



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

“IMPLEMENTACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL MODELO DE CALIDAD CMMI PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE”

INFORME DE TRABAJO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN COMPUTACIÓN

P R E S E N T A:

MARCO ANTONIO REYES NAVA



ASESOR: M.C. ALEJANDRO VELÁZQUEZ MENA

CIUDAD UNIVERSITARIA 20/AGOSTO/2015

AGRADECIMIENTOS

Lo que soy como persona, esposo y profesional se lo debo invaluablemente a mis padres (Bernardo Agustín Reyes Guzmán y Carolina Nava León) y hermanos (Bernardo Reyes Nava y Daniel Reyes Nava), quienes me enseñaron que el buen camino y el triunfo se encuentran con: rectitud, lealtad, honestidad, humildad y ética.

La mejor herencia que me pudieron dejar mis padres es mi carrera profesional que me ha permitido obtener cada logro de mi vida.

A mi esposa (Martha Elena Martínez Irigoyen) e hijos como motor de todos los días; que cada paso es por y para ellos; y que nunca me permiten flaquear en los tiempos difíciles y ser soberbio en los tiempos de abundancia.

Mis suegros (Mario de Jesús Martínez Coria y Guadalupe Martha Irigoyen Rivera) que empujaron para que tomara la decisión de titularme, además de inculcarme que la paciencia era una virtud que tenía que desarrollar en mi vida.

A mis amigos, que aún se cuentan con los dedos de la mano y ¡saben quiénes son!, me enseñaron el significado de la palabra lealtad y cuando los necesito están ahí siempre.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. ORGANIGRAMA	16
CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES PARA IMPLEMENTAR UN MODELO DE CALIDAD PARA DESARROLLO DE SOFTWARE	18
2.1 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE CALIDAD CMMI EN LAS EMPRESAS DE SOFTWARE	18
A. ANTECEDENTE	18
B. OBJETIVOS	18
2.2 ADAPTACIÓN DEL MODELO DE CALIDAD CMMI EN EL PROYECTO DE “MODERNIZACIÓN INTEGRAL” PARA UNA INSTITUCIÓN GUBERNAMENTAL.....	19
A. ANTECEDENTE	19
B. OBJETIVOS	20
2.3 ADAPTACIÓN DEL MODELO DE CALIDAD CMMI EN EL ÁREA DE SISTEMAS DE UNA INSTITUCIÓN BANCARIA Y DE VALORES Y SU CONVIVENCIA CON LA METODOLOGÍA DEL PMI (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE)	21
A. ANTECEDENTE	21
B. OBJETIVOS	21
CAPÍTULO 3. IMPLEMENTACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL MODELO DE CALIDAD CMMI PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE	23
3.1 CONSTELACIONES DE CMMI	23
3.2.1 REPRESENTACIÓN CONTINUA:	27
3.2.2 REPRESENTACIÓN ESCALONADA	31
3.3 ÁREAS DE PROCESO.....	35
3.3.1 DISCIPLINAS	35
3.3.2 ELEMENTOS DE LAS ÁREAS DE PROCESOS.	37
3.3.3 EL MODELO DE IMPLEMENTACIÓN IDEAL.....	38
3.3.3.1 FASES DEL MODELO IDEAL	40
3.4 MÉTODO DE EVALUACIÓN FORMAL DE CMMI SCAMPI.....	42
3.4.1 CLASES DE SCAMPI	42
3.4.2 HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN	45
3.5 CASOS DE ÉXITO.....	46
3.5.1 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE CALIDAD CMMI EN LAS EMPRESAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE	47
3.5.2 CONTROL DE INVENTARIO Y CÉDULAS (EMPRESA MANUFACTURERA DE MALTA).....	66
3.5.3 SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE FORMAS DE PAGO POR CHEQUES (EMPRESA DE RETAIL DE DISTRIBUCIÓN DE ARTÍCULOS PARA OFICINA).....	74
FIGURA 1 – 22 GUÍA DE ADAPTACIÓN SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE FORMAS DE PAGO POR CHEQUES (EMPRESA DE RETAIL DE DISTRIBUCIÓN DE ARTÍCULOS PARA OFICINA)	80
3.5.4 CONTROL DE VENTAS (EMPRESA DE RETAIL DE DISTRIBUCIÓN DE ARTÍCULOS PARA OFICINA).....	80
FIGURA 1 – 23 REPORTE SUMARIO POR TIENDA.....	82



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



FIGURA 1 – 24 REPORTE DETALLADO POR TIENDA-EMPLEADO.....	82
FIGURA 1 – 25 REPORTE DE VENTAS 5 NIVELES	83
FIGURA 1 – 26 REPORTE DE VENTAS 4 NIVELES	83
FIGURA 1 – 27 REPORTE DE VENTAS POR CLIENTE.....	83
FIGURA 1 – 28 REPORTE DE VENTAS VENDEDOR-CLIENTE	84
FIGURA 1 – 29 REPORTE DE VENTAS VENDEDOR-CLIENTE	89
3.5.5 ADAPTACIÓN DEL MODELO DE CALIDAD CMMI EN EL PROYECTO DE “MODERNIZACIÓN INTEGRAL” PARA UNA INSTITUCIÓN GUBERNAMENTAL.....	89
3.5.6 ADAPTACIÓN DEL MODELO DE CALIDAD CMMI EN EL ÁREA DE SISTEMAS DE UNA INSTITUCIÓN BANCARIA Y DE VALORES Y SU CONVIVENCIA CON LA METODOLOGÍA DEL PMI.....	93
CONCLUSIONES.....	98
GLOSARIO	102
REFERENCIA.....	110
ANEXOS	111
ANEXO A. POLÍTICA PARA DESARROLLO DE PROYECTOS.....	112
ANEXO B. ERS – ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.....	119
ANEXO C. PDP – PLAN DE DESARROLLO DEL PROYECTO.....	126
ANEXO D. GUÍA DE ADAPTACIÓN.....	145
ANEXO E. LÍNEA BASE	151
ANEXO F. REPORTE DE AVANCE SEMANAL CON EL CLIENTE	154
ANEXO G. EJEMPLO DE MÉTRICAS ORGANIZACIONALES.....	155
ANEXO H. LISTA DE VERIFICACIÓN DE AUDITORÍA AL PROYECTO.....	157



INTRODUCCIÓN

Hoy en día la tecnología va creciendo con una rapidez impresionante y con ello la necesidad de desarrollar sistemas cumpliendo el tiempo establecido, con calidad, rentable para el proveedor y satisfacción total del cliente. Para ello las empresas dedicadas al desarrollo de software se enfrentan a una gran problemática, la cual es que los proyectos se alarguen en tiempos, se eleven los costos y disminuya su rentabilidad; por eso la necesidad de adoptar un modelo, el cual les ayude a planificar estos proyectos y así cumplir en tiempo, con el presupuesto asignado y con la calidad y satisfacción que el cliente requiere.

Uno de los Modelos más utilizados es CMMI (Capability Maturity Model Integration) -Modelo de Madurez de Capacidades Integradas- el cual fue desarrollado por el SEI (Software Engineering Institute) – Instituto de Ingeniería de Software- de la Universidad de Carnegie Mellon, Pittsburgh U.S.A., a partir de experiencias en proyectos y a petición del departamento de defensa. Es una herramienta que permite a las organizaciones, especialmente a las empresas desarrolladoras de software a definir y mejorar sus procesos y con ello planificar, controlar y monitorear los proyectos.

