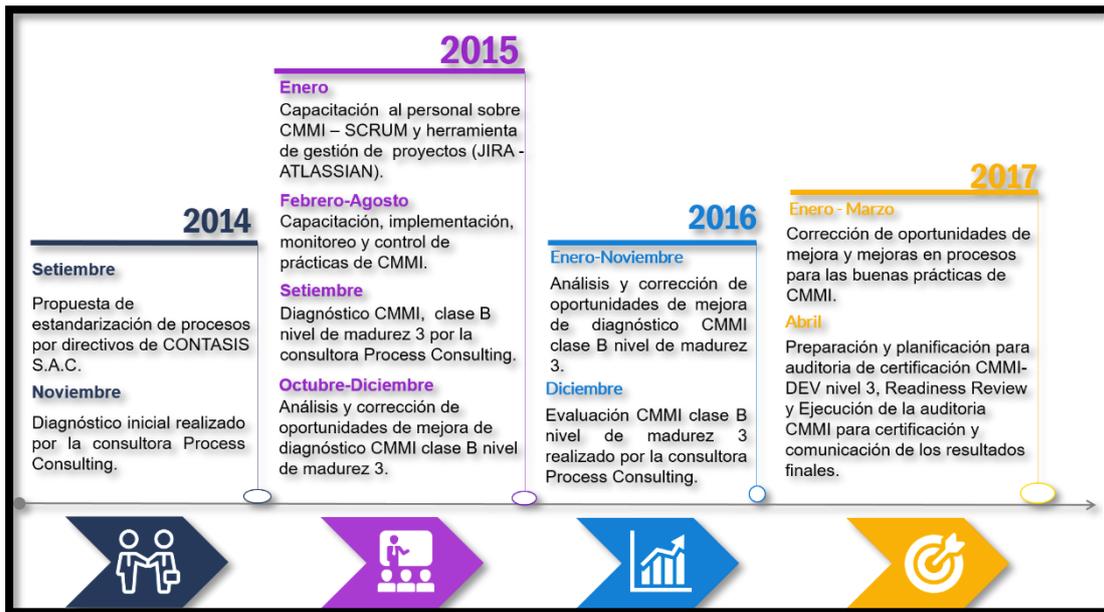
Fuente: Elaboración propia

Después de la evaluación de diagnóstica del año 2015, se llevaron a cabo las siguientes tareas:

- Análisis
- Correcciones de las oportunidades de mejora de diagnóstico CMMI clase B nivel de madurez 3.
- Implementación de prácticas que se encontraban insatisfechas.
- Modificaciones de procesos para mejoras.

En diciembre del 2016, se realizó la evaluación CMMI clase B nivel de madurez 3 realizado por la consultora Process Tools, la segunda evaluación se orientó a verificaciones del avance de la aplicación de las prácticas de CMMI y si Contasis S.A.C podría lograr una certificación internacional CMMI-DEV nivel 3, del cual se obtuvieron resultados positivos, ya que el auditor de la consultora consideró que se cumplían con más del 85% de las prácticas satisfechas y las restantes eran prácticas que requerían de un tiempo de implementación y adecuación para los colaboradores.

Figura Nro 4: Línea de tiempo para certificación CMMI-DEV Nivel 3



Fuente: Elaboración propia

2.1.4. Nivel de adaptación al CMMI

El objetivo del área Fábrica de Software – Contasis S.A.C es satisfacer las expectativas de los clientes, desarrollando software que cumpla con las necesidades del usuario bajo estándares de calidad, en el plan estratégico de Contasis S.A.C refiere que:

- El área Fábrica de software es responsable de implementar requerimientos de software para los clientes, los que se especifican mediante solicitudes detalladas a los consultores; área de implementación, estas solicitudes son priorizadas según el nivel de complejidad de desarrollo.
- Fábrica de software se asegura de producir software de manera oportuna y apropiada siguiendo el ciclo de vida definido por: Gestión, Análisis de requerimientos, diseño, programación, pruebas de software, empaquetamiento e Instalación.

2.1.5. Problemas identificados en Contasis S.A.C – Fábrica de software

Los problemas identificados en Fábrica de Software se obtuvieron de los resultados de las evaluaciones realizadas por la consultora Process Tools, como se detalla a continuación:

- Tanto para la primera evaluación que se realizó el 22 de setiembre del 2015 y segunda evaluación el 12 de diciembre de 2016 de CMMI clase B para el nivel de madurez 3 SCAMPI B, se evaluaron los siguientes: Revisión de documentos de los procesos, entrevistas y sesiones de trabajo.

Se consideró las siguientes áreas de proceso del nivel de madurez 2:

- Gestión de Requisitos
- Planificación del Proyecto
- Seguimiento y control del proyecto
- Medición y Análisis
- Aseguramiento de la calidad de proceso y producto
- Gestión de la configuración

Y las áreas de proceso del nivel de madurez 3:

- Desarrollo de Requisitos
- Solución Técnica
- Integración del producto
- Verificación
- Validación
- Enfoque al proceso organizativo
- Definición del proceso organizativo
- Formación Organizativa
- Gestión integrada de proyecto
- Gestión del Riesgo
- Análisis de decisiones y soluciones

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Cmmi

CMMI se define como:

“Un enfoque de mejora de procesos que proporciona un conjunto de prácticas eficaces que abordan la productividad, el rendimiento, los costos y la satisfacción de los interesados.

Está pensado para la mejora de sus procesos, no para el cumplimiento de procesos y las prácticas de CMMI se organizan para una mejora sistemática y evolutiva de la capacidad o madurez en todo o parte de su organización”

(9)

El Instituto de Ingeniería de Software – SEI, menciona de los CMM:

- CMM es un método para evaluar u medir la madurez del proceso de desarrollo de software.
- CMM mide la madurez del proceso de desarrollo de software en niveles del 1 al 5.
- CMM fue realizado para el desarrollo del software y su mantenimiento.

a. Evolución del CMMI

En base a (10), menciona de la evolución de CMMI como se muestra en la tabla Nro 15.

Tabla Nro 15: Evolución del CMMI

AÑO	EVOLUCIÓN
1931	Walter Shewhart trabajó en la mejora de procesos con sus principios de control estadístico de la calidad
1979	Phillip Crosby, refinó los principios de control estadístico de la calidad de Walter Shewhart
1986	W. Edwards Deming, refinó los principios de control estadístico de la calidad de Walter Shewhart
1988	Joseph Juran, refinó los principios de control estadístico de la calidad de Walter Shewhart
1989	Watts Humphrey, Ron Radice y otros los ampliaron y comenzaron a aplicarlos al software en su trabajo en IBM (International Business Machines) y en el SEI.
1993	CMM for software V1.1
1993	SEI creó el primer CMM (System Engineering v1.1) concebido para organizaciones software y lo publicó en el libro "Capability Maturity Model: Guidelines for improving the software Process"
1996	INCOSE SECM Modelo de evacuación de capacidad de ingeniería de sistemas del Internacional Council on systems engineering.
1997	Software CMM V2
1997	Integrated product Development CMM
1998	Se implementó el EIA 731 SECM, es el estándar de "Electronic Industries Alliance"
2000	Primer modelo CMMI, Diseñado para usarse por organizaciones de desarrollo en su búsqueda de la mejora de procesos para toda la empresa.
2002	Publicación de la versión 1.1 del modelo CMMI
2006	Debido a nuevos modelos planificados, el nombre del primer modelo CMMI cambio y pasó a hacer CMMI para desarrollo (Publicación de la versión 1.2 de CMMI for Development) y se creó el concepto de constelaciones.
2007	Se publicó el modelo CMMI para la adquisición (CMM for Acquisition) con la versión 1.2
2008	Se realizaron planes para comenzar a desarrollar la versión 1.3, donde asegurarían la consistencia entre los tres modelos (modelo de adquisición, servicios y desarrollo)
2009	Se publicó el modelo CMMI para servicios (CMMI for services) con la versión 1.2
2010	Publicación de la versión 1.3 de los modelos: CMMI de adquisición(CMM for Acquisition), CMMI para desarrollo (CMMI for Development), CMMI para servicios (CMMI for services)

Recopilado por: Katherine Miluska Jorge Acapana

b. Niveles de madurez de CMMI

El SEI CMMI menciona de un nivel de madurez:

“Un nivel de madurez consta de prácticas relacionadas específicas y genéricas para un conjunto predefinido de áreas de proceso que mejoran el rendimiento global de la organización”

“Cada nivel de madurez proporciona una capa en la base para una mejora continua del proceso”

Concluimos que cada nivel de madurez contiene mejoras continuas en base al anterior nivel de madurez y éstas son reflejadas en las áreas de proceso según el nivel de madurez, refiérase a la tabla Nro 16, Áreas de proceso según nivel de madurez de CMMI.

Los niveles de madurez de CMMI tienen 5 niveles representados por números del 1 al 5 como se muestra en la figura Nro 5, Niveles de CMMI.

Figura Nro 5: Niveles de CMMI



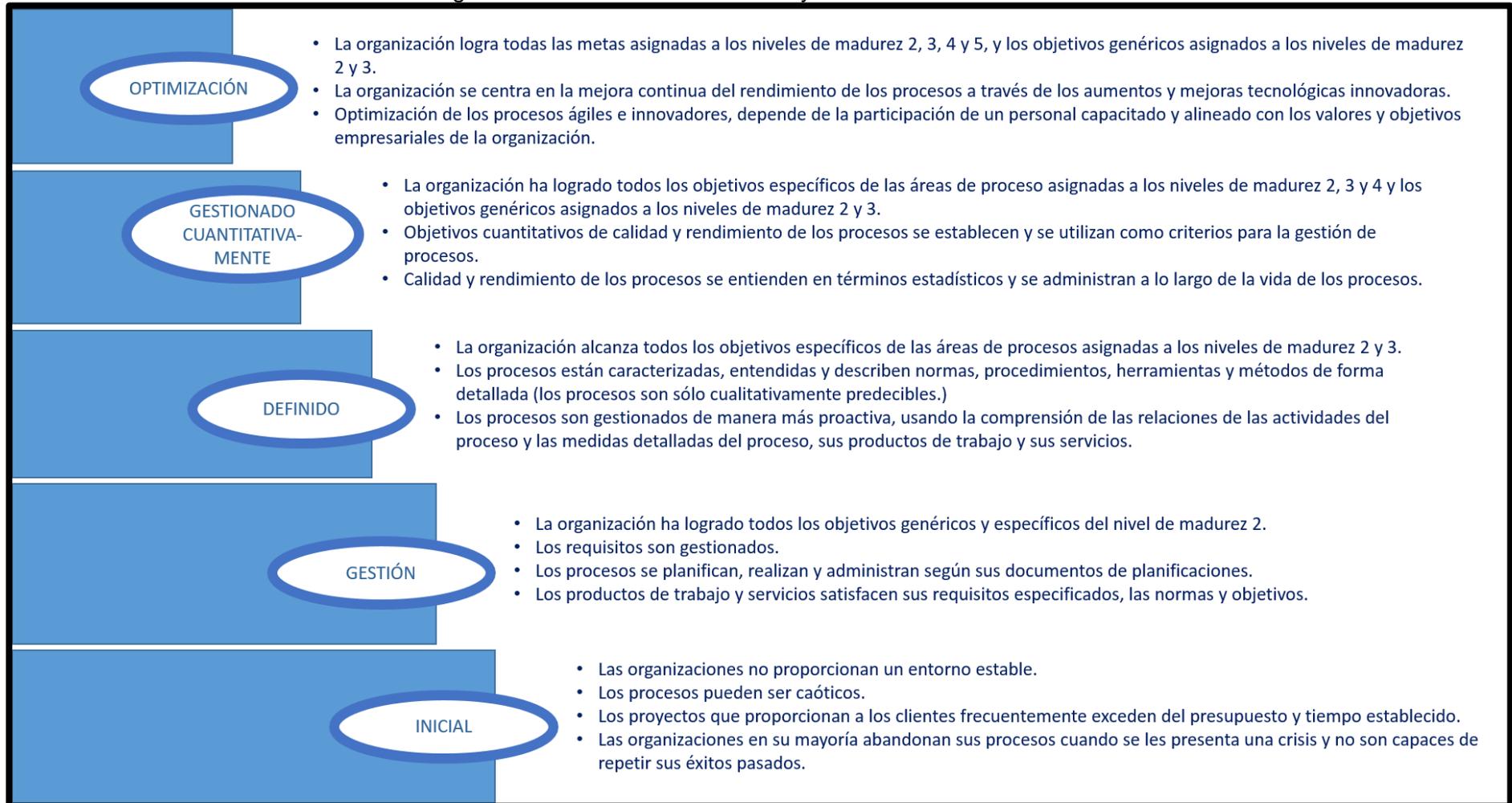
Fuente: Elaboración propia

c. Representación por etapas de los niveles de madurez de CMMI

Son un conjunto de áreas de proceso, éstos son medidos por el logro de los objetivos genéricos y específicos.

En la siguiente figura Nro 6, se muestra los niveles de madurez de CMMI de forma escalonada con sus respectivos alcances sobre cada nivel de madurez alcanzada.

Figura Nro 6: Niveles de madurez y sus características



Fuente: (10)

d. Áreas de proceso según nivel de madurez

La tabla Nro 16, muestra las áreas de proceso que se evalúan según el nivel de madurez en el que se encuentre una organización.

Tabla Nro 16: Áreas de proceso según nivel de madurez de CMMI

Nivel de Madurez	Áreas de proceso	
Inicial		
Gestionado	REQM	Gestión de requisitos
	PP	Planificación del proyecto
	PMC	Seguimiento y control del proyecto
	SAM	Gestión de acuerdos con proveedores
	MA	Medición y Análisis
	PPQA	Aseguramiento de la calidad de procesos y producto
	CM	Gestión de la configuración
Definido	RD	Desarrollo de requerimientos
	TS	Solución Técnica
	PI	Integración de Producto
	VER	Verificación
	VAL	Validación
	OPD	Definición del proceso Organizativo
	OPF	Enfoque de procesos organizacionales
	OT	Formación organizativa
	IPM	Gestión integrada de proyectos
	RSKM	Gestión de riesgo
	DAR	Análisis de decisión y resolución
Cuantitativamente Gestionado	QPM	Gestión de proyectos Cuantitativa
	OPP	Desempeño de procesos organizativos
Optimizar	CAR	Análisis del desempeño organizacional
	OPM	Gestión del desempeño organizacional

Fuente: (11) - (9)

e. Niveles de capacidades de CMMI

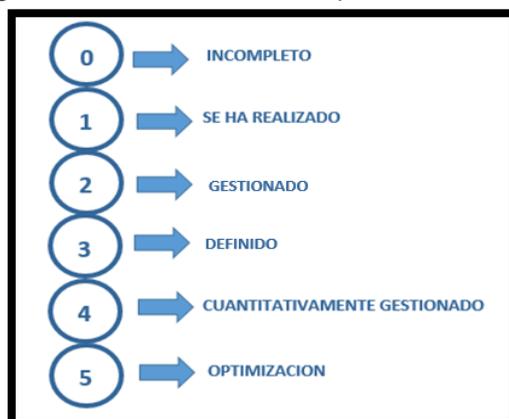
CMMI Institute, menciona del nivel de capacidad:

“Un nivel de capacidad consiste en una meta genérica y sus prácticas genéricas relacionadas en la medida que se relacionan con un área de proceso, las cuales pueden mejorar los procesos de la organización asociados con esa área de proceso.”

De lo mencionado se resalta que, cada vez que en un nivel de capacidad es satisfecho en metas genéricas y prácticas, se obtienen mejoras en el área de proceso que la organización implementó.

Los niveles de capacidades de CMMI se especifican por los números del 0 al 5 como se muestra en la figura Nro 7.

Figura Nro 7: Niveles de capacidad de CMMI



Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la tabla Nro 17, se menciona una breve descripción de cada uno de los niveles de capacidad.

Tabla Nro 17: Niveles de capacidad

NC	Progresión de procesos	Descripción
0	INCOMPLETO	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso incompleto • Al menos una de las metas específicas del área de proceso no se satisface. • No existen metas genéricas para el nivel.
1	SE HA REALIZADO	<ul style="list-style-type: none"> • Se caracteriza por ser un proceso realizado • Es un proceso que satisface las metas específicas del área de proceso. • La aplicación de la institucionalización ayuda a asegurar que las mejoras se mantienen.
2	GESTIONADO	<ul style="list-style-type: none"> • Se caracteriza como un proceso gestionado. • Se planifica y ejecuta de acuerdo a políticas; emplea personal con habilidades; tiene los recursos adecuados para producir resultados controlados; involucra a las partes interesadas relevantes; se monitoriza, controla y revisa; y se evalúa la adherencia a su descripción de proceso. • Los estándares, descripciones de proceso y procedimientos puede ser bastante diferentes en cada instancia específica del proceso.
3	DEFINIDO	<ul style="list-style-type: none"> • Se caracteriza como un proceso definido o gestionado. • Se adapta a partir del conjunto de procesos estándar de la organización, de acuerdo a las guías de adaptación, y contribuye a los activos de proceso con productos del trabajo, medidas e información adicional de mejora de procesos. • Una distinción crítica entre los niveles de capacidad 2 y 3 es el alcance de los estándares, descripciones de proceso y procedimientos.
4	CUANTITATIVAMENTE GESTIONADO	<ul style="list-style-type: none"> • Se caracteriza como un proceso gestionado cuantitativamente. • Es un proceso definido (nivel de capacidad 3) que se controla utilizando técnicas estadísticas y otras técnicas cuantitativas. • Se establecen los objetivos cuantitativos de calidad y de ejecución del proceso, y se utilizan como criterios para gestionar el proceso.
5	OPTIMIZACION	<ul style="list-style-type: none"> • Se caracteriza como un proceso en optimización. • Un proceso en optimización es un proceso gestionado cuantitativamente (nivel de capacidad 4) que se mejora en base a una comprensión de las causas comunes de variación inherentes al proceso. • El enfoque de un proceso en optimización es mejorar continuamente el rango de la ejecución del proceso mediante mejoras, tanto incrementales como innovadoras

Fuente: (9)

f. Metas genéricas y prácticas genéricas de CMMI

Todas las metas genéricas son componentes solicitados del modelo que se aplican a las áreas de proceso.

En la visión general de las metas genéricas y prácticas genéricas de la guía para la integración de procesos y la mejora de productos, se menciona:

“En las áreas de proceso, las metas genéricas y las prácticas genéricas figuran al final de cada área de proceso. Después de las prácticas genéricas aparecen las elaboraciones de las prácticas genéricas que muestran cómo deberían aplicarse unívocamente estas prácticas al área de proceso”

Meta genérica

Son denominadas genéricas por que la meta se aplica a diferentes áreas de proceso, por lo que estas metas describen las características para **institucionalizar los procesos** (es un concepto importante en la mejora de procesos) que se implementan en un área de proceso.

GG1: Meta genérica del proceso realizado

GG2: Meta genérica del proceso gestionado

GG3: Meta genérica del proceso definido

GG4: Meta genérica del proceso gestionado cuantitativamente

GG5: Meta genérica del proceso en optimización

Práctica genérica

Estas prácticas son asociadas a una meta genérica del cual describen las actividades que se consideran importantes y aportan a la institucionalización de procesos asociados a un área de proceso.

A continuación, en la tabla Nro 18, se categorizan las prácticas genéricas según las metas genéricas.

Tabla Nro 18: Prácticas genéricas según las metas genéricas

METAS GENÉRICAS	PRACTICAS GENÉRICAS
GG1: LOGRAR LAS METAS ESPECÍFICAS	GP 1.1 Realizar las prácticas específicas
GG2: INSTITUCIONALIZAR UN PROCESO GESTIONADO	GP2.1 Establecer una política de la organización
	GP2.2 Planificar el proceso
	GP2.3 Proporcionar recursos
	GP2.4 Asignar responsabilidad
	GP2.5 Formar al personal
	GP2.6 Gestionar configuraciones
	GP2.7 Identificar e involucrar a las partes interesada relevantes
	GP2.8 Monitorizar y controlar el proceso
	GP2.9 Evaluar objetivamente la adherencia
	GP2.10 Revisar el estado con el nivel directivo

METAS GENÉRICAS	PRACTICAS GENÉRICAS
GG3: INSTITUCIONALIZAR UN PROCESO DEFINIDO	GP3.1 Establecer un proceso definido
	GP3.2 Recoger información de mejora
GG4: INSTITUCIONALIZAR UN PROCESO GESTINADO CUANTITATIVAMENTE	GP4.1 Establecer cuantitativos para el proceso
	GP4.2 Estabilizar el rendimiento del subproceso
GG5: INSTITUCIONALIZAR UN PROCESO DE OPTIMIZACION	GP5.1 Asegurar la mejora continua del proceso
	GP5.2 Corregir las causas raíz de los problemas

Fuente: Elaboración propia

g. Metas específicas y prácticas específicas de CMMI

Metas específicas

Se aplican a las áreas de procesos que describen lo que se debe implementar para satisfacer un área de proceso como se muestra en la tabla Nro 19.

Tabla Nro 19: Metas específicas según área de proceso

ÁREA DE PROCESO		META ESPECÍFICA	
Nivel 2	GESTIÓN DE REQUISITOS	REQM	SG1: Gestionar Requisitos
	PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	PP	SG1: Realizar estimaciones
			SG2: Desarrollar un plan de proyecto
			SG3: Obtener el compromiso con el plan
	SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO	PMC	SG1: Dar seguimiento al proyecto respecto del plan
	MEDICIÓN Y ANÁLISIS	MA	SG2: Gestionar y cerrar acciones correctivas
SG1: Alinear las actividades de medición y análisis			
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE PROCESOS Y PRODUCTO	PPQA	SG2: Proporcionar los resultados de mediciones	
		SG1: Evaluar objetivamente procesos y productos de trabajo	
GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN	CM	SG2: Proporcionar Visibilidad	
		SG1: Establecer líneas base	
		SG2: Dar seguimiento y Controlar Cambios	
Nivel 3	DESARROLLO DE REQUISITOS	RD	SG3: Establecer Integridad
			SG1: Desarrollar Requisitos del Cliente
			SG2: Desarrollar Requisitos del Producto
	SOLUCIÓN TÉCNICA	TS	SG3: Analizar y Validar Requisitos
			SG1: Seleccionar soluciones para componentes
			SG2: Desarrollar el Diseño
	INTEGRACIÓN DE PRODUCTO	PI	SG3: Implementar el Diseño del Producto
			SG1: Preparar la Integración del Producto
			SG2: Asegurar la Compatibilidad de Interfaces
	VERIFICACIÓN	VER	SG3: Ensamblar los Componentes y Entregar el Producto
			SG1: Preparar la Verificación
			SG2: Realizar revisión de pares
	VALIDACIÓN	VAL	SG3: Verificar Productos de Trabajo seleccionados
			SG1: Preparar la Validación
			SG2: Validar el Producto o los Componentes
ENFOQUE AL PROCESO ORGANIZATIVO	OPF	SG3: Desplegar Activos de Proceso Organizativos e Incorporar Lecciones Aprendidas	
		SG1: Determinar Oportunidades de Mejora de Procesos	
		SG2: Planificar e Implantar las Mejoras de Procesos	
DEFINICIÓN DEL PROCESO ORGANIZATIVO	ODP	SG1: Establecer Activos de Proceso Organizativos	
		SG2: Preparar la Gestión IPPD	
FORMACIÓN ORGANIZATIVA	OT	SG1: Establecer una Capacidad de Formación Organizativa	
		SG2: Proporcionar la Formación Necesaria	

ÁREA DE PROCESO		META ESPECÍFICA
GESTIÓN INTEGRADA DE PROYECTO	IPM	SG1: Usar el Proceso Definido del Proyecto
		SG2: Coordinar y Colaborar con los Agentes Relevantes
		SG3: Aplicar los Principios IPPD
GESTIÓN DE RIESGO	RSKM	SG1: Preparar la Gestión del Riesgo
		SG2: Identificar y Analizar Riesgos
		SG3: Mitigar Riesgos
ANÁLISIS DE DECISIONES Y SOLUCIONES	DAR	SG1: Evaluar Alternativas

Fuente: Elaboración propia

Prácticas específicas

Son descripciones de las actividades que se consideran importantes para alcanzar una meta específica, a la vez es un componente esperado del modelo.

2.2.2. Fábrica de software

Los autores (12) en su libro Fábricas de Software: Experiencias, tecnologías y organización 2da edición, mencionan:

“La Fabricación de software es uno de los sectores de mayor crecimiento en los últimos años y representa, cada vez más, una de las principales actividades económicas tanto en los países desarrollados como para los países en vía de desarrollo. Y es que, en efecto, el software se halla presente en la actualidad en la mayor parte de los sistemas que resultan vitales para el funcionamiento y progreso de las sociedades modernas.”

El término de Fábrica de Software fue acuñado por Robert William Bemer en 1968 en el marco del congreso IFIP (Federación Internacional para el procesamiento de la información), en el que menciona:

“Una fábrica de software debería ser un entorno de programación residente y controlado por un ordenador”

Desde entonces Fábrica de Software lleva a cabo el desarrollo y mantenimiento de software de otros productos industriales, a la vez esto ayuda a reducir costos el ciclo de vida de los productos y en la mejora de calidad del software.

Tabla Nro 20: Primeras Fábricas de Software

NOMBRE DE FÁBRICA DE SOFTWARE	
HITACHI SOFTWARE WORKS	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporaban elementos de medición y control de calidad • Estandarizaban tipos de aplicaciones en un solo proceso de desarrollo. • Definían tiempos de actividades, análisis, etc. • Creaban herramientas de desarrollos propios.
SYSTEMS DEVELOPMENT CORPORATION	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollaron el sistema de tiempo compartido para la computadora central.

NOMBRE DE FÁBRICA DE SOFTWARE	
FÁBRICA SOFTWARE DE TOSHIBA	<ul style="list-style-type: none"> • Estandarizaban procesos de desarrollo de software para la reducción de variaciones de proyectos. • Reutilizaban programas, diseños y componentes para la construcción de nuevos sistemas • Proveían entrenamiento extensivo en las personas.
FÁBRICA DE SOFTWARE MITSUBISHI	Gestionan los productos de software de Mitsubishi del cual brinda los siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Interfaz de usuario intuitiva • Registro de producto de software • Acceso a documentaciones • Notificaciones automatizadas

Fuente: (12)

2.2.3. SCAMPI

Los autores (11) mencionan lo siguiente referente a SCAMPI:

“SCAMPI se denomina a la evaluación o auditoria final de concesión oficial de un nivel de madurez de CMMI, es el acrónimo de STANDARD CMMI APPRAISAL METHOD FOR PROCESS IMPROVEMENT, es un método del cómo evaluar los diferentes procesos de la organización, definiendo el nivel de madurez y se distinguen tres tipos de SCAMPI: A, B y C, en función de la formalidad y la dificultad del mismo.”

En la tabla Nro 21, se muestra las características de las clases de evaluación (A, B y C) del CMMI.

Tabla Nro 21: Características de las clases de evaluación SCAMPI

	SCAMPI A	SCAMPI B	SCAMPI C
MÉTODO DE EVALUACION	Evaluación más riguroso	Autoevaluación de los procesos	Evaluación rápida de los procesos.
DURACION DE EVALUACION	Es el de mayor duración, permite ver la institucionalización de los procesos de la organización.	Método de mayor duración del SCAMPI C, identifica la implementación de los procesos en la organización. No da un nivel de madurez.	Es el método de menor duración, se utiliza para ver el uso de los procesos de la organización y las iniciativas de oportunidades de mejora.
CANTIDAD DE EVIDENCIAS	Alto	Medio	Bajo
CALIFICACION GENERADO	Si	No	No
NECESIDADES DE RECURSOS	Alta	Medio	Bajo
TAMAÑO DEL EQUIPO	Grande	Mediano	Pequeño
FUENTES DE DATOS (Instrumentos, entrevistas y documentos)	Requiere de las tres fuentes de datos	Solo requiere dos fuentes de datos(entrevistas)	Solo requiere un origen de datos
LIDER DE EQUIPO EVALUACION REQUISITO	Persona experta en el tema, capacitada y con experiencia	Persona capacitada y con experiencia	Persona capacitada y con experiencia

Fuente: (9)

Para una evaluación de certificación CMMI en cualquiera de sus niveles, se evalúa por el método SCAMPI clase A, tal como se mencionó en la tabla Nro 21 SCAMPI A aplica un método de evaluación más riguroso que permite institucionalizar los procesos de la organización, es por ello que para la evaluación CMMI nivel 3 se aplicó a Fábrica de Software – Contasis S.A.C el método de evaluación SCAMPI A, que se detallará a continuación.

2.2.3.1. Scampi A

Es realizado por el Lead Apaisar, quien es una persona acreditada por el Software Engineering Institute -SEI para la realización de la evaluación de CMMI.

Cuando se realiza la evaluación SCAMPI A, comúnmente no se evalúan en su totalidad los proyectos en la organización, se selecciona proyectos con factores críticos que sean identificado dentro de la organización. Para definir la cantidad de proyectos a evaluar se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{TOTAL} = \frac{\text{Cant. por tipo de proyecto} * \text{total del tipo de proyecto}}{\text{Total de cantidad de tipo de proyecto}}$$

Siendo los tipos de proyectos:

- a) Operaciones – Acciones de mantenimiento
- b) Proyectos nuevos
- c) Proyectos menores

A-> Acciones de mantenimiento

- DBF
 - CORP
 - SAF NIIF
 - LICENCIADOR
- } 4 OPERACIONES

B-> Proyectos nuevos

- FACTURACION ELECTRÓNICA
 - LIBROS ELECTRONICOS 6
 - LIBROS ELECTRÓNICOS 5
 - CORP DROGUERÍA
 - ALCON
- } 5 PROYECTOS

C->PROYECTOS MENORES

- PM
- } 1 PROYECTO

Formula:

$$\text{TOTAL} = \frac{\text{Cant. por tipo de proyecto} * \text{total del tipo de proyecto}}{\text{Total de cantidad de tipo de proyecto}}$$

Luego de aplicar los cálculos, se obtuvo el número de proyectos a evaluar como se muestra en la tabla Nro 22, que se entiende de la siguiente forma:

- Para los proyectos del tipo A se requiere de 2 proyectos como mínimo, proyectos del tipo B se requiere de al menos 1 y proyectos del tipo C se requiere como mínimo 1 proyecto para la evaluación.

Tabla Nro 22: Fórmula para cantidad de proyectos a evaluar

TIPO DE PROYECTO	CANTIDAD POR TIPO DE PROYECTOS	TOTAL DE PROYECTOS A EVALUAR	TOTAL
A	4	$4 \cdot 3 / 10 = 1.2$	1
B	5	$5 \cdot 3 / 10 = 1.5$	2
C	1	$1 \cdot 3 / 10 = 0.3$	1
3	10		

Fuente: Elaboración propia

a. Participantes en la evaluación Scampi A

Para llevar a cabo la evaluación de certificación CMMI con el método de evaluación SCAMPI clase A, es necesario que el equipo evaluador cumpla los siguientes roles:

- **Sponsor:** Persona que lidera el proyecto de mejora es un directivo de la organización a evaluar.
- **Jefe del equipo evaluador:** Encargado de realizar la evaluación, debe pertenecer a una organización partner del Software Engineering Institute – SEI.
- **Coordinador de la organización:** Personal de la organización que brinda información al evaluador.
- **Miembros del equipo evaluador:** Personal interno externo de la organización a evaluar, estos cumplen requisitos para formar parte de la evaluación CMMI.
- **Participantes seleccionados:** Son todos aquellos personales que brindan la información necesaria para la evaluación. Estos pueden ser: Jefes, programadores o analistas de los proyectos a evaluar.

b. Requisitos de evaluación SCAMPI A

El equipo evaluador debe estar conformado por al menos 4 integrantes y estos deben cumplir los siguientes requisitos:

- Haber asistido al curso oficial del SEI “Introducción al CMMI”.
- Disponibilidad durante la fase de evaluación para los niveles de madures 2 y 3 respectivamente.
- Los evaluadores deben ser independientemente de los proyectos evaluados.
- Los evaluadores deben tener conocimientos en las diferentes fases del ciclo de vida de, desarrollo de los proyectos.
- Deben tener experiencia en el campo de ingeniería.

- Se recomienda que los miembros del equipo evaluador puedan leer la documentación en inglés.
- El SCAMPI Lead Appraiser es quien decide la aceptación o no de los miembros del equipo evaluador.

c. Fases de la evaluación

Las fases de la evaluación SCAMPI A son:

Readiness review – Preparación para la revisión

Es la fase para conocer si la organización en conjunto con sus proyectos está preparada para afrontar la auditoría de evaluación CMMI, como participantes de la fase son:

Jefe del equipo de evaluación.

Participación de al menos un representante de cada proyecto evaluado dentro de la organización.

Participación de algún representante de cualquier área de la organización.

Siendo sus tareas principales:

Recopilar y evaluar evidencias.

Evaluar las instalaciones, equipamiento y disponibilidad del equipo.

Evaluar la preparación del equipo.

Evaluación final

Para la evaluación de certificación CMMI se considera los siguientes:

Verificar evidencias objetivas

Validar los hallazgos preliminares mediante entrevistas.

Generar resultados de la evaluación

Reportar resultados

d. Método de evaluación

Para alcanzar un nivel de madurez es necesario que la organización implemente áreas de procesos y alcanzar las metas definidas para esa área de proceso que CMMI define para su nivel de madurez.

Figura Nro 8: Niveles de madurez y áreas de procesos en CMMI

Nivel de madurez 5		
CAR	OPP	
Nivel de madurez 4		
QPM	OPP	
Nivel de madurez 3		
RD	TS	PI
VER	VAL	OPD
OPF	OT	IPM
RSKM	DAR	
Nivel de madurez 2		
REQM	PP	PMC
SAM	MA	PPQA
CM		

Fuente: (11)

Donde:

Tabla Nro 23: Áreas de proceso en CMMI

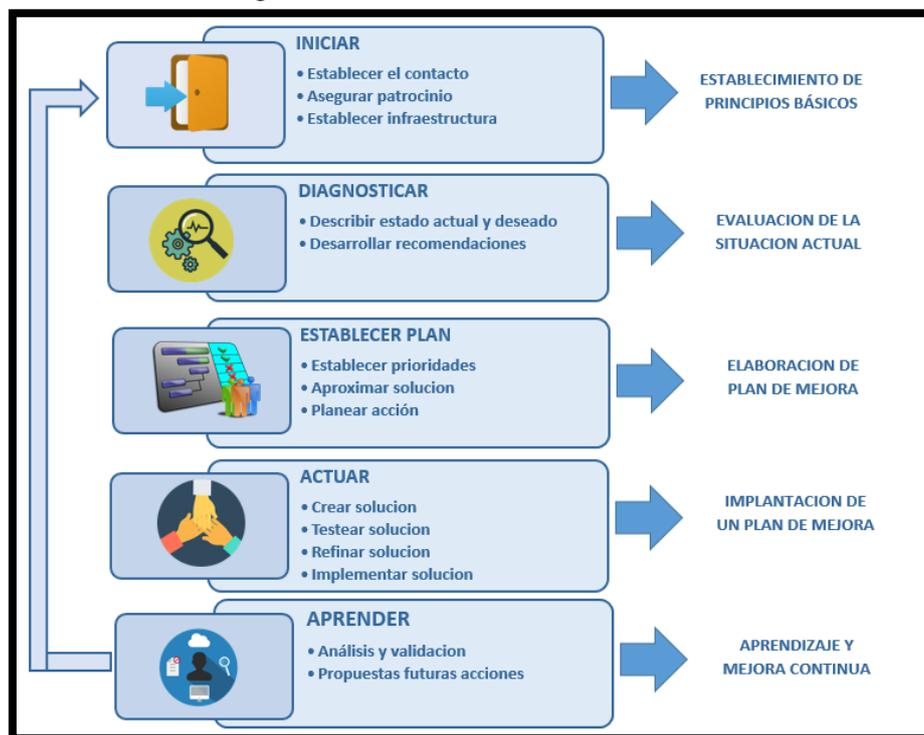
Áreas de proceso		
Nivel de madurez 2	REQM	Gestión de requisitos
	PP	Planificación del proyecto
	PMC	Seguimiento y control del proyecto
	SAM	Gestión de acuerdos con proveedores
	MA	Medición y Análisis
	PPQA	Aseguramiento de la calidad de procesos y producto
	CM	Gestión de la configuración
Nivel de madurez 3	RD	Desarrollo de requerimientos
	TS	Solución Técnica
	PI	Integración de Producto
	VER	Verificación
	VAL	Validación
	OPD	Definición del proceso Organizativo
	OPF	Enfoque de procesos organizacionales
	OT	Formación organizativa
	IPM	Gestión integrada de proyectos
	RSKM	Gestión de riesgo
Nivel de madurez 4	DAR	Análisis de decisión y resolución
	QPM	Gestión de proyectos Cuantitativa
	OPP	Desempeño de procesos organizativos
Nivel de madurez 5	CAR	Análisis del desempeño organizacional
	OPM	Gestión del desempeño organizacional

Fuente: (9)

2.2.4. Modelo de mejora de procesos ideal

El modelo IDEAL proporciona un enfoque comprensible y utilizable para el mejoramiento continuo siguiendo los pasos necesarios para establecer un programa de mejoramiento exitoso. El modelo IDEAL requiere del desarrollo de las fases: Iniciar, Diagnosticar, Establecer plan, Actuar y Aprender. En la figura Nro 9 se listan estas fases, por ejemplo, en la fase Iniciar las actividades son: Establecer el contacto, asegurar patrocinio y establecer infraestructura, donde el objetivo a lograr es el establecimiento de principios básicos.

Figura Nro 9: Fases del modelo IDEAL



Fuente: Software Engineering Institute -SEI

a. Fases del modelo IDEAL

Fase iniciar

En su libro IDEALSM: A User's Guide for Software Process Improvement (13), refiere que en la fase de iniciación se crea un plan como guía para la organización, los objetivos del plan se definen durante esta fase, luego se establecen desde las necesidades empresariales de la organización, se refinan y concretan en la fase de establecimiento del modelo IDEAL.

Fase diagnosticar

La base de la fase de diagnóstico es la fase de iniciación para el desarrollo de una comprensión completa del trabajo de mejora continua del proceso de software.

Durante la fase de diagnóstico se desarrollan los siguientes estados organizativos para el desarrollo de un enfoque para la mejora de las prácticas empresariales: Estado actual de la organización y Estado futuro deseado

En esta fase se realizan actividades de evaluación que son para establecer una línea de base del estado actual de la organización. Los resultados y recomendaciones de las evaluaciones se conciliarán con los existentes y/o los esfuerzos de mejora previstos para su introducción en el plan de acción. (13)

Fase establecer

El propósito de la fase de establecimiento es desarrollar un plan de trabajo detallado del cual se establecen prioridades que son reflejadas en las recomendaciones durante la fase del diagnóstico así también como en las operaciones amplias de la organización y las limitaciones de su entorno operativo. Considerando finalmente que acciones concretas, hitos, entregables y responsabilidades se incorporan en un plan de acción. (13)

Fase actuar

En la fase de actuación ayuda a las organizaciones a implementar el trabajo que se ha planificado y conceptualizado en las fases anteriores.

En esta fase se despliegan soluciones para abordar áreas de mejora durante la fase de diagnóstico, se realizan pruebas de los nuevos procesos y determinan su disposición y adaptación, su despliegue, implementación, desarrollo y ejecución para la institucionalización toda la organización. (13)

Fase aprender

Esta fase completa el ciclo de mejoramiento que es uno de los objetivos del modelo IDEAL (Mejorar continuamente la capacidad de implementar el cambio).

En la fase de aprendizaje se realiza una revisión para determinar qué se logró, si los esfuerzos lograron los objetivos previstos y si la organización puede implementar cambios de manera eficaz y/o eficiente para un futuro. Todos los registros deben mantenerse durante el ciclo IDEAL. (13).

2.2.5. Jira

Desarrollada por la organización Atlassian en el año 2002, siendo una herramienta para la administración de tareas de proyectos y repositorio estadístico del que se extraen datos registrados en la herramienta.

Sus características son: es de código abierto, desarrollado en una plataforma web, lenguaje de programación Java EE, trabaja con base de datos MySQL y Sql Server.

Las organizaciones que utilizan la metodología ágil, en su mayoría utiliza la herramienta JIRA donde realizan las siguientes actividades:

Planificación: Permite crear historias de usuarios, incidencias, sprint, tareas.

Supervisiones: Prioriza y analiza los trabajos de los usuarios registrados en JIRA, con una completa visibilidad

Actualizaciones: Jira realiza actualizaciones según lo que cada usuario va trabajando.

Crea informes: Mejora el rendimiento del equipo de trabajo con datos visuales en

tiempo real.

Uso de flujos de trabajo: Los flujos de trabajo son para cambiar estados de trabajo de los procesos de la organización (POR HACER, EN PROGRESO, LISTO, TERMINADO, entre otros.), estos son predefinidos o se crea uno adaptado a la forma de trabajo de cada organización.

Filtros de búsquedas: Ayuda en la eficacia de búsqueda de incidencias registradas en la herramienta.

2.2.6. Análisis de requerimientos

En el libro “Análisis de requisitos del software” menciona (14) lo siguiente:

“El análisis de requisitos es una tarea de ingeniería del software que cubre el hueco entre la definición del software a nivel sistema y el diseño de software. El análisis de requerimientos permite al ingeniero de sistemas especificar las características operacionales del software (función, datos y rendimientos), indica la interfaz del software con otros elementos del sistema y establece las restricciones que debe cumplir el software.”

Del cual se concluye que el análisis de requerimientos o requisitos determina la funcionalidad de un sistema.

2.2.7. Gestión de cambios

Los autores (15), determinan a Gestión de cambios como “Gestión de la configuración”, que especifican que:

“Gestión de configuración son cambios realizados durante el desarrollo del software, estos pueden ocurrir en distintos momentos de desarrollo.”

La gestión de cambios sirve para identificar el cambio del software ante nuevo requerimiento, controlar los cambios solicitados e informar los cambios y garantiza que el cambio se implemente de manera adecuada.

2.2.8. Errores

En el libro: Técnicas cuantitativas para la gestión de la ingeniería de software, (16) definen que:

“Los errores son una anomalía en el software que puede causar un comportamiento incorrecto, no acorde con las expectativas del usuario”

Entonces se puede decir que al encontrar un error es necesario corregir, buscar y eliminar el defecto que lo produce.

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Área de proceso

Es el conjunto de prácticas de CMMI, que tiene como finalidad alcanzar determinadas metas importantes para la mejora en cada área de proceso.

2.3.2. Nivel de madurez

Conjunto de áreas de proceso, que mide el logro de las metas genéricas y específicas.

2.3.3. Nivel de capacidad

Se nombra nivel de capacidad, a un conjunto de prácticas que son aplicables y se van evolucionando dentro de un área de proceso.

2.3.4. Incidencia

Es un acontecimiento de casos ocurridos durante el desarrollo de software, llevados a cabo mediante la herramienta de gestión JIRA también es un medio de comunicación entre el usuario y el equipo de desarrollo de software.

2.3.5. Readiness review

Llamado también como revisión de preparación, es un proceso para la revisión antes de alguna acreditación o certificación.

CAPITULO III.METODOLOGÍA

3.1. Metodología aplicada para el desarrollo de la solución

La metodología que se aplica se denomina IDEAL, que consta de cinco fases (Iniciar, Diagnosticar, Establecer, Actualizar y Aprender) y sus correspondientes actividades como se muestra en la tabla Nro 24.

Tabla Nro 24: Tabla de actividades y entregables del modelo IDEAL

CICLO IDEAL	ACTIVIDADES		ENTREGABLES		
INICIAR	Asegurar patrocinio		Documento de autorización		
	Asegurar recursos		Autorización directorio		
DIAGNOSTICAR	SCAMPI	Preparación	Conformación de equipo evaluador		
		Recolección de Información	Readiness review		
		Análisis de Información	Informe de reuniones de integración de información del equipo evaluador		
		Presentación de resultados	Documento de resultados de diagnóstico		
		Cierre de evaluación	Documento de lecciones aprendidas		
ESTABLECER	PLANEAR	Establecer prioridades	Listado de oportunidades de mejora por prioridad		
		Definir estrategia	Documento de metodología de implementación		
		Plan detallado	Informe de Implementación de oportunidades de mejora		
		Cronograma	Cronograma de implementación		
		Plan de comunicación	Informe de reunión de comunicación de oportunidades de mejora implementadas y su uso.		
ACTUAR	IMPLEMENTAR	ÁREAS DE PROCESO	EVALUACION 1	EVALUACION 2	
		NIVEL DE MADUREZ 2			
		Gestión De Requerimientos	Oportunidad de Mejora	Oportunidad de Mejora	
		Planeamiento De Proyecto	Oportunidad de Mejora	Oportunidad de Mejora	
		Monitorización Y Control De Proyecto	Oportunidad de Mejora	Oportunidad de Mejora	

CICLO IDEAL	ACTIVIDADES	ENTREGABLES		
	Medición Y Análisis	Oportunidad de Mejora	Oportunidad de Mejora	
	Aseguramiento De La Calidad De Proceso Y Producto	Oportunidad de Mejora	Oportunidad de Mejora	
	Gestión de la Configuración	Oportunidad de Mejora	Oportunidad de Mejora	
	NIVEL DE MADUREZ 3			
	Desarrollo De Requerimiento	Oportunidad de Mejora	Oportunidad de Mejora	
	Solución Técnica	Oportunidad de Mejora	Oportunidad de Mejora	
	Integración de Producto	Oportunidad de Mejora	Oportunidad de Mejora	
	Verificación	Oportunidad de Mejora	Oportunidad de Mejora	
	Validación	Oportunidad de Mejora	Oportunidad de Mejora	
	Enfoque Al Proceso Organizativo	Oportunidad de Mejora	Oportunidad de Mejora	
	Definición De Proceso Organizativo	Oportunidad de Mejora	Oportunidad de Mejora	
	Formación Organizativa	Oportunidad de Mejora	Oportunidad de Mejora	
	Gestión Integrada De Proyecto	Oportunidad de Mejora	Oportunidad de Mejora	
	Gestión De Riesgo	Oportunidad de Mejora	Oportunidad de Mejora	
	Análisis De Decisiones Y Soluciones	Oportunidad de Mejora	Oportunidad de Mejora	
	Poner a prueba la solución	Cronograma de implementación y documento de evidencia de implementación.		
	Mejorar la solución	Documento de mejoras de solución.		
Institucionalizar la solución	Documento de reunión de comunicado de implementaciones.			
APRENDER	Analizar y validar resultados	Reunión de retrospectiva (se asegura que los procesos han sido puesto en prácticas).		
	Proponer acciones futuras	Repositorio de lecciones aprendidas.		

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la tabla Nro 25, se bosqueja las actividades, fechas y responsables para implementar las prácticas de CMMI según las fases del ciclo del modelo IDEAL, considerando las oportunidades de mejoras obtenidas en las evaluaciones (Evaluación Nro 1 y Evaluación Nro 2).

Donde:

	Después de primera evaluación CMMI
	Después de segunda evaluación CMMI

Tabla Nro 25: Bosquejo del cronograma de actividades de implementación CMMI

Ciclo Ideal	Actividades	Fecha Inicio	Fecha Fin	Responsable	
INICIAR	Asegurar patrocinio	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
	Asegurar recursos	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI		
DIAGNOSTICAR	SCAMPI	Preparación	Según evaluación de CMMI		Según evaluación de CMMI
			Según evaluación de CMMI		Según evaluación de CMMI
		Recolección de Información	Según evaluación de CMMI		Según evaluación de CMMI
			Según evaluación de CMMI		Según evaluación de CMMI
		Análisis de Información	Según evaluación de CMMI		Según evaluación de CMMI
			Según evaluación de CMMI		Según evaluación de CMMI
		Presentación de resultados	Según evaluación de CMMI		Según evaluación de CMMI
			Según evaluación de CMMI		Según evaluación de CMMI
		Cierre de evaluación	Según evaluación de CMMI		Según evaluación de CMMI
			Según evaluación de CMMI		Según evaluación de CMMI
ESTABLECER		Establecer prioridades	Según evaluación de CMMI		Según evaluación de CMMI
			Según evaluación de CMMI		Según evaluación de CMMI
		Definir estrategia	Según evaluación de CMMI		Según evaluación de CMMI
			Según evaluación de CMMI		Según evaluación de CMMI
	PLANEAR	Plan detallado	Según evaluación de CMMI		Según evaluación de CMMI
			Según evaluación de CMMI		Según evaluación de CMMI
		Cronograma	Según evaluación de CMMI		Según evaluación de CMMI
			Según evaluación de CMMI		Según evaluación de CMMI
		Plan de comunicación	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
			Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
ACTUAR	NIVEL DE MADUREZ 2				
	Gestión De Requerimientos	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI		
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI		
	Planeamiento De Proyecto	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI		
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI		
	Seguimiento Y Control De Proyecto	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI		
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI		
	Medición Y Análisis	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI		
Según evaluación de CMMI		Según evaluación de CMMI			

Ciclo Ideal	Actividades	Fecha Inicio	Fecha Fin	Responsable
	Aseguramiento De La Calidad De Proceso Y Producto	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
	Gestión De La Configuración	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
NIVEL DE MADUREZ 3				
	Desarrollo De Requerimiento	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
	Solución Técnica	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
	Integración De Producto	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
	Verificación	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
	Validación	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
	Enfoque Al Proceso Organizativo	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
	Definición De Proceso Organizativo	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
	Formación Organizativa	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
	Gestión Integrada De Proyecto	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
	Gestión De Riesgo	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
	Análisis De Decisiones Y Soluciones	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
	Poner a prueba la solución	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
	Mejorar la solución	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
	Institucionalizar la solución	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	

Según evaluación de CMMI

APRENDER	Analizar y validar resultados	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
	Proponer acciones futuras	Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	
		Según evaluación de CMMI	Según evaluación de CMMI	

Fuente: Elaboración propia

Como primera instancia a la implementación de las prácticas de CMMI en la Fábrica de Software – Contasis S.A.C, se define las técnicas a considerar en base a la metodología IDEAL, como se muestra en la tabla Nro 26.