Ahora más que nunca como consecuencia del avance tecnológico las empresas deben entregar mejores productos y servicios en mucho menos tiempo y costo, esto obliga a las empresas a construir sistemas cada vez más complejos, pero es raro encontrar a una institución que se dedica 100% al desarrollo e



implantación del mismo; en ocasiones algunas partes se adquieren y son agregadas al servicio o producto final. Por tal motivo, es necesario que las empresas sean capaces de completar el proceso de desarrollo, mantenimiento e implantación de los productos. Por ello los procesos y procedimientos ayudan a que las empresas tengan guías que permitan administrar sus proyectos y controlarlos para alcanzar los objetivos establecidos.

Acerca de los modelos de calidad para desarrollo de software

Con el avance tecnológico es importante conocer la importancia de los modelos de calidad para desarrollo de software a las organizaciones, instituciones y, principalmente a los futuros profesionistas, la importancia de utilizar procesos y los beneficios que ofrece, ya que estos son parte vital para el éxito de una organización y del crecimiento profesional de los individuos.

Un modelo de calidad para desarrollo de software es el conjunto de procesos organizados que puede adoptar una organización de acuerdo a su forma de operación, la cual le permite contar con información que puede ser utilizada para desarrollar planes de trabajo, proyecciones, establecer indicadores y mejorar su operación, además de identifica las fortalezas y debilidades de la organización.

El modelo de calidad para desarrollo de software consiste en un proceso que muestra y explica el camino de una organización para alcanzar la excelencia. Dentro de su investigación el SEI define varias dimensiones con las que operan las organizaciones, pero 3 críticas que son esenciales para el funcionamiento de la



misma, las cuales son los procedimientos, las personas y las herramientas. Estas en conjunto sustentan su buen funcionamiento, pero también dependen de los procesos que se utilizan en la organización para alinear el modo de operar y para explotar adecuadamente los recursos (Ver figura 1-1).

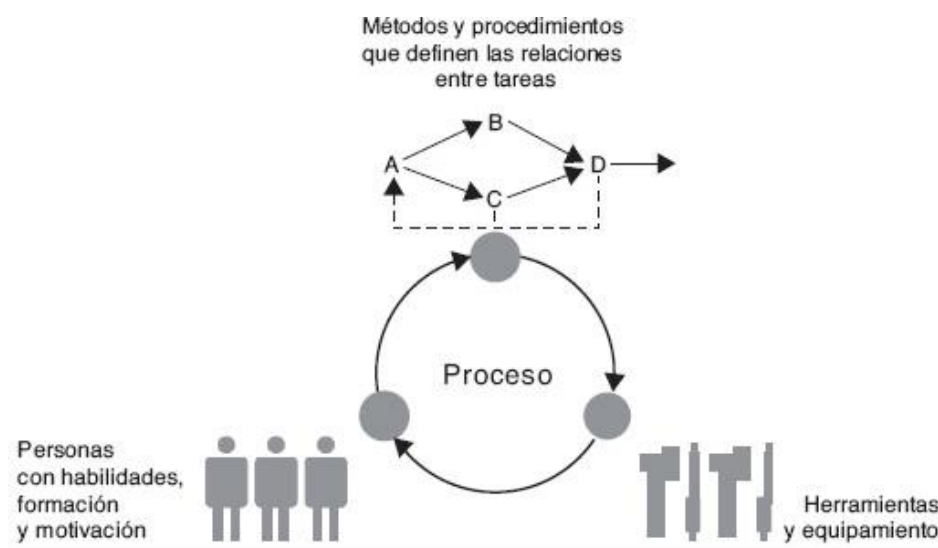


Figura 1 – 1 El modelo de calidad es un proceso para alcanzar la excelencia

El modelo CMMI

Antecedentes

En la década de los 30's Walter Shewhart comenzó a trabajar en la mejora de procesos introduciendo los principios del control estadístico de la calidad. Estos principios fueron refinados por Phillip Crosby y Josep Juran. Watts Humphrey y Ron Radice los ampliaron y comenzaron a aplicarlos en su trabajo en IBM y en el SEI. Watts Humphrey en su libro, *Managing The Software Process*,



describe los principios y conceptos básicos los cuales se basan muchos de los modelos de madurez y de capacidad.

La definición de un modelos de madurez y de capacidad permite desarrollar modelos que soporten diversas aproximaciones a la mejora de procesos, con tal de que un modelo contenga los elementos esenciales de los procesos eficaces para una o más disciplinas y que describa una trayectoria evolutiva de mejora, permitiendo transformar desde procesos *Ad hoc* y no maduros a procesos disciplinados.

En 1991 el SEI publico el CMM (Capability Maturity Model), este modelo está dirigido al desarrollo de software, para lo cual contempla las consideradas mejores prácticas de ingeniería de software.

A mediados de la década de los 90's en SEI decidió unificar los modelos de Ingeniería de software (SW-CMMI), de Ingeniería de Sistemas (SE-CMM) y de desarrollo integrado de productos (IPD-CMM), embarcándose en una tarea que termino en el 2002 dando origen a la nueva generación llamada CMMI. El CMMI brinda un marco con una estructura común para todas las disciplinas y ramas de las ingenierías de sistemas e incorpora una forma de representación llamada continua, orientada a medir la mejora de procesos de manera individual en vez de hacerlo de manera conjunta como la representación por niveles del modelo original (véase figura 1-2).

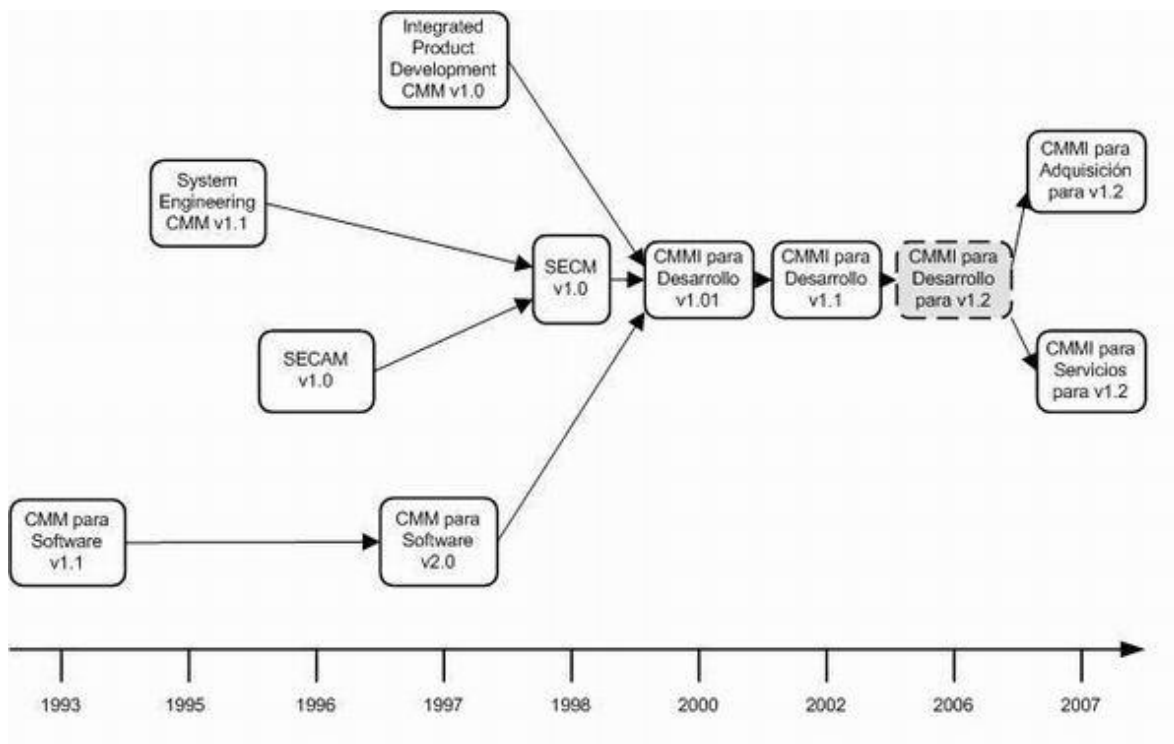


Figura 1 – 2 Historia de los CMM's

Dentro de esta nueva generación de modelos, el sucesor directo del CMM original es denominado CMMI-SW. Este modelo presenta una mayor cobertura con respecto a las prácticas y objetivos de cada área de proceso para el Desarrollo de Software.

En paralelo con la creación de CMMI el SEI elaboró un método para la evaluación formal del modelo denominado SCAMPI (Método de Evaluación para la Mejora de Procesos).



El SCAMPI es el método de evaluación que utiliza el SEI para certificar a las empresas sobre el uso adecuado de los Procesos, siempre respetando la forma de operación de cada empresa u organización.

Modelos previos.

En 1986 a petición del gobierno federal de los Estados Unidos el SEI desarrollo la primera definición del modelo de madurez de procesos para el desarrollo de software que se publicó en septiembre de 1987. Este trabajo desplego al Modelo CMM o SW-CMM.

CMM establece un conjunto de prácticas claves agrupadas en áreas claves de procesos. El modelo CMM ha servido como marco de referencia para la implementación de mejora de procesos en instituciones en varias partes del mundo. CMM tiene como objetivo lograr que los procesos sean óptimos y repetibles en el desarrollo de software.

Durante los años 90, el SEI desarrollo modelos de específicos para la mejora y medición de la madurez en varias áreas:

- CMM-SW: CMM for software
- P-CMM: People CMM.
- SA-CMM: Software Acquisition CMM.
- SSE-CMM: Security Systems Engineering CMM.
- T-CMM: Trusted CMM



- SE-CMM: Systems Engineering CMM.
- IPD-CMM: Integrated Product Development CMM.

Durante esta década era habitual que las organizaciones implantaran de manera simultánea el modelo SW-CMM y SE-CMM, de aquí la necesidad de desarrollar un modelo que evitara la implantación de varios modelos al mismo tiempo. CMMI fue desarrollado para facilitar y evitar la implantación de varios modelos e integra y releva a sus predecesores.

- CMM-SW (CMM for Software).
- SE-CMM (Systems Engineering Capability Maturity Model).
- IPD-CMM (Integrated Product Development).

La representación de CMMI es un concepto que se relaciona con la estructura del mismo:

SW-CMM

Contiene el modelo escalonado o de niveles, que utiliza el concepto de madurez, y que define 5 niveles en los en los cuales se mide la madurez de los procesos de una organización.

SE-CMM

Es el Modelo de capacidad y Madures en la Ingeniería de sistemas. Está dirigido a las actividades de ingeniería de sistemas. A diferencia de SW- CMM,



este modelo utiliza la representación continua, la cual se enfoca en las áreas de proceso.

IPPD-CMM

Es el Modelo que usa un método ordenado que usa la colaboración de varios grupos de interés durante el ciclo de vida de un sistema para satisfacer la necesidad, la calidad y los requisitos del cliente.

Otros modelos de calidad

Existen otros modelos y estándares de calidad de software los cuales son empleados por distintas organizaciones alrededor del mundo para la mejora de procesos, como se ha indicado las organizaciones eligen de acuerdo a su operación, tamaño de empresa y recursos financieros el modelo que se ajusta a sus necesidades.

Mencionamos otros modelos para evidencias que las alternativas en el mercado de los procesos de calidad para software existen, pero bajo la experiencia personal, CMMI es un modelo que cubre todas las aristas de la industria de ingeniería de software y su adaptabilidad a diversas líneas de negocios relacionados como: soporte técnico, consultoría de aplicaciones, proyectos para optimizar procesos de negocio entre otras variantes de la industria.



ISO

Es el Organismo Internacional para la Estandarización de Procesos (International Estandar Organization), éste es el más conocido, es un estándar internacional que puede ser aplicado a cualquier tipo de organización sin importar cuál sea su giro en gestión de la calidad.

Calidad: Según ISO son aquellas características que hacen que un producto satisfaga necesidades evidentes de los clientes.

Existe un grupo de estándares dentro de ISO para la industria de software:

ISO 9000:

Son estándares de sistemas de calidad utilizados para el desarrollo, suministro y mantenimiento de software los cuales son 3 modelos de acuerdo al giro de la empresa de software:

9001: Diseña su propio producto o servicio (desarrollo de software)

9002: Manufactura su producto y/o servicio (fábrica de software)

9003: Cubre inspección y examen de productos finales (consultoría de sistemas)

ISO 9000–3

Está basada en el control de calidad debe ser aplicado a todas las fases de la producción de software, incluido el mantenimiento y tareas posteriores a su implantación.



Tres premisas importantes que maneja este modelo son:

- Auditorías Internas del sistema de calidad
- Especificación de los requerimientos de la organización
- Administración de la configuración

Se relaciona con los siguientes estándares ISO 9001 e IEEE 730.

La ISO 9000-3 nos proporciona una guía útil que nos sirve para detectar y corregir una serie de problemas de los productos software, consiguiendo tras su aplicación una mejora en la calidad de los mismos.

El control de calidad debe ser aplicado a todas las fases de la producción de software, incluido el mantenimiento y tareas posteriores a su implantación.

Debe existir una estricta colaboración entre la organización que adquiere el software y el proveedor del mismo.

El proveedor del software debe definir su sistema de calidad y asegurarse que toda la organización ponga en práctica este sistema.

ITIL

Es el acrónimo ITIL (Information Technology Infrastructure Library) fue creado en la década de los 80's por la CCTA (Central Computer & Telecommunication Agency) del Reino Unido y administrado por la OGC (Office of Government Commerce).



Es denominado como un conjunto de mejores prácticas en servicios de tecnología de la información en lo relacionado a procesos, personas y tecnología, por lo que hace posible que las organizaciones reduzcan costos, mejoren *la calidad de sus servicios* y principalmente aprovechan las habilidades de su personal y de sus herramientas de trabajo.

Así como CMMI tiene 5 niveles de Madurez en los cuales se puede ubicar una organización, ITIL cuenta con 3 niveles de certificación en los se puede certificar una sola persona y no la organización completa.