Tabla Nro 26: Técnicas aplicadas en base a la metodología IDEAL

ACTIVIDADES		TÉCNICAS
Asegurar patrocinio		Reuniones
Asegurar recursos		Reuniones
SCAMPI	Preparación	Reuniones
	Recolección de Información	Reunión y entrevista
	Análisis de Información	Entrevistas
	Presentación de resultados	Reunión
	Cierre de evaluación	Reunión
Establecer prioridades		Reunión
Definir estrategia		Reunión
PLANEAR	Plan detallado	Reunión
	Cronograma	Reunión
	Plan de comunicación	Reunión
IMPLEMENTAR	ÁREAS DE PROCESO	
	Gestión De Requerimientos	Reunión
	Planeamiento De Proyecto	Reunión
	Seguimiento Y Control De Proyecto	Reunión
	Medición Y Análisis	Lluvia de Ideas
	Aseguramiento De La Calidad De Proceso Y Producto	Entrevista
	Gestión De La Configuración	Encuesta
	Desarrollo De Requerimiento	Reunión y lluvia de ideas
	Solución Técnica	Reunión y entrevistas
	Integración De Producto	Reunión
	Verificación	Reunión
	Validación	Reunión
	Enfoque Al Proceso Organizativo	Reunión
	Definición De Proceso Organizativo	Reunión
	Formación Organizativa	Reunión
	Gestión Integrada De Proyecto	Reunión
	Gestión De Riesgo	Reunión y entrevistas
Análisis De Decisiones Y Soluciones	Reunión	
Poner a prueba la solución		Entrevista
Mejorar la solución		Reunión y lluvia de ideas
Institucionalizar la solución		Reunión y e-mails
Analizar y validar resultados		Reunión y encuestas
Proponer acciones futuras		Reunión y registros de lecciones aprendidas

Fuente: Elaboración propia

3.2. Adecuación e implementación de la metodología

La aplicación de CMMI DEV nivel 3 a la Fábrica de Software de la empresa Contasis S.A.C, requirió que la tesista interprete, analice, diseñe e implemente cada una de las oportunidades de mejora, ya que la consultora únicamente y solo para algunas oportunidades de mejora proporcionaba la estructura del entregable que demuestre el cumplimiento de la oportunidad de mejora, requirió en la mayoría de casos el rediseño del proceso, evaluación del rediseño, aprobación del rediseño del proceso y su implementación como se muestra en la figura Nro 12 y 13. Finalmente, en la herramienta Jira se implementaron formularios que permitan registrar y actualizar los indicadores, contrastando con los objetivos planteados y aprender de lo logrado como se muestra en la figura Nro 10.

Figura Nro 10: Implementación de formulario de toma de decisiones en Jira

The image shows the 'Crear incidencia' (Create Issue) form in Jira. At the top right, there is a 'Configurar Campos' (Configure Fields) button. The form includes the following fields:

- Proyecto***: A dropdown menu with 'CORP DROGUERIA (CPD)' selected.
- Tipo de Registro***: A dropdown menu with 'Toma de Decisiones' selected. Below it, a note states: 'Algunos tipos de incidencia no están disponibles debido a alguna incompatibilidad en la configuración de campos o a asociaciones con flujos de trabajo.'
- Datos Generales**: A tabbed interface with 'Datos Generales' selected. Other tabs include 'Problema', 'Análisis del Problema', and 'Criterios de Alternativas'.
- Resumen***: A text input field.
- Fecha de Inicio**: A date picker field.
- Participantes**: A text input field with a help icon.
- Equipo Decisor**: A text input field with a help icon and a note: 'Comience a escribir para obtener una lista de posibles coincidencias.'
- Enlace de épica**: A dropdown menu with a note: 'Escoja una épica a la cual asignar esta incidencia.'
- Sprint**: A dropdown menu with a note: 'Campo de sprint de JIRA Agile'.

At the bottom right, there are three buttons: 'Crear otra' (with a checkbox), 'Crear' (in a blue box), and 'Cancelar'.

Fuente: Herramienta de gestión Jira

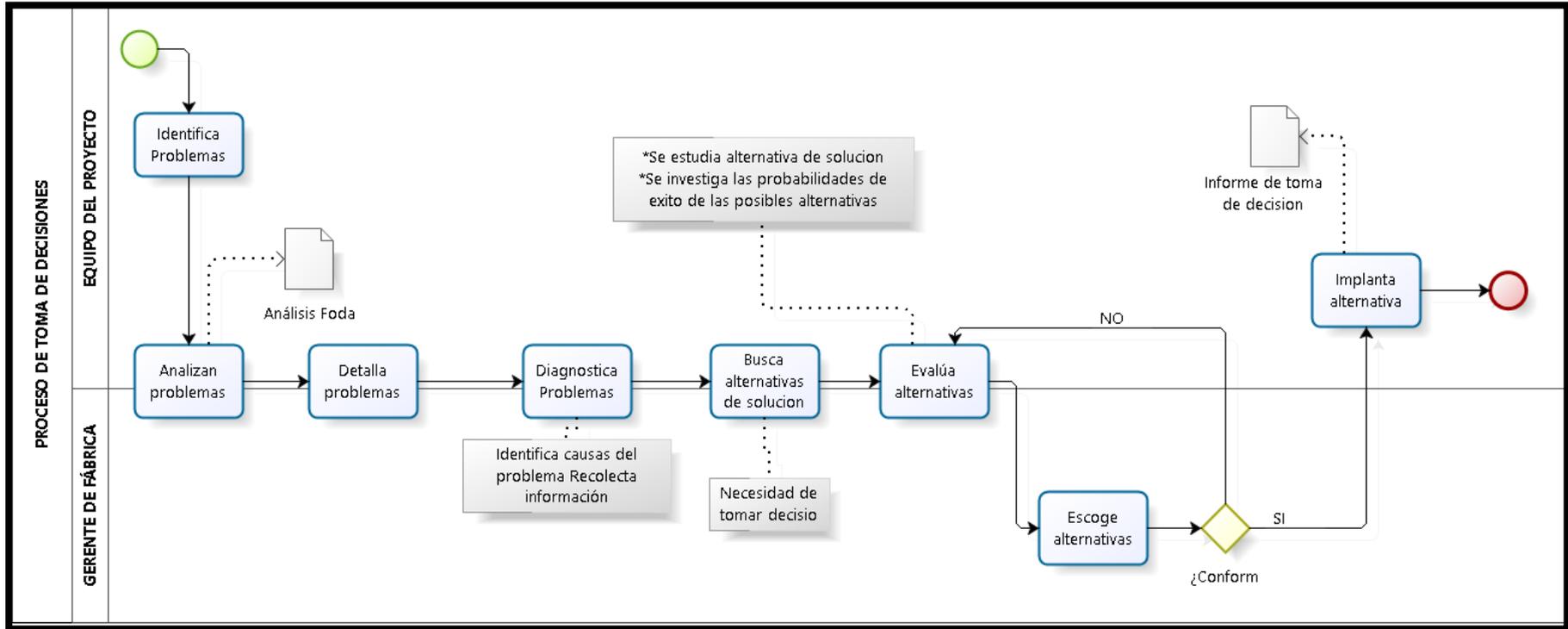
Como caso, se permite explicar cómo se generalizó el trabajo desarrollado es el referente al proceso de Toma de decisiones, la consultora brindo la estructura del entregable, que se muestra en la figura Nro 11.

Figura Nro 11: Estructura del entregable Toma de decisiones

<u>DOCUMENTO DE TOMA DE DECISIONES</u>				
PROYECTO:				
FECHA:				
Problema				
Alternativas de Solución (describir cada alternativa)				
Criterios para comparar las Alternativas (Documentar la evaluación de las alternativas. No tiene por qué ser cuantitativamente, puede ser cualitativo o una foto que describa la discusión dl equipo de trabajo)				
<u>Criterios: \ Alternativas</u>	<u>Alt1</u>	<u>Alt2</u>	<u>Alt3</u>	
<u>Criterio 1 (Peso P)</u>				
<u>Costo (10)</u>				
<u>Plazo (5)</u>				
<u>Flexibilidad (5)</u>				
<u>Escalabilidad (2)</u>				
Método a usar para evaluar las alternativas y tomar la decisión				
Elegir alguno de estos métodos o cualquier otro:				
1. Calificar cada alternativa y elegir la de mayor puntaje.				
2. Evaluar cada alternativa y luego el equipo decisor decide por consenso.				
3. Evaluar cada alternativa y luego el equipo decisor decide democráticamente.				
4. Evaluar cada alternativa y luego un decisor decide.				
Riesgos de cada Alternativa				
Solución (explicar en detalla la justificación de por qué se eligió la alternativa seleccionada)				

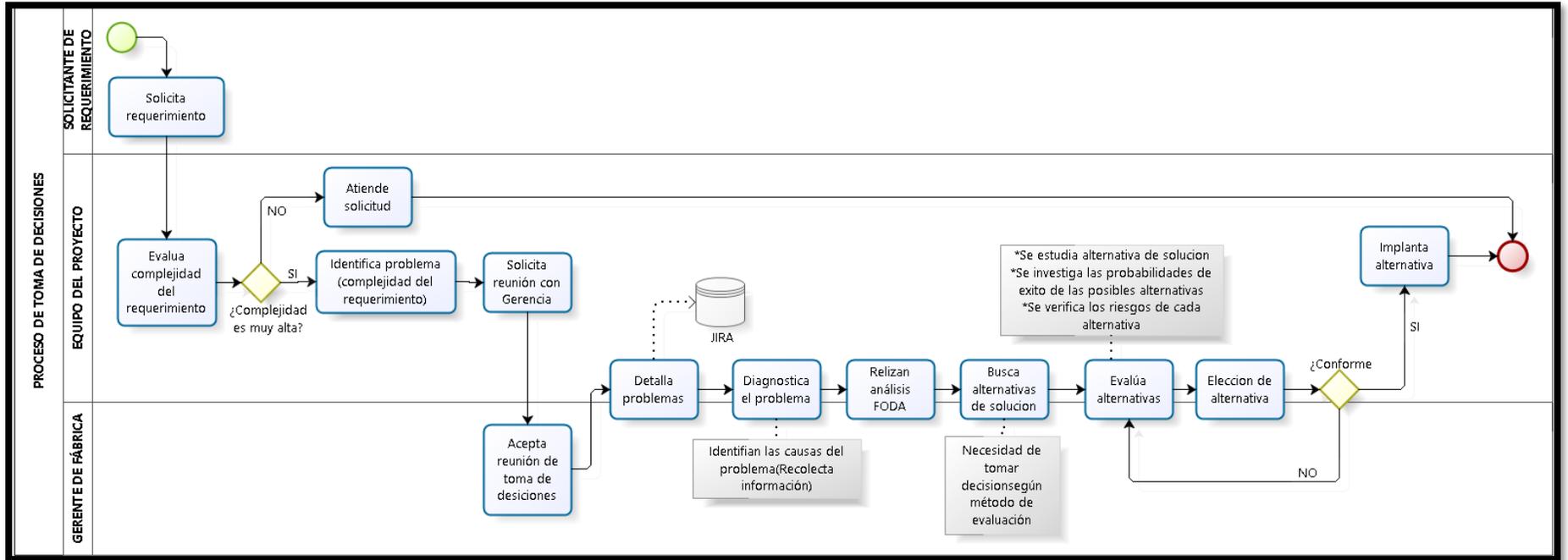
Fuente: Documentación Process Tools

Figura Nro 12: Proceso Toma de decisiones V1.0



Fuente: Documento de gestión de Fábrica de Software

Figura Nro 13: Proceso de Toma de decisiones V2.0

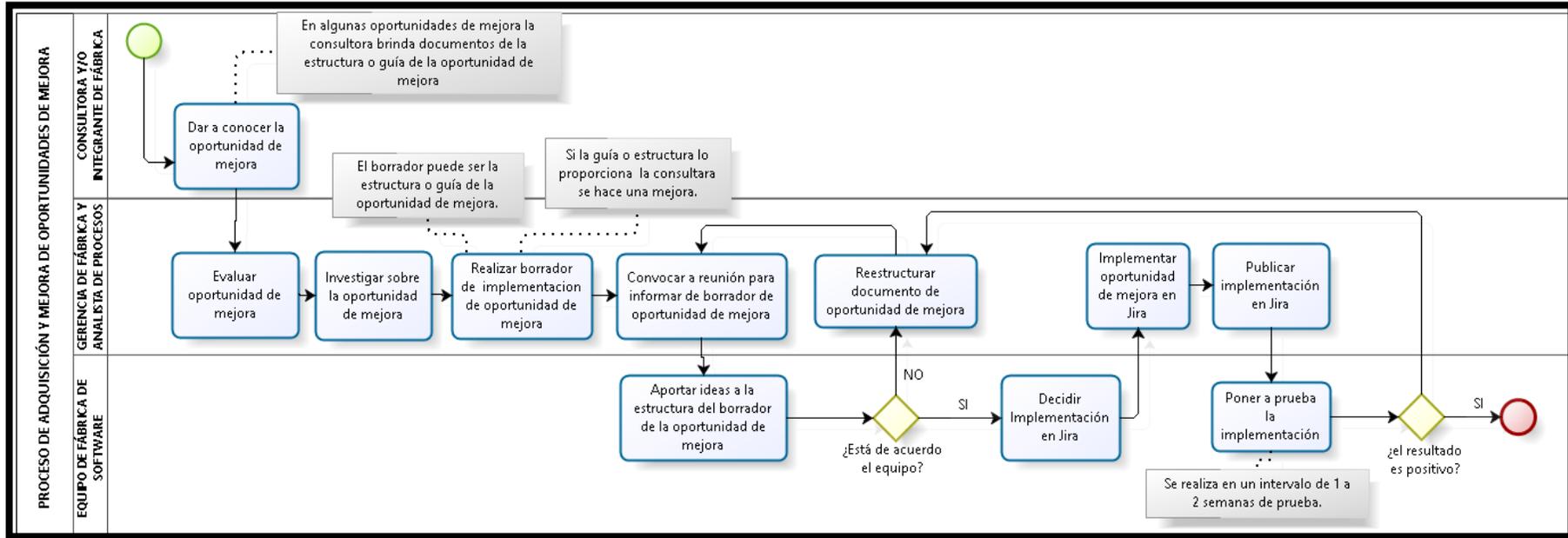


Fuente: Documento de gestión de Fábrica de Software

Para adecuar los procesos de Fábrica de Software se siguió los siguientes pasos y se muestra en la figura Nro 14.

- La identificación de las oportunidades de mejora se realiza en base a que se detecta un problema, suceso o falta de circulación en el flujo de algún proceso. Esta identificación lo realiza el equipo de Fábrica de Software, Gerencia, Analista de procesos o una consultora.
- Al identificar la(s) oportunidades de mejora, ésta se analiza con Gerencia y la participación de la analista de procesos, quienes indagan del tema para la mejora del proceso o si es una nueva oportunidad de mejora se indaga del cómo aplicarlo a la Fábrica de Software. Si en caso alguna consultora o persona externa plantea una oportunidad de mejora y ésta brinda algún documento estructurado, se evalúa, se rediseña el documento o información y/o se implementa en la herramienta Jira.
- Al implementar el diseño o reestructuración de la oportunidad de mejora se convoca a una reunión con todo el equipo de Fábrica de Software para que puedan aportar ideas o cuestionar y mejorar sobre el borrador que se les muestra de la oportunidad de mejora. Si en caso el equipo de Fábrica aprueba la reestructuración o la implementación del nuevo diseño de la oportunidad de mejora, se realiza un acta de conformidad para realizar el siguiente paso que es la implementación en la herramienta Jira.
- Es función del analista de procesos realizar la implementación en la herramienta de gestión Jira según diseño y estructura de la oportunidad de mejora aprobada la cual tiene un periodo de prueba de 1 a 2 semanas.

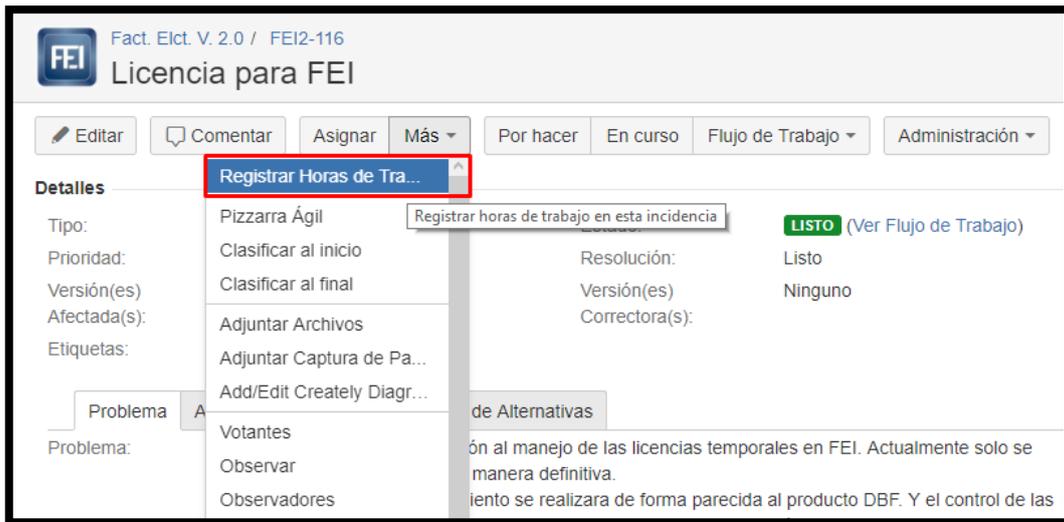
Figura Nro 14: Proceso de adquisición y mejora de oportunidades de mejora



Fuente: Documento de gestión

Cuando la analista de procesos; la Tesista; implementa la oportunidad de mejora en la herramienta Jira, el equipo de Fábrica de Software registra horas de trabajo en la incidencia creada como se muestra en la figura Nro 15, por lo tanto la herramienta de gestión Jira no solo permite gestionar los proyectos o repositorio de documentaciones sino también como repositorio de estadísticos obteniendo datos para la medición del avance del equipo de desarrollo de software como se muestra en las figuras Nro 16.

Figura Nro 15: Registro de horas en la herramienta de gestión Jira



Fuente: Herramienta de Gestión Jira

Figura Nro 16: Obtención de datos en la herramienta de gestión Jira



Fuente: Herramienta de gestión Jira

CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

4.1. Identificación de requerimientos (Iniciar)

4.1.1. Asegurar patrocinio

Para que Fábrica de software – Contasis S.A.C, cumpla con su objetivo principal de obtener la certificación CMMI nivel 3, en una reunión de directorio concluyeron de la necesidad de contratar una empresa consultora y para ello los gastos corría por la empresa Contasis S.A.C.

Entregable: Documento de contrato con consultora Process Tools.

4.1.2. Asegurar recursos

Recursos Internos:

Los recursos internos que brindó Contasis S.A.C a Fábrica de Software, fueron:

- Ambiente agradable de trabajo.
- Materiales de trabajo (Computadoras)
- Incentivos al personal
- Capacitaciones

Entregable: Documento de contrato con consultora Process Tools.

4.1.3. Recursos externos

Después del trabajo de la consultora y viendo que la empresa Contasis S.A.C ya no contaba con recursos económicos, el directorio decidió contar con el apoyo de una institución financiadora, para el cual se contactaron con INNOVATE, quienes invirtieron el 60 % de los gastos para la certificación internacional de CMMI nivel 3.

Entregable: Documentos de financiamiento de INNOVATE para certificación CMMI

nivel 3.

4.2. Análisis de la solución (Diagnosticar)

4.2.1.Preparación

Para las evaluaciones Nro 1 y Nro 2; realizadas en el 2015 y 2016 la consultora Process Tools, y la evaluación de certificación CMMI evaluada por la consultora Process Consulting realizaron lo siguiente:

- Convocaron a una reunión con el personal de Fábrica de Software.
- Explicaron el propósito, objetivos y métodos a aplicar para la evaluación.

Entregable: Presentación de metodología de evaluación para CMMI.

4.2.2.Recolección de información

El evaluador (Lead Appraiser) de la consultora Process Tools recibió la información recolectada y tratada por el personal de Fábrica de Software mediante las siguientes actividades:

- Recolección de documentos de procesos, guías y manuales.
- Entrevistas con los programadores.
- Entrevistas con analistas.
- Entrevistas con gerencia.

Entregable: Informe de conformidades de entrega de información.

4.2.3.Análisis de información

Como tercera etapa del diagnóstico, se realizó el análisis de la información mediante herramientas y documentación del Lead Appraiser.

Estos documentos son reservados por el Lead Appraiser, quien posee un documento de confidencialidad emitido por el instituto CMMI.

Entregable: Documento de conformidad de cumplimiento de información mínima para la evaluación de certificación CMMI.

4.2.4.Presentación de resultados

El Lead Appraiser convocó a reunión a todo el personal de Fábrica de Software para informar los resultados de las evaluaciones Nro 1 y Nro 2, conteniendo los siguientes apartados:

- Objetivos de evaluación.
- Áreas de procesos evaluados.
- Oportunidades de mejoras por áreas de proceso.
- Estadístico de avance por áreas de procesos.

Entregable: Presentación general del Informe de resultados de evaluaciones Nro 1 y Nro 2 por consultora Process Tools e informe de resultado de evaluación de certificación CMMI nivel 3 por consultora Process Consulting a todo el equipo de Fábrica de Software.

4.2.5. Cierre de evaluación

El cierre de la evaluación consistió en que el Lead Appraiser entregó el informe final de la evaluación al Gerente de Fábrica de Software.

Entregable: Informe de resultados de evaluaciones Nro 1, Nro 2 y certificación nivel 3 de CMMI.

4.3. Diseño (Establecer)

4.3.1. Establecer prioridades

Gerente de Fábrica de Software y Analista de procesos, realizaron el análisis de las oportunidades de mejora por cada área de proceso y se realizó un documento de prioridades como se muestra en el Anexo Nro 1.

4.3.2. Definir estrategias

Se definió los métodos a aplicar para cada oportunidad de mejora observada en las evaluaciones Nro 1 y Nro 2 y que se hace mención en el Anexo Nro 2.

4.3.3. Planear

4.3.3.1. Plan detallado

Según las prioridades determinadas por área de proceso, se realizó el documento de planificación de las oportunidades de mejora que incluyen metodologías, herramientas, documentaciones, roles y funciones. Se detalla en el Anexo Nro 3.

4.3.3.2. Cronograma

En base a la planificación de mejoras en las prácticas de CMMI, se estableció el cronograma de implementación teniendo en cuenta las prioridades de cada oportunidad de mejora como se muestra en la tabla Nro 27.

4.3.3.3. Plan de comunicación

El plan de comunicación se basó en una reunión con todo el equipo de Fábrica de Software, con la siguiente agenda:

- Revisión general de resultados de las evaluaciones CMMI
- Plan de mejora de prácticas CMMI basado en resultados de evaluación.
- Cronograma de implementación e involucrados.

CAPITULO V. CONSTRUCCIÓN

5.1. Construcción (Actuar - Aprender)

5.1.1. Actuar

5.1.1.1. Implementar

5.1.1.1.1. Cronograma de implementación CMMI

La tabla Nro 27, presenta el cronograma de la implementación en base a la metodología IDEAL. Cada actividad mencionada en la tabla Nro 27, detalla 2 fechas diferentes, correspondientes a las evaluaciones Nro 1 y Nro 2.

Donde:

	Después de Evaluación Nro 1 de CMMI
	Después de evaluación Nro 2 de CMMI

Tabla Nro 27: Cronograma de implementación CMMI

CICLO IDEAL	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESPONSABLE	
INICIAR	Asegurar patrocinio	10/09/2014	30/04/2017	<ul style="list-style-type: none"> • Directivos CONTASIS 	
	Asegurar recursos	10/09/2014	30/04/2017	<ul style="list-style-type: none"> • Directivos CONTASIS • Gerencia de Fábrica 	
DIAGNOSTICAR	SCAMPI	Preparación	21/09/2015	21/09/2015	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluador (Process Tools) • Analista de procesos
			12/12/2016	12/12/2016	
		Recolección de Información	21/09/2015	21/09/2015	
			12/12/2016	12/12/2016	
		Análisis de Información	21/09/2015	22/09/2015	
			12/12/2016	13/12/2016	
Presentación de resultados	22/09/2015	22/09/2015			
	13/12/2016	13/12/2016			
Cierre de evaluación	22/09/2015	22/09/2015			
	13/12/2016	13/12/2016			

CICLO IDEAL	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESPONSABLE	
ESTABLECER	Establecer prioridades	23/09/2015	25/09/2015	<ul style="list-style-type: none"> Gerencia de Fábrica Analista de procesos 	
		14/12/2016	16/12/2016		
	Definir estrategia	28/09/2015	30/09/2015	<ul style="list-style-type: none"> Gerencia de Fábrica Analista de procesos 	
		19/12/2016	21/12/2016		
	PLANEAR	Plan detallado	05/10/2015	07/10/2015	<ul style="list-style-type: none"> Analista de procesos
			22/12/2016	23/12/2016	
		Cronograma	07/10/2015	08/10/2015	<ul style="list-style-type: none"> Analista de procesos
			27/12/2016	28/12/2016	
	Plan de comunicación	09/10/2015	09/10/2015	<ul style="list-style-type: none"> Gerencia de Fábrica Analista de procesos 	
	28/12/2016	28/12/2016			
ACTUAR	ÁREAS DE PROCESO				
	IMPLEMENTAR	Gestión De Requerimientos	12/10/2015	30/10/2015	<ul style="list-style-type: none"> Gerencia de Fábrica Analista de procesos
			29/12/2016	30/12/2016	
		Planeamiento De Proyecto	02/11/2015	27/11/2015	
			02/01/2017	06/01/2017	
		Seguimiento Y Control De Proyecto	07/12/2015	01/01/2016	
			09/01/2017	13/01/2017	
		Medición Y Análisis	04/01/2016	22/01/2017	
			16/01/2017	20/01/2017	
		Aseguramiento De La Calidad De Proceso Y Producto	01/02/2016	29/07/2016	
			23/01/2017	03/02/2017	
		Gestión De La Configuración	29/02/2016	18/03/2017	
			06/02/2017	10/02/2017	
		Desarrollo De Requerimiento	21/03/2016	01/04/2016	
			13/02/2017	17/02/2017	
		Solución Técnica	02/05/2016	13/05/2016	
			20/02/2017	24/02/2017	
		Integración De Producto			
			27/02/2017	03/03/2017	
		Verificación	23/05/2016	24/06/2016	
			27/02/2017	03/03/2017	
		Validación			
			27/02/2017	03/03/2017	
		Enfoque Al Proceso Organizativo	27/06/2016	01/07/2016	
			06/03/2017	10/03/2017	
		Definición De Proceso Organizativo	04/07/2016	15/07/2016	
			06/03/2017	10/03/2017	
		Formación Organizativa	18/07/2016	05/08/2016	
			06/03/2017	10/03/2017	
		Gestión Integrada De Proyecto	08/08/2016	19/08/2016	
			13/03/2017	17/03/2017	
		Gestión De Riesgo	22/08/2016	26/08/2016	
			13/03/2017	17/03/2017	
Análisis De Decisiones Y Soluciones		29/08/2016	02/09/2016		
	20/03/2017	24/03/2017			
Poner a prueba la solución	12/10/2015	09/09/2016	<ul style="list-style-type: none"> Analista de procesos 		
	29/12/2016	31/03/2017			
Mejorar la solución	12/10/2015	09/09/2016	<ul style="list-style-type: none"> Gerencia de Fábrica 		
	29/12/2016	31/03/2017			

CICLO IDEAL	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESPONSABLE
	Institucionalizar la solución	12/10/2015	09/09/2016	• Gerencia de Fábrica Analista de procesos
		29/12/2016	31/03/2017	
APRENDER	Analizar y validar resultados	12/10/2015	09/09/2016	• Gerencia de Fábrica Analista de procesos
		29/12/2016	31/03/2017	
	Proponer acciones futuras	12/10/2015	09/12/2016	• Equipo de Fábrica
		29/12/2016	31/03/2017	

Fuente: Elaboración propia

5.1.1.1.2. Implementación de CMMI

Las oportunidades de mejora de las evaluaciones de CMMI nivel 3 se muestran en las tablas Nro 28 y Nro 29.

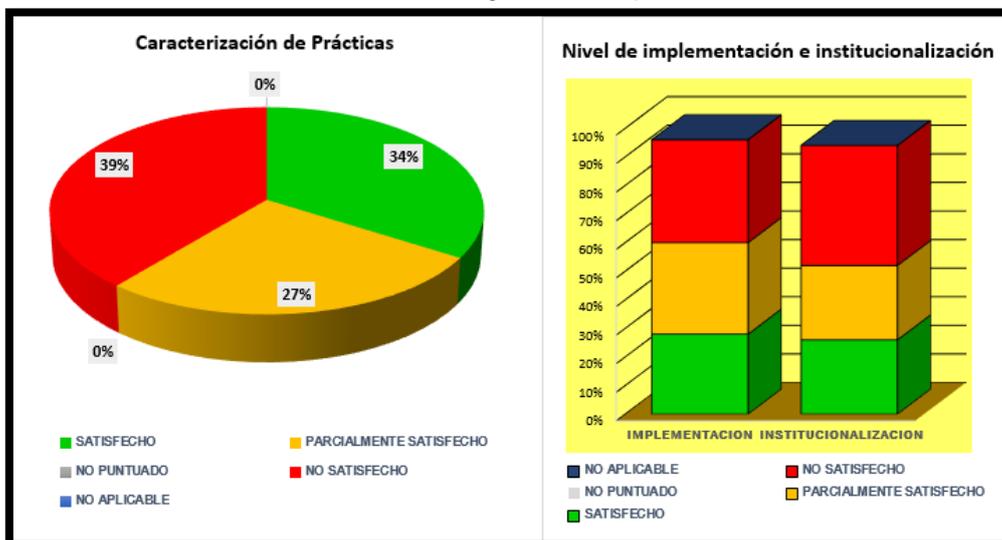
a. Oportunidades de mejora

Primera evaluación

En la tabla Nro 28, se muestra las oportunidades de mejora con sus respectivas áreas de proceso y porcentaje de resultado final, realizado por la consultora Process Tools, donde evaluó los niveles 2 y 3 de CMMI.

Por consiguiente, se obtuvo como resultado final el siguiente gráfico Nro 6.

Gráfico Nro 6: Resultado general de primera evaluación



Fuente: (1)

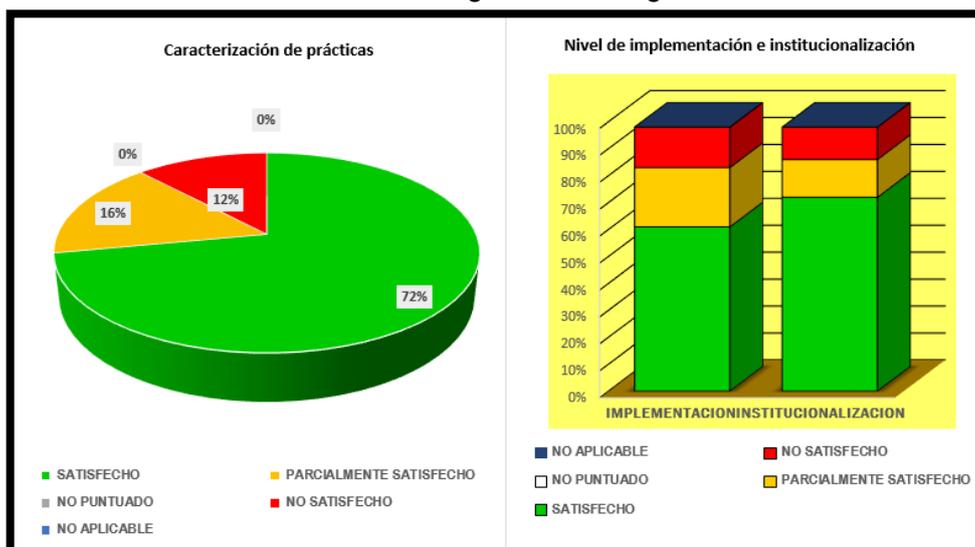
Las practicas No Satisfechas representan el 39%, ocasionadas por prácticas que no son implementadas o son desconocidas, el 34% representadas por prácticas gestionadas, monitoreadas y controladas; llamadas satisfechas y el 27% son prácticas implementadas sin embargo estas no son controladas y/o utilizadas; denominadas Parcialmente Satisfechas.

Segunda evaluación

En la tabla Nro 29, se muestran las oportunidades de mejora con sus respectivas áreas de proceso y porcentaje de adaptación a la segunda evaluación CMMI-DEV clase B nivel 3, realizado por la consultora Process Tools.

Por consiguiente, se obtuvo el resultado general de la segunda evaluación representado en el gráfico Nro 7.

Gráfico Nro 7: Resultado general de segunda evaluación



Fuente: (1)

Resaltando que el 72% son prácticas satisfactorias, prácticas establecidas por CMMI, no obstante, aún es notorio un 12% que se encuentra no satisfechas y un 16% de prácticas que aún falta monitorizar y aplicarlos en el desarrollo de software.

A continuación, en la tabla Nro 30 se muestra un cuadro comparativo de resultados finales de las evaluaciones realizadas a Fábrica de Software, siendo E1 evaluación 1 y E2 evaluación 2.

Considerando para las tablas Nro 28 y Nro 29 que:

- Satisfecho (S): Las prácticas asociadas a la meta están abordadas adecuadamente de acuerdo al modelo o mediante una alternativa adecuada.
- Parcialmente Satisfecho (PS): Hay inconsistencias o cobertura parcial en la implantación de las prácticas asociadas a la meta.
- No satisfecho (NS): Hay debilidades significativas en la implantación de las prácticas asociadas a la meta y no existe una alternativa adecuada.
- No aplicable (NA): Las prácticas asociadas a la meta no son aplicables en el contexto de la organización.
- No puntuado (NP): Los hallazgos de la evaluación no cumplen los criterios de cobertura o la meta será fuera del alcance de la evaluación.

Tabla Nro 28: Resultados de primera evaluación CMMI clase B

Nivel	Oportunidad de Mejora	Código de Oportunidad de Mejora	Área de proceso CMMI	Mestas Específicas	RESULTADO EN PORCENTAJE		
					S	PS	NS
NIVEL DE MADUREZ 2 - GESTIONADO	<ul style="list-style-type: none"> No se ha encontrado trazabilidad explícita entre requerimientos, componentes modificados, casos de prueba que verifican y validan los requerimientos y defectos encontrados. 	REQM101	Gestión de Requisitos	SG1: Gestionar Requisitos	59%	29%	12%
	<ul style="list-style-type: none"> El método de estimación no tiene descripciones o ejemplos para las complejidades (1, 2, 4). 	PP101	Planificación del Proyecto	SG1: Realizar estimaciones SG2: Desarrollar un plan de proyecto SG3: Obtener el compromiso con el plan	65%	23%	12%
	<ul style="list-style-type: none"> No hay una descripción documentada del método de estimación. 	PP102					
	<ul style="list-style-type: none"> La descripción de los riesgos en el plan de proyecto o plan de trabajo de la fábrica de software no está completo. 	PP103					
	<ul style="list-style-type: none"> Los perfiles de los colaboradores no están descritos y se mantienen actualizados de modo que se permita identificar posibles necesidades de capacitación. 	PP104					
	<ul style="list-style-type: none"> No hay registro de haber planificado las actividades de planificación y estimación 	PP105					
	<ul style="list-style-type: none"> La sección control de versiones del Project charter (plan de proyecto) está vacía 	PP106					
	<ul style="list-style-type: none"> No hay un seguimiento del esfuerzo real de las estimaciones que permita saber el avance de las tareas. 	PMC101	Seguimiento y control del Proyecto	SG1: Dar Seguimiento al Proyecto respecto del plan SG2: Gestionar y Cerrar Acciones Correctivas	50%	27%	23%
	<ul style="list-style-type: none"> No se ha encontrado un seguimiento de los riesgos que incluya variables para evaluar su impacto e importancia y el resultado de las acciones de mitigación planeadas. 	PMC102					
	<ul style="list-style-type: none"> No está descrito qué hacer con los registros y documentación cuando se termina un proyecto y los mantenimientos. 	PMC103					
	<ul style="list-style-type: none"> No hay una lista o bitácora de problemas 	PMC104					
	<ul style="list-style-type: none"> No hay una definición documentada de un conjunto de indicadores y métricas que permitan conocer el desempeño de los procesos. 	MA101	Medición y análisis	SG1: Alinear las actividades de medición y análisis SG2: Proporcionar los Resultados de Mediciones	25%	40%	35%
	<ul style="list-style-type: none"> No hay un proceso de revisiones de adherencia a la metodología y procesos ni una función a cargo de las revisiones. 	PPQA101	Aseguramiento de la calidad de procesos y producto	SG1: Evaluar objetiva los procesos y productos de trabajo SG2: Proporcionar Visibilidad Objetiva	0%	0%	100%

	Oportunidad de Mejora	Código de Oportunidad de Mejora	Área de proceso CMMI	Mestras Específicas	RESULTADO EN PORCENTAJE		
					S	PS	NS
NIVEL DE MADUREZ 3- DEFINIDO	<ul style="list-style-type: none"> No hay herramientas para la gestión de configuración 	CM101	Gestión de la configuración	SG1: Establecer líneas base SG2: Dar seguimiento y Controlar Cambios SG3: Establecer Integridad	10%	32%	58%
	<ul style="list-style-type: none"> No se realizan auditorías a las líneas base al pasar a certificación o pruebas y al pasar a ambiente productivo o al enviar a clientes. 	CM102					
	<ul style="list-style-type: none"> No se identifican requerimientos no funcionales 	RD101	Desarrollo de Requisitos	SG1: Desarrollar Requisitos del Cliente SG2: Desarrollar Requisitos del Producto SG3: Analizar y Validar Requisitos	77%	9%	14%
	<ul style="list-style-type: none"> No siempre se identifican escenarios y conceptos operacionales. 	RD102					
	<ul style="list-style-type: none"> No hay un procedimiento de reusabilidad y catálogo documentado y actualizado de activos de software reutilizables (rutinas, frameworks, EJB, servicios, librerías, patrones, entre otros) 	TS101	Solución Técnica	SG1: Seleccionar Soluciones para componentes SG2: Desarrollar el Diseño SG3: Implementar el Diseño del Producto	70%	10%	20%
	<ul style="list-style-type: none"> No hay planes o estrategia explícita de pruebas de integración, que incluya identificación de casos de prueba integrales, alcance y en qué momento realizar las integraciones y pruebas de integración. 	PI101	Integración de Producto	SG1: Preparar la Integración del Producto SG2: Asegurar la Compatibilidad de Interfaces SG3: Ensambalar los Componentes y Entregar el Producto	14%	67%	19%
	<ul style="list-style-type: none"> No se realizan revisiones de pares de acuerdo a un proceso de revisión de pares documentado. 	VER101	Verificación	SG1: Preparar la Verificación SG2: Realizar Peer Reviews SG3: Verificar Productos de Trabajo seleccionados	10%	75%	15%
	<ul style="list-style-type: none"> No siempre se elaboran casos de prueba para realizar las pruebas. 	VAL101	Validación	SG1: Preparar la Validación SG2: Validar el Producto o los Componentes	70%	12%	18%
	<ul style="list-style-type: none"> No se realiza un análisis de los defectos que permita prevenir defectos. 	VAL102					
	<ul style="list-style-type: none"> No hay un proceso de gestión de procesos que incluya la mejora de procesos. No hay un rol responsable de la mejora de procesos. 	OPP101	Enfoque al proceso organizativo	SG1: Determinar oportunidades de mejora de Procesos SG2: Planificar e Implantar mejoras de Procesos SG3: Desplegar activos de proceso organizativos e incorporar lecciones aprendidas	0%	0%	100%

Nivel	Oportunidad de Mejora	Código de Oportunidad de Mejora	Área de proceso CMMI	Mestras Específicas	RESULTADO EN PORCENTAJE		
					S	PS	NS
	• No hay un repositorio de datos históricos de los proyectos y mantenimientos con información de esfuerzo, complejidad y calidad reales.	OPM101	Definición del proceso organizativo	SG1: Establecer Activos de Proceso organizativos. SG2: Preparar la Gestión IPPD	S	PS	NS
	• No hay lineamientos para la conformación y trabajo en equipo.	OPM102					
	• No hay un proceso de capacitación (formación) organizacional.	OT101	Formación Organizativa	SG1: Establecer una Capacidad de Formación Organizativa SG2: Proporcionar la Formación Necesaria	0%	0%	100%
	• No hay un rol explícito responsable de la capacitación organizacional.	OT102					
	• No existe un plan de capacitación organizacional.	OT103					
	• No siempre hay registro de las asistencias a los cursos.	OT104					
	• No se recolectan, registran y comparten experiencias (lecciones aprendidas, material de capacitación). No hay una base de datos históricos que se usen en las nuevas estimaciones de los proyectos y mantenimientos.	IPM101	Gestión integrada de Proyecto	SG1: Usar el Proceso Definido del Proyecto SG2: Coordinar y Colaborar con los Agentes Relevantes SG3: El proyecto se gestiona utilizando los principios para IPPD	54%	23%	23%
	• No hay una bitácora en los proyectos y mantenimientos que registren los problemas, dependencias y acuerdos.	IPM102					
	• No existe un registro actualizado y completo de los riesgos en los proyectos. Un registro completo de riesgo contiene la descripción del evento y la posible consecuencia así como parámetros para evaluar su impacto e importancia tales como probabilidad de ocurrencia, severidad e impacto y variables de gestión tales como evento detonante de las acciones de mitigación, estrategia y plan de mitigación.	RSKM101	Gestión de Riesgo	SG1: Preparar la Gestión del Riesgo. SG2: Identificar y Analizar Riesgos SG3: Mitigar Riesgos	26%	63%	11%
	• No existen registros documentados de decisiones importantes.	DAR101	Análisis de decisiones y soluciones	SG1: Evaluar Alternativas	0%	0%	100%
• No existe un proceso documentado para la toma de decisiones.	DAR102						

Fuente: Elaboración propia, en base al informe de evaluación de Process Tools

Tabla Nro 29: Resultados de segunda evaluación CMMI clase B - niveles de madurez 2 y 3

Nivel	Oportunidades de Mejora	Código de Oportunidades de Mejora	Área de proceso CMMI	Prácticas CMMI	Resultado en porcentajes		
					S	PS	NS
NIVEL DE MADUREZ 2 - GESTIONADO	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar al documento Caso de Uso la sección inicial 'Aprobaciones y Controles de Cambio' que incluya las versiones, fechas de aprobación de cada versión, autor del documento, quienes proporcionaron información para elaborar el documento, quién aprobó el documento, la descripción del cambio (si hubieron cambios) y el impacto del cambio (si hubieron cambios). 	REQM201	Gestión de Requisitos	SG1: Gestionar Requisitos	82%	12%	6%
	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir en el documento estimación la estimación de la cantidad de recursos necesarios para el proyecto 	PP201	Planificación del Proyecto	SG1: Realizar estimaciones SG2: Desarrollar un plan de proyecto SG3: Obtener el compromiso con el plan	81%	15%	4%
	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizar el plan de trabajo trimestral. Elaborar un cuadro de la asignación de las personas por proyecto y dedicación de personas que participan en más de un proyecto. 	PP202					
	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizar el estado de los riesgos en aquellos proyectos que no han sido actualizados en al menos 2 meses. 	PMC201	Seguimiento y control del Proyecto	SG1: Dar seguimiento al proyecto respecto del plan SG2: Gestionar y cerrar acciones correctivas	91%	9%	0%
	<ul style="list-style-type: none"> • No existe un inventario de las principales métricas que se usan en la gestión del trabajo con una breve descripción de cada una de ellas. 	MA201	Medición y análisis	SG1: Alinear las actividades de medición y análisis SG2: Proporcionar los resultados de mediciones	75%	10%	15%
	<ul style="list-style-type: none"> • Al momento se han realizado revisiones PPQA a dos proyectos. Debe realizarse revisiones a todos los proyectos vigentes. 	PPQA201	Aseguramiento de la calidad de procesos y producto	SG1: Evaluar objetivamente procesos y productos de trabajo SG2: Proporcionar Visibilidad	75%	19%	6%
	<ul style="list-style-type: none"> • No se han realizado revisiones PPQA a los procesos de capacitación, mejora de procesos y al proceso de revisiones aseguramiento de la calidad de proceso y producto (PPQA) 	PPQA202					
	<ul style="list-style-type: none"> • No hay proceso de gestión de la configuración para documentos (Especificación de Caso de Uso, Especificación Técnicas, etc.) que establezca la nomenclatura, el versionamiento y cuándo un documento pasa explícitamente a línea base (completo y aprobado). 	CM201	Gestión de la configuración	SG1: Establecer líneas base SG2: Dar seguimiento y Controlar Cambios SG3: Establecer Integridad	69%	26%	5%
	<ul style="list-style-type: none"> • No se están realizando auditorías de configuración. 	CM202					

Nivel	Oportunidades de Mejora	Código de Oportunidades de Mejora	Área de proceso CMMI	Prácticas CMMI	Resultado en porcentajes		
					S	PS	NS
NIVEL DE MADUREZ 3 - DEFINIDO	<ul style="list-style-type: none"> La especificación de Caso de Uso no muestra explícitamente interfaces entre módulos, es decir, intercambios de datos entre módulo o con aplicativos externos. 	RD201	Desarrollo de Requisitos	SG1: Desarrollar Requisitos del Cliente SG2: Desarrollar Requisitos del Producto SG3: Analizar y Validar Requisitos	54%	32%	14%
	<ul style="list-style-type: none"> Alguna secciones de una especificación de caso de uso están en blanco y no se puede diferenciar si la especificación está completa y dichas secciones no deben completarse o la especificación está incompleta. 	RD202					
	<ul style="list-style-type: none"> Revisar si existe un documento actualizado de estándares para base de datos y estándares de programación. Si dicho documento existe, entonces revisar que esté actualizado. 	TS201	Solución Técnica	SG1: Seleccionar soluciones para componentes SG2: Desarrollar el Diseño SG3: Implementar el Diseño del Producto	66%	20%	15%
	<ul style="list-style-type: none"> No se ha encontrado un rol de Arquitecto y no se ha encontrado un diseño de arquitectura documentado del sistema en sus diferentes versiones. 	TS202					
	<ul style="list-style-type: none"> No existe un formato para documentar decisiones y no se vienen documentando decisiones importantes. 	TS203					
	<ul style="list-style-type: none"> No siempre se indica de forma explícita si un componente es nuevo, modificado o se rehúsa. 	TS204					
	<ul style="list-style-type: none"> No existe de forma explícita el rol de integrador cuando en un proyecto hay más de un desarrollador. 	PI201	Integración de Producto	SG1: Preparar la Integración del Producto SG2: Asegurar la Compatibilidad de Interfaces SG3: Ensamblar los Componentes y Entregar el Producto	76%	14%	10%
	<ul style="list-style-type: none"> No existe un criterio documentado que guíe al integrador para considerar que el producto liberado está conforme. 	PI202					
	<ul style="list-style-type: none"> Los defectos no están clasificados de tal forma que se generen estadísticas que permitan tomar acciones para prevenir el mismo tipo de defectos en siguientes trabajos. 	VER201	Verificación	SG1: Preparar la Verificación SG2: Realizar revisión de pares SG3: Verificar Productos de Trabajo seleccionados	90%	10%	0%
	<ul style="list-style-type: none"> No existe una forma establecida para diferenciar cuando un defecto se cierra no necesariamente porque se ha resuelto sino porque el defecto no es aplicable. 	VER202					
	<ul style="list-style-type: none"> La elaboración de los casos de prueba puede adelantarse y comenzar a hacerse luego de terminar el caso de uso de modo que cuando termine el desarrollo los casos de prueba estén casi listos y disminuir el plazo invertido para terminar el trabajo 	VER203					
	<ul style="list-style-type: none"> El formato de caso de prueba tiene campos de una especificación de caso de uso debe orientarse a un formato de caso de prueba. 	VER204					
<ul style="list-style-type: none"> Los defectos no están clasificados de tal forma que se generen estadísticas que permitan tomar acciones para prevenir el mismo tipo de defectos en siguientes trabajos. 	VAL201	Validación	SG1: Preparar la Validación SG2: Validar el Producto o los Componentes	88%	12%	0%	