1.- Certificado Básico:

Este sólo certifica que la persona tiene el conocimiento básico de ITIL en la gestión de servicios de TI y que comprende la terminología que comprende ITIL.

2.- Certificado Responsable:

Es dirigida a personas con administración de departamentos de sistemas, responsabilidad en el diseño de procesos de mejora y planificación de actividades relacionadas con mejores prácticas.

3.- Certificado de Director:

Este certifica que la persona es apta y dispone de conocimientos avanzados para la administración de departamentos de sistemas y está habilitada para la implantación de soluciones basadas en ITIL.



SIX SIGMA

Σ = Sigma

σ = Desviación estándar, mide cuánto se separan los datos.

6σ = Es equivalente a 0 defectos por que mide el nivel funcionamiento correcto del 99.9997 por 100 donde los defectos en los procesos y productos prácticamente no existen.

Este modelo busca la perfección absoluta, Permite hacer comparaciones entre negocios, productos, servicios, hace una medición por medio de herramientas para conocer el nivel de calidad de la empresa

Six sigma también es conocido como DMAMC y consiste en la aplicación proyecto a proyecto de un proceso estructurado que consta de 5 fases den de cada fase se encadena lógicamente a la fase previa, derivadas del nombre

DMAMC,

- Definir
- Medir
- Analizar
- Mejorar
- Controlar



La razón de six sigma es alcanzar 6 defectos por millón de oportunidades.

Se basa en la curva de distribución normal (para conocer el nivel de variación de cualquier actividad)

¿Cuál es el modelo de calidad apropiado a utilizar?

La manera de incrementar la calidad del desarrollo de software es aumentar el control del ciclo de vida del mismo. Cuanto más estructurado sea el proceso de desarrollo, más sencillo será controlar sus diferentes etapas y saber qué posibilidades reales tiene una organización para llevar a cabo un proyecto. A través de la implantación de procesos de desarrollo probados, bien documentados e institucionalizados, una compañía es capaz de incrementar la precisión de sus planificaciones, dando la posibilidad de establecer compromisos con sus clientes que antes no podía o no era capaz de asumir. Por otro lado, implantando nuevos procesos de desarrollo, también se aumenta la competitividad de la compañía al poder ofrecer una calidad de software superior.

Pero ¿cómo se puede conseguir aumentar el control del desarrollo implantando nuevos procesos? A lo largo de los años se ha investigado y recopilado procesos y buenas prácticas probadas para el desarrollo de software. Toda esta información ha generado modelos de procesos como CMMI-DEV, ISO 9000, ISO 9000-3, ITIL, etc. Estos modelos de procesos determinan cuáles deben existir en una organización que desarrolle software.



La existencia de estos procesos en una organización no garantiza por sí sola la calidad del software desarrollado, *ya que estos procesos no sólo debe existir, sino estar institucionalizados en la organización*, es decir, la implantación debe suponer un cambio en la manera de trabajar. De nada sirve tener los procesos determinados por uno de estos modelos y seguir trabajando de la misma manera que se hacía antes de implantarlos. Una crítica común a los modelos de procesos es que responden a la pregunta *¿Qué hay que hacer? Pero no a ¿Cómo hay que hacerlo?* Ésta es una crítica discutible, pues no existe una respuesta general a la pregunta. Ya que la respuesta está totalmente ligada a la naturaleza de la organización donde se implantan los procesos, debe ser esta misma organización, con o sin ayuda externa, la que trate de responderla.

En cualquier caso, no es objetivo de este reporte discutir sobre los modelos de procesos. Aunque sí es pertinente entender qué son y para qué sirven, pues pretendemos presentar una propuesta de cómo administrar proyectos e inculcar desde nuestra formación la utilización de procesos formales que garanticen resultados satisfactorios en nuestros proyectos. Y para ello tomemos como base una organización donde se ha implantado un modelo de procesos como CMMI-DEV y que se encuentra en un nivel de madurez 3. Esto significa que se han implantado los procesos de gestión de requisitos, planificación, desarrollo de requisitos y medición y análisis. Los procesos determinan la manera de trabajar de la organización en el campo de la ingeniería de requisitos y se establece cómo



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



medir y analizar otros procesos de la organización, entre ellos, con el propósito de conocer su rendimiento y poder conocer puntos débiles y proponer mejoras.

En resumen, *el mejor modelo de calidad es aquel que se adapta a las necesidades de la organización, está documentado y se institucionaliza para ser ejecutado por todos los miembros de la empresa como una forma vida.* Además que cualquier modelo siempre es un marco de referencia con mejores prácticas, pero no es una “*varita mágica*” para por sí mismo cambiar la cultura laboral de una empresa.



CAPÍTULO 1. ORGANIGRAMA

Se presenta el ejemplo de un organigrama del área de sistemas, donde la oficina de proyectos funge como la responsable de gestionar, controlar y monitorear que los proyectos y requerimientos se cumplan de acuerdo a los tiempos estimados por las áreas de Desarrollo e Infraestructura correspondiente (Véase de la figura 1 – 3 a la 1- 6).