Nivel	Oportunidades de Mejora	Código de Oportunidades de Mejora	Área de proceso CMMI	Prácticas CMMI	Resultado en porcentajes		
					S	PS	NS
	<ul style="list-style-type: none"> No existe una forma establecida para diferenciar cuando un defecto se cierra no necesariamente porque se ha resuelto sino porque el defecto no es aplicable. 	VAL202					
	<ul style="list-style-type: none"> La elaboración de los casos de prueba puede adelantarse y comenzar a hacerse luego de terminar el caso de uso de modo que cuando termine el desarrollo los casos de prueba estén casi listos y disminuir el plazo invertido para terminar el trabajo. 	VAL203					
	<ul style="list-style-type: none"> El formato de caso de prueba tiene campos de una especificación de caso de uso debe orientarse a un formato de caso de prueba. 	VAL204					
	<ul style="list-style-type: none"> No se están registrando las oportunidades de mejora identificadas e implementadas. 	OPF201	Enfoque al proceso organizativo	SG1: Determinar Oportunidades de Mejora de Procesos SG2: Planificar e Implantar las Mejoras de Procesos SG3: Desplegar Activos de Proceso Organizativos e Incorporar Lecciones Aprendidas	52%	29%	19%
	<ul style="list-style-type: none"> Falta describir el proceso de Toma de decisiones y algunas actualizaciones en algunos procesos mencionadas en las observaciones en las demás áreas de proceso. 	OPD201	Definición del proceso organizativo	SG1: Establecer Activos de Proceso Organizativos SG2: Preparar la Gestión IPPD	79%	16%	5%
	<ul style="list-style-type: none"> Actualizar las listas de asistencia a las capacitaciones realizadas y realizar las encuestas a las capacitaciones realizadas y mostrar estadísticas. 	OT201	Formación Organizativa	SG1: Establecer una Capacidad de Formación Organizativa SG2: Proporcionar la Formación Necesaria	53%	21%	26%
	<ul style="list-style-type: none"> No hay un plan de capacitación a nivel organizacional. 	OT202					
	<ul style="list-style-type: none"> No se ha identificado las habilidades y competencias de los colaboradores para determinar las brechas en función a los roles que desempeñan y planificar la formación necesaria. 	OT203					
	<ul style="list-style-type: none"> No hay lecciones aprendidas, oportunidades de mejora o activos registrados para todos los procesos. 	IPM201	Gestión integrada de Proyecto	SG1: Usar el Proceso Definido del Proyecto SG2: Coordinar y Colaborar con los Agentes Relevantes SG3: Aplicar los Principios IPPD	86%	14%	0%
	<ul style="list-style-type: none"> En algunos proyectos los riesgos no están actualizados 	RSKM201	Gestión de Riesgo	SG1: Preparar la Gestión del Riesgo SG2: Identificar y Analizar Riesgos SG3: Mitigar Riesgos	84%	16%	0%
	<ul style="list-style-type: none"> No se ha implementado el proceso de Toma de Decisiones. 	DAR201	Análisis de decisiones y soluciones	SG1: Evaluar Alternativas	0%	0%	100%
	<ul style="list-style-type: none"> No existe formato para documentar decisiones y no se vienen documentando decisiones importantes. 	DAR202					

Fuente: Elaboración propia - en base al informe de evaluación de Process Tools

Tabla Nro 30: Comparativo de resultados de evaluaciones

EVALUACION	SATISFECHO	PARCIALMENTE SATISFECHO	NO SATISFECHO
E1	34%	27%	39%
E2	72%	16%	12%

Fuente: Elaboración propia

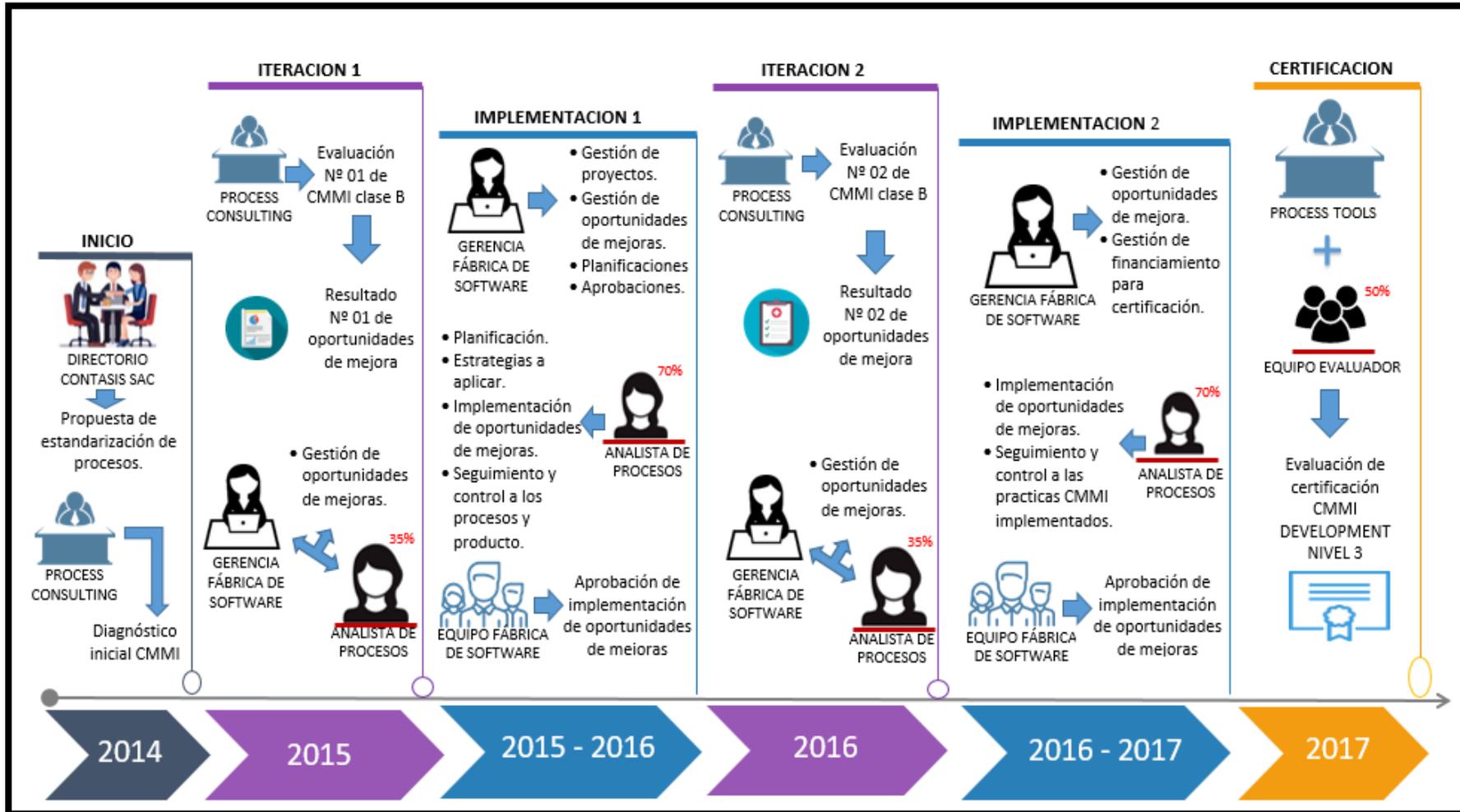
Es evidente que para la evaluación 2 se ha mejorado en el cumplimiento de las prácticas como es el 72% de las prácticas en que Fábrica de Software cumple con la meta Satisfecho, a la vez es resaltante que en la caracterización de la meta no satisfecho para la evaluación 2 disminuyó siendo este positivo porque significa que solo el 12% de prácticas faltan implementar en comparación de la evaluación 1 que fue el 39%, así mismo para la meta parcialmente satisfecha ya que disminuyó el porcentaje de 27% a 16% en la segunda evaluación, concluyendo que Fábrica de Software está preparada para una evaluación de certificación a nivel de madurez 3 considerando las prácticas que aún faltan mejorar e implementar que consta de un 28%.

Considerando los resultados anteriores en esta tesis mostramos las actividades realizadas con el 66% y 28% de procesos que requerían adecuarse para el cumplimiento con los estándares de CMMI.

b. Implementación de oportunidades de mejora

En la figura Nro 17, se detalla la cronología del proceso para la obtención de la certificación CMMI nivel 3.

Figura Nro 17: Línea de tiempo de la Implementación de oportunidades de mejora



Fuente: Elaboración propia

Primera evaluación

A continuación, se muestra el detalle de la implementación de las oportunidades de mejora, cada una identificada con su código; ver tabla Nro 28.

1. Gestión de requisitos

REQM101

Para la primera evaluación de CMMI, Fábrica de software no contaba con gestión, seguimiento y control del proceso de desarrollo de software.

Por consiguiente, se optó por implementar en la herramienta de gestión JIRA las sub tareas Análisis, Desarrollo y Pruebas como se muestra en la figura Nro 18, estas se crean por defecto cuando se registra una incidencia de Historia o Historia de cambio (Ver Anexo Nro 4).

Figura Nro 18: Sub tareas

1. Sub-Tareas						
Resumen	Estado	Responsable	Estimación original	Estimación Restante	Tiempo Trabajado	
1.  Análisis	LISTO	Magaly Garcia Cordova	4h	0h	5h	
2.  Desarrollo	LISTO	Kim Martinez	9h	0h	9h	
3. Pruebas	EN PROGRESO	Magaly Garcia Cordova	4h	40m	3h 20m	

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

En cada sub tarea se realiza las siguientes actividades:

Análisis

A cargo del Analista de sistemas o Analista funcional.

Se realiza el documento de casos de uso que son revisados, aprobados o rechazados.

Desarrollo

A cargo de programadores.

Realizan documento de especificaciones técnicas que son revisados, aprobados o rechazados.

Pruebas

A cargo del Analista de sistemas o Analista funcional.

Realizan los casos de pruebas del desarrollo del programador en base al documento de casos de uso.

El caso de prueba puede cambiar de estado fallido a exitoso o viceversa. En caso de Fallido, se crean “defectos”, estos deben corregirse en el desarrollo por el programador. Si el caso de prueba es exitoso, se verifican y validan los

requerimientos de la solicitud.

2. Planeamiento de proyecto

PP101

Para la implementación de esta oportunidad de mejora se consideraron los registros de historias de proyectos previos, específicamente el campo de duración real, a este se le aplicó el promedio y se clasificó de acuerdo a su valoración de puntos de esfuerzo.

Luego en la herramienta de gestión JIRA se implementó un cuadro de mando que muestra el máximo de horas a estimar según el nivel de complejidad de las tareas obtenidas mediante el cálculo de los promedios de proyectos anteriores. Como se muestra en la figura Nro 19.

Figura Nro 19: Cuadro de Mando de estimación de horas por nivel de complejidad

Puntos 8 ESFUERZO REAL en HORAS mínimo	Puntos 8 ESFUERZO REAL en HORAS promedio	Puntos 8 ESFUERZO REAL en HORAS máximo
0	6.42	31
Puntos 20 ESFUERZO REAL en HORAS mínimo	Puntos 20 ESFUERZO REAL en HORAS promedio	Puntos 20 ESFUERZO REAL en HORAS máximo
0	18.24	170.5
Puntos 60 ESFUERZO REAL en HORAS mínimo	Puntos 60 ESFUERZO REAL en HORAS promedio	Puntos 60 ESFUERZO REAL en HORAS máximo
0	27.4	373.3
Puntos 100 ESFUERZO REAL en HORAS mínimo	Puntos 100 ESFUERZO REAL en HORAS promedio	Puntos 100 ESFUERZO REAL en HORAS máximo
0	39.34	200

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Luego de la implementación en la herramienta de gestión JIRA, se convocó a una reunión con todo el equipo de Fábrica de Software para la respectiva difusión con la instrucción que se utiliza el cuadro de mando para estimaciones en futuras estimaciones en los desarrollos de requerimientos.

PP102

Debido a que no existía documentación de estimación de duración de proyectos, se optó por documentar con ejemplos de estimaciones y datos reales de desarrollo de requerimiento según los niveles de complejidad.

El documento realizado fue aprobado por Gerencia de Fábrica de Software, se comunicó al personal por correo electrónico el código de Jira además de los ejemplos de estimaciones como se muestra en la figura Nro 20.

Figura Nro 20: Almacenamiento de documento en herramienta de gestión JIRA



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

PP103

Cada proyecto consta de un documento “Unidad de gestión de proyecto” denominado Project Charter, que consta del siguiente contenido:

- Nombre del proyecto
- Descripción del proyecto
- Definición del producto del proyecto
- Definición de requisitos del proyecto
- Objetivos del proyecto
- Finalidad del proyecto
- Justificación del proyecto
- Designación del proyecto
- Cronograma e hitos del proyecto
- Organizaciones que intervienen
- Mención de riesgos del proyecto
- Presupuesto
- Sponsor que autoriza el proyecto

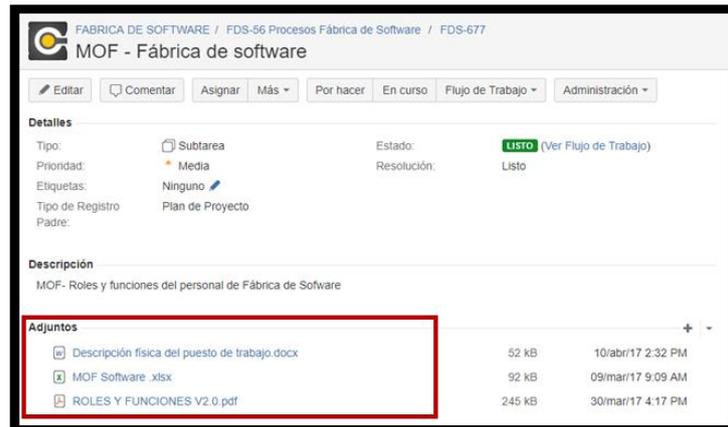
Del listado de contenido, en el campo “Mención de riesgos del proyecto” solo se referenciaba a los posibles riesgos del proyecto de manera general. Por tanto, en un documento actualizado de versión 2.0 se agregó los siguientes detalles:

- Posibles riesgos del proyecto
- Plan de mitigación
- Plan de contingencia
- Responsable
- Fechas de seguimiento

PP104

La primera evaluación también mostró que no se contaba con un MOF, por lo que se elaboró el respectivo documento, donde se describe roles y funciones de los colaboradores de Fábrica de Software, esto se difundió mediante correo electrónico y fue adjuntado en la herramienta de gestión JIRA como se muestra en la figura Nro 21.

Figura Nro 21: Registro de MOF en JIRA



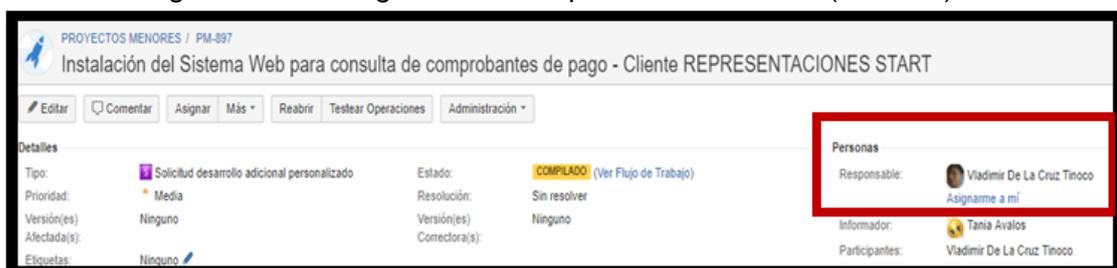
Fuente: Herramienta de gestión JIRA

PP105

La primera evaluación también mostró que no existían registros de planificación y estimación de actividades, por lo que se normaron reuniones de sprint con los objetivos:

- Revisión de todas las solicitudes (requerimientos) del proyecto.
- Asignación de solicitudes a responsables como se muestra en la figura Nro 22.

Figura Nro 22: Asignación de responsables en tarea (solicitud)

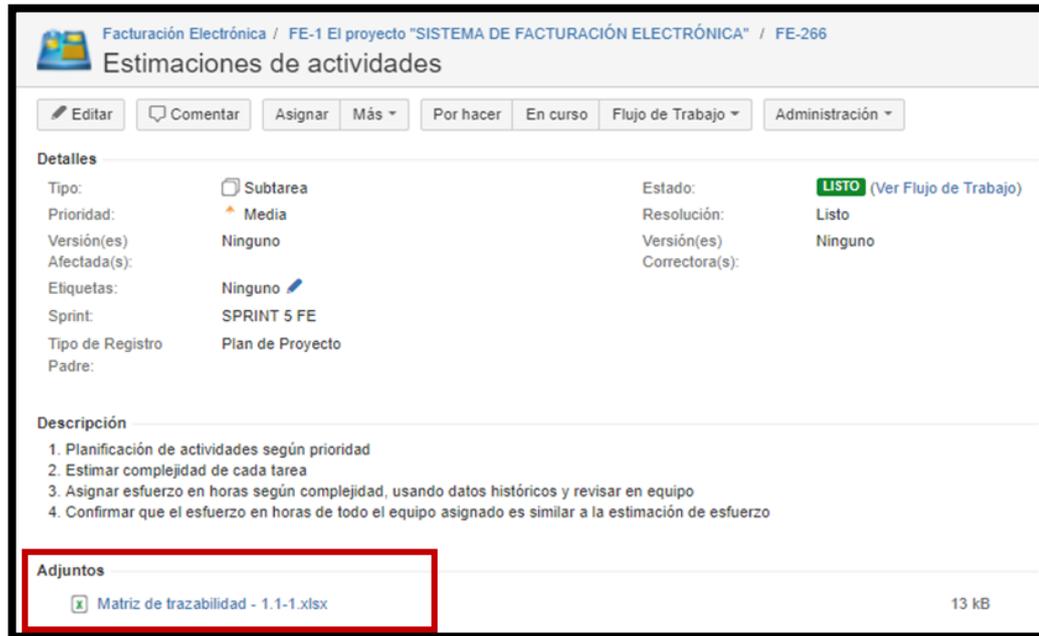


Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Por tanto, para cumplir con las prácticas que CMMI recomienda, se elaboró un libro de Excel como se muestra en la figura Nro 24 donde se muestra el listado de las tareas, su prioridad y estimación aproximada de desarrollo y responsable(s), con el objetivo que tantos colaboradores y como gerencia puedan monitorear y gestionar prioridades en las tareas.

Los documentos elaborados en las reuniones de sprint son almacenados en la herramienta de gestión JIRA como un tipo de registro plan del proyecto, registrado en la herramienta de gestión JIRA, como se muestra en la figura Nro 23.

Figura Nro 23: Almacenamiento de documentos de planificación y seguimiento de tareas



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Figura Nro 24: Estimaciones de planificación de actividades.

Proceso de negocio	Actividad del negocio	Módulos del sistema	PROJECT CHARTER	Requerimiento funcional	Casos de usos	Complejidad	Esfuerzo	Responsable			
SISTEMA DE EMISIÓN Y RECEPCIÓN DE COMPROBANTES ELECTRÓNICOS - SERCE	Emitir comprobantes de pago y demás documentos electrónicos que la SUNAT define en sus normativas.	MÓDULO DE EMISIÓN Y RECEPCIÓN DE COMPROBANTES ELECTRÓNICOS	1), 3) 5)	RF-001	Configurar el sistema	CU001	Configurar el sistema	60	14	Jordy Amaro	
				RF-002	Procesar ICC	CU002	Procesar ICC	60	14		
						CU003	Validar ICC	100	60		
				RF-003	Generar CE		CU004	Generar CE	20	11	Raul Recuay
							CU005	Generar ZIP	20	11	
	Recepcionar comprobantes electrónicos XML que SUNAT define en sus normativas.	MÓDULO DE RECEPCIÓN DE COMPROBANTES ELECTRÓNICOS			RF-004	Envío y recepción de CE	CU006	Envío y recepción de CE	20	11	Jordy Amaro
					RF-005	Consultar reportes de control de información.	CU007	Actualización de estados	60	14	
							CU008	Consultar reportes de control de información.	60	14	
					RF-006	Recepción de CE	CU009	Mostrar CE en WebServices	60	14	
							CU010	Recepción de CE	20	11	
	RF-005	Consultar reportes de control de información.	CU011	Actualización de estados	60	14					
		CU008	Consultar reportes de control de información.	20	11						
		CU009	Mostrar CE en WebServices	1	1						
						200					
						Tiempo en gestión	0.15	230			
						riesgo	0.2	276	horas hombre		

Fuente: Documento de gestión de Fábrica de Software

PP106

Al no existir un método formal del versionado se optó por agregar al documento Project Chárter la sección de control de versiones, tal como se muestra en la figura Nro 25.

Figura Nro 25:Sección de control de versiones del documento Project Charter

CONTROL DE VERSIONES					
N° de Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha de actualización	Nombre de Documento
v.1.0	A. Durán	A. Durán	H. Capcha	31/05/2015	CS-01PROJECTCHARTER-FEV1.0
v.2.0	J. Amaro	A. Durán	H. Capcha	16/11/2016	CS-01PROJECTCHARTER-FEV2.0

Fuente: Documento de gestión de Fábrica de Software

3. Monitorización y control de proyecto

PMC101

Para que gerencia de Fábrica de Software monitoree el esfuerzo real, compare con las estimaciones y visualice los avances de las tareas del personal, se implementó en la herramienta de gestión JIRA un filtro de seguimiento de tareas denominado “Atrasados por fecha” como se muestra en la figura Nro 26.

Figura Nro 26:Atrasados por fecha

Responsable	Informador	Estado	HorasTotal	Fecha de Inicio	Fecha de Entrega	AvancePlazo	Progreso
Amanda Durán	Amanda Durán	POR HACER	12.0	12/oct/15	16/oct/15	18.025	75%
Amanda Durán	Amanda Durán	POR HACER	4.5	12/oct/15	16/oct/15	18.025	75%
Modelo Ticket	Nestor Choque	POR HACER	0.0	10/ene/17	10/ene/17	0	0%
Cuentas - Cantidad de	Edwin Chusi	EN PROGRESO	5.5	13/ene/17	13/ene/17	0	83%
FEI2 (parte2)	Jordy Amaro (Inactivo)	EN PROGRESO	39.866666666666666	17/feb/17	07/abr/17	463.265	97%
	Jordy Amaro (Inactivo)	EN PROGRESO	26.633333333333334	14/mar/17	07/abr/17	841.667	91%
Deducciones	Edwin Chusi	POR HACER	0.0	15/mar/17	15/mar/17	0	0%
de Diferidos a nivel de generar asientos.	Edwin Chusi	EN PROGRESO	12.5	29/mar/17	31/mar/17	9.350	78%
gacion de Items	Edwin Chusi	EN PROGRESO	24.0	26/abr/17	28/abr/17	7.950	90%
de data de FEI vs 1.0 a	Jordy Amaro (Inactivo)	EN PROGRESO	13.333333333333333	03/may/17	04/may/17	15.200	93%
de utilidad por Producto"	Mónica	EN PROGRESO	57.6666666666669996	04/may/17	11/may/17	2.157,143	100%

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

El filtro denominado “Atrasados por fecha” muestra el porcentaje de avance de cada tarea según las fechas estimadas inicialmente.

PMC102

El seguimiento de los riesgos identificados por proyectos en el documento de Project Charter, no se caracterizaba como una buena práctica de CMMI; por lo que en la herramienta de gestión JIRA se implementó el formulario de riesgos con los siguientes campos:

- Proyecto
- Nombre del riesgo
- Descripción
- Responsable
- Plan de mitigación
- Plan de contingencia

La evaluación inicial de esta oportunidad de mejora mostró que no se tenía suficiente detalle, por lo que se agregaron:

a. Pestaña de Datos: Se registra datos generales del riesgo identificado como: nombre del riesgo, responsable, informador, efecto del riesgo, fuente de comunicación del riesgo y descripción del detalle del riesgo. Figura Nro 27.

b. Pestaña de Evaluación: Se registran los siguientes:

Probabilidad de riesgo con opciones desde el riesgo muy baja de 5% al riesgo muy alta del 95%.

Impacto del riesgo que consta por 5 alternativas como se muestra en la figura Nro 28.

Exposición del riesgo: Se refiere al potencial cuantificado de pérdidas que puede ocurrir en el resultado del riesgo.

c. Pestaña Estrategia: Se basa en tomar medidas sobre el riesgo identificado como: Estrategia de tratamiento, Descripción de la estrategia, Plan de mitigación, Plan de Contingencia. Figura Nro 29.

d. Pestaña lista de Riesgos: Se muestra un listado de posibles riesgos a identificar en los proyectos, como guía para el registro de riesgos. Figura Nro 30.

Figura Nro 27: Campo "Dato" del formulario de registro de Riesgo

Crear incidencia Configurar Campos

Dato Evaluación Estrategia Lista de riesgos

Resumen*

Por favor, ingresar la descripción del riesgo. Un riesgo tiene dos partes: primero la descripción del posible evento futuro, esta parte se escribe en este campo Resumen. Puede consultar la pestaña Lista de riesgos como base para identificar riesgos. Recuerde que esta no es su única fuente, también debe identificar riesgos con su equipo de trabajo y otros participantes del proyecto. La segunda parte es el posible efecto en el proyecto, de suceder el evento, que se escribe en el campo Efecto.

Responsable Automático Asígname a mí

Informador* Katherine Jorge Comience a escribir para obtener una lista de posibles coincidencias.

Efecto

Efecto o consecuencia del riesgo

Fecha siguiente revisión Fecha para la siguiente revisión del riesgo

Fuente Ninguno Fuente del riesgo.

Dimensión Ninguno

Crear otra **Crear** Cancelar

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Figura Nro 28: Campo "Evaluación" del formulario de registro de Riesgo

Datos **Evaluación** Estrategia Lista de riesgos

Probabilidad Moderada: 50% Probabilidad del riesgo.

Impacto 5 - causa el fracaso del proyecto y posibles pérdidas adicionales Seleccione el tipo de impacto del riesgo, que mejor se aproxima para el riesgo identificado.

Exposición Exposición al riesgo, es decir, el potencial cuantificado de pérdida (en dinero o en retraso) que puede ocurrir como resultado del riesgo.

Crear otra **Crear** Cancelar

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Figura Nro 29: Campo “Estrategia” del formulario de registro de Riesgo

Crear incidencia

Datos Evaluación **Estrategia** Lista de riesgos

Estrategia de tratamiento

Ninguno(a)

Evitar

Reducir

Transferir

Aceptar

Estrategia de gestión del riesgo.

Evitar: Identificar la zona riesgosa del proyecto y sacarla del alcance del proyecto.

Reducir: Reducir la pérdida en términos de frecuencia y severidad.

Transferir: Transferir el riesgo a un tercero llegando a un acuerdo.

Aceptar: Incluir el costo del impacto en el presupuesto del proyecto.

Descripción de estrategia

Estilo B I U A A A

[EVITAR] El área de riesgo (...área...) será excluida del proyecto mediante (...acción...) asegurando que el riesgo no puede suceder dentro de las responsabilidades del proyecto.

[REDUCIR] Implementar las siguientes acciones (...acciones a tomar...) reduce la probabilidad del riesgo, y/o reduce el impacto del riesgo en (...efecto proyectado...). El riesgo remanente se considera no significativo o se incluye en el presupuesto del proyecto

Plan de Mitigación

Ingrese la descripción de la estrategia de gestión del riesgo. Personalice el texto base.

Ingrese al Plan de Mitigación del riesgo y mantenga actualizado el contenido conforme las actividades se realicen.

El Plan de Mitigación debe ser específico, es decir, debe ser una acción específica (que pueda verificarse), asignada a una persona responsable, indicando cuáles personas que deben participar también y en un plazo definido (fecha en que debe verificarse).

Crear otra **Crear** Cancelar

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Figura Nro 30: Campo “Lista de riesgos” del formulario de registro de Riesgo

Datos Evaluación Estrategia **Lista de riesgos**

Lista de riesgos

- 1. Requerimientos recibidos con están claros, detallados y/o completos.
- 2. Equipo de trabajo o integrante de equipo a quien se asigna el trabajo no conoce el módulo o el proceso de negocio.
- 3. Equipo de trabajo o integrante de equipo a quien se asigna el trabajo no tiene experiencia en la tecnología (lenguaje de programación, base de datos) a usar.
- 4. La estimación no fue realizada por alguien con experiencia en el módulo, proceso de negocio y tecnología (lenguaje de programación, base de datos) a usar.
- 5. Entes regulatorios pueden cambiar el requerimiento.
- 6. Falta de disponibilidad con usuarios quienes especifican y aclaran los requerimientos.
- 7. Quien aprueba el requerimiento cuando ya está implementado en software no es la misma persona que proporcionará y aprobará la especificación de requerimientos.
- 8. El usuario que proporciona los requerimientos no es experto en el dominio o proceso de negocio.
- 9. Equipo de trabajo o integrante de equipo a quien se asigna el trabajo no conoce la metodología y procesos a seguir para hacer el trabajo.
- 10. No se asignado tiempo suficiente para la gestión del proyecto. Esto incluye asignar horas para la planificación, re-planificaciones, seguimiento y cierre del proyecto.
- 11. Integrante(s) de equipo responsable(s) del diseño de la arquitectura de software no tiene(n) experiencia en diseñar arquitecturas de software similares exitosas o no ha recibido entrenamiento en diseño de arquitectura de software.
- 12. Los requerimientos están incrementando sin valorar su utilidad.

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

PMC103

La Fábrica de Software no tenía una descripción de cómo proceder con los registros y documentación cuando se terminaba un proyecto, por lo que en una reunión general con el equipo de Fábrica de Software se determinó lo siguiente:

- Si alguno de los proyectos es concluido, debe ser comunicado a gerencia de Fábrica para el correspondiente mantenimiento del proyecto, en coordinación con directivos de Contasis S.A.C y los respectivos clientes.
- Si el proyecto es de mantenimiento y llegara a concluir deber ser comunicado a gerencia de Fábrica para la respectiva gestión con directivos de Contasis S.A.C.

PMC104

Fábrica de Software no contaba con registro de problemas, por lo cual se implementó en la herramienta JIRA un formulario denominado “*Problemas*”, como se muestra en la figura Nro 31.

Figura Nro 31:Formulario de Incidencia de problemas

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

4. Medición y Análisis

MA101

Al no existir la definición documentada de un conjunto de indicadores y métricas que permitan conocer el desempeño de los procesos; gerencia de Fábrica de Software debía contar con indicadores y métricas, se elaboró un documento Word que hace mención a los indicadores y métricas según los procesos de desarrollo de software definidos. El documento fue distribuido a todo el personal mediante correo electrónico. Ver Anexo Nro 5.

5. Aseguramiento de la calidad de procesos y producto

PPQA101

Como Fábrica de Software no contaba con una revisión de PPQA (Aseguramiento de la calidad de procesos y productos), se acordó en una reunión con todos los trabajadores y se concluyó que la implementación de la revisión de PPQA se realizaría en la herramienta de gestión JIRA, para ello se realizaron los siguientes:

a. Creacion de campos de formulario de Revisiones de PPQA. Figura Nro 32.

Proyecto

Tipo de registro.

Resumen

Descripción.

Figura Nro 32: Campos de formulario PPQA

The image shows a screenshot of the JIRA 'Crear incidencia' (Create issue) form. The form is titled 'Crear incidencia' and has a 'Configurar Campos' button in the top right corner. The form contains the following fields and elements:

- Proyecto:** A dropdown menu with the selected value 'FABRICA DE SOFTWARE (...)'. A red asterisk indicates it is a required field.
- Tipo de Registro:** A dropdown menu with the selected value 'Revisión PPQA'. A red asterisk indicates it is a required field. Below this field, there is a note: 'Algunos tipos de incidencia no están disponibles debido a alguna incompatibilidad en la configuración de campos o a asociaciones con flujos de trabajo.'
- Resumen:** A text input field. Below it, there are instructions: 'Instrucciones: 1. Ingrese una breve descripción de la Revisión PPQA a realizar en el campo Resumen. Por ejemplo: 'Revisión PPQA de Enero a CO EVOLUTION''.
- Descripción:** A rich text editor with a toolbar containing options for 'Estilo', bold (B), italic (I), underline (U), text color (A), background color (A), link, image, list, and other formatting options.

At the bottom of the form, there are three buttons: 'Crear otra' (with a checkbox), 'Crear', and 'Cancelar'.

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

b. Creacion de checklist en base al proceso de desarrollo de software.

Revisión de QA1 Planificación. Se muestra en la figura Nro 33.

Figura Nro 33: Checklist de planificación

Crear Subtarea : RPPQA-214 Configurar Campos

Tipo de Registro* Cuestionario PPQA 1 ?

Algunos tipos de incidencia no están disponibles debido a alguna incompatibilidad en la configuración de campos o a asociaciones con flujos de trabajo.

Datos Básicos y Planificación Cuestionario de la Revisión QA1 Planificación

Revisión QA1 Planificación

- 1. ¿Se ha asignado el registro al colaborador principal que hará el trabajo?
- 2. ¿Se han asignado como participantes a los colaboradores adicionales que participarán en el trabajo de cada especificación?
- 3. ¿Se ha registrado la estimación de Puntos de Historia (complejidad) del registro? (revisando la definición de cada complejidad)
- 4. ¿Se ha registrado la Fecha de Inicio y la Fecha de Entrega?
- 5. ¿Es consistente el esfuerzo estimado, disponibilidad y dedicación del(los) colaborador(es) asignado(s) y las fechas de inicio y de entrega? Por ejemplo, si un trabajo debe ser realizado por un solo colaborador, se estima en 8 horas y el colaborador sólo puede dedicarse a medio tiempo al trabajo, entonces la fecha de entrega debe ser al menos 2 días después que la fecha de inicio.
- 6. ¿Se ha consultado el esfuerzo real invertido en registros históricos terminados de similar complejidad?
- 7. ¿Si el trabajo lo amerita se han registrado subtareas adicionales? Por ejemplo, conseguir datos reales, preparar ambiente de pruebas, actualizar manual de usuario, entre otros.
- 8. ¿La estimación de esfuerzo y fechas de inicio y de entrega se han discutido con los colaboradores que realizarán el trabajo?
- 9. ¿Se han identificado y registrado los posibles riesgos que pueden presentarse en este trabajo?
- 10. ¿Se ha identificado si el responsable o algún participante requiere inducción o capacitación y de ser así esta capacitación se ha planificado como una sub-tarea en el respectivo requerimiento (historia, historia cambio y/o error)?

Crear otra Crear Cancelar

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Revisión de QA2 Análisis y diseño. se muestra en la figura Nro 34.

Figura Nro 34: Checklist de Análisis y diseño

Crear Subtarea : RPPQA-214 Configurar Campos

Tipo de Registro* Cuestionario PPQA 2 ?

Algunos tipos de incidencia no están disponibles debido a alguna incompatibilidad en la configuración de campos o a asociaciones con flujos de trabajo.

Datos Básicos y Planificación Cuestionario de la Revisión QA2 Análisis y Diseño

Revisión QA2 Análisis y Diseño

- 1. ¿Se ha elaborado un cronograma donde se planifican las entrevistas?
- 2. ¿Se realizaron las entrevistas planificadas y se anotaron los acuerdos en un acta o se hicieron anotaciones?
- 3. ¿Se ha elaborado el documento Especificación de Requisitos? ¿Y se ha guardado en el JIRA?
- 4. Si es un nuevo proyecto ¿Se ha elaborado el modelo del sistema y el resultado se ha guardado en el JIRA?
- 5. ¿El analista funcional ha definido los requerimientos y validado el modelo enviando un correo al analista de sistemas?
- 6. ¿El analista de sistemas ha incluido los nuevos requerimientos en el Product Backlog en el JIRA?
- 7. Revisar que la especificación de requerimientos no tenga palabras ambiguas y no claras. Revisar que las siguientes palabras no estén en la especificación de requerimientos: etc., algunas veces, bueno, barato, estable, óptimo, amigable, rápido, siempre (si se usa la palabra siempre significa que no hay excepciones y es mejor decir explícitamente que no hay excepciones u otras condiciones).
- 8. Revisar que la especificación de requerimientos describe el escenario exitoso en el flujo principal y también describe flujos alternativos. Si no se completa la sección de flujos alternativos debe escribirse 'esta especificación no tiene flujos alternativos'.
- 9. Revisar que la especificación de requerimientos incluye mensajes claros al usuario cuando suceden errores, validaciones o excepciones.

Crear otra Crear Cancelar

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Revisión de QA3 Planeamiento de Sprint se muestra en la figura Nro 35.

Figura Nro 35: Checklist de planeamiento de sprint

Crear Subtarea : RPPQA-214 Configurar Campos

Tipo de Registro * Cuestionario PPQA 3

Algunos tipos de incidencia no están disponibles debido a alguna incompatibilidad en la configuración de campos o a asociaciones con flujos de trabajo.

Datos Básicos y Planificación Planeamiento de Sprint

Revisión QA3
Planeamiento de Sprint

1. ¿Existen diversos valores para la Prioridad de los ítems en el P. Backlog? ¿Existe una descripción de qué significa cada valor de prioridad? ¿Los criterios para priorizar los ítems en el P. Backlog son objetivos?
2. ¿Existe una descripción de cada valor de nivel de complejidad? ¿Los criterios para asignar nivel de complejidad son objetivos?
3. ¿Se han asignado las tareas al desarrollador respectivo?
4. ¿Se ha estimado el esfuerzo usando el método de estimación establecido?
5. ¿Se ha afinado el esfuerzo considerando al desarrollador asignado?
6. ¿Se ha calibrado el método de estimación para convertir complejidad en esfuerzo usando datos históricos? ¿La estimación de esfuerzo usa como base el esfuerzo real de un caso de uso / historia finalizado e implementado, de similar complejidad y características? Si es así, ¿se ha documentado que la estimación se basa en valor histórico y se ha enlazado con el registro con el dato histórico base?
7. ¿Se ha actualizado el Sprint Backlog en el JIRA del siguiente Sprint?
8. ¿Se ha informado al equipo de trabajo (desarrolladores) y al cliente el Sprint Backlog, de modo que el cliente ha aprobado la secuencia en la que se desarrollarán los casos de uso / historias?

Crear otra Crear Cancelar

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Revisión de QA4 Desarrollo. se muestra en la figura Nro 36.

Figura Nro 36: Checklist de Desarrollo

Crear Subtarea : RPPQA-214 Configurar Campos

Tipo de Registro * Cuestionario PPQA 4

Algunos tipos de incidencia no están disponibles debido a alguna incompatibilidad en la configuración de campos o a asociaciones con flujos de trabajo.

Datos Básicos y Planificación Cuestionario de la Revisión QA4 Desarrollo

Revisión QA4
Desarrollo

1. ¿Se han elaborado los documentos de Especificación Funcional planeados a la fecha en el proyecto y están adjuntos en el JIRA?
2. ¿Los documentos de Especificación Funcional elaborados están aprobados y aceptados por el Analista Funcional y Desarrollador? En caso existan o hayan existido observaciones, ¿se han registrado en el JIRA como defectos?
3. ¿Se han elaborado los documentos de Especificación Técnica?
4. La revisión de pares ha registrado los defectos identificados y estos defectos han sido resueltos?
5. Se han registrado las pruebas unitarias, de integración y de sistema realizadas por el desarrollador?
6. La construcción se inició con la especificación de requerimientos y el diseño concluidos?
7. El desarrollador conoce los estándares de programación del lenguaje de programación usado?

Crear otra Crear Cancelar

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Revisión de QA5 Test de calidad. se muestra en la figura Nro 37.

Figura Nro 37: Checklist de test de calidad

Crear Subtarea : RPPQA-214 Configurar Campos

Tipo de Registro * Cuestionario PPQA 5

Algunos tipos de incidencia no están disponibles debido a alguna incompatibilidad en la configuración de campos o a asociaciones con flujos de trabajo.

Datos Básicos y Planificación Cuestionario de la Revisión QA5 Test de Calidad

Revisión QA5 Test de Calidad

- 1. Se han registrado en el JIRA los casos de prueba asociados a la historia, historia cambio o error?
- 2. En el caso que la historia, historia cambio o error tenga un esfuerzo estimado mayor a 40 horas, se ha elaborado un plan de pruebas?
- 3. En el caso de un proyecto que es un nuevo desarrollo o es el desarrollo de un nuevo módulo, se ha elaborado un plan de pruebas?
- 4. En el caso de un proyecto que es un nuevo desarrollo o es el desarrollo de un nuevo módulo, se han incluido casos de prueba para los requerimientos no funcionales?
- 5. Los casos de prueba funcionales han sido revisados por el cliente o usuario experto en el producto?
- 6. Los defectos identificados se han registrado en el JIRA y se han asignado al desarrollador respectivo?
- 7. Si el proceso de pruebas (testing) ha terminado, todos los defectos registrados se han resuelto y están cerrados?
- 8. Se ha planificado las actividades de pruebas asignando a los responsables involucrados?
- 9. La especificación de requerimientos ha sido validada por un usuario experto en el producto o dominio?
- 10. Se han realizado las revisiones de pares planificadas?
- 11. Se han realizado las pruebas utilizando datos reales o similares a los reales?
- 12. Se han realizado las pruebas con una base de datos similar a la existente en un ambiente productivo real? Es decir, las pruebas se han realizado teniendo las tablas el mismo volumen de información que en ambiente productivo?

Crear otra Crear Cancelar

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Revisión de QA6 Elaboración de manual se muestra en la figura Nro 38.

Figura Nro 38: Checklist de Elaboración de manual

Crear Subtarea : RPPQA-214 Configurar Campos

Tipo de Registro * Cuestionario PPQA 6

Algunos tipos de incidencia no están disponibles debido a alguna incompatibilidad en la configuración de campos o a asociaciones con flujos de trabajo.

Datos Básicos y Planificación Cuestionario de la Revisión QA6 Elaboración de Manual

Revisión QA6 Elaboración de Manual

- 1. El manual de usuario de la versión que se está desarrollando en el proyecto está actualizado?
- 2. El manual de usuario cumple con plantilla estándar vigente establecida?
- 3. Se ha verificado que las pantallas y navegación del Manual del usuario coincide con el funcionamiento vigente del sistema?
- 4. El manual del usuario ha sido revisado por el usuario del proyecto?

Crear otra Crear Cancelar

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Revisión de QA7 Test final se muestra en la figura Nro 39.

Figura Nro 39: Checklist test final

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

c. Verificación de Registros de revisiones de PPQA se muestra en la figura Nro 40.

Figura Nro 40:Bitácora de registros de revisiones PPQA

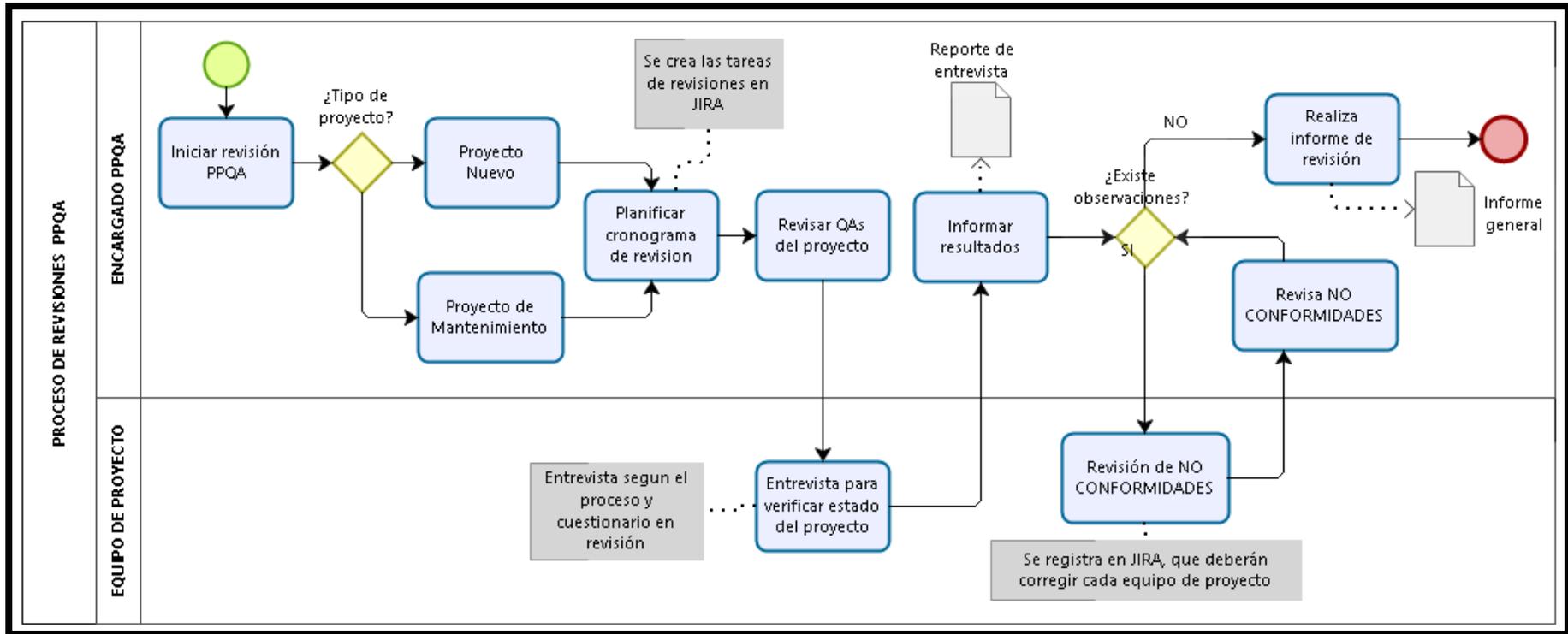
Clave	Resumen	Informador	Creada ↓	Responsable	Estado
RPPQA-225	REVISIÓN II - GESTIÓN DE CAPACITACIÓN FÁBRICA DE SOFTWARE	Katherine Jorge	15/ago/17	Amanda Durán	POR HACER
RPPQA-224	REVISIÓN II - AUDITORIA DE PROCESOS DE GESTIÓN DE REVISIÓN DE PPQA	Katherine Jorge	15/ago/17	Amanda Durán	POR HACER
RPPQA-223	REVISIÓN II - GESTIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA	Katherine Jorge	15/ago/17	Amanda Durán	POR HACER
RPPQA-222	REVISIÓN II - PROYECTO LICENCIADOR	Katherine Jorge	15/ago/17	Carlos Ojeda Rojas	POR HACER
RPPQA-221	REVISIÓN II - PROYECTOS MENORES	Katherine Jorge	15/ago/17	Nestor Choque	POR HACER
RPPQA-220	REVISIÓN II - PROYECTO SAF NIIF	Katherine Jorge	15/ago/17	Edwin Chusi	POR HACER
RPPQA-219	REVISIÓN II - PROYECTO ALCON	Katherine Jorge	15/ago/17	Vladimir De La Cruz Tinoco	POR HACER
RPPQA-218	REVISIÓN II - PROYECTO ANEXO 5	Katherine Jorge	15/ago/17	Vladimir De La Cruz Tinoco	POR HACER
RPPQA-217	REVISIÓN II - PROYECTO ANEXO 6	Katherine Jorge	15/ago/17	Vladimir De La Cruz Tinoco	POR HACER
RPPQA-216	REVISIÓN II - PROYECTO CORP	Katherine Jorge	15/ago/17	Fernando Ojeda Rojas	POR HACER
RPPQA-215	REVISIÓN II - PROYECTO FEI	Katherine Jorge	15/ago/17	sin asignar	POR HACER
RPPQA-214	REVISIÓN II - PROYECTO DBF	Katherine Jorge	15/ago/17	Raúl Recuay	POR HACER
RPPQA-204	REVISIÓN I - Gestión de oportunidades de mejora	Katherine Jorge	16/mar/17	Amanda Durán	LISTO
RPPQA-203	REVISIÓN I - Auditoria de Procesos de Gestión de Revisión PPQA	Katherine Jorge	16/mar/17	Amanda Durán	LISTO
RPPQA-202	REVISIÓN I - Gestión de Capacitación - Fábrica de Software	Katherine Jorge	16/mar/17	Amanda Durán	LISTO
RPPQA-131	REVISIÓN I - PROYECTO DBF CONTABLE/COMERCIAL	Katherine Jorge	23/ene/17	Raúl Recuay	LISTO
RPPQA-130	REVISIÓN I - PROYECTO DBF PLANILLAS ACTIVO FIJO	Katherine Jorge	23/ene/17	James Jesús	LISTO
RPPQA-87	REVISIÓN I - PROYECTO LICENCIAMIENTO	Katherine Jorge	12/ene/17	Carlos Ojeda Rojas	LISTO
RPPQA-76	REVISIÓN I - PROYECTO CORP	Katherine Jorge	08/ene/17	Fernando Ojeda Rojas	LISTO
RPPQA-153	REVISIÓN I - PROYECTO FEI	Katherine Jorge	28/dic/16	Jordy Amaro (Inactivo)	LISTO
RPPQA-154	REVISIÓN I - PROYECTO SAF NIIF	Katherine Jorge	28/dic/16	Edwin Chusi	LISTO
RPPQA-44	REVISIÓN I - FEI	Katherine Jorge	03/nov/16	Jordy Amaro (Inactivo)	LISTO
RPPQA-43	REVISIÓN I - PROYECTO AX8	Katherine Jorge	03/nov/16	ELIZABETH BAZAN URRUTIA (Inactivo)	LISTO

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

d. Se nombró a un trabajador como responsable de las revisiones de PPQA y se le designó funciones para con el trabajo.

e. Se estableció el proceso de revisión de PPQA. Figura Nro 41.

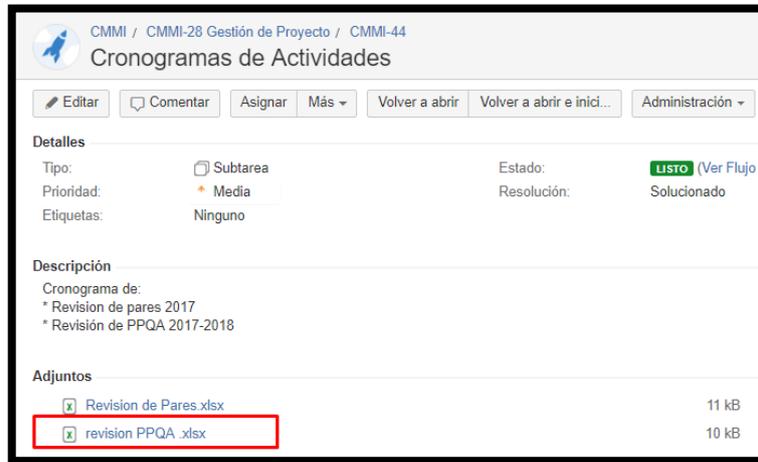
Figura Nro 41: Proceso de revisión de PPQA



Fuente: Documento de gestión de Fábrica de Software

- f. Cronograma de revisiones: Se elaboró un documento con el cronograma de revisiones de PPQA hasta el año 2018 adjuntado en la herramienta de gestión JIRA, como se muestra en la siguiente figura Nro 42.

Figura Nro 42: Almacenamiento de cronograma de revisiones de PPQA



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

6. Gestión de la configuración

CM101

En la herramienta de gestión JIRA se implementó inicialmente formularios para la gestión de configuración de documentos con los siguientes campos:

Análisis: caso de uso

- Resumen
- Descripción general
- Pre Condiciones
- Flujos
- Post Condiciones
- Excepciones
- Requerimientos no funcionales

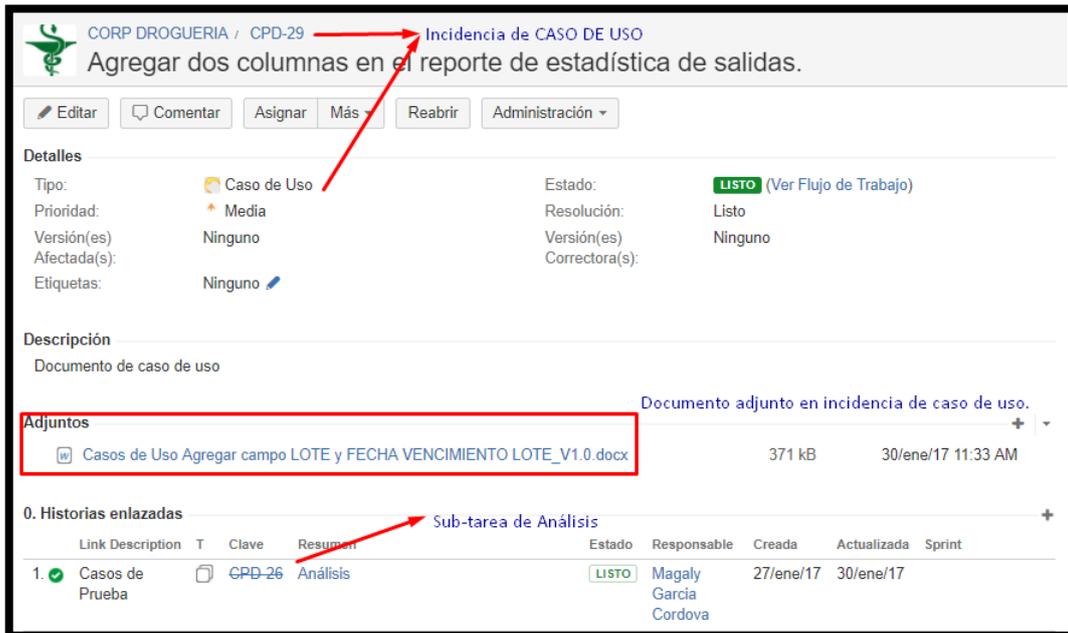
Pruebas: casos de pruebas

- Resumen
- Funciones
- Resultados
- Flujos del caso de prueba

Pero al registrar los formularios de caso de uso y caso de prueba en la misma herramienta de gestión JIRA, el personal no registraba en los tiempos correspondientes por ser formularios amplios y no podían ser versionados. Por tal razón se decidió gestionar nuevamente la oportunidad de mejora.

A reestructurar la oportunidad de mejora, se consideró trabajar de la siguiente manera: El analista debe adjuntar los documentos de caso de uso y caso de prueba correspondientes en las incidencias de caso de uso y caso de pruebas debidamente versionado, a la vez estas incidencias deben ser enlazados a la sub-tarea de análisis o sub-tarea de pruebas. En la figura Nro 43 se muestra la estructura del mejoramiento de la oportunidad de mejora.

Figura Nro 43: Estructura de adjunto de documento de caso de uso y prueba



Fuente: Herramienta de gestión Jira

CM102

Para el mejor control de envío de ejecutables a los clientes, se implementó en la herramienta de gestión JIRA, el registro de **Liberación de producto** el cual contiene un Checklist, que permite al analista funcional; antes de enviar un compilado oficial (ejecutable licenciado) al cliente, verificar si cumple con los requisitos indicados en el Checklist como se muestra en la figura Nro 44.

Figura Nro 44: Formulario de Liberación de producto

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

7. Desarrollo de requerimientos

RD101

En la versión 1.0 del documento de caso de uso, no se contaba con un registro denominado requerimientos no funcionales, por ello se elaboró un documento de caso de uso versión 2.0 que contiene el registro de requerimientos no funcionales como se muestra en la figura Nro 45.

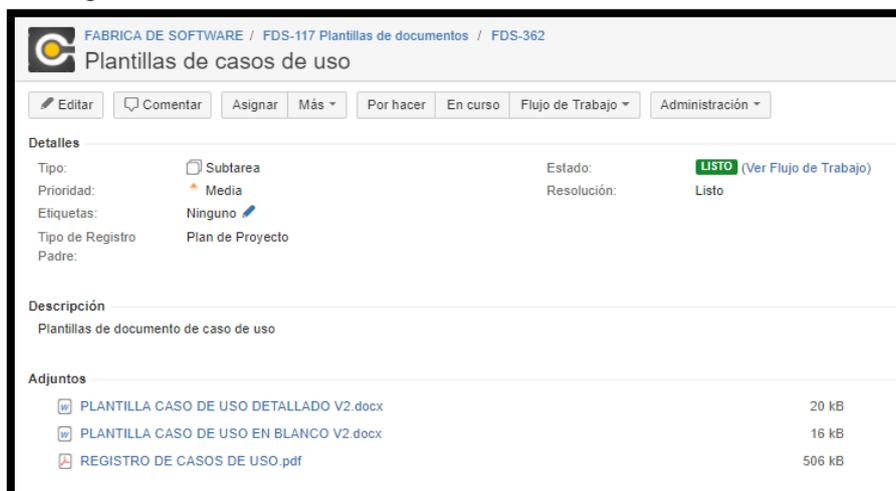
Figura Nro 45:Requerimiento funcional en documento de caso de uso

Requerimientos no funcionales	<p>Si no hay requerimientos no funcionales escribir "No hay requerimientos no funcionales."</p> <p>Revisar con usuario si aplica alguno de los siguientes requerimientos no funcionales estándares:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tiempo de respuesta. Indicar si se requiere que alguna transacción, operación, aparición de pantalla o proceso de un botón tenga un máximo de tiempo de respuesta. Indicar en segundos. 2. Volumen de datos: <ol style="list-style-type: none"> a. Indicar cuántas operaciones o transacciones habrá por día, por semana o cada mes durante este año y para los siguientes 2 años. b. Indicar cuántos registros (operaciones, documentos, personas, clientes, etc.) que se usarán en este caso de uso hay al momento en la base de datos en ambiente productivo. No se requiere un dato exacto, pero si un rango, por ejemplo, al momento hay entre 2,000 y 3,000 clientes en la base de datos. 3. Concurrencia: Se requiere que al menos 10 usuarios puedan realizar esta operación en el mismo momento sin problema.
-------------------------------	---

Fuente: Documento de gestión de Fábrica de Software

El documento con versión 2.0 fue distribuido a todos los trabajadores mediante correo electrónico y almacenado en la herramienta de gestión JIRA como se muestra en la figura Nro 46.

Figura Nro 46: Almacenamiento de documento de caso de uso



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

RD102

En la oportunidad de mejora se menciona lo siguiente: “No siempre se identifican escenarios y conceptos operaciones”, por tanto, en el documento de caso de uso se especificó que la identificación de conceptos operacionales se dará a conocer en el campo de cada flujo de eventos, y los escenarios en los sub flujos del documento de caso de uso, como se muestra en la figura Nro 47.

Figura Nro 47: Plantilla de documento de caso de uso

Paso	Acción																				
1.	<p>El caso de uso se inicia cuando el USUARIO DEL sistema selecciona la interfaz "Mantenimiento de roles y permisos" del menú principal.</p> <p>Como se ingresara a la funcionalidad que describe el caso de uso, identificando los conceptos operacionales</p>																				
2.	<p>El sistema muestra la interfaz del "Mantenimiento de roles y permisos" con la lista de roles y permisos y con los campos: Id, Nombre, Permisos y Eliminar.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Campos</th> <th>Obligatorio</th> <th>Rango de Valores</th> <th>Validación</th> <th>Calculo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ID</td> <td>Si</td> <td>Del 1 al 10000</td> <td>Positivos enteros</td> <td>ninguno</td> </tr> <tr> <td>Nombre</td> <td>No</td> <td>Máximo caracteres 80</td> <td>Pertenecientes a la lista de contribuyentes de sunat</td> <td>ninguno</td> </tr> <tr> <td>Saldo</td> <td>Si</td> <td>Decimales positivos y negativos</td> <td>Con 2 decimales, acepta valores negativos</td> <td>Suma de los campos 3 y 4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Además, muestra las opciones: Nuevo, Editar, Ver y Eliminar.</p> <p>VALIDACIONES:</p> <p>Los datos y opciones iniciales que se cargaran una vez se ingrese a la interfaz inicial, las opciones son las que darán origen a los sub-flujos. (Si el sub flujo tiene más sub flujos esto se convierte en un nuevo caso de uso)</p> <p>Mensajes (cuando el paso lo requiera): Por ejemplo: mensajes de validaciones "Por favor, ingrese el importe con al menos 2 decimales"</p>	Campos	Obligatorio	Rango de Valores	Validación	Calculo	ID	Si	Del 1 al 10000	Positivos enteros	ninguno	Nombre	No	Máximo caracteres 80	Pertenecientes a la lista de contribuyentes de sunat	ninguno	Saldo	Si	Decimales positivos y negativos	Con 2 decimales, acepta valores negativos	Suma de los campos 3 y 4
Campos	Obligatorio	Rango de Valores	Validación	Calculo																	
ID	Si	Del 1 al 10000	Positivos enteros	ninguno																	
Nombre	No	Máximo caracteres 80	Pertenecientes a la lista de contribuyentes de sunat	ninguno																	
Saldo	Si	Decimales positivos y negativos	Con 2 decimales, acepta valores negativos	Suma de los campos 3 y 4																	
Sub-Flujos																					
1.	<p>Nuevo rol</p> <p>Mencionar los escenarios al que se aplica</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema muestra la interfaz "Nuevo rol" con los siguientes campos: Id (solo lectura), Nombre y Permisos. Incluye las opciones Guardar y Cerrar. El Administrador del sistema ingresa los datos del nuevo rol. Cuando selecciona los permisos puede elegir de una lista varios de ellos. 																				

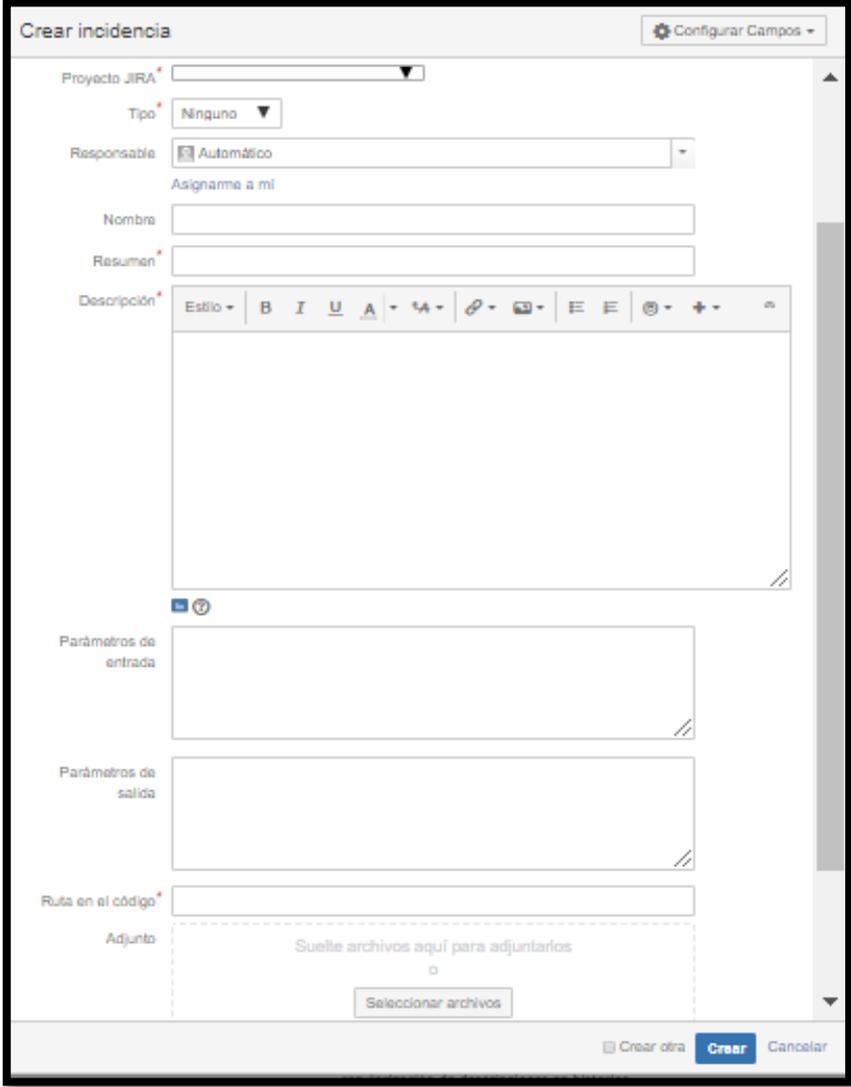
Fuente: Documento de gestión Fábrica de software

8. Solución técnica

TS101

Las buenas prácticas de CMMI recomiendan contar con un catálogo de activos de software, y al observar que Fábrica de Software no contaba con uno, se implementó en la herramienta de gestión JIRA, un formulario de “*Activos de software*” como se muestra en la figura Nro 48.

Figura Nro 48:Formulario de activos de software



The image shows a screenshot of the 'Crear incidencia' (Create Incident) form in JIRA. The form is titled 'Crear incidencia' and has a 'Configurar Campos' (Configure Fields) button in the top right corner. The form contains the following fields and elements:

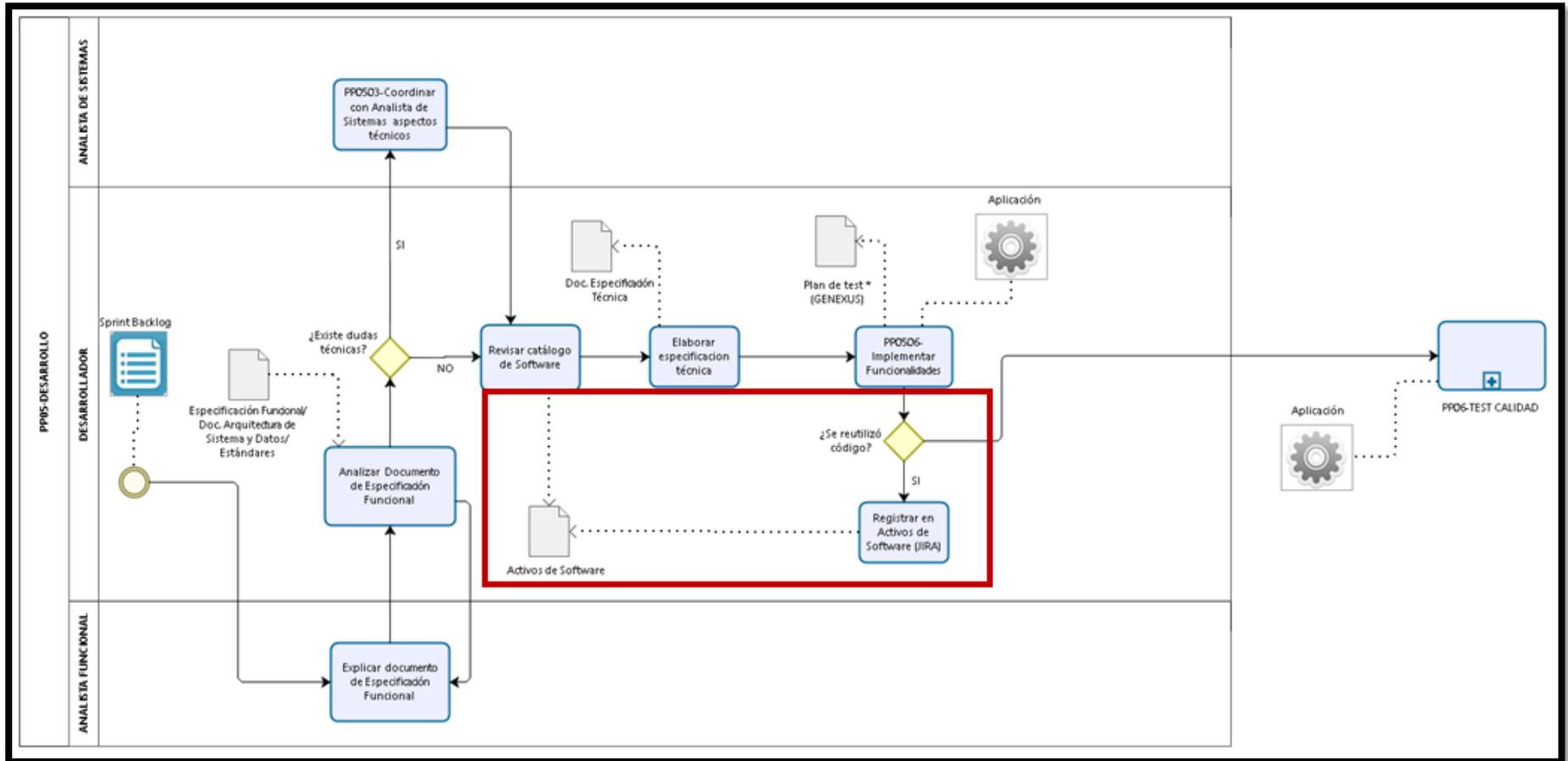
- Proyecto JIRA**: A dropdown menu.
- Tipo**: A dropdown menu with 'Ninguno' selected.
- Responsable**: A dropdown menu with 'Automático' selected. Below it is a link 'Asigname a mi'.
- Nombre**: A text input field.
- Resumen**: A text input field.
- Descripción**: A rich text editor with a toolbar containing options like 'Estilo', 'B', 'I', 'U', 'A', and various icons for linking, unlinking, and inserting.
- Parámetros de entrada**: A text input field.
- Parámetros de salida**: A text input field.
- Ruta en el código**: A text input field.
- Adjunto**: A dashed box containing the text 'Suelta archivos aquí para adjuntarlos' and a 'Seleccionar archivos' button.

At the bottom of the form, there are three buttons: 'Crear otra', 'Crear', and 'Cancelar'.

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Después de haber implementado en la herramienta de gestión JIRA el formulario de Activos de software, se procedió a modificar en el proceso de desarrollo de software el registro de activos de software como se muestra en la figura Nro 49.

Figura Nro 49: Proceso de desarrollo de software



Fuente: Documento de gestión de Fábrica de Software

9. Integración de producto

PI101

Como se menciona en la oportunidad de mejora: “No hay planes o estrategia explícita de pruebas de integración, que incluya identificación de casos de prueba integrales, alcance y en qué momento realizar las integraciones y pruebas de integración.”, se procedió con la gestión de: habilitar un área de pruebas, nombrar uno o más responsables de pruebas integrales por proyecto, y estandarizar el proceso de desarrollo de software que incluye las pruebas de integración de los proyectos.

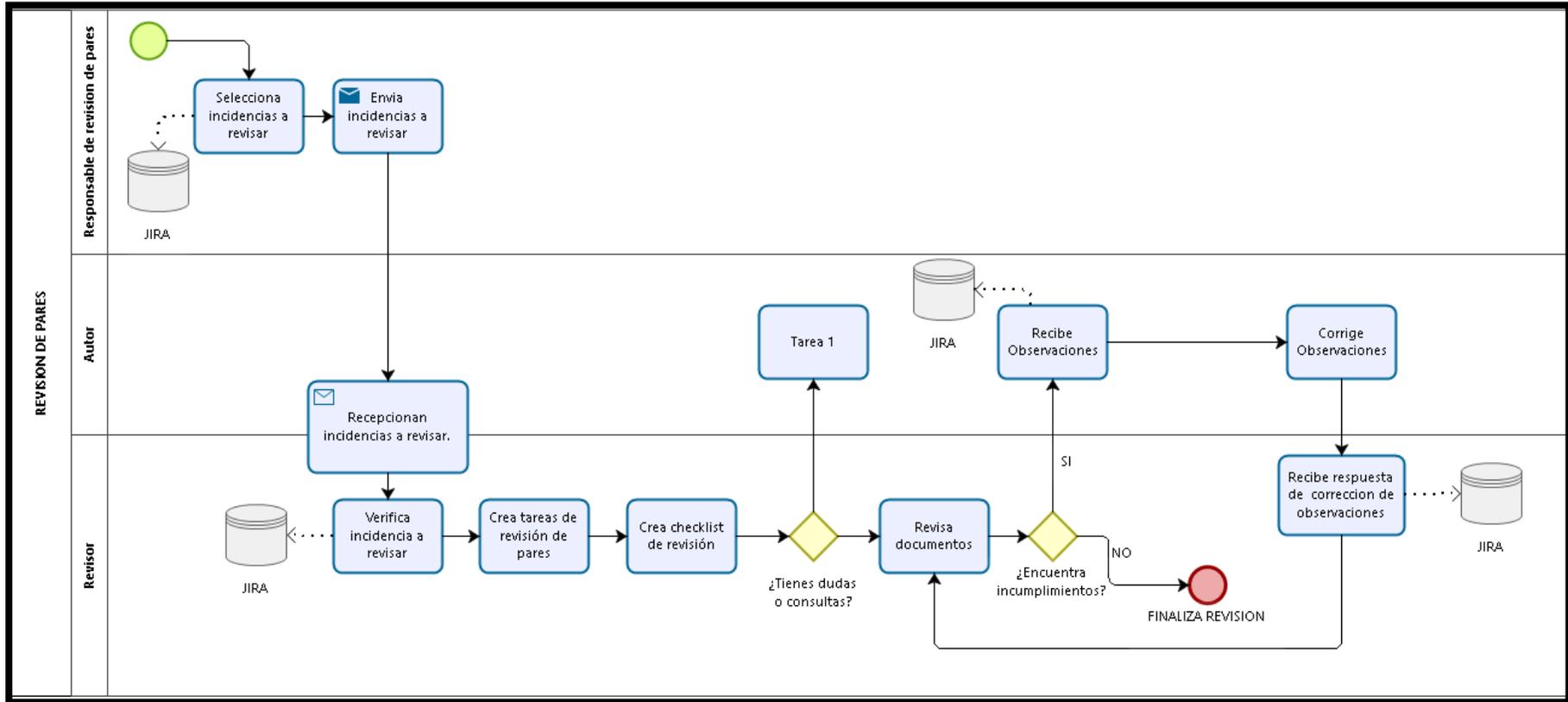
10. Verificación

VER101

En la oportunidad de mejora se detectó que Fábrica de Software no contaba con un proceso estandarizado y documentado de revisiones de pares, por tal motivo se implementó el proceso de revisiones de pares siguiendo los siguientes pasos:

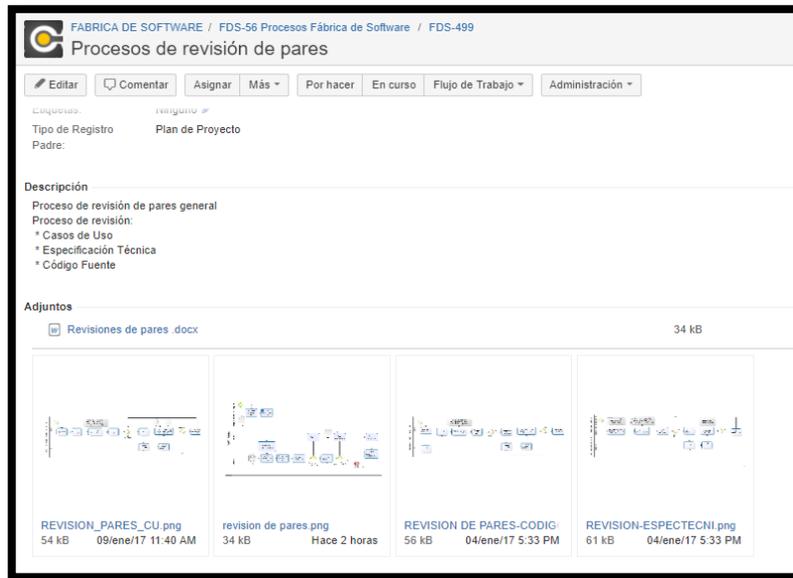
- a. Planificación de implementación de revisiones de pares.
- b. Bosquejo del proceso de revisiones de pares.
- c. Revisión del proceso de revisiones de pares.
- d. Aprobación del proceso de revisiones de pares. El proceso se muestra en la figura Nro 50.
- e. Documentación del proceso de revisiones de pares.
- f. Comunicación y formalización de proceso de revisión de pares a trabajadores de Fábrica de Software.
- g. Almacenamiento de documento y proceso de revisión de pares en herramienta de gestión JIRA, se muestra en la figura Nro 51.

Figura Nro 50: Proceso de revisión de pares



Fuente: Documento de gestión de Fábrica de Software

Figura Nro 51: Almacenamiento de documentación y procesos



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Una vez implementado el proceso de revisiones de pares, en la herramienta de gestión JIRA se creó el formulario para revisión de pares considerando tres importantes revisiones: revisión de casos de uso, revisión de especificación técnica y revisión de código fuente como se muestra en las figura Nro 52.

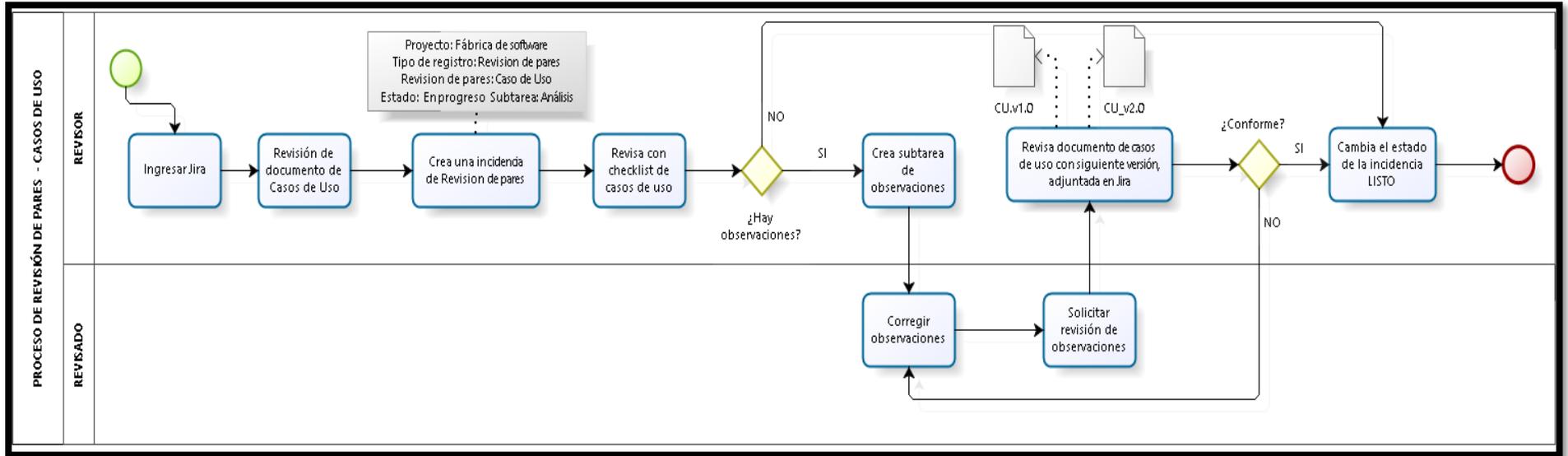
Figura Nro 52: Formulario de revisión de pares

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

A continuación, se detalla cada tipo de revisión de pares:

- a. Revisión de Casos de uso: Tiene un proceso específico para casos de uso como se muestra en la figura Nro 53.

Figura Nro 53: Proceso de casos de usos



Fuente: Documento de gestión de Fábrica de Software

La revisión de pares de caso de uso lo realizan los analistas de sistemas y funcionales son las que revisan los documentos de casos de uso y verifican si cumple el documento de casos de uso con el checklist implementado en JIRA, como se muestra en la figura Nro 54.

Figura Nro 54: Checklist de casos de uso

The image shows a screenshot of a JIRA issue page. At the top, there is a 'Resumen' (Summary) field with a red asterisk and a cursor. Below it, the title of the issue is 'Checklist Revisión de Pares Caso de Uso'. The main content is a checklist with 14 items, each preceded by an unchecked checkbox. The items are:

1. Revisar que el caso de uso considera todas las funcionalidades.
2. El flujo principal y cada flujo alternativo está descrito consistentemente y con el nivel apropiado de detalle para continuar con el diseño y programación?
3. El caso de uso indica especifica si hay o no hay alguna interface con otro aplicativo.
4. El caso de uso indica si se crea o modifica alguna interface interna entre módulos en el mismo aplicativo.
5. El caso de uso considera los distintos tipos de usuarios existentes en el aplicativo.
6. ¿Existen conflictos (contradicciones) o duplicidad entre los flujos en el caso de uso?
7. ¿Existen conflictos (contradicciones) o duplicidad entre la funcionalidad del caso de uso y otros casos de uso existentes o planificados?
8. Cada funcionalidad y flujo en el caso de uso está descrito de forma clara y no ambigua.
9. Evitar el uso de palabras tales como etc., algunas veces, óptimo, bueno, bonito entre otras palabras similares.
10. Cada funcionalidad o flujo en el caso de uso se puede verificar por medio de pruebas factibles.
11. Cada funcionalidad o flujo en el caso de uso está dentro del alcance del proyecto.
12. ¿Pueden las funcionalidades ser implementadas dentro de las restricciones conocidas incluyendo las de plazo y esfuerzo?
13. ¿Se ha identificado los mensajes de manera única? ¿Están los mensajes claramente expresados? ¿Están clasificados como mensajes informativos, de advertencia y de error? ¿Señala cada mensaje claramente lo que debe hacer el usuario?
14. ¿Se ha identificado los atributos de calidad para el caso de uso tales como tiempo de respuesta, carga o volumen de datos y concurrencia (entre otros), de acuerdo a las características de la operativa del negocio?
15. ¿Se han implementado requerimientos de seguridad aplicables al caso de uso?

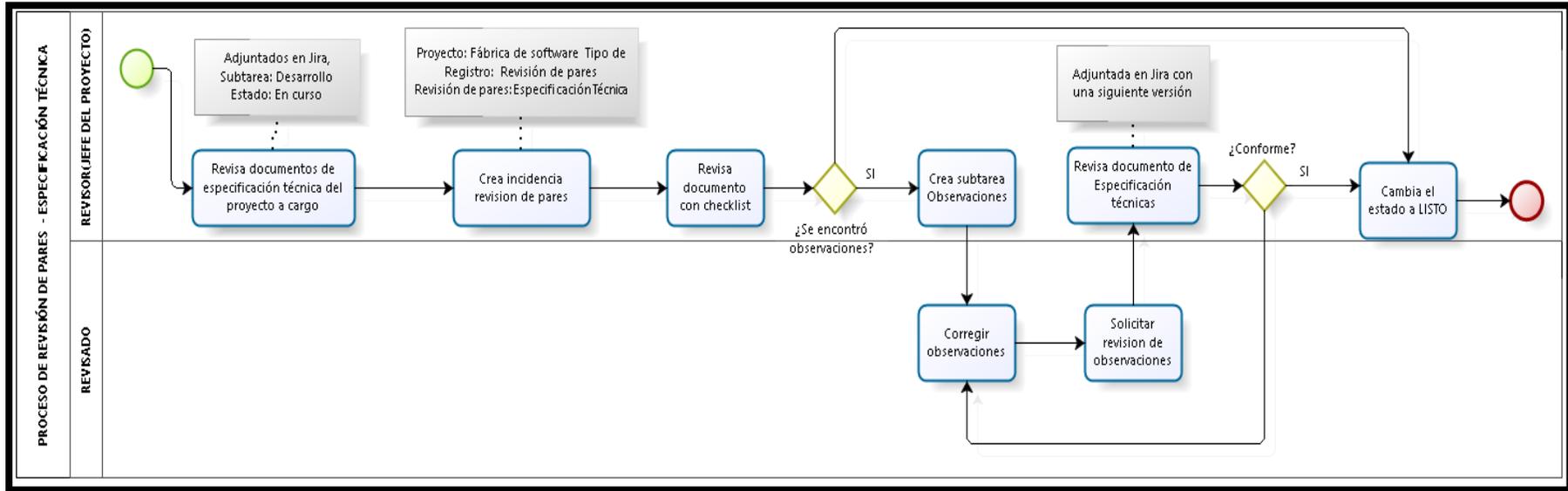
Fuente: Herramienta de gestión JIRA

b. Revisión de especificación técnica

Tiene un proceso específico para especificación técnica como se muestra en la figura Nro 55.

Las revisiones de pares de especificación técnica lo realizan los programadores, en la que revisan los documentos de especificación técnica y verifican que se cumpla con el checklist de especificación técnica implementado en JIRA, como se muestra en la figura Nro 56.

Figura Nro 55: Proceso de especificación técnica



Fuente: Documento de gestión de Fábrica de Software

Figura Nro 56: Checklist de especificación técnica

Resumen*	
Checklist Revisión de Pares Especificación Técnica	<ol style="list-style-type: none">1. En caso se trate del desarrollo de un nuevo aplicativo o un nuevo módulo, verificar si hay <input type="checkbox"/> un diagrama que muestra el diseño de arquitectura del aplicativo a alto nivel. En caso contrario no realizar esta pregunta.2. El diseño de arquitectura es factible. ¿Se va a realizar una prueba de concepto? ¿Se han tomado acciones correctivas en base a la prueba de concepto? <input type="checkbox"/>3. ¿Se indica los componentes nuevos a desarrollarse, los que se van a modificar y los que van a reutilizarse? <input type="checkbox"/>4. El diseño cumple con las características de desacoplamiento interno. <input type="checkbox"/>5. Verificar que cada punto de la especificación de Caso de Uso, está incluida en la Especificación Técnica. <input type="checkbox"/>6. ¿Existe una lista de componentes y activos reutilizables, conocida y en uso? <input type="checkbox"/>7. El diseño de arquitectura y diseño técnico detallado ha considerado los temas de fácil mantenimiento futuro del aplicativo? <input type="checkbox"/>8. ¿El diseño de arquitectura y diseño técnico detallado implementa los requerimientos no funcionales identificados? <input type="checkbox"/>9. Verificar si el campo descripción de cada componente en la especificación técnica, está completa. El revisor par debe juzgar si la descripción está completa o debe identificar qué detalle falta. <input type="checkbox"/>10. Se ha confirmado para cada componente nuevo a desarrollar que no existe algún otro o parte que pueda reutilizarse. <input type="checkbox"/>11. Todas las dependencias, supuestos y decisiones tomadas para la especificación, están documentadas en la especificación. <input type="checkbox"/>12. Revisar que cada intercambio de datos entre módulos, no envía o recibe mas datos que los necesarios. <input type="checkbox"/>13. Las interfaces externas entre aplicativos y las interfaces internas entre módulos o componentes del mismo aplicativo están claras y bien definidas. Cada interface incluye al menos en su diseño: origen, destino, sentido de la transmisión de información, detalle de la trama de datos, evento que origina la interface, criterios para confirmar si la interface está funcionando correctamente o no. <input type="checkbox"/>

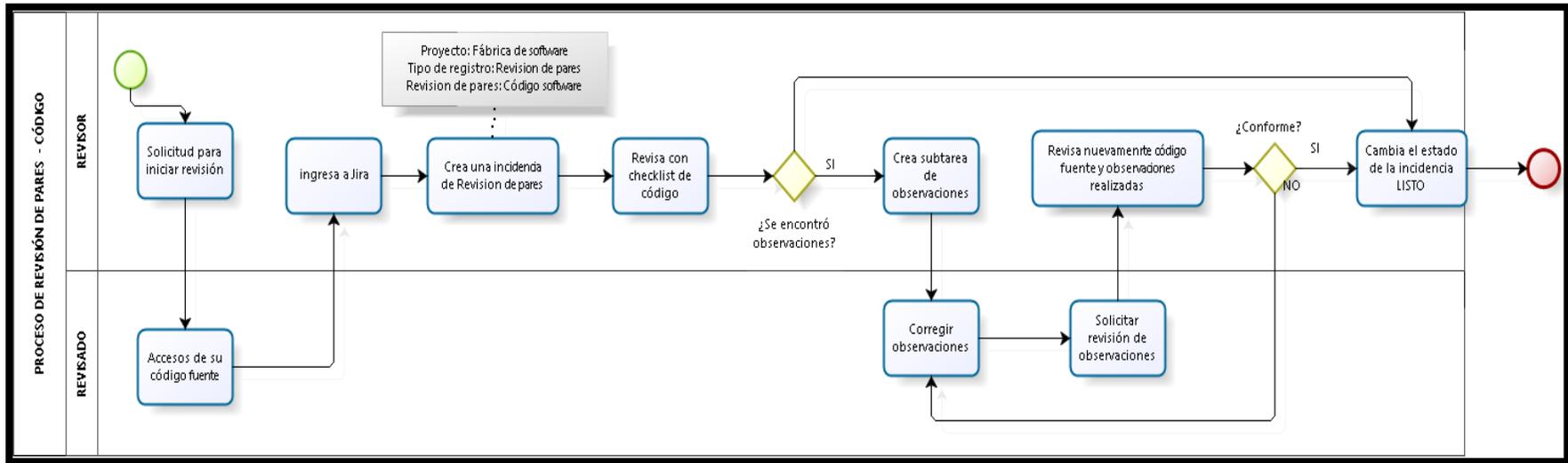
Fuente: Herramienta de gestión JIRA

c. Revisión de código fuente

Tiene un proceso específico para código fuente como se muestra en la figura Nro 57.

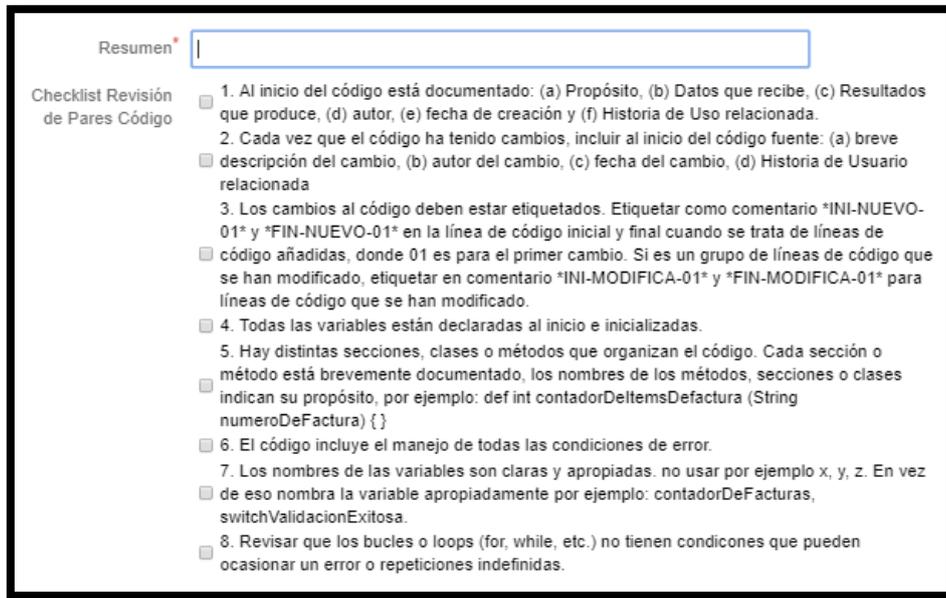
Lo realizan los programadores revisando el código fuente del sistema y verifican si cumple con el checklist de código implementado en JIRA, como se muestra en la figura Nro 58.

Figura Nro 57:Proceso de código fuente



Fuente: Documento de gestión de Fábrica de Software

Figura Nro 58: Checklist de código fuente



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

11. Validación

VAL101

Los analistas de sistemas o funcionales son los encargados de realizar las pruebas con sus respectivos documentos de casos de pruebas, están obligados a adjuntar sus documentos en la sub tarea de pruebas en la herramienta de gestión JIRA, y ya que no se realizaba seguimiento constante ante esta obligatoriedad, se encontró incidencias de sub tareas de pruebas sin documentos, por tanto se empleó una directiva se adjuntar documentos de casos de pruebas como se especifica y muestra en la figura Nro 59.

Figura Nro 59:Directiva de casos de pruebas



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

VAL102

Todos los defectos encontrados durante el desarrollo se encuentran almacenados en la herramienta de gestión JIRA, pero no se tenía un método para detectar los tipos de defectos que permitiera prevenir y obtener resultados orientados a la disminución de defectos.

Para solucionarlo se llevó a cabo el proceso de gestión de defectos durante el periodo 2016, que consistió en el siguiente proceso:

- Reportes mensuales.
- Reuniones con jefes de proyectos.
- Reuniones con analistas.
- Capacitaciones relacionadas con temas de contabilidad.

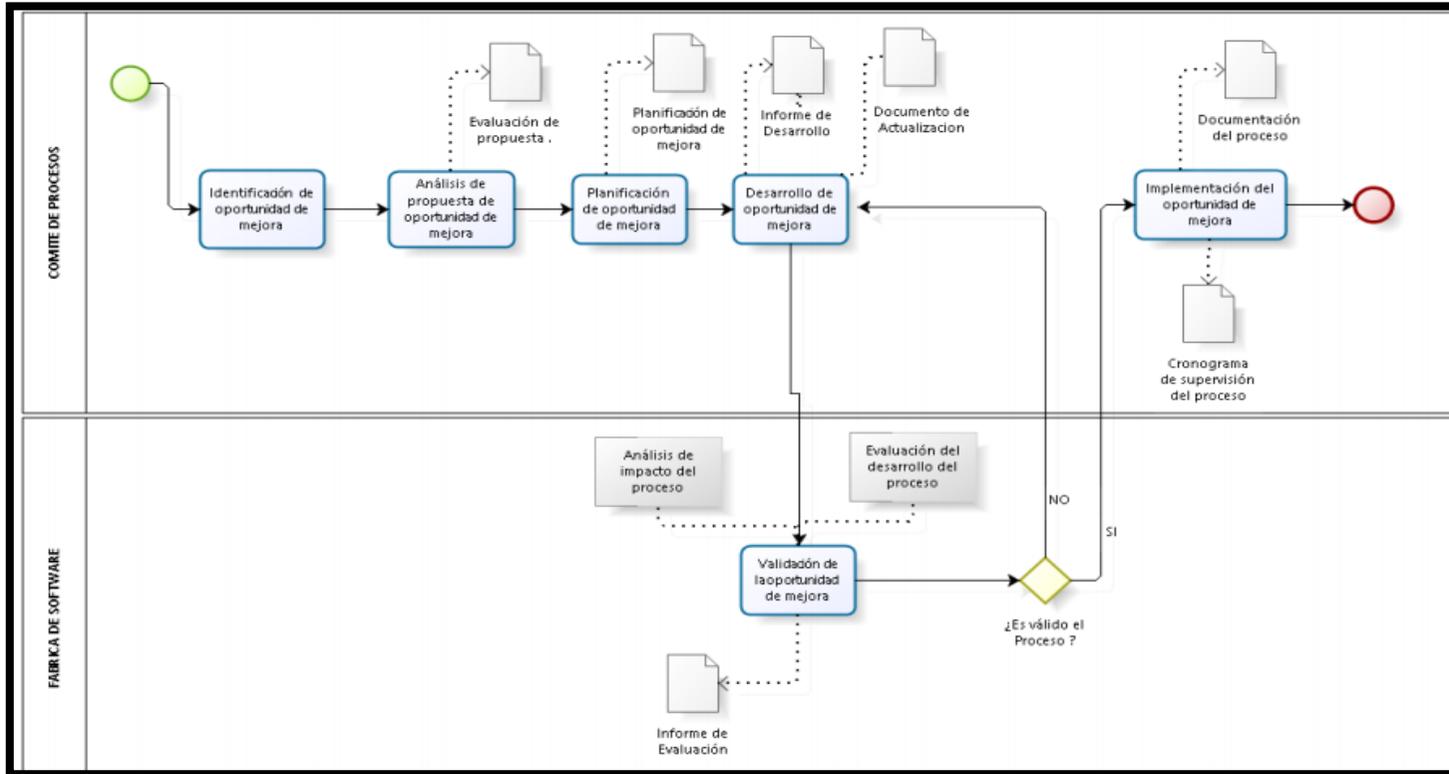
12. Enfoque en proceso organizacional

OPF101

En la oportunidad de mejora del área “Enfoque al proceso organizativo”, se menciona que Fábrica de Software no cuenta con una gestión de procesos que incluya la mejora de procesos, para lo cual se llevó a cabo:

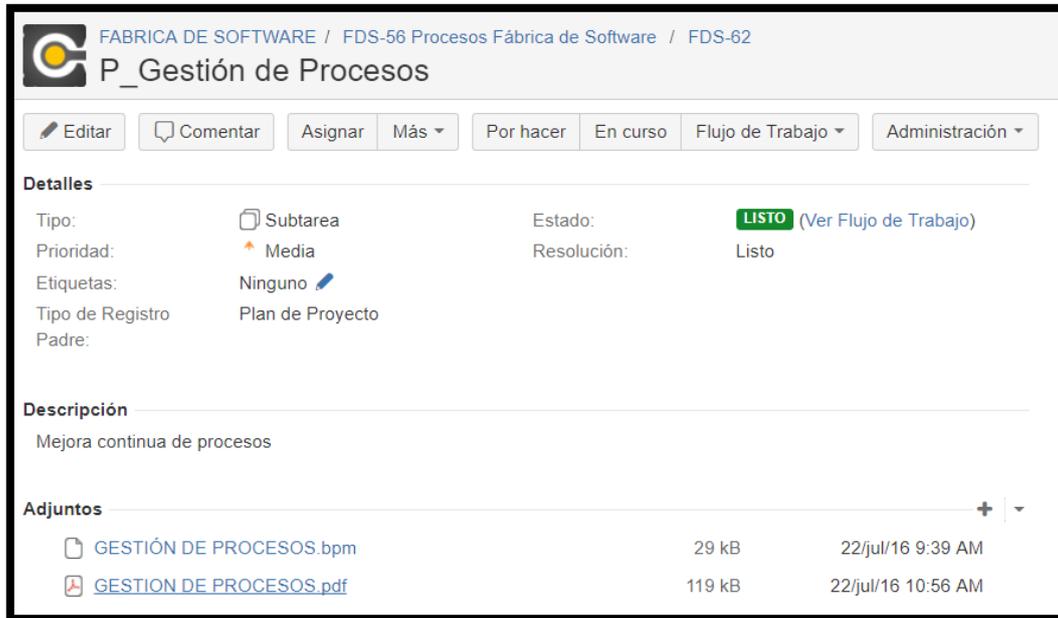
- a. Planificación de implementación del proceso.
- b. Asignación de Responsable del proceso.
- c. Elaboración del proceso como borrador.
- d. Presentación y aprobación del proceso. Ver la figura Nro 60.
- e. Informe del proceso de gestión de procesos.
- f. Reunión y comunicación del proceso a todo el personal de Fábrica de software.
- g. Almacenamiento del proceso en la herramienta de gestión JIRA como se muestra en la Figura Nro 61.