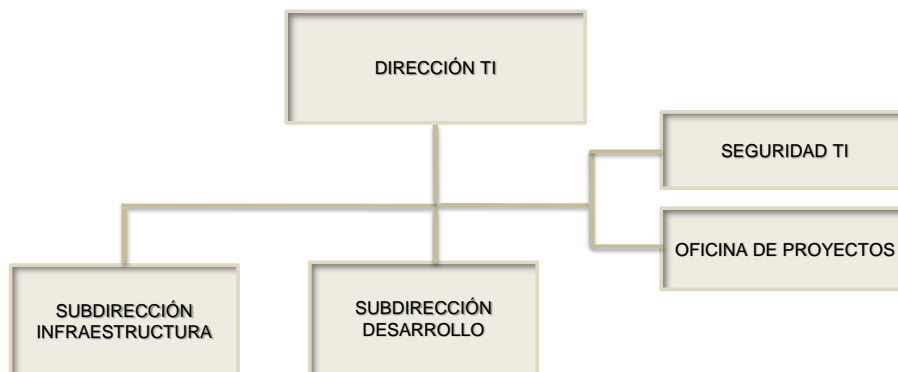


Figura 1 - 3 Nivel Directivo

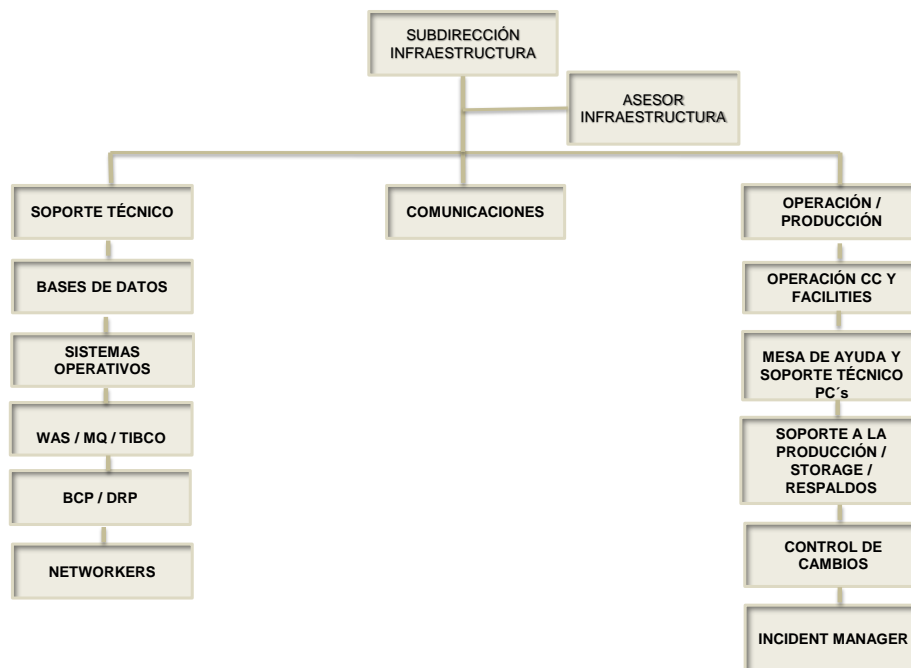


Figura 1 - 4 Nivel Gerencial Respecto a la Subdirección de Infraestructura

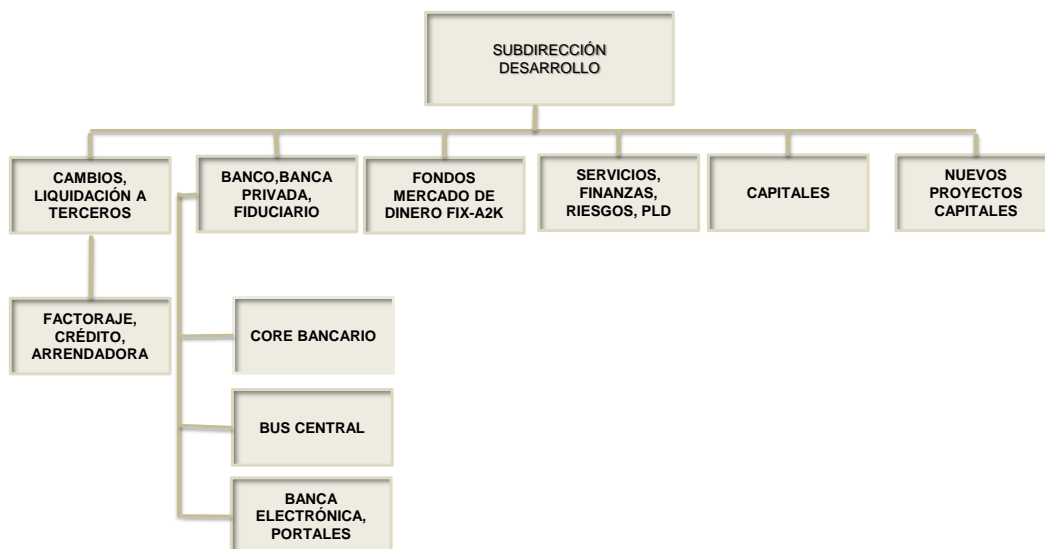


Figura 1 - 5 Nivel Gerencial Respecto a la Subdirección de Desarrollo



Figura 1 - 6 Nivel Administrativo Respecto a la Oficina de Proyectos



CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES PARA IMPLEMENTAR UN MODELO DE CALIDAD PARA DESARROLLO DE SOFTWARE

2.1 Implementación del modelo de calidad CMMI en las empresas de software

a. Antecedente

Las empresas dedicadas al desarrollo de software tienen la necesidad de administrar, controlar y monitorear los proyectos de una manera más eficiente. El aumento del costo operativo en la unidad de negocio de desarrollo de software, la disminución notable en las ganancias, así como las diversas insatisfacciones del cliente origina la búsqueda de una metodología que permita conocer a cada momento el estatus, finanzas y comentarios de los clientes y colaboradores para realizar proyectos rentables.

Establecer de acuerdo al modelo de CMMI las políticas y procedimientos que permitan implementar el nivel de Madurez 2 (ML 2) para la constelación de Desarrollo de Software (DEV) en la representación continua.

b. Objetivos

Los objetivos de la implementación:

- a. Realizar un análisis situacional del nivel de madurez de la empresa
- b. Determinar de acuerdo al análisis situacional el nivel de madurez que la empresa puede implementar



- c. Colaborar con la organización a la definición, implementación y capacitación de sus políticas y procedimientos
- d. Ejecutar proyectos basados en la metodología implementada
- e. Apoyar en la optimización y mejora a los procesos
- f. Colaborar en la certificación de la empresa como Líder de Mejora en Procesos.

2.2 Adaptación del modelo de calidad CMMI en el proyecto de “Modernización integral” para una institución gubernamental

a. Antecedente

MAAGTIC (Manual Administrativo de Aplicación General en Materia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones) es una normatividad para la eficiencia operativa gubernamental de las operaciones del área de tecnologías de la información y comunicación emitido por la Secretaría de Función por decreto presidencial; cuyo ámbito de aplicación y alcance está definido para implementarse en las instituciones a través de sus correspondientes unidades administrativas responsables de proveer infraestructura y servicios de tecnologías de la información y comunicaciones; regulado bajo el marco jurídico aplicable a reglamentos, lineamientos, leyes, decretos y seguridad de la información. MAAGTIC es un conjunto de 29 procesos en el que establece un marco rector para la gestión de las TIC's, agrupados en 4 grupos principales para la gestión del gobierno, para la organización estratégica, para la ejecución entrega y soporte de los servicios de TIC. Los procesos se basan en las mejores prácticas



internacionales como Six Sigma, COBIT, BSC, normas ISO (como la ISO/IEC 9001, ISO/IEC 27,000, entre otras), Risk IT, CMMI, PMI, ITIL, MoProSoft, Rational Unified Process, etc. En resumen, “*el mejor modelo de calidad es aquel que se adapta a las necesidades*” y en este caso encaja de manera precisa al utilizar una guía de adaptación que fusionó ambos modelos, logrando una metodología adaptable, robusta y enriquecedora al desarrollo del proyecto y la organización gubernamental.

b. Objetivos

Realizar la guía de ajuste al proceso y entregables al proyecto con lo cual se cumplan los procesos de calidad de ambas partes; tanto del cliente en la metodología de MAAGTIC como del proveedor en CMMI ML 3.

Los objetivos de la guía de adaptación:

- a. Conciliar el modelo de calidad de MAAGTIC con el modelo de proveedor.
- b. Generar la guía de adaptación y obtener su aprobación por ambas partes.
- c. Adaptar los entregables del proveedor para cumplir con las especificación de la metodología MAAGTIC.
- d. Control y monitorear el cumplimiento al proceso y guía de adaptación aprobada.



2.3 Adaptación del modelo de calidad CMMI en el área de sistemas de una institución bancaria y de valores y su convivencia con la metodología del PMI (Project Management Institute)

a. Antecedente

Para el caso de la institución bancaria y de valores se manejaba una metodología compleja que hacía al personal preguntar: ¿desarrollo o documento? Y para dar la atención de un proyecto (ciclo de vida mayor a 3 meses) se pedía la misma documentación que para la atención de un requerimiento de usuario (ciclo de vida menor a 2 meses e incluso solo días). Es importante destacar que por el tipo de empresa y operación, establecer ciclos largos detiene la productividad y eso se ve reflejado en las ganancias que puede o no generar una casa de bolsa y banco. Dado que la metodología anterior no permitía un control y monitoreo adecuado surge la necesidad de adaptar y simplificar el procedimiento para ser más eficientes en el trabajo interno, ante las instituciones reguladas y el cliente final.

b. Objetivos

Realizar ajuste a la metodología de administración de proyectos para que la organización cumpla en tiempo y forma con la atención de todos los requerimientos solicitados por los usuarios internos y organismos regulatorios de la banca mexicana.



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



Los objetivos a cumplir:

- a. Optimizar el proceso actual de administración de proyectos.
- b. Diferenciar la atención entre requerimientos de usuario y proyectos.
- c. Definir el procedimiento de ventanilla para la entrega de requerimientos
- d. Establecer una guía de documentación que se adapte a la atención de requerimientos o proyectos
- e. Control y monitorear el cumplimiento a los requerimientos y proyectos



CAPÍTULO 3. IMPLEMENTACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL MODELO DE CALIDAD CMMI PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE

3.1 Constelaciones de CMMI

En el modelo CMMI existen constelaciones que aparecen a partir de la versión 1.2 que fue publicada en el año 2006, una constelación es una colección de componentes utilizados para construir modelos, materiales de capacitación y evaluación en un área de interés. En la cual existen 3 constelaciones publicadas. (Véase figura 1 – 7).



Figura 1 – 7 Constelaciones de calidad de CMMI

CMMI para la adquisición:

CMMI para adquisición (**CMMI-ACQ**) es un conjunto de prácticas para mejorar el proceso de adquisición de productos y servicios que provee al comprador una guía para aplicar las mejores prácticas de CMMI.



Hoy en día las organizaciones son cada vez más compradoras de capacidades necesarias para la obtención de productos y servicios de proveedores y desarrollan cada vez menos estas capacidades en casa.

Las organizaciones lo toman como una estrategia de negocio, la cual es ampliamente adoptada para mejorar la eficiencia operativa de una organización mediante el aprovechamiento de las capacidades de los proveedores para ofrecer soluciones de calidad y a menor costo, con la tecnología más apropiada.

El comprador tiene un objetivo específico que incluyen requerimientos para mantener una relación con los usuarios finales y a la capacidad para comprender sus necesidades.

Esta constelación ayuda al comprador extenderse más allá de garantizar la capacidad correcta entregada por los proveedores como puede ser la integración de producto o servicio, la transición en operación y la obtención de conocimiento y adecuación para satisfacer las necesidades del cliente.

También proporciona una oportunidad de evitar y/o eliminar las barreras en el proceso de adquisición por medio de sus prácticas y terminologías.

Todas las prácticas del Modelo **CMMI-ACQ** se enfocan en las actividades del comprador, incluyen al proveedor de abastecimiento, desarrollo y atribución de contratos con los proveedores.



CMMI para servicios:

Es la constelación de CMMI que ofrece un marco de referencia adecuado para la administración y la entrega de los servicios que ofrece una institución, proporcionando una guía para aplicar las mejores prácticas en una organización que provee servicios.

Cubre las actividades requeridas para establecer entregas y administra servicios (uno o varios) por lo cual pretende mejorar el costo, tiempo y presupuesto de los proyectos con la capacidad de ampliarse a otras áreas de la organización, de tal manera que la operación de los otros modelos operan de forma síncrona con otras iniciativas existentes.

CMMI-SVC es una nueva constelación dentro de la suite CMMI que pretende cubrir las necesidades de la industria de servicios, la cual surge de la necesidad de establecer un marco de referencia como medio para mejorar las satisfacción del cliente, el desempeño y la rentabilidad de las organizaciones que proveen servicios.

Un servicio es un producto intangible y no almacenable que son entregados mediante procesos.

Esta constelación es la respuesta de SEI ante otros modelos y estándares orientados a los servicios de TI como ITLI, MS15000, ISO2000, etc.



CMMI para desarrollo:

CMMI-DEV Utiliza un programa de mejora de procesos para las organizaciones de desarrollo, denominado como una colección de mejoras prácticas las cuales las organizaciones deben seguir para mejorar la eficacia, eficiencia y la calidad de sus productos y servicios.

Cubre el ciclo de vida de los productos y servicios desde el inicio hasta la entrega y mantenimiento de los mismos. Incluye una identificación de las fortalezas y debilidades de los procesos de una organización convirtiendo las debilidades en fortalezas.

Éste es el modelo más conocido del CMMI y fue diseñado para una solución íntegra y completa para las actividades de desarrollo y mantenimiento aplicadas a productos y servicios.

3.2 Representaciones

CMMI formado por los modelos ya mencionados integra dos tipos de representaciones, continua y por etapas o niveles. La representación continua enfocada a la mejora de la calidad de las áreas de proceso y la representación por etapas a la mejora de un conjunto de áreas de proceso.

Representación continua

Permite a las instituciones seleccionar cualquier área de proceso para el mejoramiento de las mismas. Evalúa cada área de proceso.

Representación por etapas (niveles)

Esta representación permite llevar a un conjunto de áreas de proceso a un nivel de madurez, el logro de cada nivel define el mejoramiento de una empresa lo que permite una mejora incremental y duradera (Véase figura 1- 8).



Figura 1 – 8 Las 2 diferentes formas de representación del modelo de CMMI (continua y por etapas o escalonada)

3.2.1 Representación continua:

La representación continua en un modelo en el cual consiste en evaluar una o varios procesos que se usan en una organización, estableciendo una **línea base** para que a partir de ésta se mida la mejora individual en cada área, dicha organización lo evalúa y lo califica en uno de sus 6 niveles de capacidad, entre 1 y 6.

Normalmente las organizaciones operan en un nivel de capacidad dependiendo de las distintas áreas de proceso, y en consecuencia el resultado de una valoración será el perfil de capacidad del proceso o cada área de proceso.



Una organización puede elegir el mejorar el rendimiento de un punto en específico, el cual, le cause problemas dentro uno o varios procesos. Este modelo es llamado un modelo más fino debido a que considera prácticas individuales o en grupo, puede elegir uno o varios procesos que estén relacionados con los objetivos de negocios de la organización.

Se dice que esta representación es la más flexible ya que permite que las organizaciones elijan un punto para aplicar CMMI, el cual por algún motivo desean corregir u optimizar.

Niveles de capacidad

Los niveles de capacidad se caracterizan por mejorar un estado mal definido hasta uno que utiliza cuantitativamente información para definir, gestionar y hacer las mejoras que satisfagan a los objetivos de la organización.

Estos niveles de capacidad son aplicados en el logro de mejora de procesos de una organización en áreas de procesos individuales, estos niveles son un medio de mejorar los procesos de forma incremental.

Existen 6 niveles de capacidad que van de 0 a 5:

Nivel 0.- Incompleto:

Un nivel de capacidad de nivel 0 es un nivel en el cual los procesos son incompletos, no son realizados en su totalidad, no se ejecutan de ahí su nombre incompletos.



Nivel 1.- Realizado

El proceso de nivel de capacidad 1, es caracterizado como un proceso realizado por que es un proceso que satisface los objetivos específicos de una Área de proceso, es decir que soporta y trabaja sólo lo necesario para producir los productos del trabajo.