Figura Nro 60: Proceso de gestión de procesos



Fuente: Documento de gestión de Fábrica de Software

Figura Nro 61: Almacenamiento de proceso



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

13. Definición de proceso organizacional

OPD101

En base a la oportunidad de mejora, se implementó en la herramienta de gestión JIRA filtros con datos históricos de cada proyecto como un registro de gestión del proyecto mostrando clave de la incidencia, resumen, informador, responsable, fecha de creación, complejidad y estimaciones como se muestra en la figura Nro. 62.

Figura Nro 62: Datos históricos de gestiones de proyectos

	Informador	Creada ↓	Responsable	Estimación Restante	Estimación original	Puntos de Historia
Windows 10 pro	Kim Martinez	21/jun/17	Kim Martinez	0h	1m	1
AGREGAR BUSCADOR OPCIÓN SELECCIÓN DE EMPRESA,	Raúl Recuay	21/jun/17	Raúl Recuay	0h	0h	20
Ar un reporte por meses para poder eliminar trabajadores	Fernando Ojeda Rojas	20/jun/17	Fernando Ojeda Rojas	0h	0h	60
RE CONTABLE	Raúl Recuay	20/jun/17	Raúl Recuay	0h	5h	60
ES PLE del menú LIBROS ELECTRÓNICOS - DBF CONTABLE	Raúl Recuay	20/jun/17	Raúl Recuay	0h	0h	1
Ingresar a la ventana	Fernando Ojeda Rojas	20/jun/17	Fernando Ojeda Rojas	2h	0h	20

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Consecuentemente se implementó una incidencia denominada plan del proyecto para cada tipo de proyecto con la estructura que se muestra en la figura Nro 63:

- Project Charter
- Informes de estado del proyecto
- Reuniones de sprint

- Reuniones de retrospectivas
- Estimaciones de tiempo y complejidades de actividades
- Manuales
- Inducciones o capacitaciones al equipo

Figura Nro 63: Estructura de gestión de proyectos

Sub-Tareas	Estado	Asignado a
1. Elaborar Project Charter	LISTO	Amanda Durán
2. Elaborar informe de estado del proyecto	LISTO	Amanda Durán
3. Elaborar informe 1 de estado de proyecto	LISTO	Amanda Durán
4. Elaborar informe 2 de estado de proyecto	LISTO	Amanda Durán
5. Elaborar informe 3 de estado de proyecto	LISTO	Amanda Durán
6. Elaborar informe 4 de estado de proyecto	LISTO	Amanda Durán
7. Elaborar informe 6 de estado de proyecto	LISTO	Amanda Durán
8. Elaborar informe 5 de estado de proyecto	LISTO	Amanda Durán
9. Inducción al equipo	LISTO	Amanda Durán

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

OPD102

En base a la oportunidad de mejora sobre lineamientos para la conformación y trabajo en equipo, se convocó a una reunión para la distribución de equipos de trabajo considerando que en cada proyecto deben participar analista funcional, analista de sistemas, programador y responsable del proyecto, se asignaron responsabilidades a cada integrante.

14. Formación Organizacional

OT101

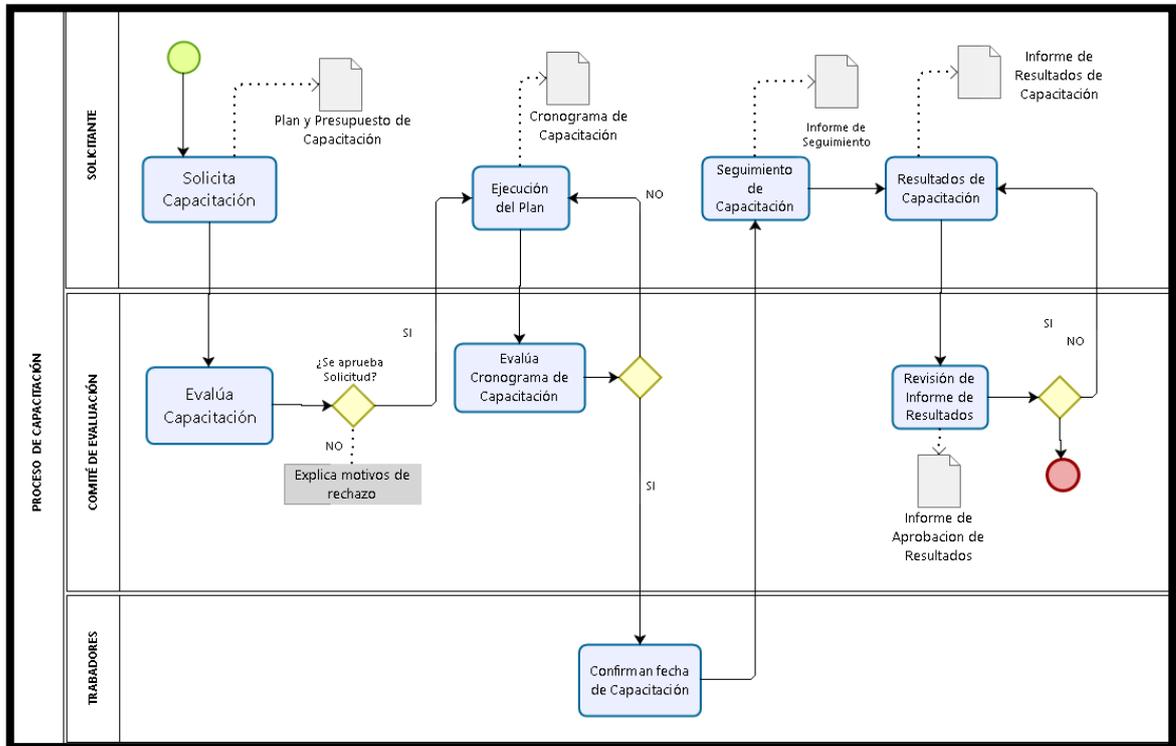
A falta de un proceso de capacitación en Fábrica de software, se gestionó la implementación del proceso, con sus respectivo responsable para lo cual se realizaron las siguientes actividades.

- Reunión de implementación de proceso.
- Roles y funciones de responsable del proceso.
- Bosquejo y revisiones del proceso.
- Aprobación y estandarización del proceso. Figura Nro 64.

- Reunión de oficialización del proceso.
- Almacenamiento del proceso de capacitación en la herramienta de gestión JIRA.

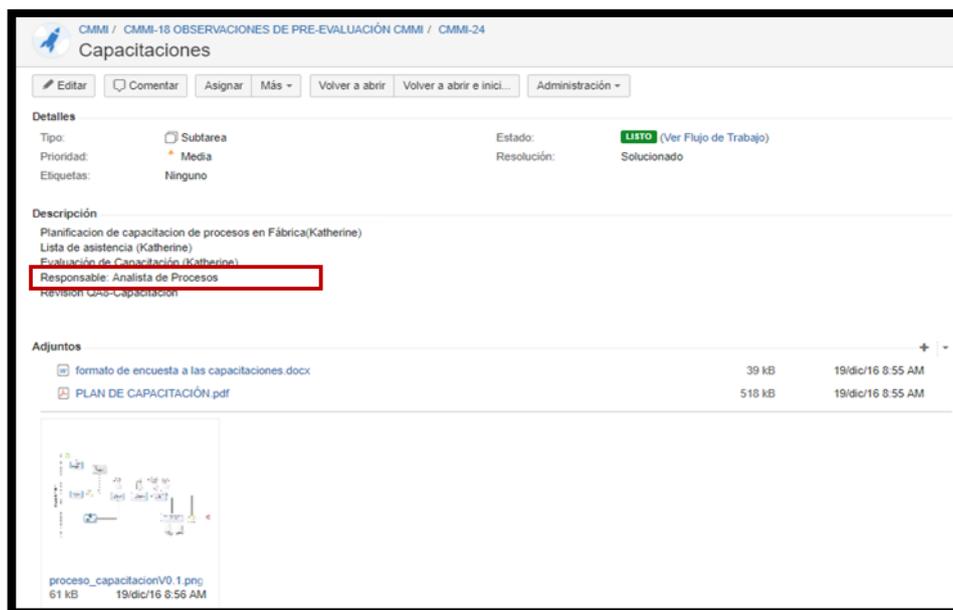
Figura Nro 65.

Figura Nro 64:Proceso de Capacitación



Fuente: Documento de gestión de Fábrica de Software

Figura Nro 65:Almacenamiento del proceso de capacitación



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

OT102

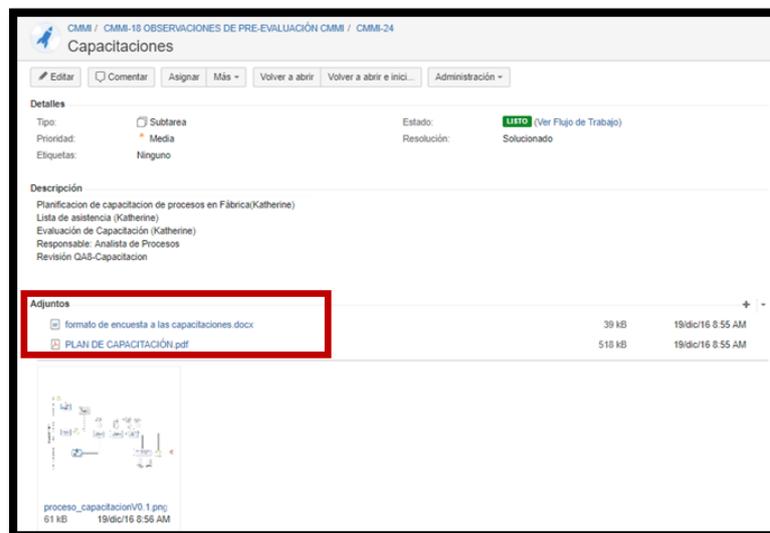
Debido a que no se tenía definido el rol explícito de responsable de la capacitación organizacional, en la oportunidad de mejora OT101, se definió al responsable de la capacitación y sus funciones, lo cual se acordó en una reunión con Gerencia de Fábrica de Software.

OT103

Después de haber implementado y estandarizado el proceso de capacitación para Fábrica de Software, se elaboró el plan de capacitación, desarrollado para el periodo 2016-II y 2017 con temas referentes al rubro de la empresa. Los pasos para la realización del plan fueron las siguientes:

- Reunión de planificación.
- Reunión con equipo para definir temas de capacitación.
- Elaboración de documento de plan de capacitación.
- Revisión del plan de capacitación por gerencia de Fábrica de Software.
- Aprobación del plan de capacitación.
- Reunión de formalización del plan de capacitación.
- Almacenamiento del plan de capacitación en herramienta de gestión JIRA, se muestra en la figura Nro 66.

Figura Nro 66: Almacenamiento del Plan de Capacitación



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

OT104

Como se menciona en la oportunidad de mejora: “No siempre hay registro de asistencia a los cursos”, se optó por elaborar una plantilla para el registro de asistencia del personal a los cursos o capacitaciones como se muestra en la figura Nro 67, la asistencia es supervisada por un responsable, quien registra el documento digitalmente y al finalizar el curso o capacitación este hace firmar a los participantes.

Figura Nro 67: Lista de asistencia a las capacitaciones

LISTA DE ASISTENCIA					
DATOS GENERALES					
Proyecto y/o Sistema:	Personal de Fábrica de Software				
Encargado de Capacitación	Katherine Jorge				
Descripción de capacitación	Difusión del nuevo formato de Casos de Uso				
Capacitador	Amanda Durán				
Fecha y hora	14/12/2016				
Duración	1 hora				

Nº	Apellidos y Nombre	Cargo	Oficina	Asistencia	Observación
1	Fernando Ojeda	Analista/Programador	Fábrica Software	SI NO	
2	Héctor Vivanco	Programador	Fábrica Software	SI NO	Sólo labora por las mañanas
3	Jordy Amaro	Analista/Programador	Fábrica Software	SI NO	
4	Edwin Chusi	Analista/Programador	Fábrica Software	SI NO	
5	Magaly Laura	Analista	Fábrica Software	SI NO	
6	Mónica Valladolid	Analista	Fábrica Software	SI NO	
7	Raúl Recuay	Analista/Programador	Fábrica Software	SI NO	
8	Carlos Ojeda	Analista/Programador	Fábrica Software	SI NO	
9	José Rosales	Analista/Programador	Fábrica Software	SI NO	
10	Vladimir de la Cruz	Analista/Programador	Fábrica Software	SI NO	Sólo labora por las mañanas
11	Rosa Soto	Analista/Programador	Fábrica Software	SI NO	
12	James Jesús	Analista/Programador	Fábrica Software	SI NO	
13	Magaly García	Analista	Fábrica Software	SI NO	
14	Elizabeth Bazán	Analista	Fábrica Software	SI NO	
15	Carlos Martínez	Programador	Fábrica Software	SI NO	
16	Kim Martínez	Analista/Programador	Fábrica Software	SI NO	
17	Gustavo Cornejo	Programador	Fábrica Software	SI NO	
18	Néstor Choque	Programador	Fábrica Software	SI NO	Reunión con cliente externo

Fuente: Documento de gestión de Fábrica de Software

15. Gestión integrada al proyecto

IPM101

En la herramienta de gestión JIRA ya se tenía un registro de lecciones aprendidas, que consiste en registrar experiencias positivas o negativas durante el proceso de desarrollo de software, los que no eran monitoreados ni registrados constantemente, por ello se estableció una directiva que fue comunicada a todo el personal de Fábrica de Software, la directiva también se encuentra registrada en la herramienta de gestión JIRA como se muestra en la figura Nro 68.

Figura Nro 68: Directiva de registro de lecciones aprendidas



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

IPM102

El registro de problemas es importante, ya que permite identificar problemas constantes o comunes y en consecuencia permitiría evaluar y dar solución. Para ello se implementó en la herramienta de gestión JIRA, la incidencia de problemas mediante un formulario, realizando los siguientes pasos:

- Bosquejo de formulario de incidencia de problemas.
- Implementación de formulario en herramienta de gestión JIRA. Figura Nro 69.
- Implementación de flujo de trabajo. Figura Nro 70.
- Registro de incidencia de problemas con cambio de flujo de trabajo. Figura Nro 71.

Figura Nro 69:Formulario de registro de problemas

Crear incidencia Configurar Campos

Proyecto DBF - iContasis (DBF)

Tipo de Registro Problema

Algunos tipos de incidencia no están disponibles debido a alguna incompatibilidad en la configuración de campos o a asociaciones con flujos de trabajo.

Resumen

Descripción

Responsable Automático

[Asígname a mí](#)

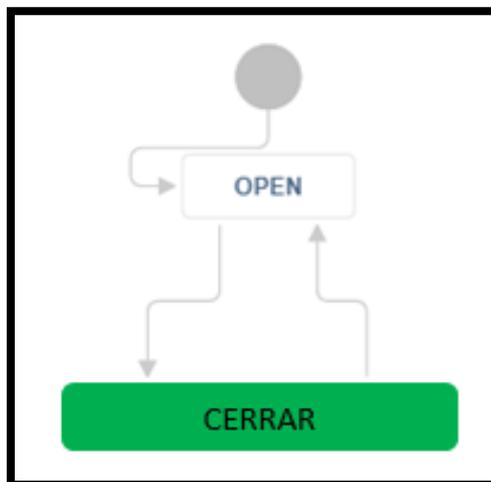
Enlace de épica

Escoja una épica a la cual asignar esta incidencia.

Crear otra Crear Cancelar

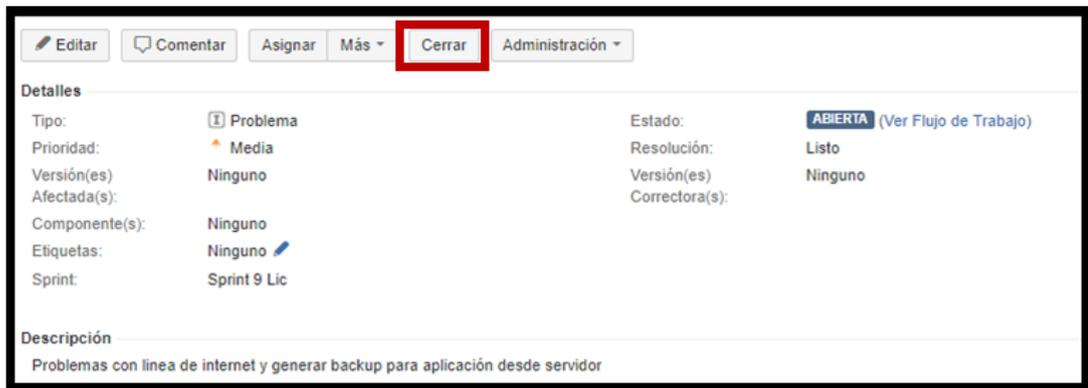
Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Figura Nro 70:Flujo de trabajo de incidencia de problemas



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Figura Nro 71: Incidencia de problemas



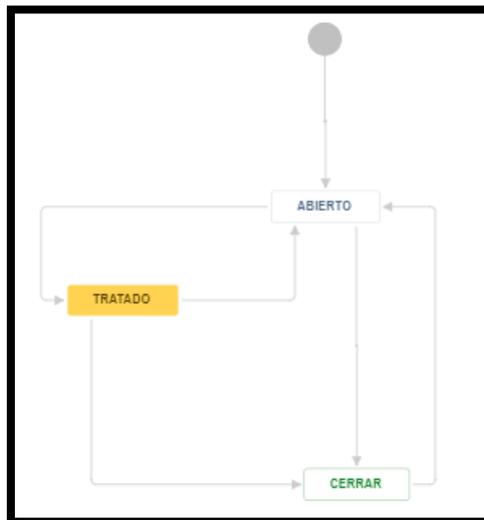
Fuente: Herramienta de gestión JIRA

16. Gestión de riesgos

RSKM101

No existía un registro actualizado y completo de los riesgos en los proyectos, en consecuencia, se reconstruyó el formulario de riesgos del proyecto en la herramienta de gestión Jira, incrementando los estados: abierto, tratado y cerrado, concernientes a la incidencia de riesgo en el flujo de trabajo como se muestra en la figura Nro 72.

Figura Nro 72: Flujo de trabajo de registro de riesgo



Fuente: Herramienta de gestión Jira

Se agregaron los elementos para registrar el impacto e importancia del riesgo, probabilidad de ocurrencia y estrategia, como se muestra en la figura Nro 73.

Figura Nro 73:Formulario de registro de riesgo

Crear incidencia Configurar Campos

Proyecto

Tipo de Registro

Algunos tipos de incidencia no están disponibles debido a alguna incompatibilidad en la configuración de campos o a asociaciones con flujos de trabajo.

Datos Evaluación Estrategia Lista de riesgos

Probabilidad

Probabilidad del riesgo.

Impacto

Seleccione el tipo de impacto del riesgo, que mejor se aproxima para el riesgo identificado.

Exposición

Exposición al riesgo, es decir, el potencial cuantificado de pérdida (en dinero o en retraso) que puede ocurrir como resultado del riesgo.

Fuente: Herramienta de gestión Jira

17. Análisis de decisiones y soluciones

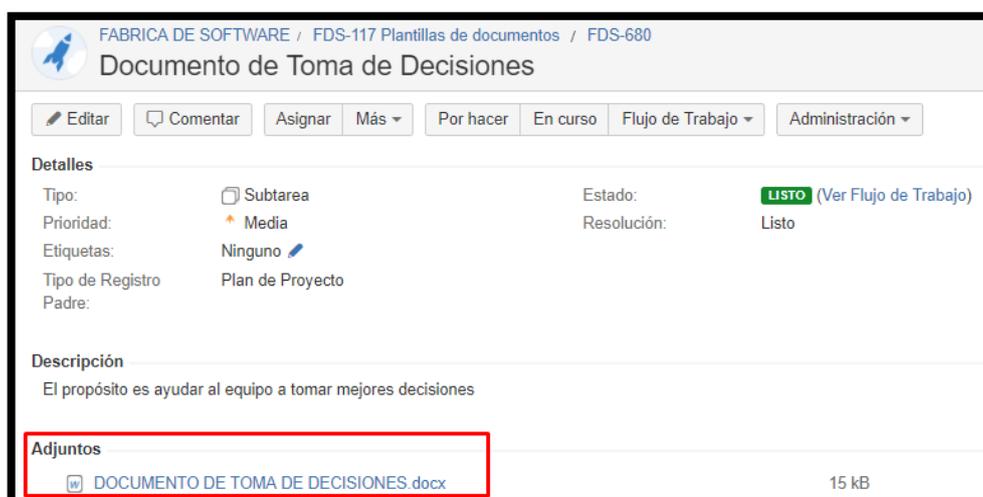
DAR101

En la oportunidad de mejora se detectó que no se encuentran documentos de decisiones importantes relacionadas al proceso de desarrollo de software, por lo tanto, se elaboró un documento denominado “toma de decisiones” con los siguientes campos:

- Proyecto
- Tema
- Fecha de inicio
- Participantes
- Descripción del problema
- FODA
- Alternativas de solución

A demás el documento se difundió al personal de Fábrica mediante correo electrónico y almacenado en la herramienta de gestión Jira como se muestra en la figura Nro 74.

Figura Nro 74: Almacenamiento de documento de toma de decisiones

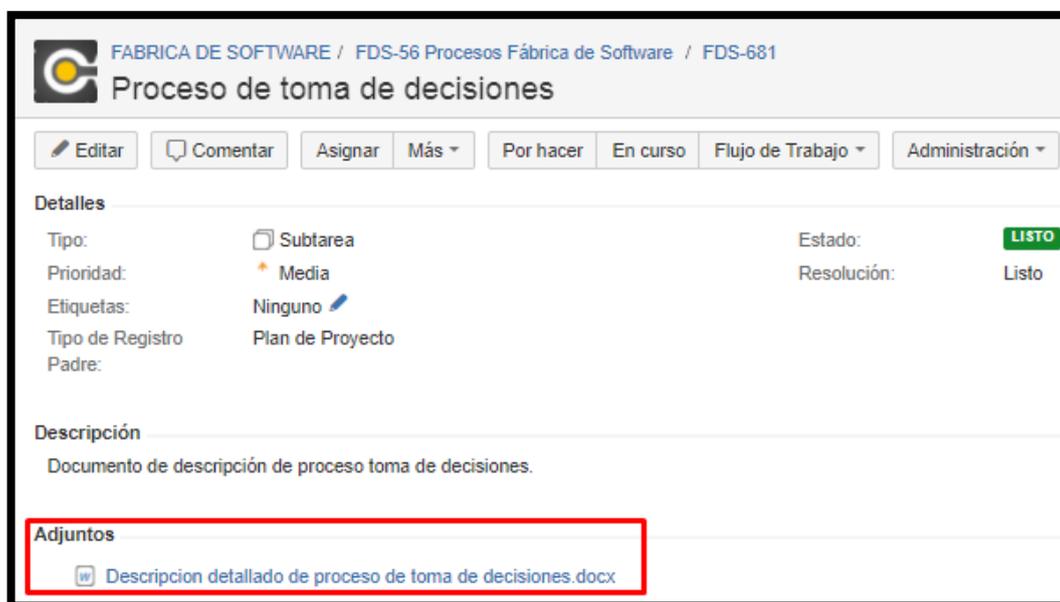


Fuente: Herramienta de gestión Jira

DAR102

Al no existir un proceso documentado para la toma de decisiones, se elaboró un documento que describe el proceso para la toma de decisiones, este fue distribuido al personal de Fábrica y almacenado en la herramienta de gestión Jira como se muestra en la figura Nro 75.

Figura Nro 75: Almacenamiento de proceso para la toma de decisiones



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Segunda evaluación

1. Gestión de requisitos

REQM201

Para una mejor gestión de requerimientos se actualizó el documento de casos de uso V1.0 a V2.0 con el grupo de datos “Aprobaciones y controles de cambio” como se muestra en la figura Nro 76 con los campos:

Versión de toma de requerimientos.

Autor del documento.

Responsable de la información de los requerimientos.

Responsable de la aprobación del documento.

Descripción del cambio de requerimientos (si hay cambios).

Impacto del cambio de requerimiento.

Figura Nro 76: Aprobaciones y controles de cambio

Aprobaciones y Controles de Cambio					
Versión	Fecha <fecha de creación o modificación del documento>	Autor del documento	Autor del cambio o del caso de uso inicial <quién explicó el CU, puede ser el mismo autor del documento>	Descripción de la versión o descripción del cambio <en caso de ser la primera vez poner Versión inicial, en caso de ser un cambio describir el cambio>	Impacto del cambio <en caso de ser un cambio, describir los objetos, programas, controles, interfaces, etc. que serán alterados>
1.0	12/12/2016	Magaly Garcia	Guillermo Ruiz (cliente ABC), Pedro Torres (consultor, aprobador)	Versión inicial aprobada	
2.0	15/12/2016	Magaly Garcia	Pedro Torres (consultor, aprobador)	Usuario cambia ubicación de botones, Botón Proyectos pasa de la parte inferior a la parte superior	Se modifica: Caso de Uso DISEÑO Funcional Caja Chica V1.0.docx

Fuente: Documento de gestión Fábrica de Software

2. Planeamiento de proyecto

PP201

En el documento de estimaciones de horas de trabajo, se especificó a detalle la estimación de cada requerimiento, obteniendo el total de horas para el desarrollo del sistema.

A la vez como se observa en la figura Nro 77 se aplica las siguientes fórmulas para la obtención de datos más aproximados:

- Horas mensuales: Hora total de trabajo mensual (9h * 20 días).
- Estimación en meses por persona: Estimación total del proyecto entre hora total de trabajo mensual.
- Plazo de entrega del proyecto en meses: Cantidad de mes(es) acordados con cliente para la entrega del proyecto.
- Cantidad de personas requeridas según plazo: Es la estimación en meses por persona entre el plazo de entrega del proyecto.

Figura Nro 77: Documento de estimación de horas de trabajo

ESTIMACIÓN DEL PROYECTO		
Nº	ACTIVIDADES	Estimación Esfuerzo (horas)
1	Requerimiento 1	50
2	Requerimiento 2	25
3	Requerimiento 3	80
4	Requerimiento 4	30
5	Requerimiento 5	25
6	Requerimiento 6	18
7	Requerimiento 7	40
8	Requerimiento 8	40
9	Requerimiento 9	50
10	Requerimiento 10	10
Estimación total del proyecto		368,0
Estimación en meses-persona		2
Horas mensual		180
Plazo de entrega del proyecto en meses		1
Cantidad de personas requeridas según el plazo		2

Fuente: Documento de gestión Fábrica de Software

PP202

En Fábrica de Software cada personal cumple con las funciones y tareas asignadas por gerencia, pero la práctica que CMMI recomienda, es contar con el plan de trabajo que registre asignaciones de personal por proyecto y el estimado de dedicación.

Por tanto, se elaboró en Excel una hoja de cálculo, como plantilla para registrar el trabajo trimestral de Fábrica de software, como se muestra en el Anexo Nro 6.

3. Seguimiento y control de proyecto

PMC201

Después de la implementación de riesgos del proyecto en la herramienta de gestión Jira, se detectó que de 5 riesgos registrados sólo a 2 de ellos se realizaba el seguimiento, y los 3 restantes permanecían como riesgo en estado abierto.

Por lo tanto, los jefes de proyectos realizaron un cronograma de revisión de riesgos del periodo 2016 – 2017, considerando los cambios de estado en la herramienta de gestión JIRA.

4. Medición y Análisis

MA201

Gerencia de Fábrica de Software y el analista de procesos, elaboraron un documento de las principales métricas e indicadores y sus respectivas descripciones en base al proceso de desarrollo de software. En la figura Nro 78, se muestra una parte del contenido de las principales métricas que se usan en el área.

Figura Nro 78: Documento de principales métricas



INDICADORES Y MÉTRICAS DE FÁBRICA DE SOFTWARE – CONTASIS S.A.C

N°	OBJETIVOS	INDICADORES	MÉTRICAS
01	Calcular tiempo de esfuerzos con respecto al nivel de complejidad.	• Tiempo de ejecución de desarrollo de requerimientos de software según niveles de complejidad.	• Esfuerzo real en horas mínimo. • Esfuerzo real en horas promedio. • Esfuerzo real en horas máximo. • Niveles de complejidad.
		• Tiempo promedio en desarrollo de Historias.	• Esfuerzo acumulado de Historias.
		• Tiempo promedio en desarrollo de Historias de cambio.	• Esfuerzo acumulado de Historias de cambio.
02	Obtener cantidad de incidencias trabajadas	• Tiempo promedio en desarrollo de Errores.	• Esfuerzo acumulado de Errores.
03	Mostrar las incidencias agrupadas según un campo en particular para un filtro.	• Cantidad de incidencias creadas vs incidencias resueltas.	• Gráfico de incidencias creadas vs resueltas.
		• Número de incidencias a cargo.	• Gráfico circular de las incidencias de un proyecto o filtro, agrupadas según un campo especificado.
04	Obtener la carga de trabajo del personal por proyecto.	• Número de incidencias resueltas por personal.	• Informe agrupado por un nivel.
		• Cantidad de estimaciones de tiempo para todas las incidencias sin resolver asignadas a un usuario en todos los proyectos.	• Informe de carga de trabajo del usuario.
05	Obtener horas trabajadas por personal.	• Informe de incidencias creadas vs incidencias resueltas.	• Informe: TimePO User timesheet report.
06	Detallar cantidad de proyectos ejecutados en la actualidad.	• Cantidad de horas trabajadas por personal.	• Informe de Proyectos actuales.
07	Conocer estados de solicitudes.	• Cantidad de proyectos desarrollados.	• Informe de Estados según solicitudes y estados.
		• Cantidad de Solicitudes por estados.	

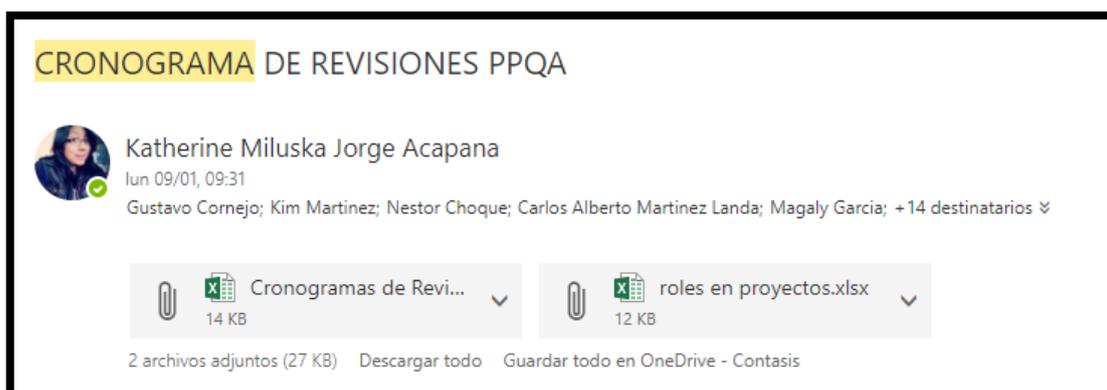
Fuente: Documento de gestión de Fábrica de Software

5. Aseguramiento de la calidad de procesos y producto

PPQA201

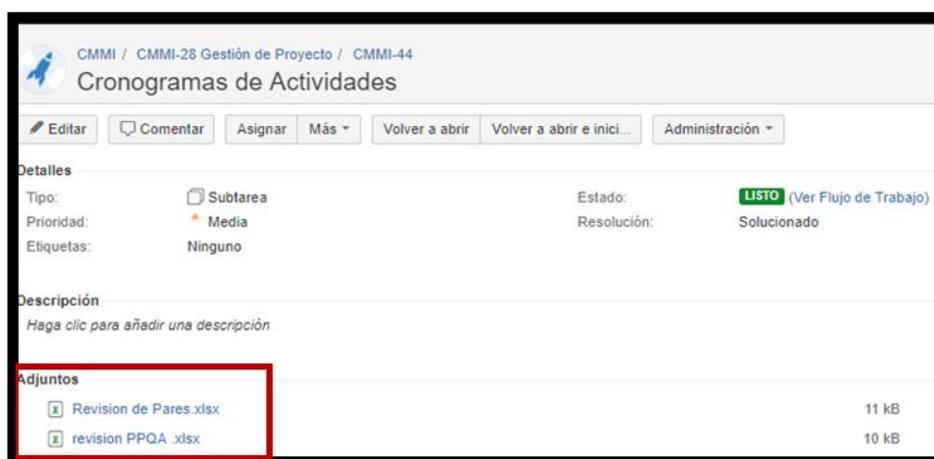
En la oportunidad de mejora, se observó que hasta el mes de diciembre del 2016 sólo se había asegurado la calidad de procesos y producto de 2 proyectos, por lo cual el encargado de PPQA elaboró un cronograma de revisiones semestrales para todos los proyectos durante el periodo 2017 – 2018, que fue enviado a todo el personal de Fábrica mediante un correo Electrónico como se muestra en la figura Nro 79, y almacenado en la herramienta de gestión JIRA como se muestra en la figura Nro 80.

Figura Nro 79: Correo de envío de cronograma de revisiones PPQA



Fuente: Correo corporativo Contasis S.A.C

Figura Nro 80: Almacenamiento de cronograma de revisiones



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

PPQA202

Al no realizarse las revisiones PPQA de los proceso de capacitación, mejora de proceso y proceso de revisiones de PPQA, se designó a un responsable para dichas previsiones.

Después a ello se realizaron las siguientes actividades:

- Implementación de checklists en la herramienta de gestión Jira para las revisiones del proceso de capacitación, mejora de proceso y proceso de revisiones, como se muestra en las figuras Nro 81, Nro 82, Nro 83.
- Planificación de revisiones PPQA.
- Asignación de rol y sus funciones con respecto a la revisión PPQA.
- Cronograma de revisiones para los tres procesos.

Figura Nro 81: Checklist de revisión del proceso de capacitación

The screenshot shows a JIRA checklist titled 'Cuestionario de la Revisión QA8 Capacitación'. The checklist is under the 'Revisión QA8 Capacitación' section. It contains 8 items, all of which are currently unchecked.

Revisión QA8 Capacitación	Checklist Item	Status
	1. Existe un plan de capacitación organizacional.	<input type="checkbox"/>
	2. El plan de capacitación organizacional tiene un cronograma indicando las fechas estimadas en las que se van a realizar los cursos o actividades de capacitación, incluye el nombre del curso o evento de capacitación y a quienes está dirigido, es decir, quiénes serán los asistentes.	<input type="checkbox"/>
	3. Hay un registro de las solicitudes o necesidades de capacitación.	<input type="checkbox"/>
	4. Hay una persona responsable de la capacitación en la organización.	<input type="checkbox"/>
	5. El plan de capacitación organizacional se mantiene actualizado, indicando cuáles cursos o eventos de capacitación ya se realizaron, cuáles eventualmente se han cancelado o suspendido y cuáles cursos o eventos de capacitación nuevos se han incorporado en el plan.	<input type="checkbox"/>
	6. Hay un registro de los asistentes a cada curso o evento de capacitación.	<input type="checkbox"/>
	7. En cada curso o evento de capacitación se ha realizado una encuesta para medir la efectividad de la capacitación, se ha elaborado un informe con los resultados y en caso sea necesario, se ha tomado alguna acción.	<input type="checkbox"/>
	8. Se ha informado a gerencia acerca de las actividades de capacitación organizacional.	<input type="checkbox"/>

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Figura Nro 82: Checklist de revisión de mejora de procesos

Datos Básicos y Planificación Cuestionario de la Revisión QA10 Gestión de Oportunidades de Mejora

Revisión QA10
Gestión de Oportunidades de Mejora

- 1. Las descripciones de procesos están publicadas en un servidor disponibles para todo el equipo de trabajo?
- 2. Las oportunidades de mejora están registradas en el JIRA?
- 3. Los integrantes de los equipos de trabajo identifican y registran oportunidades de mejora?
- 4. Las oportunidades de mejora están planificadas? Es decir, los campos Fecha de inicio, Fecha de entrega y Fecha de inicio del despliegue tienen fechas asignadas?
- 5. Las oportunidades de mejora terminadas han sido difundidas a los equipos de trabajo?
- 6. Se ha proporcionado capacitación a los equipos de trabajo en las soluciones de las oportunidades de mejora terminadas?

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Figura Nro 83: Checklist de revisión del proceso de revisiones PPQA

Datos Básicos y Planificación Cuestionario de la Revisión QA9 Auditoria del proceso PPQA

Revisión QA9
Aseguramiento de la Calidad de Proceso y Producto

- 1. Las revisiones PPQA9 del proceso PPQA se han planificado.
- 2. Se han realizado al menos 2 revisiones PPQA9 del proceso PPQA en el presente año.
- 3. Las revisiones PPQA9 del proceso PPQA han sido realizadas por una persona diferente a quien realiza las revisiones QA.
- 4. Se han registrado en el JIRA las posibles no conformidades identificadas como resultado de realizar las revisiones PPQA9 del proceso PPQA.
- 5. Las no conformidades de las revisiones PPQA9 registradas en el JIRA han sido resueltas.
- 6. Se ha informado a gerencia acerca de los resultados de las revisiones PPQA9.
- 7. Las posibles no conformidades detectadas en las revisiones PPQA9 han sido informadas a la persona responsable de realizar las revisiones PPQA9.

Crear otra **Crear** Cancelar

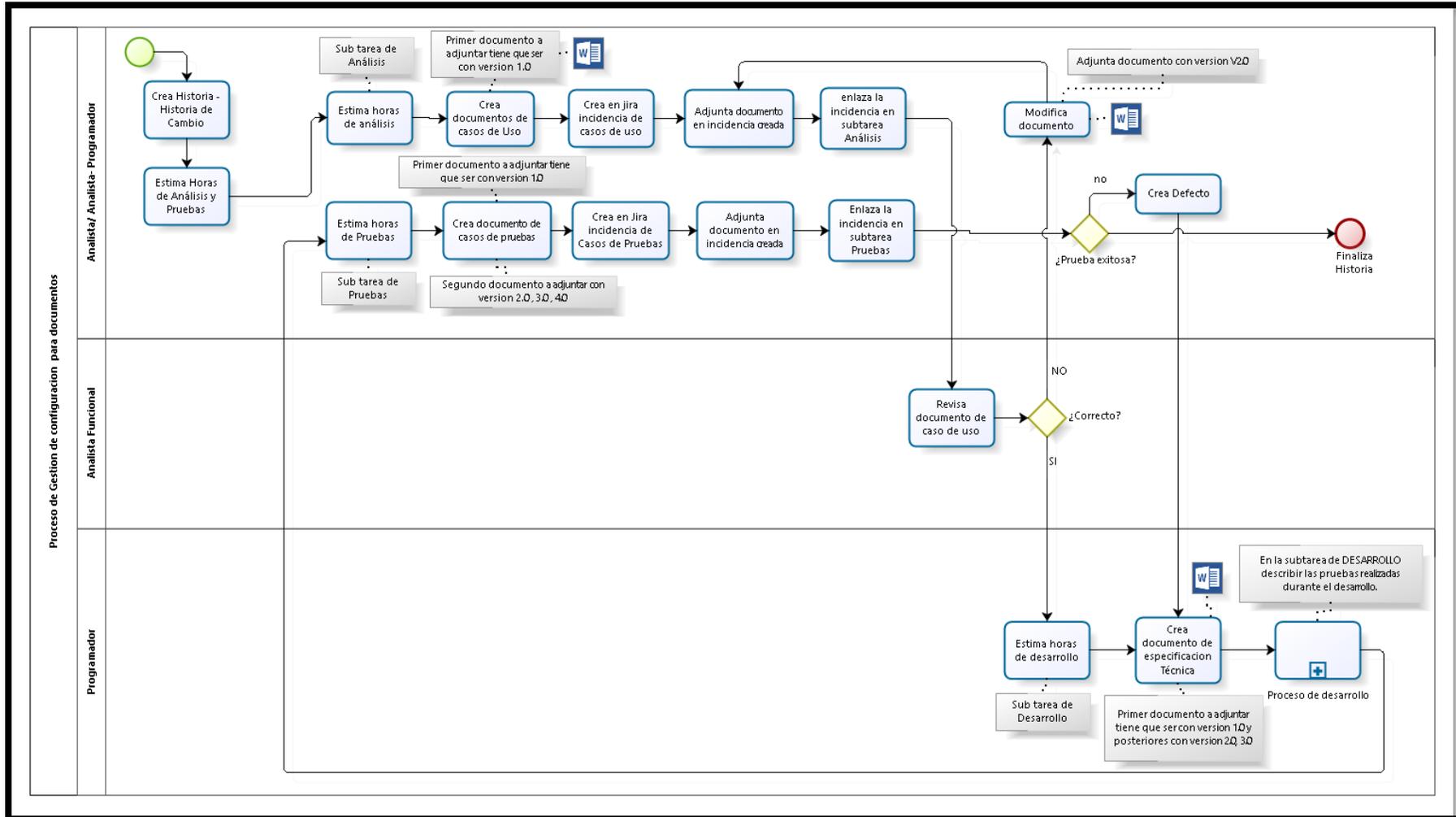
Fuente: Herramienta de gestión JIRA

6. Gestión de la configuración

CM201

El proceso de gestión de la configuración para documentos en Fábrica de software se realizaba sin tener una guía del proceso, por ello se elaboró y documentó el proceso de gestión de configuración para documentos: caso de uso, especificación técnica y caso de prueba, considerando la estandarización de versión de documentos como se muestra en la Figura Nro 84.

Figura Nro 84: Proceso de gestión de configuración para documentos



Fuente: Documento de gestión de Fábrica de Software

CM202

Después de la elaboración del proceso de configuración para documentos mencionado en la oportunidad de mejora CM201, se designó a un responsable para las auditorías, siendo el analista de procesos, quien elaboró un cronograma de revisiones para el seguimiento y control del proceso aprobado por gerencia de Fábrica de software.

7. Desarrollo de requerimientos

RD201

En la plantilla del documento de caso de uso, se incrementó el campo de descripción general los módulos que impacta el requerimiento y a que sistemas afecta, como se muestra en la figura Nro 85.

Todo documento que sufra modificaciones es almacenado y versionado en la herramienta de gestión JIRA como se muestra en la figura Nro 86.

Figura Nro 85: Documento de caso de uso versión 2.0

Este caso de uso registra los mantenimientos de la tabla maestra de los roles y permisos de los usuarios

Describir lo que hará le funcionalidad y que resultados se obtendrán

Otros módulos impactados
<elegir obligatoriamente solo uno de los 3 casos, estos están referidos a módulos del mismo proyecto>

- Caso 1: No recibe ni envía datos a otro módulo.
- Caso 2: Este caso de uso envía datos al módulo Contable.
- Caso 3:
 - Este caso de uso envía datos al módulo Contable.
 - Este caso de uso recibe el tipo de cambio del módulo Financiero.

Otros sistemas afectados
<elegir obligatoriamente solo uno de los 2 casos, estos están referidos a sistemas externo o internos fuera del proyecto>

- Caso 1: no afecta otro sistema.
- Caso 2: envía datos a SUNAT.

Fuente: Documento de gestión Fábrica de software

Figura Nro 86: Almacenamiento de documentos de casos de uso

FABRICA DE SOFTWARE / FDS-117 Plantillas de documentos / FDS-362

Plantillas de casos de uso

Editar Comentar Asignar Más Por hacer En curso Flujo de Trabajo Administración

Etiquetas: Ninguno

Tipo de Registro: Plan de Proyecto

Padre:

Descripción: Plantillas de documento de caso de uso

Adjuntos:

Nombre del archivo	Tamaño
MCVS-01-3110 Documento de Análisis de Software v0.1.doc	720 kB
MCVS-01-3112 Prototipo del Sistema de Información v1.0.doc	14,31 MB
PLANTILLA CASO DE USO DETALLADO V1.0.docx	20 kB
PLANTILLA CASO DE USO DETALLADO V2.docx	20 kB
PLANTILLA CASO DE USO EN BLANCO V1.0.docx	16 kB
PLANTILLA CASO DE USO EN BLANCO V2.docx	16 kB
REGISTRO DE CASOS DE USO.pdf	506 kB

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

RD202

Debido a que algunas secciones de una especificación de caso de uso estaban en blanco no se podía diferenciar si la especificación estaba, la solución a esta oportunidad de mejora fue tener una reunión con todo el equipo de Fábrica de Software donde se informó que todo documento (caso de uso, especificación técnica y casos de prueba) que se adjunta en la herramienta de gestión JIRA, no debe contener tablas o campos vacíos, de lo contrario se considerará documento vacío o incompleto y el personal deberá volver a realizar el documento y cargarlo a la herramienta de gestión Jira bajo supervisión de un responsable.

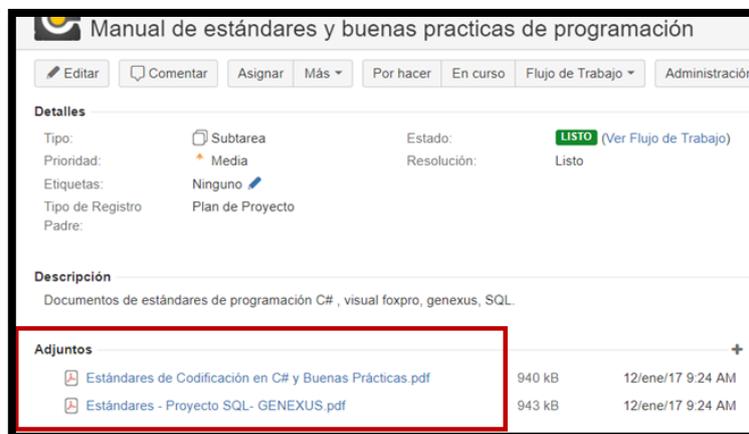
8. Solución técnica

TS201

Debido a que no se tenían documentos de estándares de programación, se convocó a una reunión con los programadores senior de Fábrica, quienes sí se tenían dichos documentos.

Por tanto, aquellos documentos fueron adjuntados en la herramienta de gestión JIRA para conocimientos de todos los programadores de Fábrica como se muestra en la siguiente figura Nro 87.

Figura Nro 87: Almacenamiento de documentos de estándares de programación



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

TS202

Si bien se menciona en la oportunidad de mejora, que no se ha encontrado el rol de Arquitecto y no se tiene un diseño de arquitectura documentada de cada sistema que se elabora en Fábrica, se consideró y elaboró los siguientes:

- Los responsables de cada proyecto asumieron como el rol de Arquitectos de sistemas.
- Se diseñaron y elaboraron el diseño de arquitectura de todos los sistemas.

- Se adjuntó los diseños de arquitectura de cada sistema en la herramienta de gestión Jira como se muestra en la figura Nro 88.

Figura Nro 88: Almacenamiento de gráficos de arquitectura de los sistemas

Resumen	Estado	Responsable	Estimación original	Estimación Restante	Tiempo Trabajad
1. DIAGRAMA DE ARQUITECTURA PROYECTO CORP	LISTO	Amanda Durán	0h	0h	5h
2. DIAGRAMAS DE ARQUITECTURA SISTEMA ALCON V1	LISTO	Vladimir De La Cruz Tinoco		0h	5h 34m
3. DIAGRAMA DE ARQUITECTURA SISTEMA FEI	LISTO	Vladimir De La Cruz Tinoco		0h	5h
4. DIAGRAMA DE COMPONENTES ANEXO 6	LISTO	Carlos Martinez (Inactivo)		0h	8h
5. DIAGRAMA DE ARQUITECTURA DE SISTEMA LICENCIADOR	LISTO	Carlos Ojeda Rojas		0h	22h
6. DIAGRAMA DE	LISTO	Amanda			

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

TS203

Las decisiones tomadas en Fábrica de software en base a alternativas de solución en el proceso de desarrollo de software, no se documentaban, por lo que se implementó un formulario de toma de decisiones en la herramienta de gestión JIRA, esto para que a futuro se conozcan las alternativas planteadas y puedan referenciar como solución para otros desarrollos.

Para la implementación del registro de Toma de decisiones se desarrollaron los siguientes pasos en la herramienta de gestión JIRA:

- Se implementó el formulario de toma de decisiones que se muestra en la figura Nro 89.

Figura Nro 89: Formulario de toma de decisiones

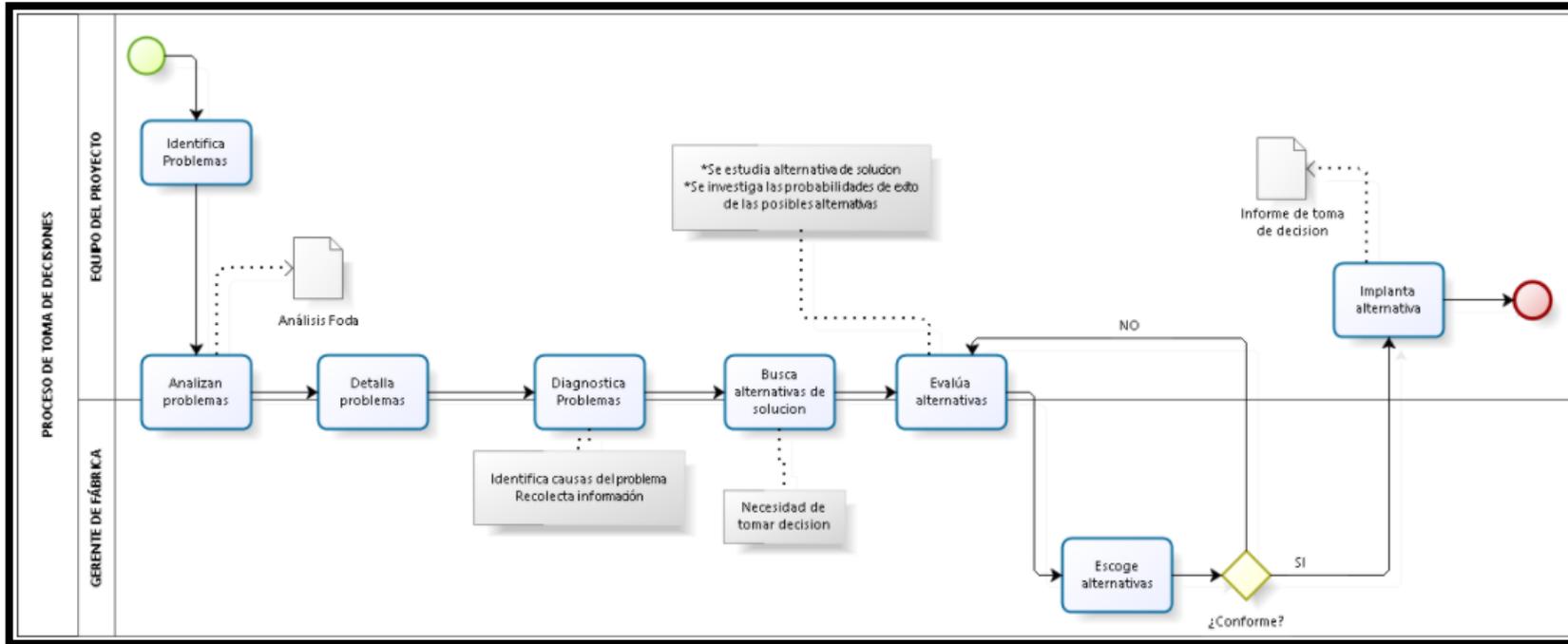
The form contains the following fields and sections:

- ÍTEM:** A red box highlights the top navigation tabs: "Datos Generales", "Problema", "Análisis del Problema", and "Criterios de Alternativas".
- CAMPOS:** A blue box highlights the main form fields: "Resumen*", "Fecha de Inicio", "Participantes", "Equipo Decisor", "Enlace de épica", and "Sprint".

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

- Se implementó el proceso de toma de decisiones; figura Nro 90.

Figura Nro 90: Proceso de toma de decisiones



Fuente: Documento de gestión de Fábrica de Software

Después de registrar toma de decisiones, se almacena en la herramienta de gestión JIRA y se muestra mediante un filtro como se muestra en la figura Nro 91.

Figura Nro 91:Bitácora de almacenamiento de toma de decisiones

Clave	Resumen	Informador	Creada	Responsable	Estado
CP-3427	Renta Anual - Balance de Comprobación CP-3370	Katherine Jorge	28/mar/17	José Rosales (Inactivo)	LISTO
FEI2-116	Licencia para FEI	Jordy Amaro (Inactivo)	28/mar/17	Jordy Amaro (Inactivo)	LISTO
FEI2-117	Niveles de acceso por usuario	Jordy Amaro (Inactivo)	28/mar/17	Jordy Amaro (Inactivo)	LISTO
FEI2-118	Estructura para la carga de información de otros sistemas comerciales	Jordy Amaro (Inactivo)	28/mar/17	Jordy Amaro (Inactivo)	LISTO
CP-3456	Crear reporte de Balance de comprobación Sunat 2016 (PDT 704)	Amanda Durán	10/abr/17	Fernando Ojeda Rojas	LISTO
DBF-3298	PLUGIN OPCION DE DESPACHO DE MERCADERIA PENDIENTE DE ENTREGA. PM-238	Nestor Choque	11/abr/17	sin asignar	LISTO
CP-3474	Mejorar la velocidad de Grabado de Asientos e impresión de comprobantes	José Rosales (Inactivo)	19/abr/17	sin asignar	LISTO
AX6-1536	Optimización del código para procesar grandes volúmenes de datos-AX6-1533	Amanda Durán	04/may/17	Amanda Durán	LISTO

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

TS204

En la presente oportunidad de mejora, se menciona que no existe un formato que indique si un componente es nuevo, modificado o reutilizable, para ello en el documento de especificación técnica se incrementó en las tablas de objetos los campos de nuevo, modifica y reusabilidad como se muestra en la figura Nro 92.

Figura Nro 92:Documento de especificación técnica

3.1 Objetos Nuevos y Modificados

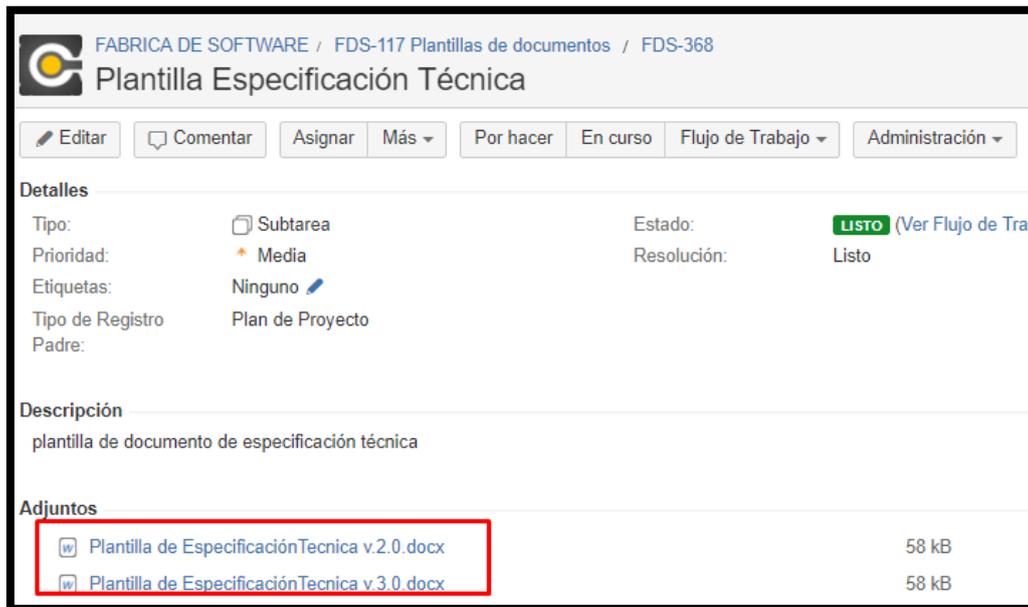
Para realizar la solicitud de desarrollo adicional se utilizaron y cambiaron los siguientes objetos:

REPORTES PROCEDIMIENTOS						
FORMULARIOS						
Nº	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	N=Nuevo M=Modifica	Modulo/Sistema impactado	Requerimiento no Funcional	Reusabilidad
						No se rehúsa Se rehúsa del procedimiento ABC el query
PROGRAMAS						
Nº	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	N=Nuevo M=Modifica	Modulo/Sistema impactado	Requerimiento no Funcional	Reusabilidad

Fuente: Documento de gestión de Fábrica de Software

Adicionalmente el documento de especificación técnica fue almacenado en la herramienta de gestión Jira como documento de especificación técnica versión 3.0 como se muestra en la figura Nro 93.

Figura Nro 93: Almacenamiento de documento de especificación técnica versión 3.0



Fuente: Herramienta de gestión Jira

9. Integración de producto

PI201

Al no existir el rol de integrador, se convocó a reunión a todos los integrantes de cada proyecto para asignar a un responsable que será considerado como rol de integrador. Las funciones del rol de integrador son las siguientes:

- Verifica el cumplimiento del desarrollo de los requerimientos antes de enviar al cliente.
- Une los desarrollos de los programadores para realizar un compilado y ser enviado al cliente.
- Verifica que no se presenten errores al ejecutar el sistema.
- Envía el ejecutable del sistema al cliente.

PI202

No existía un criterio documentado que guíe al integrador (responsable del proyecto) para considerar que el producto liberado está conforme; para ello se implementó un formulario con checklist que se muestra en la figura Nro 94, luego se elaboró un documento con la descripción de contenido del formulario implementado, el documento se almacenó en la herramienta de gestión Jira como se muestra en la figura Nro 95.

Figura Nro 94:Formulario de Liberación de producto

The screenshot shows the 'Crear incidencia' (Create Issue) form in JIRA. The form is titled 'Crear incidencia' and has a 'Configurar Campos' (Configure Fields) button in the top right. The 'Proyecto' (Project) field is set to 'FABRICA DE SOFTWARE (...)'. The 'Tipo de Registro' (Issue Type) is 'Liberación de Producto'. Below this, there is a note: 'Algunos tipos de incidencia no están disponibles debido a alguna incompatibilidad en la configuración de campos o a asociaciones con flujos de trabajo.' The 'Resumen' (Summary) field is empty. The 'Fecha de entrega' (Due Date) field is empty. The 'Informador' (Reporter) is 'Katherine Jorge'. Below the reporter field, there is a note: 'Comience a escribir para obtener una lista de posibles coincidencias.' The 'Checklist de verificación del producto' (Product Verification Checklist) section contains four items: 'El producto tiene la versión correcta', 'El producto cumple con todos los requerimientos solicitados. (Adjuntar listado de requerimientos)', 'En el caso de ser Plugin, ¿Se ha registrado en los activos de software de JIRA?', and '¿El producto tiene manual o instructivo? Adjuntar.' The 'Adjunto' (Attachment) section has a dashed box with the text 'Suelte archivos aquí para adjuntarlos' and a 'Seleccionar archivos' (Select files) button. The 'Descripción' (Description) field is empty. At the bottom right, there are buttons for 'Crear otra' (Create another), 'Crear' (Create), and 'Cancelar' (Cancel).

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Figura Nro 95:Almacenamiento de documento de liberación de producto

The screenshot shows the JIRA issue page for 'Manual de registro de Liberación de Producto'. The breadcrumb trail is 'FABRICA DE SOFTWARE / FDS-117 Plantillas de documentos / FDS-693'. The issue title is 'Manual de registro de Liberación de Producto'. The page has several action buttons: 'Editar' (Edit), 'Comentar' (Comment), 'Asignar' (Assign), 'Más' (More), 'Por hacer' (To Do), 'En curso' (In Progress), 'Flujo de Trabajo' (Workflow), and 'Administración' (Administration). The 'Detalles' (Details) section shows: 'Tipo: Subtarea', 'Prioridad: Media', 'Etiquetas: Ninguno', 'Tipo de Registro: Plan de Proyecto', 'Padre:'. The 'Estado' (Status) is 'LISTO (Ver Flujo de Trabajo)' and the 'Resolución' (Resolution) is 'Listo'. The 'Descripción' (Description) section contains the following text: 'Finalidad del documento', 'Encargado: Jefe de proyecto', 'Proceso de liberación de producto', 'Descripción detallada de checklist de liberación de producto', 'Checklist liberación de producto', 'Como registrar checklist', 'Como registras Activos de software', and 'Como verificar registro de activo de software'. The 'Adjuntos' (Attachments) section shows a file named 'REGISTRO DE LIBERACION DE PRODUCTO.pdf' with a size of 535 kB.

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

10. Verificación y Validación

VER201 – VAL 201

Los defectos no estaban clasificados de tal forma que generen estadísticas que permitan tomar acciones y prevenir el mismo tipo de defectos en siguientes trabajos, por lo que se consideró realizar estadísticos de defectos encontrados durante el proceso de desarrollo, estos estadísticos se realizan mensualmente, son enviados a gerencia de Fábrica de software como informe de defectos y se gestionan según

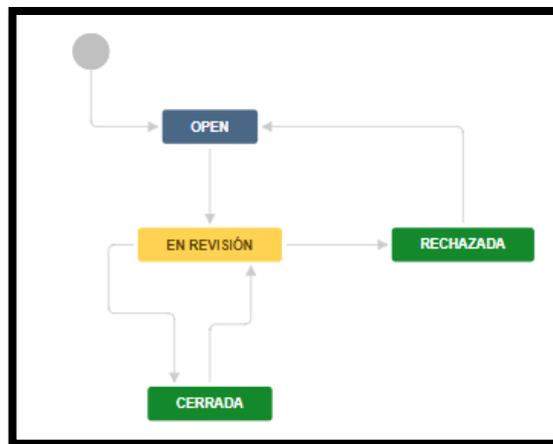
resultado.

VER202 – VAL 202

No existía la clasificación para diferenciar cuando un defecto se cierra, para lo cual en la herramienta de gestión JIRA, se implementaron estados, conocidos como flujos de trabajo, que se muestra en la figura Nro 96.

- Open: Cuando el defecto es creado como incidencia.
- En revisión: Cuando el defecto está en proceso de análisis y desarrollo.
- Cerrada: Cuando se culmina el desarrollo y es revisada por un encargado.
- Rechazada: Cuando el defecto registrado no se aplica o no es defecto.

Figura Nro 96: Flujo de trabajo de incidencia de Defecto



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Por lo tanto, un defecto puede haberse cerrado por que no aplicaba como defecto, o bien haber sido rechazado.

VER203 – VAL 203

Una de las prácticas que CMMI recomienda, es realizar los casos de prueba después de haber culminado con los casos de uso, esto para ganar tiempo y obtener más probabilidades de éxito en los casos de pruebas.

Por lo que para esta oportunidad de mejora se convocó a reunión a todos los programadores y analistas, para hacerles de conocimiento que las pruebas pueden realizarse una vez culminado con los casos de uso y realizadas durante el desarrollo del software; considerando que no en todos los desarrollos se seguirá dicho procedimiento.

VER204 – VAL204

Como se menciona en la oportunidad de mejora, se agregó al documento de caso de prueba los campos que se muestran en la tabla Nro 31.

Tabla Nro 31: Campos de caso de uso vs caso de prueba

CASO DE USO	CASO DE PRUEBA
Nombre del caso de uso	Nombre del caso de prueba
Descripción general	Función(es) a probar
Pre-condiciones	Resultado esperado final
Flujos de eventos	Datos a usar
Post-condiciones	Flujo de casos de pruebas
Excepciones del flujo principal	Estado del caso de prueba
Requerimientos no funcionales	

Fuente: Documento de gestión Fábrica de software

11. Enfoque en proceso organizacional

OPF201

Fábrica de software contaba con un registro de oportunidades de mejora, este registro fue implementado en la herramienta de gestión JIRA, pero no se llevaba a cabo los registros de oportunidades de mejora, por lo tanto, se convocó a una reunión con todo el personal de Fábrica de software para informar la importancia de las oportunidades de mejora y su registro y se registraron como se muestra en la figura Nro 97.

Figura Nro 97: Bitácora de registros de oportunidades de mejora

Clave	Resumen	Informador	Creada	Responsable	Estado
OM-5	Mejoramiento de los Procesos de Solicitudes	Katherine Jorge	22/dic/16	Katherine Jorge	LISTO
OM-7	Gestión de Requisitos	Katherine Jorge	09/ene/17	Amanda Durán	LISTO
OM-8	Planificación del Proyecto	Katherine Jorge	09/ene/17	Katherine Jorge	LISTO
OM-9	Planificación del Proyecto	Katherine Jorge	09/ene/17	Amanda Durán	LISTO
OM-10	Seguimiento y Control del Proyecto	Katherine Jorge	09/ene/17	Katherine Jorge	EN PROGRESO

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

12. Definición de proceso organizacional

OPD201

Fábrica de Software cuenta con procesos de desarrollo de software, pero no todos los procesos tenían la documentación completa del mismo. Por lo tanto, se elaboraron documentos con descripciones detalladas de cada proceso.

Precisamente uno de los faltantes era el documento de descripción del proceso para la toma de decisiones, este fue almacenado en la herramienta de gestión Jira junto con el diagrama de flujo de toma de decisiones, que se muestra en la figura Nro 98.

Figura Nro 98: Almacenamiento de documento de descripciones y su proceso



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

13. Formación Organizacional

OT201

Debido a que no existían listas de asistencia a las capacitaciones estas se regularizaron, además se agregó al proceso la obligatoriedad de aplicar encuestas a las capacitaciones y obtener los estadísticos mediante las siguientes tareas:

- a. Elaboración de documento de encuesta a las capacitaciones.
- b. Encuesta a cada personal de fábrica después de las capacitaciones.
- c. Elaboración de resultados estadístico de encuestas.

OT202

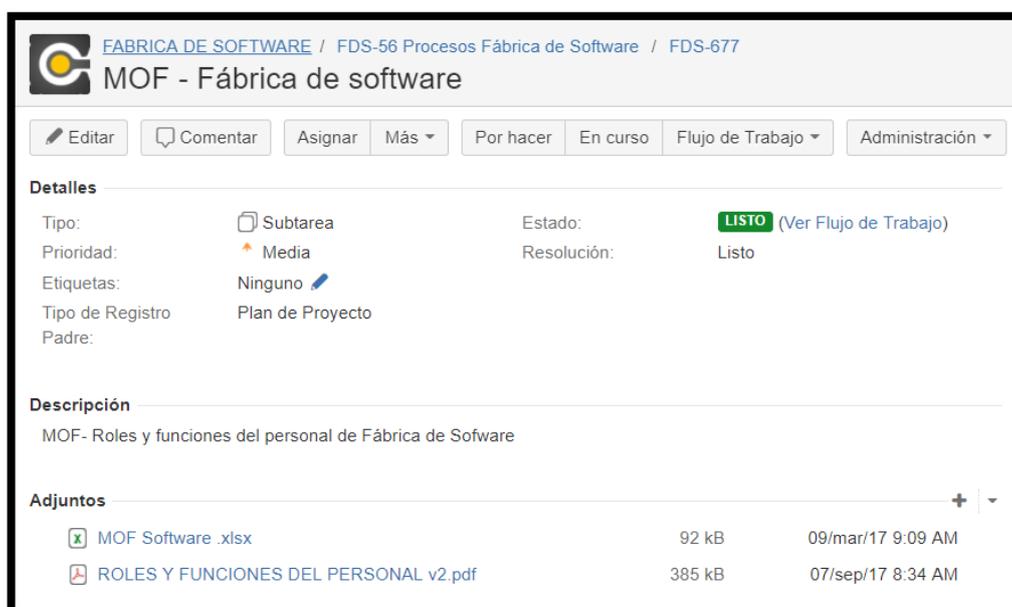
La oportunidad de mejora indicaba que no se seguía un plan de capacitación, pero si se disponía del plan de capacitación corporativo; corporación Finacont del cual se obtuvo el plan de capacitación específico para la Fábrica de software – Contasis S.A.C.

OT203

Se elaboró el Manual de Organización y Funciones, que describe los roles y funciones que desempeña cada personal de Fábrica de software.

El documento fue aprobado por gerencia de Fábrica de software, distribuida a todo el personal mediante el correo electrónico y almacenado en la herramienta de gestión JIRA como se muestra en la figura Nro 99, para el conocimiento de todo el personal de Contasis S.A.C.

Figura Nro 99: Almacenamiento de documento MOF



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

14. Gestión integrada al proyecto

IPM201

En el proceso auditado se hallaron:

- Pocos registros de lecciones aprendidas
- Pocos registros de oportunidades de mejora.
- La mayoría estaban desactualizados

Y considerando que el personal de Fábrica de Software, estaba capacitado para registrar actividades e incidentes sucedidos en el área, se recalcó mediante un correo electrónico la obligatoriedad de la ejecución de las siguientes actividades:

- Realizar reuniones de retrospectivas cada 15 días o más tardar 1 vez a mes, todo el personal de Fábrica de Software.
- Elaborar directivas de registros de lecciones aprendidas, oportunidades de mejora, tareas, horas trabajadas. Las directivas se encuentran almacenadas en la herramienta de gestión JIRA, como se muestra en la figura Nro 100.
- Monitoreo y control de los registros semanales.

Figura Nro 100: Directivas de Fábrica de Software

FABRICA DE SOFTWARE / FDS-857
DIRECTIVAS DE FÁBRICA DE SOFTWARE

Editar Comentar Asignar Más Por hacer En curso Flujo de Trabajo Administración

Este registro contiene las directivas internas y externas que el personal de fábrica de software debe cumplir

1. Sub-Tareas

Resumen	Estado	Responsable	Estimación original	Estimación Restante	Tiempo Trabajado	Progreso
1. Registro de Lecciones Aprendidas y Problemas	LISTO	Amanda Durán				
2. Registro de Activos de software	LISTO	Amanda Durán				
3. Comentarios de estados en las solicitudes	LISTO	Amanda Durán				
4. Registro de Toma de decisiones	LISTO	Amanda Durán				
5. Estimaciones basadas en los indicadores	LISTO	Amanda Durán				
6. Registro de Horas	LISTO	Amanda Durán				
7. Distribución de compilados beta	LISTO	Amanda Durán				
8. Adjuntar capturas del código fuente en el registro de Errores	LISTO	Amanda Durán				
9. Gestión de documentos: Casos de uso, Especificación técnica y Casos de pruebas	LISTO	Amanda Durán				

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

15. Gestión de riesgos

RSKM201

En algunos proyectos los registros de riesgos se encontraban desactualizados y sin supervisión, por lo que se tomaron las siguientes medidas:

- Reunión con responsables de todos los proyectos.
- Revisión de riesgos por proyectos.
- Elaboración de cronograma de revisión de registros de riesgos y sus estados.

Se obtuvo el respectivo listado de riesgos actualizado, el cual se agregó a la herramienta Jira, permitiendo el monitoreo y control de los riesgos registrados, además de la posibilidad de aplicar filtros, como se muestra en la figura Nro 101.

Figura Nro 101: Bitácora de registros de riesgo

Proyecto: Todos Riesgo Estado: Todos Responsable: Todos Contiene texto Más

FILTRO

1-50 de 57

Clave	Resumen	Informador	Creada	Responsable
SAF-249	Cambios en los requerimientos ya desarrollados	Edwin Chusi	10/mar/17	Edwin Chusi
LIC-403	Cambios significativos en los requerimientos del cliente	Carlos Ojeda Rojas	24/ene/17	Carlos Ojeda Rojas
FEI2-146	Que el único programador no asista por diversos problemas	Amanda Durán	07/abr/17	Amanda Durán
FEI2-145	Que SUNAT cambie la normativa vigente	Amanda Durán	07/abr/17	Amanda Durán
FEI2-144	La falta de disponibilidad de los Funcionales	Amanda Durán	07/abr/17	Amanda Durán
FE-964	Entes regulatorios pueden cambiar el requerimiento.	Jordy Amaro (Inactivo)	10/ene/17	Jordy Amaro (Inactivo)

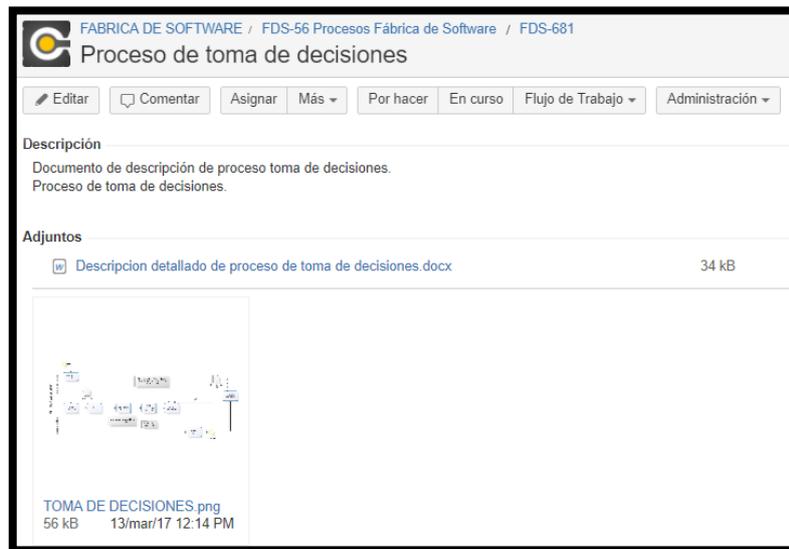
Fuente: Herramienta de gestión JIRA

16. Análisis de decisiones y soluciones

DAR201

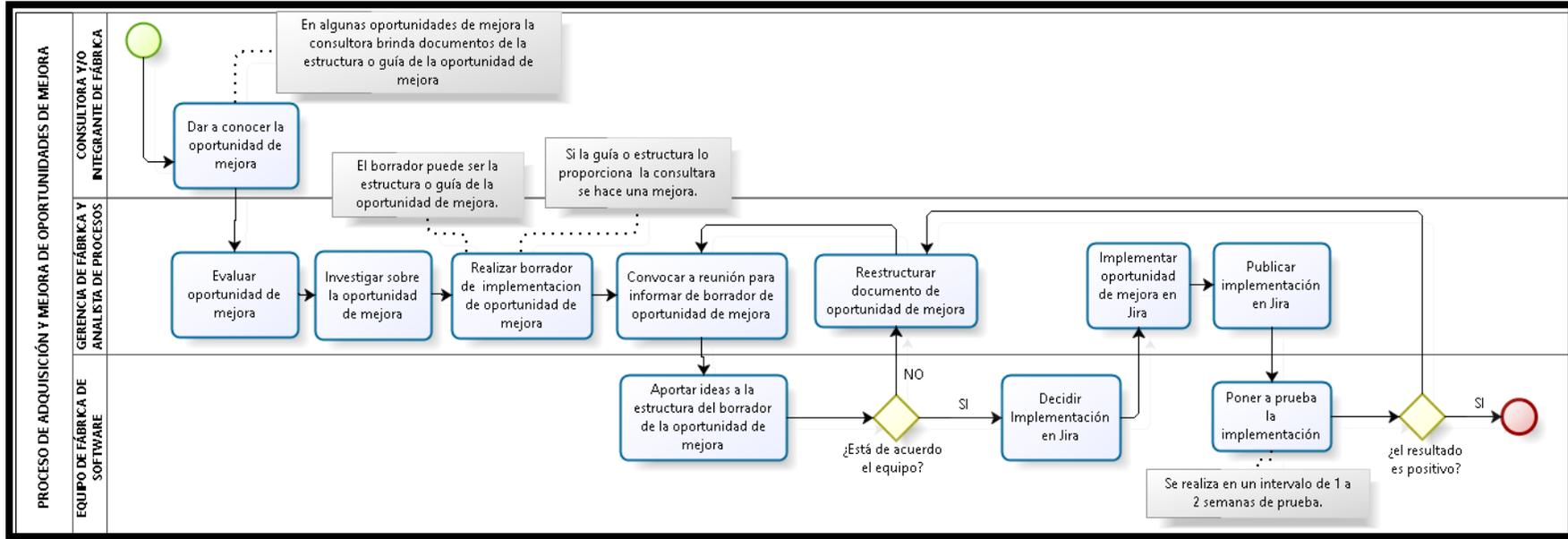
Fábrica de software contaba únicamente con un documento descrito del proceso de toma de decisiones, pero no se disponía del diagrama de proceso respectivo, por lo cual se implementó como se muestra en la figura Nro 102, el proceso fue distribuido para todo el personal después de la aprobación por gerencia de Fábrica de software y almacenado en la herramienta de gestión JIRA como se muestra en la figura Nro 103.

Figura Nro 102: Almacenamiento de proceso de toma de decisiones



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Figura Nro 103: Proceso de toma de decisiones



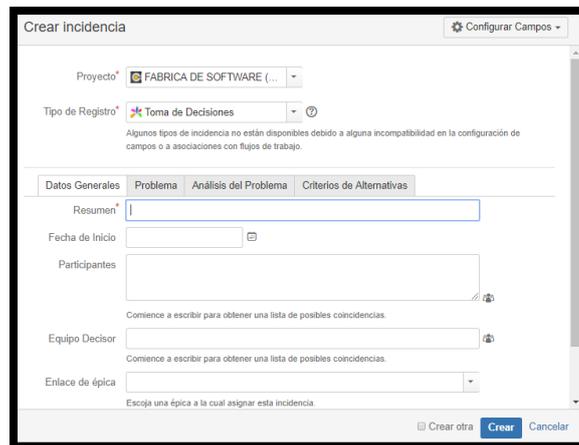
Fuente: Herramienta de gestión JIRA

DAR202

En la oportunidad de mejora identificada, se menciona que no existe un formato para documentar decisiones, en consecuencia, se implementó en la herramienta de gestión JIRA una incidencia denominada Toma de Decisiones que generó un formulario para registrar decisiones, para ello se realizaron las siguientes actividades:

- Bosquejo del contenido para formulario de toma de decisiones.
- Aprobación del bosquejo.
- Implementación del formulario de toma de decisiones en la herramienta de gestión JIRA. Figura Nro 104.
- Registro de toma de decisiones en la herramienta JIRA.
- Bitácora de registros de toma de decisiones mediante filtro en la herramienta de gestión JIRA. Figura Nro 105.

Figura Nro 104: Formulario de toma de decisiones



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

Figura Nro 105: Bitácora de registros de toma de decisiones



Clave	Resumen	Informador	Creada	Responsable	Estado	HorasTotales
FEI2-118	Estructura para la carga de información de otros sistemas comerciales	Jordy Amaro (Inactivo)	28/mar/17	Jordy Amaro (Inactivo)	LISTO	0.0
FEI2-117	Niveles de acceso por usuario	Jordy Amaro (Inactivo)	28/mar/17	Jordy Amaro (Inactivo)	LISTO	0.0
FEI2-116	Licencia para FEI	Jordy Amaro (Inactivo)	28/mar/17	Jordy Amaro (Inactivo)	LISTO	0.0
DBF-3296	PLUGIN OPCION DE DESPACHO DE MERCADERIA PENDIENTE DE ENTREGA. PM-238	Nestor Choque	11/abr/17	sin asignar	LISTO	0.0
CP-3474	Mejorar la velocidad de Grabado de Asientos e impresión de comprobantes	José Rosales (Inactivo)	19/abr/17	sin asignar	LISTO	0.0
CP-3456	Crear reporte de Balance de comprobación Sunat 2016 (PDT 704)	Amanda Durán	10/abr/17	Fernando Ojeda Rojas	LISTO	0.0
CP-3427	Renta Anual - Balance de Comprobación CP-3370	Katherine Jorge	28/mar/17	José Rosales (Inactivo)	LISTO	0.0
AXG-1536	Optimización del código para procesar grandes volúmenes de datos- AXG-1533	Amanda Durán	04/may/17	Amanda Durán	LISTO	0.0

Fuente: Herramienta de gestión JIRA

5.1.1.2. Poner a prueba la solución

Una vez implementada o subsanadas las oportunidades de mejora, el equipo de Fábrica de Software puso en práctica lo implementado por una semana, luego la Analista de

procesos realizó una encuesta de satisfacción y convocó a reunión a todo el equipo y se analizó la evolución, pro y contras de la práctica de CMMI implementadas.

5.1.1.3. Mejorar la solución

Cuando se detectaron inconvenientes con lo implementado, se aplicó la técnica de lluvia de ideas y se plantearon nuevas soluciones de mejora.

5.1.1.4. Institucionalizar la solución

Se institucionaliza la solución cuando se pone en práctica lo implementado y es conforme por el equipo de Fábrica de Software, además el analista de procesos, envía manuales o instructivos a todos los trabajadores y almacena la información en el repositorio de la herramienta de Gestión JIRA.

5.1.2. Aprender

5.1.2.1. Analizar y validar resultados

Para iniciar con el análisis y validar resultados es necesario que todo lo implementado haya sido puesto en práctica, esto se evalúa con entrevistas o encuestas realizadas al personal de Fábrica de Software.

En el caso que alguna práctica implementada provoque que el proceso no opere según lo programado, o los proyectos no obtengan los resultados deseados, estos son nuevamente planificados y se busca nuevas estrategias para una nueva implementación.

5.1.2.2. Proponer acciones futuras

Una vez que se haya implementado las prácticas de CMMI, es necesario continuar con el ciclo IDEAL, con el fin de reevaluar las prácticas de CMMI y mejorarlos constantemente. De acuerdo a las oportunidades de mejora que se encuentren en la reevaluación de prácticas o procesos, se proponen nuevas ideas y estas son mejoradas a futuro.

5.2. Pruebas y resultados

5.2.1. Pruebas

- a. La evaluación de certificación CMMI Development nivel 3, fue realizada por la Consultora Process Consulting en Abril del 2017, quien evaluó todas las prácticas de CMMI nivel 3 implementadas, monitoreadas y controladas en Fábrica de software, el resultado indica que Fábrica de software cuenta con todas las prácticas de CMMI nivel 3 en un 100%, indicando el cumplimiento de todas las prácticas de CMMI alcanzadas según metas del nivel de madurez 3, de lo cual se concluye que Fábrica

de software está preparado para la obtención de la certificación. En la Figura Nro 106 se muestran las áreas de procesos y sus respectivas metas logradas.

Figura Nro 106: Resultados de metas logradas en el nivel de madurez 3

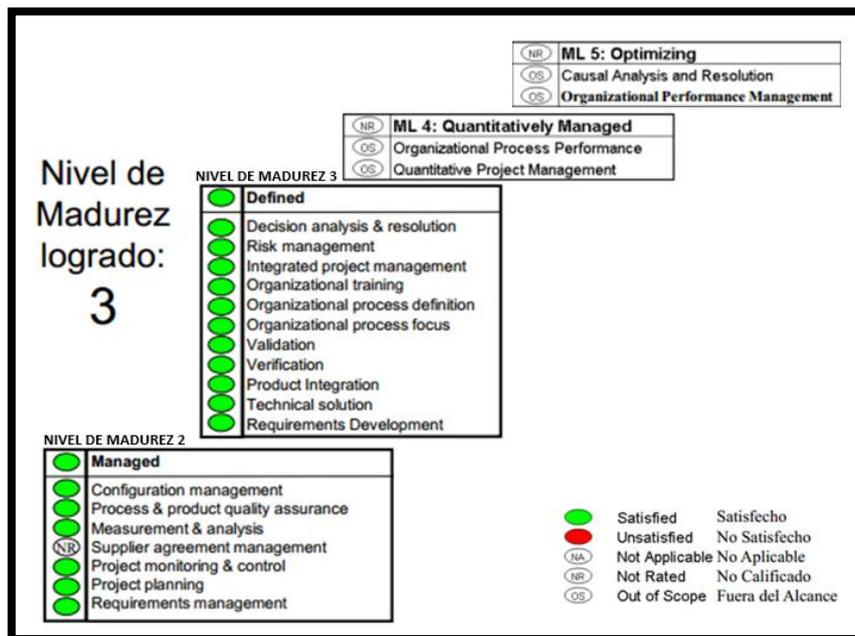
Goals	REQM	PP	PMC	SAM	MA	PPQA	CM	RD	TS	PI	VER	VAL	OFF	OPD	OT	IPM	RSKM	DAR
GG3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
GG2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
SG3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
SG2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
SG1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PAAs=>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PA - Process Area											■	■						
SG - Specific Goal											■	■						
GG - Generic Goal											■	■						

■ Goal Satisfied
 ■ Goal Unsatisfied
 PAs out of scope are not shown

Fuente: (17)

b. La figura Nro 107, muestra que Fábrica de software cumple satisfactoriamente con las prácticas de CMMI por área de proceso del nivel de madurez 3.

Figura Nro 107: Resultados por área de proceso de CMMI nivel 3



Fuente: (17)

c. Tal como se mencionó en los resultados anteriores, al cumplir satisfactoriamente con las prácticas de cada área de proceso de CMMI hasta el nivel 3, Fábrica de Software – Contasis S.A.C, obtiene la certificación como se muestra en las Figuras Nro 108 y 109.

Figura Nro 108: Certificado en Ingles, CMMI Dev. nivel 3



Fuente: Gerencia de Fábrica de Software

Figura Nro 109: Certificado en Español, CMMI Dev. nivel 3



Fuente: Gerencia de Fábrica de Software

5.2.2. Resultados

A continuación se dará a conocer los resultados de las oportunidades de mejora implementadas tanto en la evaluación Nro 1 - Iteración I, evaluación Nro 2 - Iteración II para el nivel de madurez 3 de CMMI y los resultados estadísticos.

Considerando el objetivo general en el ítem 5.2.2.1 se detallan los resultados de la aplicación de buenas prácticas de CMMI nivel 3 a la Fábrica de Software de la empresa Contasis S.A.C.

5.2.2.1. Resultados de evaluación Nro 1 - Iteración I

Siendo:

S	Satisfecho
PS	Parcialmente Satisfecho
NS	No satisfecho

Tabla Nro 32: Evidencias de evaluación Nro 1 del nivel 2 y 3 de CMMI

Evidencias de evaluación Nro 1 del CMMI nivel 2				
Gestión de Requerimientos				
Código de oportunidad de mejora nivel 2	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
REQM101	Se implementó sub tareas (Análisis Desarrollo y Pruebas) en la herramienta de gestión JIRA.	100%	0%	0%
Planificación del Proyecto				
Código de oportunidad de mejora nivel 2	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
PP101	Implementación de cuadro de mandos.	100%	0%	0%
PP102	Elaboración de documento de estimaciones de nivel de complejidad.	100%	0%	0%
PP103	Modificación de documento Project chárter.	100%	0%	0%
PP104	Elaboración de Documento de roles y funciones MOF.	100%	0%	0%
PP105	Elaboración de documento de planificación y seguimiento de tareas	100%	0%	0%
PP106	Incremento de sección de control de versiones en documento Project chárter	100%	0%	0%
Seguimiento y control del proyecto				
Código de oportunidad de mejora nivel 2	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
PMC101	Implementación de filtro en la herramienta de gestión JIRA para seguimiento del esfuerzo real de las estimaciones.	100%	0%	0%
PMC102	Implementación de formulario de riesgo en herramienta JIRA. Anexo Nro 4	100%	0%	0%
PMC103	Reuniones de comunicación de finalización de proyecto.	100%	0%	0%
PMC104	Implementación de formulario de problemas. Anexo Nro 4.	100%	0%	0%
Medición y análisis				
Código de oportunidad de mejora nivel 2	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
MA101	Elaboración de Documento de indicadores y métricas. Anexo Nro 5.	100%	0%	0%
Aseguramiento de la calidad de productos y proyectos				
Código de oportunidad de mejora nivel 2	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
PPQA101	Implementación de revisiones PPQA en la herramienta de gestión JIRA. Anexo Nro 4.	100%	0%	0%
Gestión de la configuración				
Código de oportunidad de mejora nivel 2	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
CM101	Implementación de formularios de gestión de configuración. Anexo Nro 4.	100%	0%	0%
CM102	Implementación de formulario de Liberación de producto. Anexo Nro 4.	100%	0%	0%

Evidencias de evaluación Nro 1 del CMMI nivel 3					
Desarrollo de requerimientos					
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados			
		S	PS	NS	
RD101	Se incrementó un campo llamado requerimientos no funcionales en documento de caso de uso versión 2.0.	100%	0%	0%	
RD102	Se especificó la identificación de conceptos operacionales se da a conocer en el campo de cada flujo de eventos, y los escenarios en los sub flujos del documento de caso de uso.	100%	0%	0%	
Solución técnica					
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados			
		S	PS	NS	
TS101	Implementación del formulario de activos de software en la herramienta de gestión jira. Anexo Nro 4.	100%	0%	0%	
Integración de producto					
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados			
		S	PS	NS	
PI101	Se habilitó un área de pruebas. Se nombró uno o más responsables de pruebas integrales por proyecto. Estandarizó el proceso de desarrollo de software que incluye las pruebas de integración de los proyectos.	100%	0%	0%	
Verificación					
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados			
		S	PS	NS	
VER101	Implementación del proceso de revisión de pares. Elaboración del documento de la descripción del proceso implementado. Implementación del formulario de revisión de pares. Anexo Nro 4	100%	0%	0%	
Validación					
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados			
		S	PS	NS	
VAL101	Elaboración de directiva de obligatoriedad de adjuntar documentos de caso de uso.	100%	0%	0%	
VAL102	Elaboración de Reportes mensuales, reuniones y capacitaciones	100%	0%	0%	
Enfoque al proceso organizativo					
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados			
		S	PS	NS	
OPF101	Implementación del proceso de gestión de procesos. Elaboración del documento con descripción del proceso de gestión de procesos. Reuniones.	100%	0%	0%	
Definición del proceso organizativo					
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados			
		S	PS	NS	
OPD101	Implementación de filtro para la obtención de datos históricos de cada uno de los tipos de proyectos en la herramienta de gestión Jira. Implementación de la incidencia de plan de proyecto. Anexo Nro 4.	100%	0%	0%	
OPD102	Reunión de conformación de equipos de trabajo y lineamientos.	100%	0%	0%	
Formación Organizativa					
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados			
		S	PS	NS	
OT101	Implementación del proceso de capacitación. Elaboración del documento de la descripción del proceso de capacitación.	100%	0%	0%	

Evidencias de evaluación Nro 1 del CMMI nivel 3				
OT102	Reunión para designación de responsable de la gestión de capacitación.	100%	0%	0%
OT103	Elaboración de plan de capacitación periodo 2016-II Y 2017.	100%	0%	0%
OT104	Elaboración de lista de asistencia a las capacitaciones.	100%	0%	0%
Gestión integrada de proyecto				
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
IPM101	Elaboración de la directiva de registro de lecciones aprendidas. Reuniones	100%	0%	0%
IPM102	Implementación de incidencia de problemas. Anexo Nro 4	100%	0%	0%
Gestión de riesgos				
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
RSKM101	Se restructuró el formulario de riesgo en la herramienta de gestión Jira. Anexo Nro 4. Se implementó el flujo de trabajo de la incidencia de riesgos para los cambios de estados (Abierto, Tratado y cerrado). Anexo Nro 4.	100%	0%	0%
Análisis de decisiones y soluciones				
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
DAR101	Elaboración de documento de toma de decisiones.	100%	0%	0%
DAR102	Elaboración documento de descripción del proceso de toma de decisiones.	100%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia – datos obtenidos de informe de evaluación Nro 1

5.2.2.2. Resultados de evaluación Nro 2 – Iteración II

Tabla Nro 33: Evidencias de evaluación Nro 2 del nivel 2 y 3 de CMMI

Evidencias de evaluación Nro 2 del CMMI nivel 2				
Gestión de Requerimientos				
Código de oportunidad de mejora nivel 2	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
REQM201	Se incrementó en el documento de caso de uso Versión 1.0, el campo de "Aprobaciones y control de cambio" y el documento se actualizó a versión 2.0	100%	0%	0%
Planificación del proyecto				
Código de oportunidad de mejora nivel 2	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
PP201	Se modificó el documento de estimaciones en horas de los requerimientos.	100%	0%	0%
PP202	Elaboración de documento "asignaciones del personal" que contiene con cuadro de asignaciones del personal por proyecto y dedicación de participación en los proyectos. Anexo Nro 6	100%	0%	0%
Seguimiento y control del proyecto				
Código de oportunidad de mejora nivel 2	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
PMC201	Se actualizaron los estados de los registros en la herramienta de gestión JIRA, en base a las revisiones y seguimientos que realizaron los responsables de cada proyecto.	100%	0%	0%
Medición y Análisis				
Código de oportunidad de mejora nivel 2	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
MA201	Elaboración de documento de métricas e indicadores referenciales al proceso de desarrollo de software en Fábrica de software.	100%	0%	0%

Evidencias de evaluación Nro 2 del CMMI nivel 2					
Aseguramiento de la calidad de procesos y producto					
Código de oportunidad de mejora nivel 2	Evidencias	Resultados			
		S	PS	NS	
PPQA201	Se elaboró un cronograma de revisiones PPQA para todos los proyectos gestionados en Fábrica de software	100%	0%	0%	
PPQA202	Se asignó un responsable para las revisiones del proceso de capacitación, mejora de procesos, proceso de revisiones de aseguramiento de la calidad de procesos y producto. Implementación de checklist de las revisiones mencionadas.	100%	0%	0%	
Gestión de la configuración					
Código de oportunidad de mejora nivel 2	Evidencias	Resultados			
		S	PS	NS	
CM201	Elaboración de proceso de gestión de la configuración de documentos. Documentación de la descripción del proceso de la gestión de configuración de los documentos.	100%	0%	0%	
CM202	Elaboración de cronograma para el seguimiento y control del proceso.	100%	0%	0%	
Evidencias de evaluación Nro 2 del CMMI nivel 3					
Desarrollo de requerimientos					
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados			
		S	PS	NS	
RD201	Modificación de documento de caso de uso agregando los siguientes en el campo de descripción general: Impactos a otros módulos y si el requerimiento afecta a otros sistemas.	100%	0%	0%	
RD202	Se llevó a cabo una reunión con el personal de Fábrica de software para informar que todo documento no debe contener espacios en blanco, porque si no se considerará como incompleta y se volverán a registrar bajo supervisión de un responsable.	100%	0%	0%	
Solución Técnica					
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados			
		S	PS	NS	
TS201	Se almacenó el documento de estándares para base de datos y programación.	100%	0%	0%	
TS202	Se nombró responsables para el rol de arquitectos de sistemas. Se elaboraron los diseños de arquitectura de cada proyecto.	100%	0%	0%	
TS203	Se implementó la incidencia de toma de decisiones en la herramienta de gestión JIRA. Anexo Nro 4 Se implementó el proceso de toma de decisiones.	100%	0%	0%	
TS204	Se incrementó en el documento de especificación los campos: nuevo, modifica y reusabilidad, almacenado en la herramienta de gestión Jira como la versión 3.0.	100%	0%	0%	
Integración de producto					
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados			
		S	PS	NS	
PI201	Se nombró responsables para el rol de integrador y se mencionó sus funciones.	100%	0%	0%	
PI202	Implementación del formulario de liberación de producto en la herramienta de gestión Jira. Anexo Nro 4 Elaboración de documento de descripción del contenido del formulario de liberación del producto.	100%	0%	0%	
Verificación					
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados			
		S	PS	NS	
VER201	Elaboración de estadísticos de defectos mensuales.	100%	0%	0%	
VER202	Se implementó flujo de trabajo para la incidencia de defectos.	100%	0%	0%	
VER203	Reunión para información de pruebas durante el desarrollo y después de la culminación de los casos de uso.	100%	0%	0%	

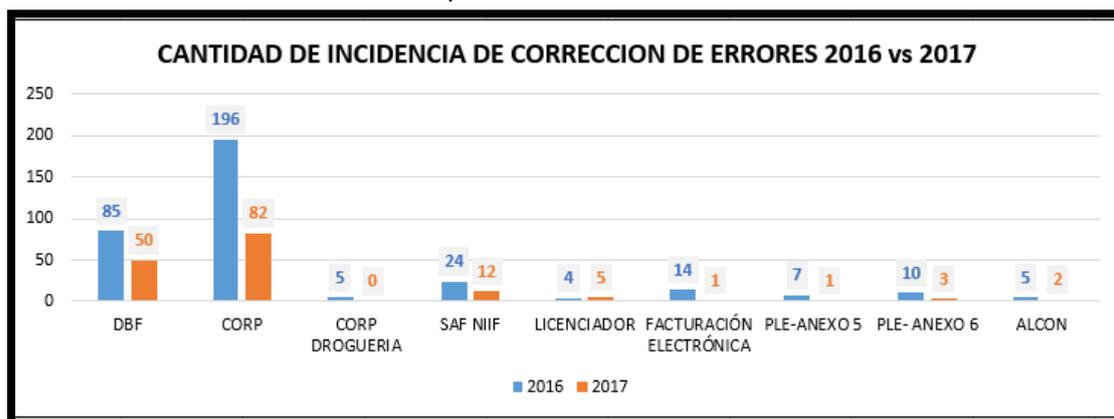
Evidencias de evaluación Nro 2 del CMMI nivel 3				
VER204	Modificación de documento de caso de prueba.	100%	0%	0%
Validación				
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
VAL201	Elaboración de estadísticos mensuales de los defectos encontrados en los registros de la herramienta de gestión Jira.	100%	0%	0%
VAL202	Se implementó un flujo de trabajo para la incidencia de defectos.	100%	0%	0%
VAL203	Reunión de información de pruebas durante el desarrollo y después de la culminación de los casos de uso.	100%	0%	0%
VAL204	Modificación de documento de caso de prueba.	100%	0%	0%
Enfoque al proceso organizativo				
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
OPF201	Implementación de formulario de oportunidades de mejora en la herramienta de gestión JIRA. Anexo Nro 4 Reunión de importancia y registro de oportunidades de mejora.	100%	0%	0%
Definición al proceso organizativo				
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
OPD201	Elaboración de un documento de la descripción de los procesos de fábrica de software.	100%	0%	0%
Formación Organizativa				
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
OT201	Elaboración de un documento de encuesta a la capacitación asistida. Elaboración de estadísticos de resultados de la encuesta de capacitación.	100%	0%	0%
OT202	Modificación del plan de capacitación solo para Fábrica de software – Contasis.	100%	0%	0%
OT203	Elaboración de un documento de roles y funciones del personal, el documento es denominado como MOF.	100%	0%	0%
Gestión integrada de proyectos				
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
IPM201	Reuniones de retrospectivas cada 15 días. Elaboración de directivas. Monitoreo y control semanal de los registros de actividades del personal.	100%	0%	0%
Gestión de riesgos				
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
RSKM201	Reunión con responsables de cada proyecto. Monitoreo y control de estados de los riesgos identificados por proyecto. Elaboración de un cronograma de monitoreo y control de riesgos.	100%	0%	0%
Análisis de decisiones y soluciones				
Código de oportunidad de mejora nivel 3	Evidencias	Resultados		
		S	PS	NS
DAR201	Elaboración del proceso de toma de decisiones.	100%	0%	0%
DAR202	Implementación del formulario de toma de decisiones en la herramienta de gestión Jira. Anexo Nro 4	100%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia – datos obtenidos de informe de evaluación Nro 2

5.2.2.3. Resultados estadísticos

- a. Un primer resultado directamente medible en la Fábrica de software, indica que se disminuyó la cantidad de incidencias de corrección de errores. En el gráfico Nro 8, se muestra un comparativo del año 2016 con el año 2017, siendo 2016 el año que se estaba iniciando con el proceso de implementación de CMMI y para el 2017 año que ya tuvo implementado CMMI.