Un proceso realizado da como resultado las mejoras importantes y si no se institucionalizan las mejoras pueden perderse.

Nivel 2.- Administrado – gestionado

Un proceso de nivel de capacidad 2 se caracteriza como un proceso administrado o gestionado debido a que este es un proceso realizado (de nivel 1) que tiene la infraestructura básica para que soporte el proceso. Se planea y ejecuta de acuerdo a las políticas, utiliza 3 dimensiones críticas para producir resultados controlados. Monitoriza, controla, revisa y evalúa la adherencia al proceso.

La disciplina que contiene este nivel ayuda a las organizaciones a que las prácticas se mantengan durante tiempos de estrés.



Nivel 3.- Definido

Un proceso de nivel de capacidad 3, es un proceso caracterizado como gestionado, debido a que se adapta a partir de los procesos estándar de la organización de acuerdo a la guía de adaptación de la operación. Establece el propósito, el criterio de entrada, las actividades, los roles, medidas, etapas de evaluación, salidas y criterios de salida. Contribuye a los activos del proceso de la organización con productos del trabajo, medida de información adicional de mejora de procesos.

Nivel 4.- Gestionado cuantitativamente.

Un proceso gestionado cuantitativamente es un proceso definido (de nivel 3), establece los objetivos de calidad y rendimiento del proceso que se gestionan a lo largo de la vida del proceso, además de ser definido se controla utilizando técnicas estadísticas.

Con el tiempo de estas técnicas brindan una mayor información de la calidad y del estado del proyecto permitiendo compararlo con otros proyectos similares y detectar cualquier anomalía tempranamente y corregirla.

Nivel 5.- Optimización

Es un proceso gestionado cuantitativamente, cada proceso es analizado y controlado permanentemente con la intención de que sea mejorado en todo



momento. El objetivo de un proceso optimizado es mejorar continuamente el rango de ejecución mediante mejoras de éste.

Para un área de proceso alcanzar el nivel 5 quiere decir que el área de proceso se ha estabilizado en sus subprocesos y que reduce las causas comunes de variación de este.

3.2.2 Representación escalonada

Define 5 niveles de madurez dentro de los cuales se puede encontrar una organización. Cada nivel de madurez representa e indica el camino evolutivo que permite alcanzar la madurez del proceso.

Dividido en etapas para mejorar los procesos de una organización, estos son probados agrupados y ordenados. Cada nivel de madurez contiene un conjunto de áreas de proceso que indican donde una organización debería enfocarla mejora de uno o varios de sus procesos. Cada área de proceso se describe como prácticas que contribuyen a satisfacer objetivos, estas prácticas son actividades que contribuyen a la implementación de un área de proceso.

Se aumenta el nivel de madurez cuando las áreas de proceso satisfacen los objetivos del nivel de madurez donde se encuentran ubicados.

Niveles de madurez

Un nivel de Madurez es un camino evolutivo definido para la mejora de los procesos de una organización.



Los niveles de madurez son un indicador donde señala que tan maduros son los procesos de la institución, proporcionan una manera de ejecutar y caracterizar el desempeño de sus procesos, los niveles de madures donde se pueden encontrar las organizaciones son 5:

Nivel 1 Inicial

El Nivel 1 de CMMI es en donde se encuentran todas las empresas de software, esto es debido a que tan solo por el hecho de existir como empresa de software ya está en el nivel 1.

En este nivel los procesos dependen de la competencia de las personas, la empresa no dispone de los procesos y controles definidos, se trabajan con procedimientos que no están normalizados. Los resultados de la calidad obtenidos son consecuencia de las personas y de las herramientas no de los procesos por qué no los hay o no se usan.

Nivel 2 Repetible

En este nivel los proyectos de las organizaciones son planeados y ejecutados de acuerdo con una política, se emplea gente con las capacidades y los recursos adecuados para producir salidas. Los proyectos son monitoreados controlados y revisados, se puede saber el estado de estos en cualquier momento.



Se definen procesos efectivos, que son definidos, documentados, medidos, reforzados y mejorados, también define los estándares de los proyectos y las organizaciones asegurándose que esto sean respetados.

El principal objetivo de este nivel es institucionalizar los procesos y permitir a las organizaciones repetir las prácticas de los proyectos exitosos anteriores. Establece compromisos por las partes interesadas para el control básico de administración de proyectos.

Nivel 3 Definido

En el nivel 3 los procesos son bien caracterizados y entendibles, están descritos en procedimientos, herramientas, estándares y métodos los cuales son establecidos y mejorados con el tiempo.

Un proceso de nivel 3 o proceso definido deja claramente establecido el propósito, los criterios de entrada, las actividades, los roles, medidas, etapas de verificación, y criterios de salida. Como el proceso está bien definido la administración del proyecto tiene una visión interna muy amplia sobre el progreso técnico del proyecto.

En pocas palabras los procesos de la organización, están documentados, estandarizados e integrados y el proceso de desarrollar proyectos está definido, documentado y personal está entrenado en él y su uso es obligatorio.



Nivel 4 Gestionado cuantitativamente.

En este nivel de madurez, la organización y los proyectos establecen objetivos cuantitativos medibles para el rendimiento de calidad y del proceso, los cuales se utilizan como criterios de administración de los procesos.

El rendimiento de calidad y del proceso se comprende en términos estadísticos. Se usan objetivos medibles para alcanzar las necesidades de los clientes y de la organización. Los directivos y desarrolladores utilizan los datos con técnicas estadísticas para la administración de los procesos y resultados.

Dichas técnicas son utilizadas a nivel de la organización y de proyecto para comprender resultados anteriores de la calidad de los productos y de los servicios y predecir los futuros resultados.

En otras palabras la administración y el proceso se pueden ajustar y adaptar a proyectos particulares sin pérdida de calidad o desviaciones de las especificaciones.

Nivel 5 Optimizado.

Este es el nivel de madurez más alto donde las organizaciones mejoran continuamente sus procesos basados en una comprensión de las *causas comunes de variaciones inherentes al proceso*. Se centra en mejorar continuamente el rendimiento de procesos, mediante mejoras incrementales e innovadoras de proceso con tecnología innovadora.



La organización se interesa en tratar las causas comunes de variaciones inherentes que se presentan, para mejorar el rendimiento del proceso y así poder alcanzar los objetivos de mejora de procesos establecidos.

En las áreas clave de proceso se centran, en las mejoras continuas y no solo se obtiene el control, si no también se consigue eficacia.

3.3 Áreas de proceso

Un área de proceso es un grupo de prácticas que se realizan conjuntamente para alcanzar determinadas metas y objetivos, utilizados principalmente para la mejora de una área.

Definidas como el conjunto de actividades agrupadas que le facilitan a una organización el camino a la mejora, establecen la capacidad del proceso de la misma cubriendo el desarrollo del producto y/o servicio hasta el mantenimiento de los mismos.

Existen 25 áreas de proceso agrupadas en 4 disciplinas diferentes, cada una presente un campo diferente de conocimiento.