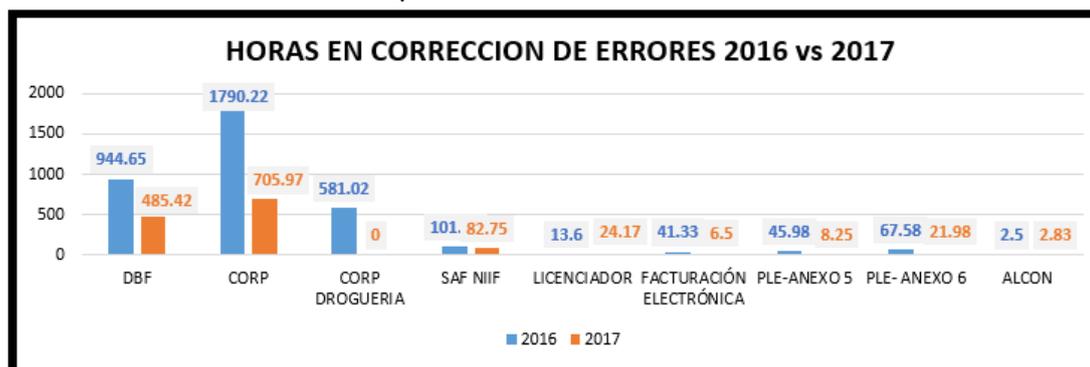
Gráfico Nro 8: Comparativo de cantidad de incidencias



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

- b. En el gráfico Nro 9, muestra que en Fábrica de Software la cantidad de horas asumidas en corrección de errores del 2016 al 2017 ha disminuido, siendo esto proporcionalmente a la cantidad de errores como se muestra en la anterior figura Nro 8.

Gráfico Nro 9: Comparativo de horas de corrección de errores



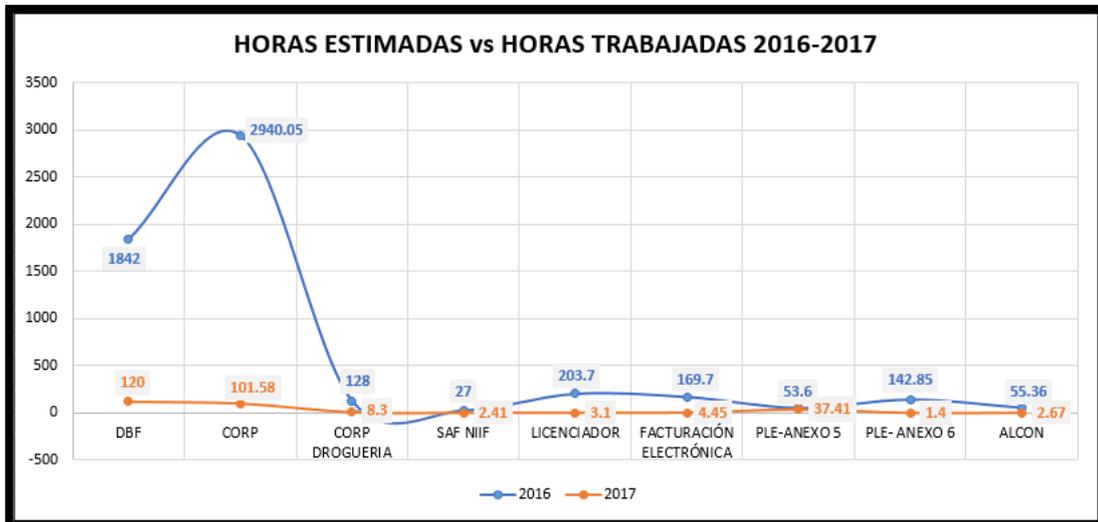
Fuente: Herramienta de gestión JIRA

- c. Tal como se muestra en el gráfico Nro 10, se realizó un comparativo del año 2016 y 2017 de los promedios de horas estimadas vs horas trabajadas por proyecto, el cual se concluye que: en el año 2016, cuando se iniciaba con la implementación de CMMI los registros de horas trabajadas excedían en promedio al 50% de las horas estimadas, mientras que para el año 2017 cuando ya se cumplía con la

implementación de CMMI la diferencia de las horas trabajadas con las horas estimadas eran mínima.

Por lo tanto, se concluye que, para el 2017 se tiene mejora en las estimaciones de horas vs las horas trabajadas ya que se aplicaron las buenas prácticas de CMMI.

Gráfico Nro 10: Comparativo de diferencia de horas estimadas vs horas trabajadas



Fuente: Herramienta de gestión JIRA

d. Como resultado final, se consideraron datos de los dos proyectos importantes para Fábrica de Software-Contasis S.A.C, DBF y CORP, tales proyectos fueron parte de la implementación de CMMI.

Consideramos la aplicación del coeficiente de correlación el cual nos permitirá medir la intensidad de la asociación entre dos variables, considerando al factor o variable independiente como la implementación de CMMI y como valores dependientes a:

- Exactitud de estimación del tiempo de análisis de requerimientos
- Exactitud de estimación del tiempo de gestión de cambios.
- Exactitud de estimación del tiempo de corrección de errores.

Exactitud de estimación del tiempo de análisis de requerimientos

Se toma en cuenta la diferencia entre las horas estimadas, el tiempo realmente empleado y el número de muestra, la cual se obtuvo en el rango de fechas desde enero del 2016 hasta octubre del 2017, siendo un total de 34 y 43 estimaciones de requerimientos, para lo cual generamos inicialmente el gráfico de dispersión Nro 11 titulado diferencias en los tiempos de estimación de Análisis de requerimientos de la operación DBF y el gráfico de dispersión Nro 12 titulado diferencias en los tiempos de estimación de Análisis de requerimientos de la operación CORP.

El valor obtenido de R^2 de la operación DBF es de 0.837, indicativo que existe una fuerte

influencia debido a la implementación de las buenas prácticas de CMMI en la estimación de tiempos de análisis, el valor 0.837 significa que las prácticas de CMMI influyen en 83.7% para el cambio de la variable dependiente, en este caso la diferencia en el tiempo de estimación, finalmente la función que representa el cambio en la exactitud de la estimación es:

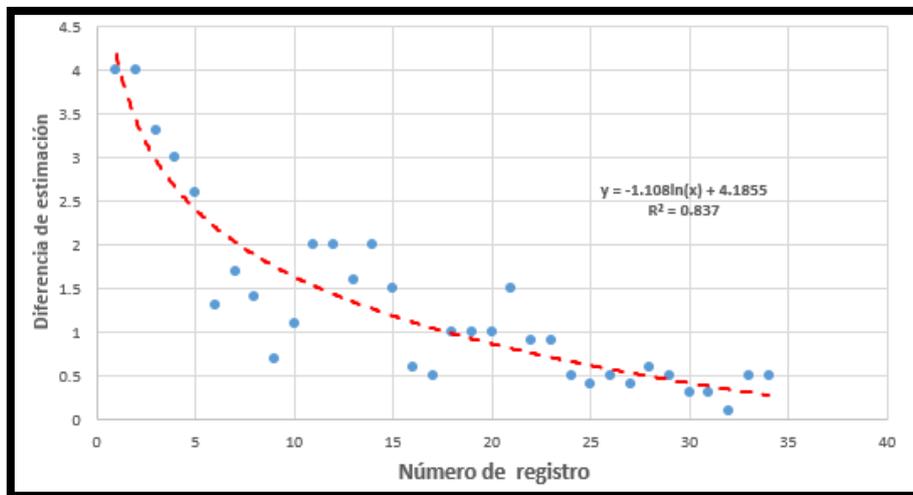
$$y = -1.108 \ln(x) + 4.1855$$

Donde:

X: Número de estimación

Y: Diferencia de estimación

Gráfico Nro 11: Diferencias de tiempos de estimación de Análisis de requerimientos de la operación DBF



Fuente: Elaboración propia - Herramienta de gestión JIRA

El valor obtenido de R^2 de la operación CORP es de 0.8039, indicativo que existe una fuerte influencia debido a la implementación de las buenas prácticas de CMMI en la estimación de tiempos de análisis, el valor 0.8039 significa que las prácticas de CMMI influyen en 80.4% para el cambio de la variable dependiente, en este caso la diferencia en el tiempo de estimación, finalmente la función que representa el cambio en la exactitud de la estimación es:

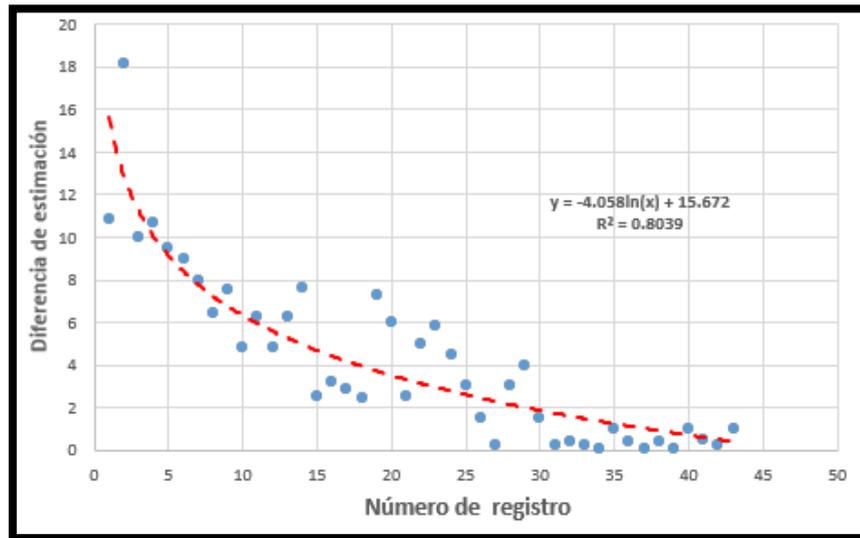
$$y = -4.058 \ln(x) + 15.672$$

Donde:

X: Número de estimación

Y: Diferencia de estimación

Gráfico Nro 12: Diferencias en los tiempos de estimación de Análisis de requerimientos de la operación CORP



Fuente: Elaboración propia - Herramienta de gestión JIRA

En la tabla Nro 34 y Nro 35, se muestra como mediante la prueba de regresión curvilínea aplicada utilizando SPSS, se ha buscado la curva con mejor ajuste comprobándose que la función logarítmica es la que tiene el mejor valor de R^2 , además sus valores de significancia es menor a 0.05, con lo cual podemos rechazar la hipótesis nula de no regresión curvilínea y confirmar los elementos de la función.

Tabla Nro 34: Cuadro comparativo de ajustes para diferencias en tiempos de estimación de Análisis de requerimientos

Variable dependiente: diferencia								
Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de parámetro		
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1	b2
Logarítmico	0,837	164,281	1	32	0,000	4,185	-1,108	
Cuadrático	0,778	54,324	2	31	0,000	3,603	-0,219	0,004
Exponencial	0,736	89,303	1	32	0,000	3,368	-0,072	
Logística	0,736	89,303	1	32	0,000	0,297	1,075	

La variable independiente es número de Estimación

Fuente: Elaboración propia - Herramienta de gestión JIRA

Tabla Nro 35: Cuadro comparativo de ajustes para diferencias en tiempos de estimación de Análisis de requerimientos

Variable dependiente: diferencia								
Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de parámetro		
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1	b2
Logarítmico	0,804	168,110	1	41	0,000	15,672	-4,058	
Cuadrático	0,801	80,491	2	40	0,000	12,612	-0,597	0,007
Exponencial	0,705	97,753	1	41	0,000	18,519	-0,101	
Logística	0,705	97,753	1	41	0,000	0,054	1,106	

La variable independiente es número de Estimación

Fuente: Elaboración propia - Herramienta de gestión JIRA

De los valores obtenidos de R^2 tanto para las operaciones DBF y CORP podemos afirmar que existe un valor influyente en la mejor estimación de los tiempos de análisis de requerimientos, este factor es la implementación de las buenas prácticas de CMMI.

Exactitud de estimación del tiempo de gestión de cambios

Para el estadístico de gestión de cambios, se considera la diferencia entre las horas estimadas, el tiempo realmente empleado y el número de muestra, que se obtuvo en el rango de fechas desde enero del 2016 hasta octubre del 2017, siendo un total de 78 estimaciones de cambios, para lo cual generamos el gráfico de dispersión Nro 13 titulado diferencias en los tiempos de estimación de gestión de cambios de la operación DBF y el gráfico de dispersión Nro 14 titulado diferencias en los tiempos de estimación de gestión de cambios de la operación CORP.

El valor obtenido de R^2 de la operación DBF es de 0.7211, indicativo que existe una influencia debido a la implementación de las buenas prácticas de CMMI en la gestión de cambios, el valor 0.7211 significa que las prácticas de CMMI influyen en 72.1% para el cambio de la variable dependiente, finalmente la función que representa el cambio en la exactitud de la estimación es:

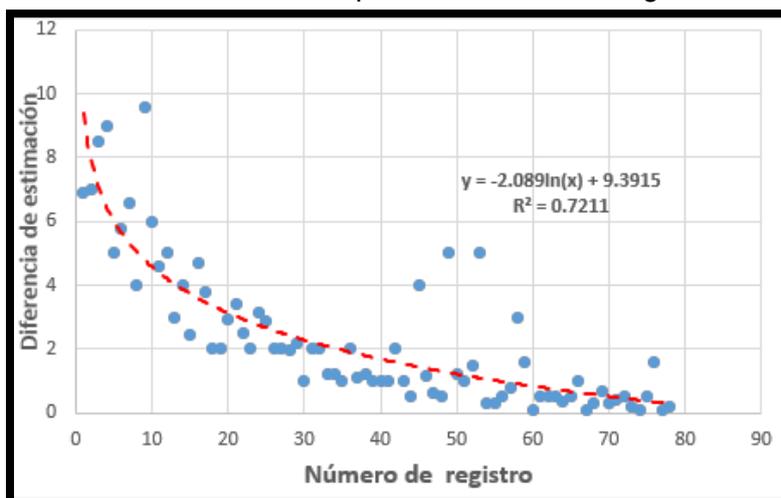
$$y = -2.089 \ln(x) + 9.2915$$

Donde:

X: Número de estimación

Y: Diferencia de estimación

Gráfico Nro 13: Diferencias en los tiempos de estimación de gestión de cambios DBF



Fuente: Elaboración propia - Herramienta de gestión JIRA

El valor obtenido de R^2 de la operación CORP es de 0.7261, indicativo que existe una influencia debido a la implementación de las buenas prácticas de CMMI en la gestión de cambios, el valor 0.7761 significa que las prácticas de CMMI influyen en 77.6% para

el cambio de la variable dependiente, finalmente la función que representa el cambio en la exactitud de la estimación es:

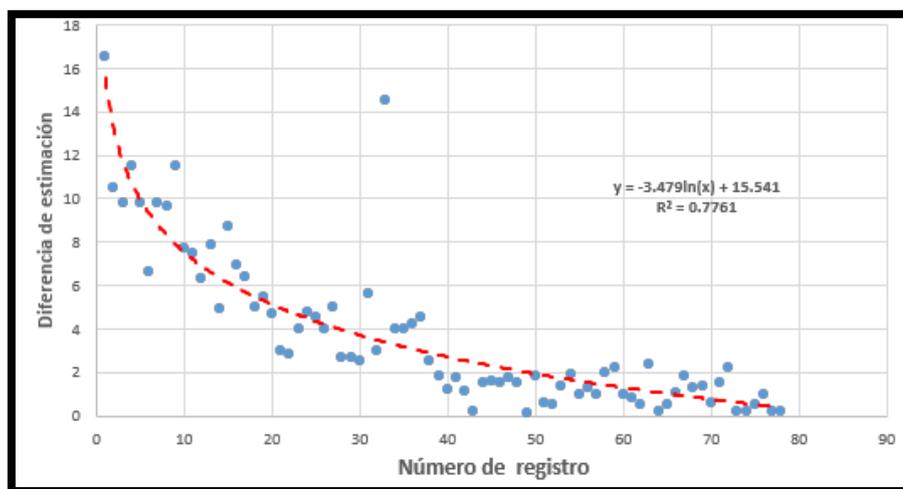
$$y = -3.479(x) + 15.541$$

Donde:

X: Número de estimación

Y: Diferencia de estimación

Gráfico Nro 14: Diferencias en los tiempos de estimación de gestión de cambios
CORP



Fuente: Elaboración propia - Herramienta de gestión JIRA

En la tabla Nro 36 y Nro 37, se muestra como mediante la prueba de regresión curvilínea aplicada utilizando SPSS, se ha buscado la curva con mejor ajuste comprobándose que la función logarítmica es la que tiene el mejor valor de R^2 , además sus valores de significancia es menor a 0.05, con lo cual podemos rechazar la hipótesis nula de no regresión curvilínea y confirmar los elementos de la función.

Tabla Nro 36: Cuadro comparativo de ajustes para diferencias en tiempos de estimación de Gestión de cambios

Variable dependiente: diferencia								
Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de parámetro		
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1	b2
Logarítmico	0,721	196,477	1	76	0,000	9,392	-2,089	
Cuadrático	0,709	91,462	2	75	0,000	7,142	-0,214	0,002
Exponencial	0,693	171,168	1	76	0,000	7,117	-0,042	
Logística	0,693	171,168	1	76	0,000	0,141	1,043	

La variable independiente es número de Estimación

Fuente: Elaboración propia - Herramienta de gestión JIRA

Tabla Nro 37: Cuadro comparativo de ajustes para diferencias en tiempos de estimación de Gestión de cambios

Variable dependiente: diferencia								
Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de parámetro		
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1	b2
Logarítmico	0,776	263,460	1	76	0,000	15,541	-3,479	
Cuadrático	0,756	116,457	2	75	0,000	11,535	-0,333	0,003
Exponencial	0,689	168,193	1	76	0,000	11,867	-0,043	
Logística	0,689	168,193	1	76	0,000	0,084	1,044	

La variable independiente es número de Estimación.

Fuente: Elaboración propia - Herramienta de gestión JIRA

Del análisis de los R² en las diferencias en los tiempos de estimación de gestión de cambios tanto en la operación DBF como en la operación CORP se confirma que existe un factor influye en la mejora de las estimaciones, nuevamente este factor es la implementación de las buenas prácticas de CMMI.

Exactitud de estimación del tiempo de corrección de errores

Se toma en cuenta la diferencia entre las horas estimadas, el tiempo realmente empleado y el número de muestra, que se obtuvo en el rango de fechas desde enero del 2016 hasta octubre del 2017, siendo un total de 78 estimaciones de corrección de errores, para lo cual generamos el gráfico de dispersión Nro 15 titulado diferencias en los tiempos de estimación de corrección de errores de la operación DBF y el gráfico de dispersión Nro 16 titulado diferencias en los tiempos de estimación de corrección de errores de la operación CORP.

El valor obtenido de R² de la operación DBF es de 0.8062, indicativo que existe una fuerte influencia debido a la implementación de las buenas prácticas de CMMI en corrección de errores, el valor 0.8062 significa que las prácticas de CMMI influyen en 80.6% de la variable dependiente, finalmente la función que representa el cambio en la exactitud de la estimación es:

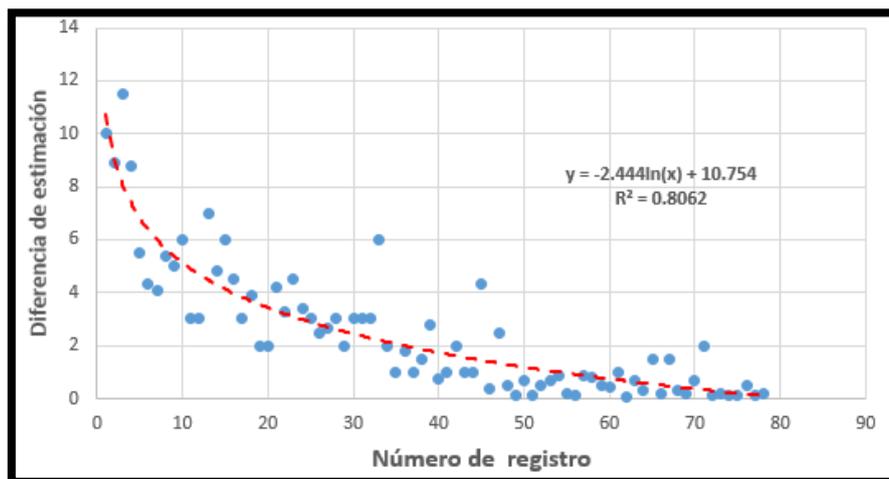
$$y = -2.444 \ln(x) + 10.754$$

Donde:

X: Número de estimación

Y: Diferencia de estimación

Gráfico Nro 15: Diferencias en los tiempos de estimación de corrección de errores DBF



Fuente: Elaboración propia - Herramienta de gestión JIRA

El valor obtenido de R^2 de la operación CORP es de 0.7221, indicativo que existe una fuerte influencia debido a la implementación de las buenas prácticas de CMMI en corrección de errores, el valor 0.7221 significa que las prácticas de CMMI influyen en 72.2% de la variable dependiente, finalmente la función que representa el cambio en la exactitud de la estimación es:

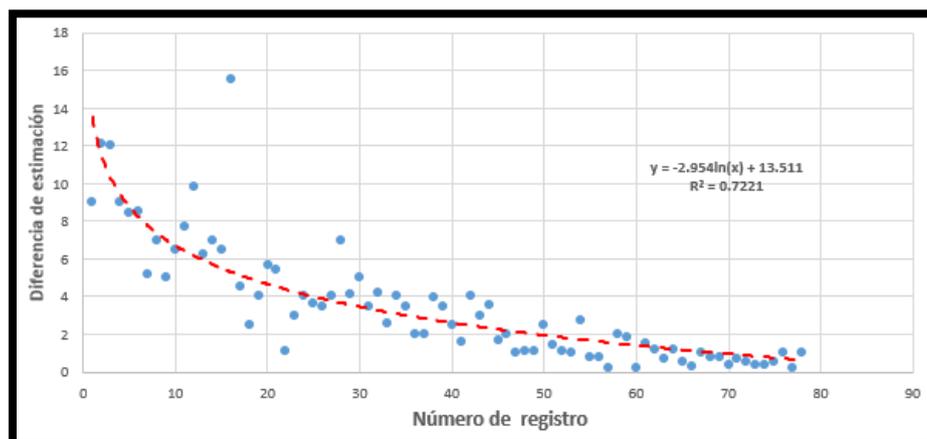
$$y = -2.954 \ln(x) + 13.511$$

Donde:

X: Número de estimación

Y: Diferencia de estimación

Gráfico Nro 16: Diferencias en los tiempos de estimación de corrección de errores CORP



Fuente: Elaboración propia - Herramienta de gestión JIRA

En la tabla Nro 38 y Nro 39, se muestra como mediante la prueba de regresión curvilínea aplicada utilizando SPSS, se ha buscado la curva con mejor ajuste comprobándose que

la función logarítmica es la que tiene el mejor valor de R^2 , además sus valores de significancia es menor a 0.05, con lo cual podemos rechazar la hipótesis nula de no regresión curvilínea y confirmar los elementos de la función.

Tabla Nro 38: Cuadro comparativo de ajustes para diferencias en tiempos de estimación de corrección de errores

Variable dependiente: diferencia								
Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de parámetro		
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1	b2
Logarítmico	0,806	316,177	1	76	0,000	10,754	-2,444	
Cuadrático	0,762	120,122	2	75	0,000	7,863	-0,231	0,002
Exponencial	0,709	185,027	1	76	0,000	9,051	-0,050	
Logística	0,709	185,027	1	76	0,000	0,110	1,051	

La variable independiente es número de Estimación

Fuente: Elaboración propia - Herramienta de gestión JIRA

Tabla Nro 39: Cuadro comparativo de ajustes para diferencias en tiempos de estimación de corrección de errores

Variable dependiente: diferencia								
Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de parámetro		
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1	b2
Logarítmico	0,722	197,525	1	76	0,000	13,511	-2,954	
Cuadrático	0,745	109,764	2	75	0,000	9,937	-0,257	0,002
Exponencial	0,779	267,517	1	76	0,000	11,198	-0,041	
Logística	0,779	267,517	1	76	0,000	0,089	1,042	

La variable independiente es número de Estimación.

Fuente: Elaboración propia - Herramienta de gestión JIRA

En conclusión, de los resultados de los valores del R^2 en las diferencias de los tiempos de estimación de corrección de errores, tanto de la operación DBF y CORP se reafirma que la implementación de las buenas prácticas de CMMI influye fuertemente a mejorar en la exactitud de la estimación de los tiempos de corrección de errores.

CONCLUSIONES

- La aplicación de las buenas prácticas recomendados por CMMI, ha permitido a la Fábrica de Software de la empresa Contasis S.A.C obtener el nivel de madurez 3 de CMMI.
- La adecuación, evaluación e implementación al 100% de los métodos recomendados a la Fábrica de Software, bajo la normativa de CMMI optimizó los procesos del nivel de madurez 2 para pasar al nivel de madurez 3.
- La mejora en la exactitud de estimación de los tiempos de análisis de requerimientos, gestión de cambios y corrección de errores se ha visto influenciada fuerte y positivamente por la implementación de CMMI, lo cual se demuestra por los valores obtenidos en los análisis de regresión en todos los casos con R2 menor a 0.05 para ambas operaciones DBF y CORP, además en los análisis comparativos de cantidad de incidencias, horas de corrección de errores y horas estimadas vs horas trabajadas; en todos los casos, se han obtenido mejoras comparando los valores del año 2016 con los del año 2017.

TRABAJOS FUTUROS

- Considerando que la Fábrica de software tiene la Certificación CMMI Nivel 3, puede optar por aplicar las prácticas de CMMI para lograr certificaciones de nivel de madurez 4 y posteriormente el máximo nivel 5, con la finalidad de garantizar la calidad de sus productos de software.
- La evaluación e implementación de prácticas adecuadas a la normatividad de CMMI podría facilitarse si los colaboradores están totalmente convencidos e involucrados de los beneficios de su aplicación, para ello es importante realizar continuas reuniones y capacitaciones al respecto.
- Además de la gestión de cambios, CMMI podría orientarse en un nuevo nivel a mejorar la Productividad, junto con un Aumento en la Calidad y la Satisfacción del Cliente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CONTASIS S.A.C. Plan Estratégico. Huancayo : s.n., 2014.
2. Report, The Standish Group. CHAOS. s.l. : Chaos Report, 1995. pág. 8.
3. Standish, Grupo. Informe CHAOS. 2015.
4. Guell, Oscar Ivan Esquivel. Implementacion del nivel cuatro de CMMI en organización integradora de software. México : s.n., 2016.
5. L.Aparcana y A.Zavala. Modelo de la mejora de procesos para la calidad del software. Lima : s.n., 2014.
6. D. Kane, S. Ornburn. Agile development: weed or wildflower? 2002.
7. Paulk, M. C. Agiles Methodologies and Process Discipline. 2002.
8. Revista Iberoamericana de producción academica y gestión educativa. 2013.
9. Institute, CMMI. Introduction to CMMI for Development v1.3. Pittsburgh : s.n., 2016.
10. SEI, Equipo del producto CMMI -. Mejora de los procesos para el desarrollo de mejores productos y servicios. 2010.
11. J. Garzás, E. Irrazábal, R. Escolástica. Guía practica de supervivencia en una auditoría CMMI. 2011.
12. Mario, Piattini Velthuis y Javier, Garzas Parra. Fábricas de Software: Experiencias tecnológicas y organización. s.l. : Ra-Ma, 2007.
13. McFeeley, Bob. IDEAL , A user's Guide for Software Process Improvement. Pittsburgh- Pennsylvania : Software Engineering Institute, 1996.
14. Pressman, Roger S. Ingeniería del software , un enfoque práctico. Mexico : McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A., 2002.
15. Solis, Ivan Soria y Tinoco, Enrique Edgardo Condor. Compendio de ingenieria de software . 2016.
16. Tuya, Javier, Ramos, Isabel y Dolado, Javier. Técnicas cuantitativas para a gestión de la ingeniería de software. España : Netbiblo, 2007.
17. Consulting, Process. Informe de resultados de certificación CMMI nivel 3. Huancayo : s.n., 2017.
18. Ranking mundial en certificaciones CMMI-DEV ver. 1.3. León, N., y otros. 2013, Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa, pág. 16.
19. A.Chiriboga y D.Ortega. Plan de implantación de nivel de madurez CMMI 3 para una empresa de desarrollo de software ecuatoriana. Quito : QUITO/ EPN/ 2009, 2009.
20. C.Picaso, N.Villegas y G.Tamura. Análisis descriptivo del proceso de implementacion del nivel 2 del modelo CMMI en una empresa regional de desarrollo de software. 2008.
21. The Standish Report: Does It really describe a software crisis? Glass, Robert L.

2006, COMMUNICATIONS OF THE ACM.

22. A.Chiriboga y D.Ortega. Plan de implantación de nivel de madurez CMMI 3 para una empresa de desarrollo de software ecuatoriana. Quito : s.n., 2009.

23. Ranking mundial en certificaciones CMMI-DEV ver. 1.3. . Gonzales, León N. y Medina., J. Hernandez. 16, s.l. : Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa, 2013, Vol. 1.

ANEXOS

Anexo Nro 1: Prioridades de oportunidades de mejora

ITERACIÓN Nro 1

Nivel	Oportunidad de mejora	Código de OM	Área de proceso	Prioridad
NIVEL DE MADUREZ 2 - GESTIONADO	• No se ha encontrado trazabilidad explícita entre requerimientos, componentes modificados, casos de prueba que verifican y validan los requerimientos y defectos encontrados.	REQM101	Gestión de Requisitos	ALTO
	• El método de estimación no tiene descripciones o ejemplos para las complejidades (1, 2, 4).	PP101	Planificación del Proyecto	ALTO
	• No hay una descripción documentada del método de estimación.	PP102		ALTO
	• La descripción de los riesgos en el plan de proyecto o plan de trabajo de la fábrica de software no está completo.	PP103		MEDIO
	• Los perfiles de los colaboradores no están descritos y se mantienen actualizados de modo que se permita identificar posibles necesidades de capacitación.	PP104		MEDIO
	• No hay registro de haber planificado las actividades de planificación y estimación	PP105		MEDIO
	• La sección control de versiones del Project Charter (plan de proyecto) está vacía	PP106		BAJO
	• No hay un seguimiento del esfuerzo real de las estimaciones que permita saber el avance de las tareas.	PMC101	Seguimiento y control del Proyecto	ALTO
	• No se ha encontrado un seguimiento de los riesgos que incluya variables para evaluar su impacto e importancia y el resultado de las acciones de mitigación planeadas.	PMC102		ALTO
	• No está descrito qué hacer con los registros y documentación cuando se termina un proyecto y los mantenimientos.	PMC103		BAJO
	• No hay una lista o bitácora de problemas	PMC104		MEDIO
	• No hay una definición documentada de un conjunto de indicadores y métricas que permitan conocer el desempeño de los procesos.	MA101	Medición y análisis	BAJO
	• No hay un proceso de revisiones de adherencia a la metodología y procesos ni una función a cargo de las revisiones.	PPQA101	Aseguramiento de la calidad de procesos y producto	ALTO
	• No hay herramientas para la gestión de configuración	CM101	Gestión de la configuración	MEDIO
	• No se realizan auditorías a las líneas base al pasar a certificación o pruebas y al pasar a ambiente productivo o al enviar a clientes.	CM102		MEDIO

NIVEL DE MADUREZ 3- DEFINIDO	• No se identifican requerimientos no funcionales	RD101	Desarrollo de Requisitos	MEDIO
	• No siempre se identifican escenarios y conceptos operacionales.	RD102		MEDIO
	• No hay un procedimiento de reusabilidad y catálogo documentado y actualizado de activos de software reutilizables (rutinas, frameworks, EJB, servicios, librerías, patrones, entre otros)	TS101	Solución Técnica	ALTO
	• No hay planes o estrategia explícita de pruebas de integración, que incluya identificación de casos de prueba integrales, alcance y en qué momento realizar las integraciones y pruebas de integración.	PI101	Integración de Producto	MEDIO
	• No se realizan revisiones de pares de acuerdo a un proceso de revisión de pares documentado.	VER101	Verificación	ALTO
	• No siempre se elaboran casos de prueba para realizar las pruebas.	VAL101	Validación	BAJO
	• No se realiza un análisis de los defectos que permita prevenir defectos.	VAL102		ALTO
	• No hay un proceso de gestión de procesos que incluya la mejora de procesos. No hay un rol responsable de la mejora de procesos.	OPF101	Enfoque al proceso organizativo	MEDIO
	• No hay un repositorio de datos históricos de los proyectos y mantenimientos con información de esfuerzo, complejidad y calidad reales.	OPD101	Definición del proceso organizativo	MEDIO
	• No hay lineamientos para la conformación y trabajo en equipo.	OPD102		MEDIO
	• No hay un proceso de capacitación (formación) organizacional.	OT101	Formación Organizativa	ALTO
	• No hay un rol explícito responsable de la capacitación organizacional.	OT102		MEDIO
	• No existe un plan de capacitación organizacional.	OT103		MEDIO
	• No siempre hay registro de las asistencias a los cursos.	OT104		BAJO
	• No se recolectan, registran y comparten experiencias (lecciones aprendidas, material de capacitación). No hay una base de datos históricos que se usen en las nuevas estimaciones de los proyectos y mantenimientos.	IPM101	Gestión integrada de Proyecto	BAJO
	• No hay una bitácora en los proyectos y mantenimientos que registren los problemas, dependencias y acuerdos.	IPM102		MEDIO
	• No existe un registro actualizado y completo de los riesgos en los proyectos. Un registro completo de riesgo contiene la descripción del evento y la posible consecuencia así como parámetros para evaluar su impacto e importancia tales como probabilidad de ocurrencia, severidad e impacto y variables de gestión tales como evento detonante de las acciones de mitigación, estrategia y plan de mitigación.	RSKM101	Gestión de Riesgo	MEDIO
	• No existen registros documentados de decisiones importantes.	DAR101	Análisis de decisiones y soluciones	MEDIO
	• No existe un proceso documentado para la toma de decisiones	DAR102		MEDIO

ITERACIÓN 2

Nivel	Oportunidad de mejora	Código de OM	Área de proceso	Prioridad
NIVEL DE MADUREZ 2 - GESTIONADO	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar al documento Caso de Uso la sección inicial 'Aprobaciones y Controles de Cambio' que incluya las versiones, fechas de aprobación de cada versión, autor del documento, quienes proporcionaron información para elaborar el documento, quién aprobó el documento, la descripción del cambio (si hubieron cambios) y el impacto del cambio (si hubieron cambios). 	REQM201	Gestión de Requisitos	BAJO
	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir en el documento estimación la estimación de la cantidad de recursos necesarios para el proyecto 	PP201	Planificación del Proyecto	MEDIO
	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizar el plan de trabajo trimestral. Elaborar un cuadro de la asignación de las personas por proyecto y dedicación de personas que participan en más de un proyecto. 	PP202		MEDIO
	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizar el estado de los riesgos en aquellos proyectos que no han sido actualizados en al menos 2 meses. 	PMC201	Seguimiento y control del Proyecto	MEDIO
	<ul style="list-style-type: none"> • No existe un inventario de las principales métricas que se usan en la gestión del trabajo con una breve descripción de cada una de ellas. 	MA201	Medición y análisis	MEDIO
	<ul style="list-style-type: none"> • Al momento se han realizado revisiones PPQA a dos proyectos. Debe realizarse revisiones a todos los proyectos vigentes. 	PPQA201	Aseguramiento de la calidad de procesos y producto	MEDIO
	<ul style="list-style-type: none"> • No se han realizado revisiones PPQA a los procesos de capacitación, mejora de procesos y al proceso de revisiones aseguramiento de la calidad de proceso y producto (PPQA) 	PPQA202		ALTO
	<ul style="list-style-type: none"> • No hay proceso de gestión de la configuración para documentos (Especificación de Caso de Uso, Especificación Técnicas, etc.) que establezca la nomenclatura, el versionamiento y cuándo un documento pasa explícitamente a línea base (completo y aprobado). 	CM201	Gestión de la configuración	ALTO
	<ul style="list-style-type: none"> • No se están realizando auditorías de configuración. 	CM202		MEDIO
NIVEL DE MADUREZ 3 - DEFINIDO	<ul style="list-style-type: none"> • La especificación de Caso de Uso no muestra explícitamente interfaces entre módulos, es decir, intercambios de datos entre módulo o con aplicativos externos. 	RD201	Desarrollo de Requisitos	MEDIO
	<ul style="list-style-type: none"> • Algunas secciones de una especificación de caso de uso están en blanco y no se puede diferenciar si la especificación está completa y dichas secciones no deben completarse o la especificación está incompleta. 	RD202		BAJO
	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar si existe un documento actualizado de estándares para base de datos y estándares de programación. Si dicho documento existe, entonces revisar que esté actualizado. 	TS201	Solución Técnica	BAJO
	<ul style="list-style-type: none"> • No se ha encontrado un rol de Arquitecto y no se ha encontrado un diseño de arquitectura documentado del sistema en sus diferentes versiones. 	TS202		MEDIO
	<ul style="list-style-type: none"> • No existe un formato para documentar decisiones y no se vienen documentando decisiones importantes. 	TS203		MEDIO
	<ul style="list-style-type: none"> • No siempre se indica de forma explícita si un componente es nuevo, modificado o se rehúsa. 	TS204		MEDIO
	<ul style="list-style-type: none"> • No existe de forma explícita el rol de integrador cuando en un proyecto hay más de un desarrollador. 	PI201	Integración de	MEDIO

<ul style="list-style-type: none"> No existe un criterio documentado que guíe al integrador para considerar que el producto liberado está conforme. 	PI202	Producto	BAJO
<ul style="list-style-type: none"> Los defectos no están clasificados de tal forma que se generen estadísticas que permitan tomar acciones para prevenir el mismo tipo de defectos en siguientes trabajos. 	VER201	Verificación	BAJO
<ul style="list-style-type: none"> No existe una forma establecida para diferenciar cuando un defecto se cierra no necesariamente porque se ha resuelto sino porque el defecto no es aplicable. 	VER202		MEDIO
<ul style="list-style-type: none"> La elaboración de los casos de prueba puede adelantarse y comenzar a hacerse luego de terminar el caso de uso de modo que cuando termine el desarrollo los casos de prueba estén casi listos y disminuir el plazo invertido para terminar el trabajo 	VER203		BAJO
<ul style="list-style-type: none"> El formato de caso de prueba tiene campos de una especificación de caso de uso debe orientarse a un formato de caso de prueba. 	VER204		MEDIO
<ul style="list-style-type: none"> Los defectos no están clasificados de tal forma que se generen estadísticas que permitan tomar acciones para prevenir el mismo tipo de defectos en siguientes trabajos. 	VAL201		Validación
<ul style="list-style-type: none"> No existe una forma establecida para diferenciar cuando un defecto se cierra no necesariamente porque se ha resuelto sino porque el defecto no es aplicable. 	VAL202	MEDIO	
<ul style="list-style-type: none"> La elaboración de los casos de prueba puede adelantarse y comenzar a hacerse luego de terminar el caso de uso de modo que cuando termine el desarrollo los casos de prueba estén casi listos y disminuir el plazo invertido para terminar el trabajo 	VAL203	BAJO	
<ul style="list-style-type: none"> El formato de caso de prueba tiene campos de una especificación de caso de uso debe orientarse a un formato de caso de prueba. 	VAL204	MEDIO	
<ul style="list-style-type: none"> No se están registrando las oportunidades de mejora identificadas e implementadas. 	OPF201	Enfoque al proceso organizativo	MEDIO
<ul style="list-style-type: none"> Falta describir el proceso de Toma de decisiones y algunas actualizaciones en algunos procesos mencionadas en las observaciones en las demás áreas de proceso. 	OPD201	Definición del proceso organizativo	MEDIO
<ul style="list-style-type: none"> Actualizar las listas de asistencia a las capacitaciones realizadas (y en adelante) y realizar las encuestas a las capacitaciones realizadas (y en adelante) y mostrar estadísticas. 	OT201	Formación Organizativa	BAJO
<ul style="list-style-type: none"> No hay un plan de capacitación a nivel organizacional. 	OT202		BAJO
<ul style="list-style-type: none"> No se ha identificado las habilidades y competencias de los colaboradores para determinar las brechas en función a los roles que desempeñan y planificar la formación necesaria. 	OT203		ALTO
<ul style="list-style-type: none"> No hay lecciones aprendidas, oportunidades de mejora o activos registrados para todos los procesos. 	IPM201	Gestión integrada de Proyecto	ALTO
<ul style="list-style-type: none"> En algunos proyectos los riesgos no están actualizados 	RSKM201	Gestión de Riesgo	MEDIO
<ul style="list-style-type: none"> No se ha implementado el proceso de Toma de Decisiones. 	DAR201	Análisis de decisiones y soluciones	MEDIO
<ul style="list-style-type: none"> No existe formato para documentar decisiones y no se vienen documentando decisiones importantes. 	DAR202		MEDIO

Anexo Nro 2: Estrategias de oportunidades de mejora

ITERACION Nro 1

Nivel	Oportunidad de mejora	Código de OM	Área de proceso	Estrategias
NIVEL DE MADUREZ 2 - GESTIONADO	<ul style="list-style-type: none"> No se ha encontrado trazabilidad explícita entre requerimientos, componentes modificados, casos de prueba que verifican y validan los requerimientos y defectos encontrados. 	REQM101	Gestión de Requisitos	Encuestar al personal del manejo factible de la trazabilidad
	<ul style="list-style-type: none"> El método de estimación no tiene descripciones o ejemplos para las complejidades (1, 2, 4). 	PP101	Planificación del Proyecto	Obtener estimaciones de horas según complejidades automatizadas en promedio
	<ul style="list-style-type: none"> No hay una descripción documentada del método de estimación. 	PP102		Implementar documentos interactivos
	<ul style="list-style-type: none"> La descripción de los riesgos en el plan de proyecto o plan de trabajo de la fábrica de software no está completo. 	PP103		Implementar documentos interactivos
	<ul style="list-style-type: none"> Los perfiles de los colaboradores no están descritos y se mantienen actualizados de modo que se permita identificar posibles necesidades de capacitación. 	PP104		Implementar documentos interactivos
	<ul style="list-style-type: none"> No hay registro de haber planificado las actividades de planificación y estimación 	PP105		Reuniones y capacitaciones.
	<ul style="list-style-type: none"> La sección control de versiones del Project Charter (plan de proyecto) está vacía 	PP106		Implementar documentos interactivos
	<ul style="list-style-type: none"> No hay un seguimiento del esfuerzo real de las estimaciones que permita saber el avance de las tareas. 	PMC101	Seguimiento y control del Proyecto	Obtener filtros de búsqueda en herramienta JIRA.
	<ul style="list-style-type: none"> No se ha encontrado un seguimiento de los riesgos que incluya variables para evaluar su impacto e importancia y el resultado de las acciones de mitigación planeadas. 	PMC102		Implementar incidencias en JIRA.
	<ul style="list-style-type: none"> No está descrito qué hacer con los registros y documentación cuando se termina un proyecto y los mantenimientos. 	PMC103		Reuniones quincenales
	<ul style="list-style-type: none"> No hay una lista o bitácora de problemas 	PMC104		Implementar incidencias en JIRA.
	<ul style="list-style-type: none"> No hay una definición documentada de un conjunto de indicadores y métricas que permitan conocer el desempeño de los procesos. 	MA101	Medición y análisis	Implementar documentos interactivos
	<ul style="list-style-type: none"> No hay un proceso de revisiones de adherencia a la metodología y procesos ni una función a cargo de las revisiones. 	PPQA101	Aseguramiento de la calidad de procesos y producto	Implementar incidencias en JIRA.
	<ul style="list-style-type: none"> No hay herramientas para la gestión de configuración 	CM101	Gestión de la configuración	Implementar incidencias en JIRA.
	<ul style="list-style-type: none"> No se realizan auditorías a las líneas base al pasar a certificación o pruebas y al pasar a ambiente productivo o al enviar a clientes 	CM102		Implementar incidencias en JIRA.

NIVEL DE MADUREZ 3- DEFINIDO	• No se identifican requerimientos no funcionales	RD101	Desarrollo de Requisitos	Implementar documentos interactivos
	• No siempre se identifican escenarios y conceptos operacionales.	RD102		Implementar documentos interactivos
	• No hay un procedimiento de reusabilidad y catálogo documentado y actualizado de activos de software reutilizables (rutinas, frameworks, EJB, servicios, librerías, patrones, entre otros)	TS101	Solución Técnica	Implementar incidencias, reuniones quincenales.
	• No hay planes o estrategia explícita de pruebas de integración, que incluya identificación de casos de prueba integrales, alcance y en qué momento realizar las integraciones y pruebas de integración.	PI101	Integración de Producto	Reuniones y capacitaciones.
	• No se realizan revisiones de pares de acuerdo a un proceso de revisión de pares documentado.	VER101	Verificación	Reuniones quincenales
	• No siempre se elaboran casos de prueba para realizar las pruebas.	VAL101	Validación	Reuniones de revisiones
	• No se realiza un análisis de los defectos que permita prevenir defectos.	VAL102		Implementar incidencias de revisiones en JIRA
	• No hay un proceso de gestión de procesos que incluya la mejora de procesos. No hay un rol responsable de la mejora de procesos.	OPF101	Enfoque al proceso organizativo	Definir de procesos y gestión de procesos.
	• No hay un repositorio de datos históricos de los proyectos y mantenimientos con información de esfuerzo, complejidad y calidad reales.	OPD101	Definición del proceso organizativo	Implementar históricos de datos en JIRA.
	• No hay lineamientos para la conformación y trabajo en equipo.	OPD102		Reuniones quincenales
	• No hay un proceso de capacitación (formación) organizacional.	OT101	Formación Organizativa	Gestionar procesos
	• No hay un rol explícito responsable de la capacitación organizacional.	OT102		Reuniones de revisiones
	• No existe un plan de capacitación organizacional.	OT103		Gestionar capacitaciones
	• No siempre hay registro de las asistencias a los cursos.	OT104		Gestionar capacitaciones
	• No se recolectan, registran y comparten experiencias (lecciones aprendidas, material de capacitación). No hay una base de datos históricos que se usen en las nuevas estimaciones de los proyectos y mantenimientos.	IPM101	Gestión integrada de Proyecto	Implementar incidencia en Jira y gestionar la implementación
	• No hay una bitácora en los proyectos y mantenimientos que registren los problemas, dependencias y acuerdos.	IPM102		Implementar incidencia en Jira y gestionar la implementación
	• No existe un registro actualizado y completo de los riesgos en los proyectos. Un registro completo de riesgo contiene la descripción del evento y la posible consecuencia así como parámetros para evaluar su impacto e importancia tales como probabilidad de ocurrencia, severidad e impacto y variables de gestión tales como evento detonante de las acciones de mitigación, estrategia y plan de mitigación.	RSKM101	Gestión de Riesgo	Reunión de revisiones y gestión de riesgo
	• No existen registros documentados de decisiones importantes.	DAR101	Análisis de decisiones y soluciones	Implementar documentos interactivos
	• No existe un proceso documentado para la toma de decisiones	DAR102		Implementar registro de revisiones.

Anexo Nro 3: Planificación de oportunidades de Mejora

ITERACIÓN Nro 1

Nivel	Oportunidad de mejora	Código de OM	Área de proceso	Planificación	Rol
NIVEL DE MADUREZ 2 - GESTIONADO	<ul style="list-style-type: none"> No se ha encontrado trazabilidad explícita entre requerimientos, componentes modificados, casos de prueba que verifican y validan los requerimientos y defectos encontrados. 	REQM101	Gestión de Requisitos	Implementación se sub tareas en herramienta JIRA	<ul style="list-style-type: none"> Analista de procesos
	<ul style="list-style-type: none"> El método de estimación no tiene descripciones o ejemplos para las complejidades (1, 2, 4). 	PP101	Planificación del Proyecto	Implementación de cuadro de mando interactivo en herramienta JIRA	
	<ul style="list-style-type: none"> No hay una descripción documentada del método de estimación. 	PP102		Documentación interactiva de aprendizaje de estimaciones de nivel de complejidad.	
	<ul style="list-style-type: none"> La descripción de los riesgos en el plan de proyecto o plan de trabajo de la fábrica de software no está completo. 	PP103		Actualización de documento	
	<ul style="list-style-type: none"> Los perfiles de los colaboradores no están descritos y se mantienen actualizados de modo que se permita identificar posibles necesidades de capacitación. 	PP104		Elaboración de documento del manual de organización y funciones	
	<ul style="list-style-type: none"> No hay registro de haber planificado las actividades de planificación y estimación 	PP105		Elaboración de documento de planificaciones trimestrales	
	<ul style="list-style-type: none"> La sección control de versiones del Project Charter (plan de proyecto) está vacía 	PP106		Seguimiento y control del Proyecto	Actualización del documento.
	<ul style="list-style-type: none"> No hay un seguimiento del esfuerzo real de las estimaciones que permita saber el avance de las tareas. 	PMC101	Implementación de filtro en la herramienta de gestión JIRA para seguimiento del esfuerzo real de las estimaciones		
	<ul style="list-style-type: none"> No se ha encontrado un seguimiento de los riesgos que incluya variables para evaluar su impacto e importancia y el resultado de las acciones de mitigación planeadas. 	PMC102	Implementación de formulario de riesgo en herramienta JIRA		
	<ul style="list-style-type: none"> No está descrito qué hacer con los registros y documentación cuando se termina un proyecto y los mantenimientos. 	PMC103	Reuniones de comunicación de finalización de proyecto		<ul style="list-style-type: none"> Gerencia de Fábrica de software
	<ul style="list-style-type: none"> No hay una lista o bitácora de problemas 	PMC104	Implementación de		<ul style="list-style-type: none"> Analista de

				formulario de problemas	procesos • Analista de procesos
	• No hay una definición documentada de un conjunto de indicadores y métricas que permitan conocer el desempeño de los procesos.	MA101	Medición y análisis	Documento de indicadores y métricas.	
	• No hay un proceso de revisiones de adherencia a la metodología y procesos ni una función a cargo de las revisiones.	PPQA101	Aseguramiento de la calidad de procesos y producto	Implementación de revisiones PQA en la herramienta de gestión JIRA	
	• No hay herramientas para la gestión de configuración	CM101	Gestión de la configuración	Implementación de formularios de gestión de configuración	
• No se realizan auditorías a las líneas base al pasar a certificación o pruebas y al pasar a ambiente productivo o al enviar a clientes	CM102	Implementación de formulario de Liberación de producto			
NIVEL DE MADUREZ 3- DEFINIDO	• No se identifican requerimientos no funcionales	RD101	Desarrollo de Requisitos	Actualización de documento	• Gerencia de fábrica de software • Analista de procesos • Gerencia de fábrica de software • Analista de procesos
	• No siempre se identifican escenarios y conceptos operacionales.	RD102		Actualización de documento	
	• No hay un procedimiento de reusabilidad y catálogo documentado y actualizado de activos de software reutilizables (rutinas, frameworks, EJB, servicios, librerías, patrones, entre otros)	TS101	Solución Técnica	Implementación, capacitación y evaluación de aprendizaje de la implementación.	
	• No hay planes o estrategia explícita de pruebas de integración, que incluya identificación de casos de prueba integrales, alcance y en qué momento realizar las integraciones y pruebas de integración.	PI101	Integración de Producto	Plan de trabajo y conformación de equipo para aprobación de nueva área	
	• No se realizan revisiones de pares de acuerdo a un proceso de revisión de pares documentado.	VER101	Verificación	Implementación de procesos	
	• No siempre se elaboran casos de prueba para realizar las pruebas.	VAL101	Validación	Implementación de directivas	
	• No se realiza un análisis de los defectos que permita prevenir defectos.	VAL102		Reuniones grupales	
	• No hay un proceso de gestión de procesos que incluya la mejora de procesos. No hay un rol responsable de la mejora de procesos.	OPF101	Enfoque al proceso organizativo	Implementación, capacitación y estadístico	
	• No hay un repositorio de datos históricos de los proyectos y mantenimientos con información de esfuerzo, complejidad y calidad reales.	OPD101	Definición del proceso organizativo	Implementación de filtros y tipo de registro	
	• No hay lineamientos para la conformación y trabajo en equipo.	OPD102		Reuniones grupales	
	• No hay un proceso de capacitación (formación) organizacional.	OT101	Formación Organizativa	Implementación de proceso y capacitación	

<ul style="list-style-type: none"> • No hay un rol explícito responsable de la capacitación organizacional. 	OT102		Elección de responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Gerencia de fábrica de software
<ul style="list-style-type: none"> • No existe un plan de capacitación organizacional. 	OT103		Planificación de capacitación Reunión y capacitación	
<ul style="list-style-type: none"> • No siempre hay registro de las asistencias a los cursos. 	OT104		Regularización de documentos	
<ul style="list-style-type: none"> • No se recolectan, registran y comparten experiencias (lecciones aprendidas, material de capacitación). No hay una base de datos históricos que se usen en las nuevas estimaciones de los proyectos y mantenimientos. 	IPM101	Gestión integrada de Proyecto	Creación de directivas	<ul style="list-style-type: none"> • Gerencia de fábrica de software
<ul style="list-style-type: none"> • No hay una bitácora en los proyectos y mantenimientos que registren los problemas, dependencias y acuerdos. 	IPM102		Implementación y capacitación de la implementación	
<ul style="list-style-type: none"> • No existe un registro actualizado y completo de los riesgos en los proyectos. Un registro completo de riesgo contiene la descripción del evento y la posible consecuencia así como parámetros para evaluar su impacto e importancia tales como probabilidad de ocurrencia, severidad e impacto y variables de gestión tales como evento detonante de las acciones de mitigación, estrategia y plan de mitigación. 	RSKM101	Gestión de Riesgo	Implementación y capacitación de implementación	<ul style="list-style-type: none"> • Analista de procesos
<ul style="list-style-type: none"> • No existen registros documentados de decisiones importantes. 	DAR101	Análisis de decisiones y soluciones	Elaboración de documentos	
<ul style="list-style-type: none"> • No existe un proceso documentado para la toma de decisiones 	DAR102		Elaboración de procesos	

ITERACIÓN Nro 2

Nivel	Oportunidad de mejora	Código de OM	Área de proceso	Planificación	Rol
NIVEL DE MADUREZ 2 - GESTIONADO	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar al documento Caso de Uso la sección inicial 'Aprobaciones y Controles de Cambio' que incluya las versiones, fechas de aprobación de cada versión, autor del documento, quienes proporcionaron información para elaborar el documento, quién aprobó el documento, la descripción del cambio (si hubieron cambios) y el impacto del cambio (si hubieron cambios). 	REQM201	Gestión de Requisitos	Actualización de documento	<ul style="list-style-type: none"> • Analista de procesos
	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir en el documento estimación la estimación de la cantidad de recursos necesarios para el proyecto 	PP201	Planificación del Proyecto	Actualización de documento	<ul style="list-style-type: none"> • Gerencia de fábrica de software
	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizar el plan de trabajo trimestral. Elaborar un cuadro de la asignación de las personas por proyecto y dedicación de personas que participan en más de un proyecto. 	PP202		Elaboración de documento con cuadro de asignaciones del personal por proyecto y dedicación de participación en los proyectos.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizar el estado de los riesgos en aquellos proyectos que no han sido actualizados en al menos 2 meses. 	PMC201	Seguimiento y control del Proyecto	Actualización de estados de los registros de riesgos en la herramienta de gestión JIRA,	<ul style="list-style-type: none"> • Analista de procesos
	<ul style="list-style-type: none"> • No existe un inventario de las principales métricas que se usan en la gestión del trabajo con una breve descripción de cada una de ellas. 	MA201	Medición y análisis	Elaboración de documento de métricas e indicadores referenciales al proceso de desarrollo de software en Fábrica de software.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Al momento se han realizado revisiones PPQA a dos proyectos. Debe realizarse revisiones a todos los proyectos vigentes. 	PPQA201	Aseguramiento de la calidad de procesos y producto	Elaboración de documento de cronograma de revisiones para todos los proyectos gestionados en Fábrica de software	
	<ul style="list-style-type: none"> • No se han realizado revisiones PPQA a los procesos de capacitación, mejora de procesos y al proceso de revisiones aseguramiento de la calidad de proceso y producto (PPQA) 	PPQA202		Reuniones de revisiones con jefes de proyecto	
	<ul style="list-style-type: none"> • No hay proceso de gestión de la configuración para documentos (Especificación de Caso de Uso, Especificación Técnicas, etc.) que establezca la nomenclatura, el versionamiento y cuándo un documento pasa explícitamente a línea base (completo y aprobado). 	CM201	Gestión de la configuración	Elaboración de proceso de gestión de la configuración de documentos. Y documentación del proceso descrito.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerencia de fábrica de software • Analista de procesos
	<ul style="list-style-type: none"> • No se están realizando auditorías de configuración. 	CM202		Elaboración de cronograma para el seguimiento y control del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Analista de procesos
NIVEL DE MADUREZ	<ul style="list-style-type: none"> • La especificación de Caso de Uso no muestra explícitamente interfaces entre módulos, es decir, intercambios de datos entre módulo o con aplicativos externos. 	RD201	Desarrollo de Requisitos	Modificación de documento de caso de uso.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerencia de fábrica de software
	<ul style="list-style-type: none"> • Algunas secciones de una especificación de caso de uso están en blanco y no se puede diferenciar si la especificación está completa y dichas secciones no deben completarse o la especificación está incompleta. 	RD202		Reunión general	

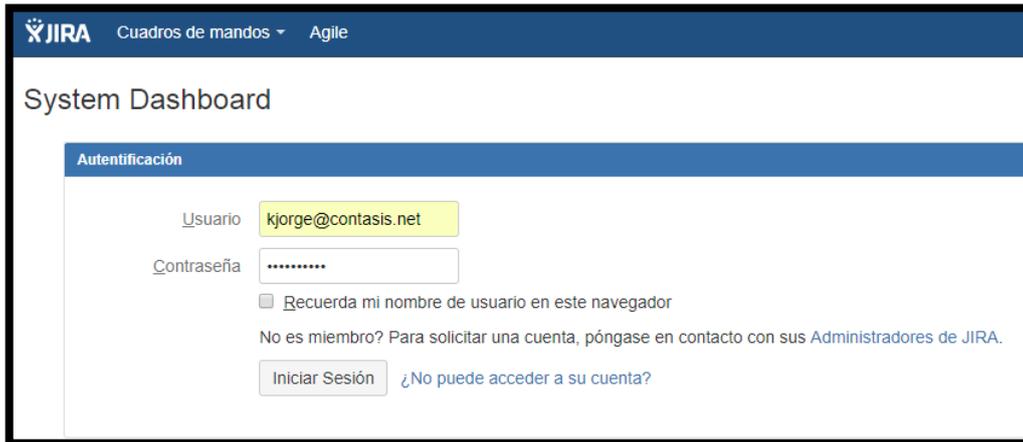
					<ul style="list-style-type: none"> Personal de Fábrica de software
<ul style="list-style-type: none"> Revisar si existe un documento actualizado de estándares para base de datos y estándares de programación. Si dicho documento existe, entonces revisar que esté actualizado. 	TS201	Solución Técnica	Actualización de documento de estándares de programación	<ul style="list-style-type: none"> Analista de procesos 	
<ul style="list-style-type: none"> No se ha encontrado un rol de Arquitecto y no se ha encontrado un diseño de arquitectura documentado del sistema en sus diferentes versiones. 	TS202		Asignación de responsabilidades por tiempo de experiencia	<ul style="list-style-type: none"> Gerencia de fábrica de software Analista de procesos 	
<ul style="list-style-type: none"> No existe un formato para documentar decisiones y no se vienen documentando decisiones importantes. 	TS203		Implementación, capacitación y evaluación de aprendizaje de la implementación.	<ul style="list-style-type: none"> Analista de procesos 	
<ul style="list-style-type: none"> No siempre se indica de forma explícita si un componente es nuevo, modificado o se rehúsa. 	TS204		Actualización de documento.		
<ul style="list-style-type: none"> No existe de forma explícita el rol de integrador cuando en un proyecto hay más de un desarrollador. 	PI201	Integración de Producto	Asignación de responsabilidades por tiempo de experiencia	<ul style="list-style-type: none"> Gerencia de fábrica de software Analista de procesos 	
<ul style="list-style-type: none"> No existe un criterio documentado que guíe al integrador para considerar que el producto liberado está conforme. 	PI202		Implementación, capacitación y evaluación de aprendizaje de la implementación.		
<ul style="list-style-type: none"> Los defectos no están clasificados de tal forma que se generen estadísticas que permitan tomar acciones para prevenir el mismo tipo de defectos en siguientes trabajos. 	VER201	Verificación	Elaboración de documentos estadísticos	<ul style="list-style-type: none"> Analista de procesos 	
<ul style="list-style-type: none"> No existe una forma establecida para diferenciar cuando un defecto se cierra no necesariamente porque se ha resuelto sino porque el defecto no es aplicable. 	VER202		Implementación, capacitación y evaluación de aprendizaje de la implementación.	<ul style="list-style-type: none"> Analista de procesos Personal de Fábrica de software 	
<ul style="list-style-type: none"> La elaboración de los casos de prueba puede adelantarse y comenzar a hacerse luego de terminar el caso de uso de modo que cuando termine el desarrollo los casos de prueba estén casi listos y disminuir el plazo invertido para terminar el trabajo 	VER203		Reunión para información de pruebas durante el desarrollo y después de la culminación de los casos de uso.	<ul style="list-style-type: none"> Analista de procesos 	
<ul style="list-style-type: none"> El formato de caso de prueba tiene campos de una especificación de caso de uso debe orientarse a un formato de caso de prueba. 	VER204		Actualización de documento.		
<ul style="list-style-type: none"> Los defectos no están clasificados de tal forma que se generen estadísticas que permitan tomar acciones para prevenir el mismo tipo de defectos en siguientes trabajos. 	VAL201	Validación	Elaboración de documento estadístico	<ul style="list-style-type: none"> Analista de procesos 	
<ul style="list-style-type: none"> No existe una forma establecida para diferenciar cuando un defecto se cierra no necesariamente porque se ha resuelto sino porque el defecto no es aplicable. 	VAL202		Implementación, capacitación y evaluación de aprendizaje de la implementación.		

<ul style="list-style-type: none"> La elaboración de los casos de prueba puede adelantarse y comenzar a hacerse luego de terminar el caso de uso de modo que cuando termine el desarrollo los casos de prueba estén casi listos y disminuir el plazo invertido para terminar el trabajo 	VAL203		Reunión para información de pruebas durante el desarrollo y después de la culminación de los casos de uso.	
<ul style="list-style-type: none"> El formato de caso de prueba tiene campos de una especificación de caso de uso debe orientarse a un formato de caso de prueba. 	VAL204		Actualización de documento de caso de prueba	
<ul style="list-style-type: none"> No se están registrando las oportunidades de mejora identificadas e implementadas. 	OPF201	Enfoque al proceso organizativo	Implementación, capacitación y evaluación de aprendizaje de la implementación.	
<ul style="list-style-type: none"> Falta describir el proceso de Toma de decisiones y algunas actualizaciones en algunos procesos mencionadas en las observaciones en las demás áreas de proceso. 	OPD201	Definición del proceso organizativo	Elaboración de documentos.	
<ul style="list-style-type: none"> Actualizar las listas de asistencia a las capacitaciones realizadas (y en adelante) y realizar las encuestas a las capacitaciones realizadas (y en adelante) y mostrar estadísticas. 	OT201		Elaboración de documento de encuesta a la capacitación. Elaboración de estadísticos de resultados.	
<ul style="list-style-type: none"> No hay un plan de capacitación a nivel organizacional. 	OT202	Formación Organizativa	Actualización del plan de capacitación.	<ul style="list-style-type: none"> Gerencia de fábrica de software Analista de procesos
<ul style="list-style-type: none"> No se ha identificado las habilidades y competencias de los colaboradores para determinar las brechas en función a los roles que desempeñan y planificar la formación necesaria. 	OT203		Elaboración de documento.	<ul style="list-style-type: none"> Analista de procesos
<ul style="list-style-type: none"> No hay lecciones aprendidas, oportunidades de mejora o activos registrados para todos los procesos. 	IPM201	Gestión integrada de Proyecto	Reuniones de retrospectivas cada 15 días.	
<ul style="list-style-type: none"> En algunos proyectos los riesgos no están actualizados 	RSKM201	Gestión de Riesgo	Reunión con responsables de cada proyecto. Monitoreo y control. Elaboración de cronograma de revisiones.	<ul style="list-style-type: none"> Gerencia de fábrica de software
<ul style="list-style-type: none"> No se ha implementado el proceso de Toma de Decisiones. 	DAR201		Elaboración de proceso	<ul style="list-style-type: none"> Analista de procesos
<ul style="list-style-type: none"> No existe formato para documentar decisiones y no se vienen documentando decisiones importantes. 	DAR202	Análisis de decisiones y soluciones	Implementación, capacitación y evaluación de aprendizaje de la implementación.	<ul style="list-style-type: none"> Gerencia de fábrica de software Analista de procesos

MANUAL DE CREACIÓN DE INCIDENCIAS EN HERRAMIENTA JIRA

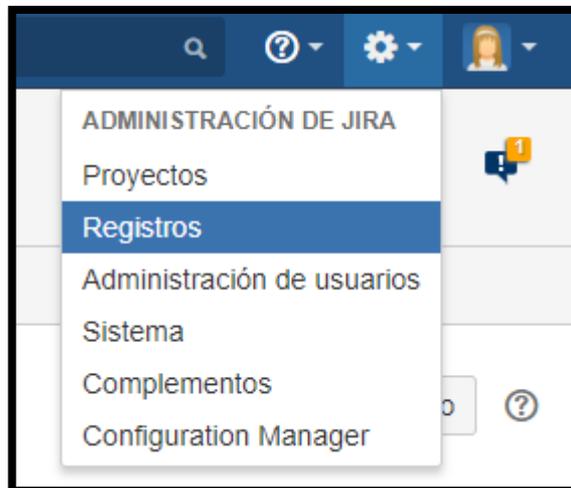
1. INGRESO A LA HERRAMIENTA JIRA

1.1. Se ingresa a la herramienta Jira con los accesos correspondientes a Administrador.



2. INGRESO A ADMINISTRACION DE JIRA

2.1. Se ingresa a la opción de Registros para la creación de incidencias de Jira.



3. CREACIÓN DE INCIDENCIAS DE JIRA/TIPO DE REGISTRO

3.1. Ingresar a la opción Tipos de registro.



3.1.1. Hacer clic en la opción “Agregar tipo de registro”.



3.1.2. Registrar y añadir los datos correspondientes para la creación de la incidencia.

The screenshot shows a form titled 'Agregar Tipo de Incidencia'. It contains the following fields and options:

- Nombre:** A text input field with the placeholder text 'Nombre del tipo de incidencia'.
- Descripción:** A larger text area for entering details.
- Tipo:** Two radio button options: 'Tipo de incidencia estándar' (selected) and 'Tipo de incidencia subtarea'.
- Buttons:** 'Añadir' and 'Cancelar' buttons at the bottom right.

3.1.3. Una vez creada el tipo de incidencia, se procede a buscar la incidencia creada.

The screenshot shows a table listing various issue types. The row for 'Nombre del tipo de incidencia' is highlighted with a red border. The table structure is as follows:

Nombre	Tipo	Esquemas asociados.	Operaciones
Liberación de Producto	Standard	Default Issue Type Scheme CONTASIS	Editar · Eliminar · Traducir
Módulo	Standard	Default Issue Type Scheme Módulos	Editar · Eliminar · Traducir
New Feature A new feature of the product, which has yet to be developed.	Standard	Default Issue Type Scheme	Editar · Eliminar · Traducir
Nombre del tipo de incidencia	Standard	Default Issue Type Scheme	Editar · Eliminar · Traducir
Oportunidad de Mejora	Standard	Default Issue Type Scheme Oportunidad de Mejora CONTASIS	Editar · Eliminar · Traducir
Plan de Proyecto	Standard	Default Issue Type Scheme CONTASIS CMMI: Esquema de tipos de incidencias del seguimiento sencillo de incidencias (1)	Editar · Eliminar · Traducir

3.2. Ingresar a la opción Esquema de tipo de registros.



3.2.1. Hacer clic en la opción “Agregar esquema de tipos de registros”.

Esquemas de Tipos de Registro

Agregar Esquema de Tipos de Registro ?

Un esquema de tipos de registro determina que tipos de registro estarán disponibles para un conjunto de proyectos. También le permite especificar el orden en el cual se mostrarán los tipos de registro en la interfaz de usuario.

Nombre	Opciones	Proyectos	Operaciones
Default Issue Type Scheme Default issue type scheme is the list of global issue types. All newly created issue types will automatically be added to this scheme.	<input type="checkbox"/> Defecto <input type="checkbox"/> Nueva función <input type="checkbox"/> Mejora <input type="checkbox"/> Épica <input type="checkbox"/> Historia <input type="checkbox"/> Caso de Prueba <input type="checkbox"/> Plan de Pruebas <input type="checkbox"/> Revisión PPQA	Global (todos los proyectos que no se han configurado)	Editar · Asociado · Copiar

3.2.2. Se crea el esquema llamado Contasis, se busca el registro y se hace clic en la opción “Editar” del esquema Contasis.

CONTASIS

[Editar](#) [Asociado](#) [Copiar](#) [Eliminar](#)

- Nombre del tipo de incidencia (Por defecto)
- Campo de ventana
- Caso de Prueba
- Caso de Uso
- Capacitación
- Checklist Caso de Uso
- Encuestas
- Checklist Código
- Liberación de Producto
- Toma de Decisiones
- Checklist Especificación Técnica
- Defecto
- Cuestionario PPQA 1
- Cuestionario PPQA 2
- Cuestionario PPQA 3
- Cuestionario PPQA 4

- ALCON
- ALCON3
- ANEXO 5
- ANEXO 6
- ANEXOS V2
- AUDIFACT
- Actividad Administrativas
- CEO EVOLUTION
- CONSULTA DE COMPROBANTES
- CONTASIS
- CONTROL DE PRODUCTIVIDAD
- CORP DROGUERIA
- CORP LSOSA
- CORP3
- DBF - iContasis
- DBF-BBVA
- DBF2
- Desarrollo Lima
- FABRICA DE SOFTWARE
- FERROVIARIA Y MATERIAL RODANTE - ATFE

3.2.3. Buscar el esquema de incidencia creada de la columna Tipos de incidencia disponible para colocarlo a la columna Tipos de incidencia para el esquema actual.

Tipos de incidencia para el esquema actual

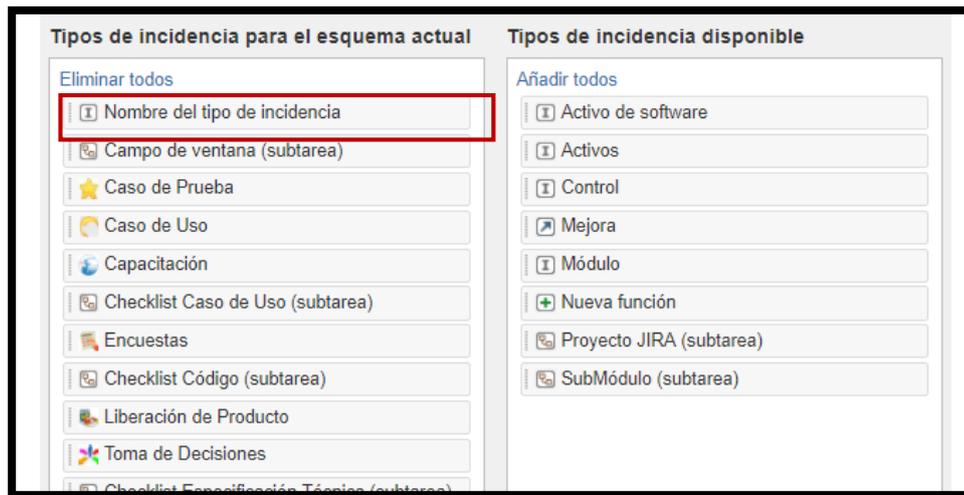
Eliminar todos

- Campo de ventana (subtarea)
- Caso de Prueba
- Caso de Uso
- Capacitación
- Checklist Caso de Uso (subtarea)
- Encuestas
- Checklist Código (subtarea)
- Liberación de Producto
- Toma de Decisiones
- Checklist Especificación Técnica (subtarea)
- Defecto
- Cuestionario PPQA 1 (subtarea)
- Cuestionario PPQA 2 (subtarea)

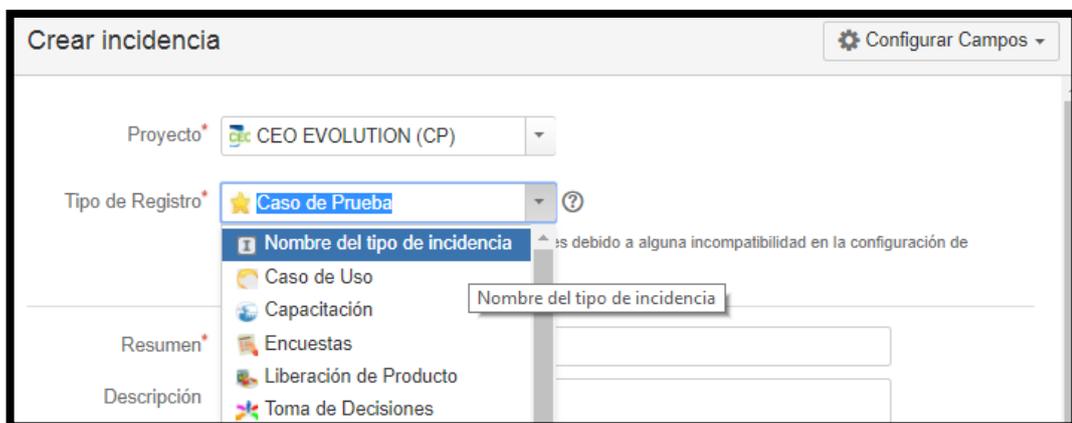
Tipos de incidencia disponible

Añadir todos

- Activo de software
- Activos
- Control
- Mejora
- Módulo
- Nueva función
- Proyecto JIRA (subtarea)
- SubMódulo (subtarea)
- Nombre del tipo de incidencia



3.2.4. Posteriormente se comprueba que la incidencia creada se muestre en el listado del tipo de registro al momento de “Crear incidencia”.



4. CREACION DE CAMPOS PARA LA CONFIGURACION DEL TIPO DE PANTALLA.

4.1. Ingresar a la opción “Campos personalizados”



4.2. Hacer clic en la opción “Añadir campo personalizado”.

Campos personalizados

+ Añadir campo personalizado Buscar Más Campos Personalizados

Nombre	Tipo	Contexto/s disponible/s	Pantallas
0. Historias enlazadas	Issue Matrix	Tipo/s de incidencia: 📅	• Caso de Uso
1. Caso de Uso	Issue Matrix	Tipo/s de incidencia: ★	
1. Lista de proyectos JIRA	Issue Matrix	Tipo/s de incidencia: 📅	• pantalla para incidencia creada
1. Precondiciones	Issue Matrix	Tipo/s de incidencia: 📅	• Caso de Uso
1. Sección Revisiones PPQA	Issue Matrix	Tipo/s de incidencia: 📅	• Revisión PPQA Visualizar

4.3. Seleccionar tipo de campo a registrar.

Seleccionar un tipo de campo

Buscar

Todo
Estándar
Avanzada

- Lista de selección (opción individual)**
Una lista de selección con opciones configurables.
- Lista de selección (varias opciones)**
Selecciona varios valores en la lista de selección.
- Selector de fecha**
Un campo personalizado que guarda fechas y utiliza un selector de fechas para visualizarlas
- Selector de fecha y hora**
Un campo personalizado que guarda fechas con un componente de hora
- Selector de usuarios (usuario individual)**
Elige un usuario de la base de usuarios desde una ventana de selección emergente.

4.4. Escribir el nombre del campo a utilizar

Configurar campo 'Selector de usuarios (usuario individual)'

Nombre*

Descripción

Anterior **Crear** Cancelar

4.5. Verificar el campo creado.

Impacto en otras opciones	Campo de texto (varias líneas)	Tipo/s de incidencia: Global (todas las incidencias)	• Caso de Uso
Informador	Selector de usuarios (usuario individual)	Tipo/s de incidencia: Global (todas las incidencias)	
Iteration BLOQUEADO Iteration field for Tempo Planner use only.	Iteration	Tipo/s de incidencia: Global (todas las incidencias)	
Latest End Latest end date for this issue [GANTT]	Selector de fecha y hora	Tipo/s de incidencia: Global (todas las incidencias)	

5. CREACIÓN DE PANTALLAS DEL TIPO DE REGISTRO

Las pantallas contienen los campos de deben contener en el formulario de cada tipo de registro de incidencia, por ello es de gran importancia su registro.

5.1. Se ingresa a la opción de Pantallas.



5.1.1. Para crear una pantalla se hace clic en la opción “Añadir pantalla”

The screenshot shows the 'Ver Pantallas' interface. At the top right, there is a button labeled '+ Añadir pantalla.' with a blue arrow pointing to it. Below the button is a text box with instructions and a note. At the bottom, there is a table with columns: Nombre, Esquemas de pantalla, Flujos de trabajo, and Operaciones.

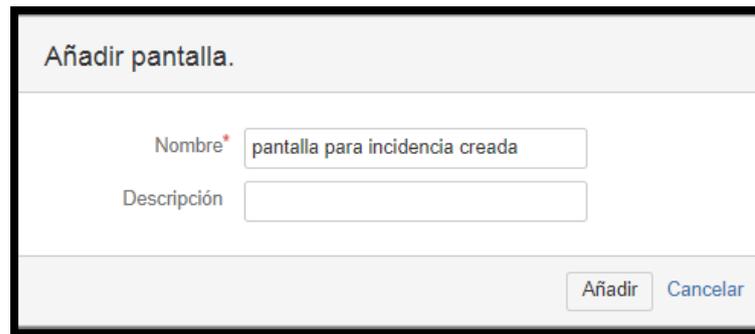
Una ventana es una disposición de los campos que se muestran cuando la incidencia se crea, se edita o a través de la transición de flujo de trabajo.

- Para elegir la ventana que aparece cuando la incidencia es creada o editada por favor mapea las ventanas para emitir las operaciones utilizando los esquemas de pantalla.
- Para seleccionar la ventana que se muestra para una determinada transición del flujo de trabajo, por favor selecciona el flujo de trabajo al que pertenece la transición y editalo.

Nota: Sólo es posible borrar una ventana si no es parte de un esquema de ventana ni se usa en cualquier flujo de trabajo.

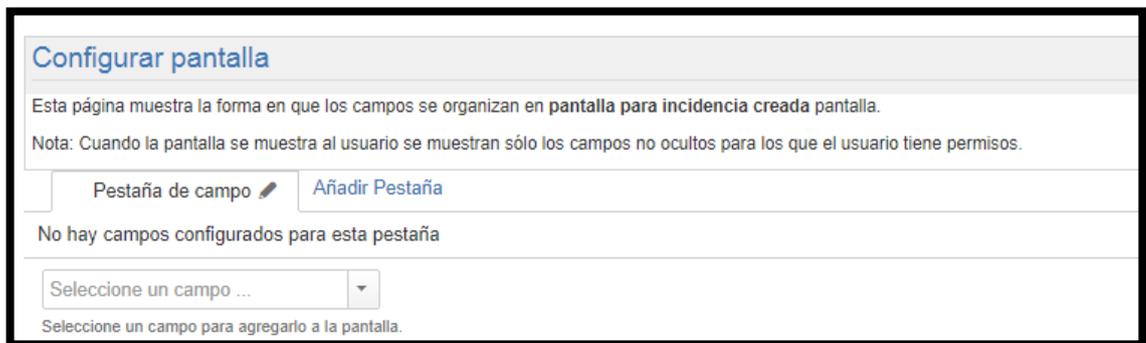
Nombre	Esquemas de pantalla	Flujos de trabajo	Operaciones
ADS: Pantalla de resolución y seguimiento sencillos de incidencias		<ul style="list-style-type: none">• Activos de Software (Done)• Activos de Software (Done)• Copia de ADS: Flujo de trabajo del seguimiento sencillo de incidencias (Done)• Copia de ADS: Flujo de trabajo del seguimiento sencillo de incidencias (Done)	Configurar · Editar · Copiar

5.1.2. Se registra y se añade el nombre de pantalla para ser identificado.



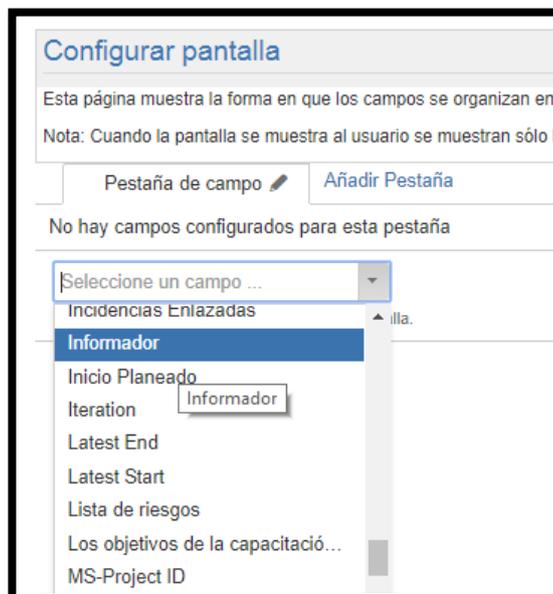
The screenshot shows a form titled "Añadir pantalla." with two input fields. The first field, labeled "Nombre*", contains the text "pantalla para incidencia creada". The second field, labeled "Descripción", is empty. At the bottom right, there are two buttons: "Añadir" and "Cancelar".

5.1.3. Después de haber registrado la pantalla, se procede a configurar agregando los campos correspondientes que se mostrará en el formulario del tipo de registro de la incidencia.



The screenshot shows a form titled "Configurar pantalla". It contains a paragraph of text: "Esta página muestra la forma en que los campos se organizan en pantalla para incidencia creada pantalla." and a note: "Nota: Cuando la pantalla se muestra al usuario se muestran sólo los campos no ocultos para los que el usuario tiene permisos." Below this, there is a section for "Pestaña de campo" with an "Añadir Pestaña" button. A message states "No hay campos configurados para esta pestaña". At the bottom, there is a dropdown menu with the text "Seleccione un campo ..." and a small arrow icon. Below the dropdown, a note says "Seleccione un campo para agregarlo a la pantalla."

5.1.4. Seleccionar los campos creados.



This screenshot is similar to the previous one, but the dropdown menu is open, showing a list of fields. The fields listed are: "Incidencias Enlazadas", "Informador", "Inicio Planeado", "Iteration", "Latest End", "Latest Start", "Lista de riesgos", "Los objetivos de la capacitació...", and "MS-Project ID". The "Informador" field is highlighted in blue. A small tooltip with the text "Informador" is visible over the "Iteration" field.

Configurar pantalla

Esta página muestra la forma en que los campos se organizan en pantalla para incidencia creada pantalla.

Nota: Cuando la pantalla se muestra al usuario se muestran sólo los campos no ocultos para los que el usuario tiene permisos.

Pestaña de campo  [Añadir Pestaña](#)

Informador

1. Lista de proyectos JIRA

Descripción

Participantes

Seleccione un campo ... 

Seleccione un campo para agregarlo a la pantalla.

5.1.5. Buscar la pantalla creada y configurada.

Toma de Decisiones	• Toma de Decisiones	Configurar · Editar · Copiar
Workflow Screen This screen is used in the workflow and enables you to assign issues	<ul style="list-style-type: none"> jira (Close Issue) jira (Reopen Issue) classic default workflow (Reopen Issue) classic default workflow (Close Issue) 	Configurar · Editar · Copiar
modulo modulo		Configurar · Editar · Copiar · Eliminar
pantalla para incidencia creada		Configurar · Editar · Copiar · Eliminar

6. CREACIÓN DE PANTALLAS/ESQUEMA DE PANTALLA

6.1. Ingresar a la opción “Esquemas de pantalla”

PANTALLAS

Pantallas

Esquemas de pantalla

Esquemas de la pantalla de tipo de registro

CAMPOS

Campos personalizados

Configuración de campos

6.2. Hacer clic en la opción “Añadir esquema pantalla”.

Ver esquemas de pantalla.

[+ Añadir esquema pantalla.](#) ?

Los Esquemas de Pantallas le permiten escoger que pantallas se muestran para cada operación de incidencia. Los esquemas de pantalla se mapean con tipos de incidencia usando Esquemas de pantalla de tipo de incidencia, que se pueden relacionar con uno o más proyectos.
Nota: Un esquema de pantalla sólo puede borrarse si no se utiliza en un esquema de pantalla de tipo de incidencia.

Nombre	Esquemas de la pantalla de tipo de registro	Operaciones
AL3: Esquema de pantalla de seguimiento sencillo de incidencias	<ul style="list-style-type: none">AL3: Esquema de pantalla de tipos y seguimiento sencillos de incidencias	Configurar · Editar · Copiar
Actividades Administrativas	<ul style="list-style-type: none">Actividades Administrativas	Configurar · Editar · Copiar
Activos de Software	<ul style="list-style-type: none">Activos de Software	Configurar · Editar · Copiar
CDADS: Esquema de pantalla de seguimiento sencillo de incidencias	<ul style="list-style-type: none">CDADS: Esquema de pantalla de tipos y seguimiento sencillos de incidencias	Configurar · Editar · Copiar
CMMI: Esquema de pantalla de seguimiento sencillo de incidencias	<ul style="list-style-type: none">CMMI: Esquema de pantalla de tipos y seguimiento sencillos de incidencias	Configurar · Editar · Copiar

6.3. Añadir el nombre del esquema de pantalla y relacionada con la pantalla por defecto.

Añadir esquema pantalla.

Nombre*

Descripción

Pantalla por defecto

La pantalla a mostrar para operaciones de incidencia no mapeadas en el nuevo esquema.

7. CREACIÓN DE PANTALLAS / ESQUEMA DE LA PANTALLA DE TIPO DE REGISTRO

7.1. Ingresar a la opción de “Esquemas de la pantalla de tipo de registro”



7.2. Ingresar a la opción de “Añade un esquema de pantalla de tipo de incidencia” y añadir el nombre y su esquema de pantalla.

Añade un esquema de pantalla de tipo de incidencia

Nombre*

Descripción

Esquema de pantalla

El esquema de pantalla a usar para tipos de incidencia no mapeados

7.3. Verificar el esquema de pantalla creada.

Subflujo	<ul style="list-style-type: none"> CONTASIS 	Configurar · Editar · Copiar
Toma de Decisiones	<ul style="list-style-type: none"> Toma de Decisiones CONTASIS 	Configurar · Editar · Copiar
esquema para incidencia creada	<ul style="list-style-type: none"> esquema de incidencia nueva 	Configurar · Editar · Copiar
modulo		Configurar · Editar · Copiar · Eliminar

7.4. Ingresar a la opción de esquemas de la pantalla de tipo de registro.



7.5. Buscar el esquema Contasis e ingresar a la opción configuración.

Nombre	Proyectos	Operaciones
AL3: Esquema de pantalla de tipos y seguimiento sencillos de incidencias		Configurar · Editar · Copiar · Eliminar
Actividades Administrativas	<ul style="list-style-type: none"> Actividad Administrativas 	Configurar · Editar · Copiar
Activos de Software	<ul style="list-style-type: none"> Activos de Software 	Configurar · Editar · Copiar
CDADS: Esquema de pantalla de tipos y seguimiento sencillos de incidencias		Configurar · Editar · Copiar · Eliminar
CMMI: Esquema de pantalla de tipos y seguimiento sencillos de incidencias		Configurar · Editar · Copiar · Eliminar
CMMI: Esquema de pantalla de tipos y seguimiento sencillos de incidencias (1)	<ul style="list-style-type: none"> CMMI 	Configurar · Editar · Copiar
CONTASIS	<ul style="list-style-type: none"> ALCON ALCON3 ANEXO 5 ANEXO 6 ANEXO6 V2 AUDIFACT CEO EVOLUTION CONSULTA DE COMPROBANTES CONTASIS CONTROL DE PRODUCTIVIDAD CORP DROGUERIA CORP LSOSA CORP3 DRF - iContasis 	Configurar · Editar · Copiar

7.6. Ingresar a asociar el tipo de incidencia

Configurar Esquema de Tipos de Incidencia a Pantallas: CONTASIS
COMPARTIDO POR 30 PROYECTOS

➔ Asociar un Tipo de Incidencia con un Esquema de Pantallas ⓘ

Este esquema puede ser utilizado por uno o más proyectos, el Esquema de Pantallas especificado para cada tipo de incidencia será aplicado a las incidencias en estos proyectos.
 La entrada *Default* especifica el Esquema de Pantalla a utilizar para cualquier tipo de incidencia que no haya sido asociada a un esquema de pantalla de manera explícita.
 Ver todos los esquemas de tipos de incidencia a pantallas.

Tipo de Registro	Esquema de pantalla	Operaciones
Por defecto <small>Usado para todos los tipos de incidencia no mapeados.</small>	CONTASIS	Editar
📄 Campo de ventana	Campo de Ventana	Editar · Eliminar
📄 Checklist Código	Checklist Revisión de Pares Código	Editar · Eliminar
📄 Capacitación	Capacitación	Editar · Eliminar
📄 Liberación de Producto	Checklist de Liberación de Producto	Editar · Eliminar
📄 Cuestionario PPQA 6	Cuestionario PPQA 6	Editar · Eliminar
📄 Lección Aprendida	Lección Aprendida	Editar · Eliminar
📄 Revisión de Pares	Revisión de Pares	Editar · Eliminar
📄 Requerimiento No Funcional	Requerimiento No Funcional	Editar · Eliminar
📄 Problema	Problema	Editar · Eliminar
📄 Cuestionario PPQA 8	Cuestionario PPQA 8	Editar · Eliminar
📄 Solicitud de error	Solicitud	Editar · Eliminar

Asociar un Tipo de Incidencia con un Esquema de Pa...

Tipo de Registro

Esquema de pantalla

7.7. Por último se crea una incidencia para verificar la tipo de registro creado con sus pantallas y campos.

Crear incidencia

Proyecto

Tipo de Registro
Algunos tipos de incidencia no están disponibles debido a alguna incompatibilidad en la configuración de campos o a asociaciones con flujos de trabajo.

Informador
Comience a escribir para obtener una lista de posibles coincidencias.

Descripción

Participantes
Comience a escribir para obtener una lista de posibles coincidencias.

Anexo Nro 5: Indicadores y métricas



INDICADORES Y MÉTRICAS DE FÁBRICA DE SOFTWARE – CONTASIS S.A.C

N°	OBJETIVOS	INDICADORES	MÉTRICAS
01	Calcular tiempo de esfuerzos con respecto al nivel de complejidad.	• Tiempo de ejecución de desarrollo de requerimientos de software según niveles de complejidad.	• Esfuerzo real en horas mínimo. • Esfuerzo real en horas promedio. • Esfuerzo real en horas máximo. • Niveles de complejidad.
		• Tiempo promedio en desarrollo de Historias.	• Esfuerzo acumulado de Historias.
		• Tiempo promedio en desarrollo de Historias de cambio.	• Esfuerzo acumulado de Historias de cambio.
		• Tiempo promedio en desarrollo de Errores.	• Esfuerzo acumulado de Errores.
02	Obtener cantidad de incidencias trabajadas	• Cantidad de incidencias creadas vs incidencias resueltas.	• Gráfico de incidencias creadas vs resueltas.
03	Mostrar las incidencias agrupadas según un campo en particular para un filtro.	• Número de incidencias a cargo.	• Gráfico circular de las incidencias de un proyecto o filtro, agrupadas según un campo especificado.
		• Número de incidencias resueltas por personal.	• Informe agrupado por un nivel.
04	Obtener la carga de trabajo del personal por proyecto.	• Cantidad de estimaciones de tiempo para todas las incidencias sin resolver asignadas a un usuario en todos los proyectos.	• Informe de carga de trabajo del usuario.
05	Obtener horas trabajadas por personal.	• Cantidad de horas trabajadas por personal.	• Informe: TimePO User timesheet report.
06	Detallar cantidad de proyectos ejecutados en la actualidad.	• Cantidad de proyectos desarrollados.	• Informe de Proyectos actuales.
07	Conocer estados de solicitudes.	• Cantidad de Solicitudes por estados.	• Informe de Estados según solicitudes y estados.

Anexo Nro 6: Plantillas para elaboración de trabajo Trimestral

	2016 Diciembre										2017 Enero										2017 Febrero													
	CEO EVOLUTION	CORP 2	Corp Droguería	DBF - IContasis	Licenciador	Facturación Electrónica	SAF NIIF	ALCON	ANEXO 6	ANEXO 5	Carga por persona en el mes	CEO EVOLUTION	Corp2	Corp Droguería	DBF - IContasis	Licenciador	Facturación Electrónica	SAF NIIF	ALCON	ANEXO 6	ANEXO 5	Carga por persona en el mes	CEO EVOLUTION	Corp2	Corp Droguería	DBF - IContasis	Licenciador	Facturación Electrónica	SAF NIIF	ALCON	ANEXO 6	ANEXO 5	Carga por persona en el mes	
Jordy Amaro					110,30		14,55			124,85	7,00					119,30						126,30						151,51						151,51
Edwin Chusi				7,4		8,50				15,90					1,30		60,30					61,60												0,00
Fernando Ojeda	110,50			27,10	1,3			14,30		153,20	183,40			2,30					1,00			186,70	174,30										174,30	
Carlos Ojeda					160,3					160,30					155,10							155,10					125,2						125,20	
Magaly Laura	69,50			59,20						128,70	121,30		1,00									122,30	19,00		14								33,00	
Mónica Valladolid	96,50			18,00				13,50		128,00	128,15			34,00								162,15	97,46			15,15							112,61	
Raúl Recuay	4,36			134,12	36,48					174,96	51,24			57,40		13,02						121,66	1,30			137,18							138,48	
James Jesús	30,18			12,00						42,18		4,00		116,00								120,00	36,44			72,00							108,44	
Rosa Soto	46,00			0,30						46,30		9,00		110,00								119,00	1,30			78,30							79,60	
José Rosales	182,00									182,00	112,40		32,00									144,40	6,55	1,3	156	2,00							165,85	
Vladimir de la Cruz							97,28			97,28	19,11								51,24			70,35								106,5			106,50	
Magaly García	45,00			86,42	8,00					139,42	90,18		25,30	38,30								153,78	8,00		90,3	25,30							123,60	
Kim Martínez	34,00	127,00								161,00	34,00	74,00	9,00									117,00	9,00	130	11								150,00	
Néstor Choque	22,00			45,00	18,00					85,00	35,00			59,00	32,00							126,00	6,00			36,00							42,00	
Gustavo Cornejo				167,30						167,30				108,00								108,00				153,00							153,00	
Carlos Martínez								183,00		183,00									180,00			180,00								132	29		161,00	
Colaboradores a tiempo completo (TC):	640,04	127,00	0,00	549,44	169,00	172,78	8,50	111,83	1,12	0,00	781,78	87,00	67,30	525,00	156,40	164,32	60,30	0,00	232,24	0,00		359,35	131,30	271,30	518,93	125,20	151,51	0,00	0,00	238,50	29,00			
Asignación en horas al mes por proyecto:	135.048	26.797	0	115.932	35.659	36.457	1.794	23.596	236	0	164.956	18.357	14.200	110.775	33.000	34.672	12.723	0	49.003	0		68995,2	25209,6	52089,6	99634,6	24038	29090	0	0	45792	5568			
Acumulado personas a TC:											1421,8	214,0	67,3	1074,4	156,4	337,1	68,8	111,8	233,4	0,0		1141,13	218,30	338,60	1043,93	281,60	315,83	60,30	0,00	470,74	29,00			
Acumulado horas asignadas por proyecto:											300.004	45.154	14.200	226.707	68.659	71.128	14.517	23.696	49.238	0		233.951	43.567	66.290	210.410	57.039	63.761	12.723	0	94.795	5.568			
Cantidad de horas al mes disponible:	211										211											192												

Anexo Nro 7: Flujo de caja – Certificación CMMI DEV nivel 3

Costo de oportunidad	30%
----------------------	-----

	2017	2018	2019	2020	2021
INGRESOS					
ganancia de proyectos anuales		40000	40000	40000	40000
ganancia de incremento de proyectos		10000	10000	15000	20000
TOTAL	0	50000	50000	55000	60000
EGRESOS					
Certificación CMMI	-95000				
Gastos adicionales básicos	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500
TOTAL	-96500	-1500	-1500	-1500	-1500

FLUJO DE CAJA ECONÓMICA	-96500	48500	48500	53500	58500
--------------------------------	--------	-------	-------	-------	-------

VA=	S/. 110 839,78
Inversión=	-96500
VAN=	S/. 14 339,78
TIR=	38%
B/C=	1,15