3.3.1 Disciplinas

- **Administración de proyectos**

Está enfocada a la planeación, seguimiento y control del proyecto. Estas actividades permiten asegurar que el proyecto se lleve a cabo en el tiempo



establecido y de acuerdo a la planificación, así como asegurar de que cumpla los requerimientos establecidos.

Mantiene un entorno de colaboración entre equipos y los más importantes es que proporciona un método para gestionar cuantitativamente el proyecto anticipándose a los problemas.

- **Administración de procesos**

Contiene actividades del proyecto relacionado con la definición, planificación, asignación de recursos, implementación, ejecución, seguimiento, control, evaluación, medición y mejora de los procesos.

Cada una de las áreas depende de la capacidad de desarrollar e implementar los procesos, la organización analizara los datos del rendimiento de los mismos recolectados en los procesos que ya están definidos para el desarrollo de datos estadísticos de la calidad del producto.

- **Ingeniería**

La ingeniería de procesos cubre actividades de desarrollo y mantenimiento. Dan soporte a una estrategia de mejora de procesos orientado a productos, estos apuntan a objetivos de negocio.

Las áreas de proceso de ingeniería se aplican al desarrollo de cualquier producto o servicio dentro del dominio de desarrollo soportando las actividades del ciclo de vida del producto desde el desarrollo inicial.



- **Soporte**

Las áreas de soporte cubren actividades que dan soporte al desarrollo y al mantenimiento del producto.

Se enfocan a los procesos que están dirigidos hacia el proyecto y también estos pueden dirigirse a procesos que se aplican generalmente a la organización. Establecen y mantienen un entorno de trabajo que estimula la integración del personal para premiar comportamientos integradores.

3.3.2 Elementos de las áreas de procesos.

- Áreas de proceso:

Conjunto de prácticas ejecutadas en un área que satisfacen un conjunto de metas.

- Metas específicas

Aplicadas para describir características únicas sobre un área de proceso que deben ser implementadas.

- Prácticas específicas

Es una actividad considerada como importante para lograr una meta específica, son interpretaciones y descripciones detalladas que resultan útiles para la mejora de proceso.



- Sub practicas

Son descripciones detalladas que sirven de guía para interpretar las prácticas específicas o genéricas.

- Metas genéricas

Son denominadas genéricas debido a que aparecen en varias áreas de proceso.

- Practicas genéricas

Buscan la institucionalización para asegurar que los procesos asociados con las áreas de proceso sean eficaces, repetibles y duraderos.

3.3.3 El Modelo de implementación IDEAL

IDEAL un método elaborado por el SEI para dirigir el inicio, planificación e implementación de mejora de procesos de una organización.

El modelo IDEAL provee un enfoque disciplinado de ingeniería para la mejora de procesos y establece fundamentos para la estrategia a largo plazo. Es un modelo de mejora organizacional que sirve como mapa para la mejora de procesos.

Se le llama IDEAL por sus 5 etapas (Véase Figura 1 – 9):

- Iniciar (Initiating)
- Diagnosticar (Diagnosing)



- Establecer (Establishing)
- Actuar (Acting)
- Aprender (Learning)

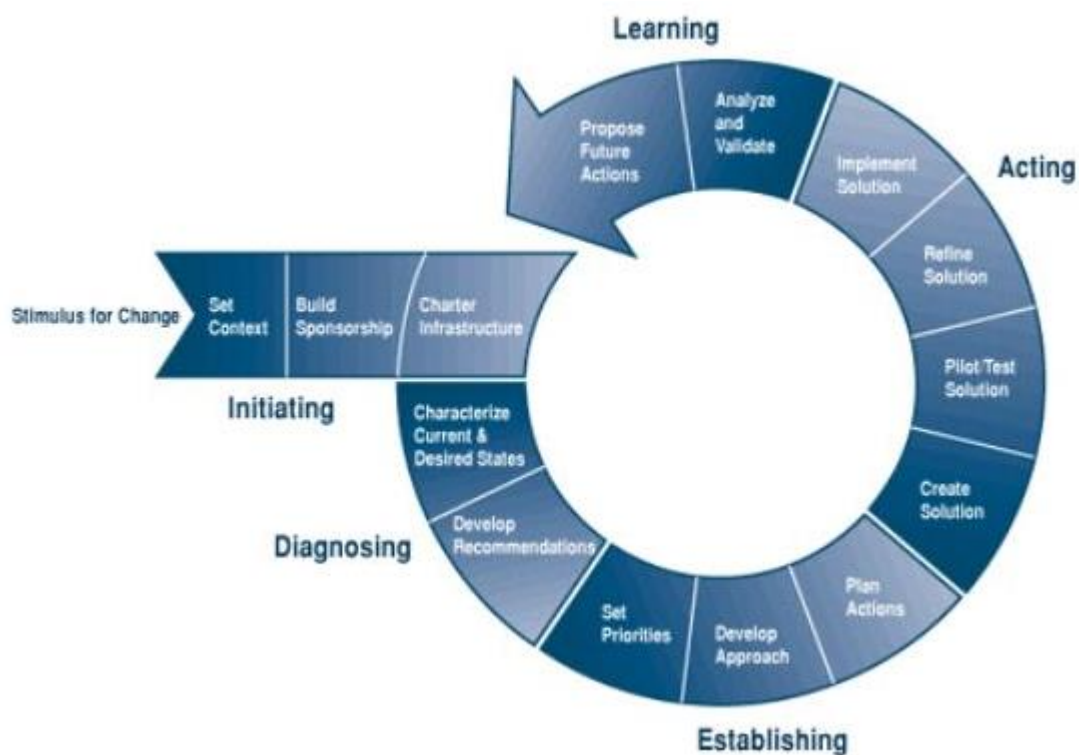


Figura 1 - 9 Modelo IDEAL creado por el SEI para la dirección de proyectos



3.3.3.1 Fases del modelo IDEAL

Fase: Iniciar

Es la fase en la cual se establecen las bases de proyecto, ayuda a establecer y asegurar el patrocinio de la gerencia para obtener el desarrollo de la infraestructura que se necesitara para realizar el proceso de mejora.

Establece fundamentos básicos para garantizar la iniciativa de mejoramiento de procesos, la organización decide cómo hay que organizarse para establecer las bases de una serie de mejoras. Esta fase inicia cuando la organización identifica y admite la necesidad de posibles mejoras.

Fase: Diagnostico

Evalúa mediante un método formal, las fortalezas y debilidades del proceso que se sigue en los proyectos. Los objetivos se relacionan con prácticas que ya existen y se determinan aquellas que no están bien desarrolladas.

Se identifica el punto de partida y el destino antes de empezar con la tarea de identificar las debilidades y las fortalezas de la organización en sus prácticas actuales.



Fase: Establecer

Realiza una planificación para los mejoramientos que se desean alcanzar, organizara y preparara a un grupo de personas quienes formaran el grupo de procesos para establecer y desarrollar el plan de acción.

El plan de acción es un plan detallado con acciones específicas y de responsabilidades que está basado en los objetivos que se quieren alcanzar, la elaboración del plan no es una tarea fácil ya que se definen prioridades, se consideran recursos, dependencias, factores externos y necesidades de la organización.

Fase: Actuar

Esta es la fase donde se lleva más tiempo y la que consume más recursos, se implementan acciones que se establecieron en el plan de acción.

Crea la mejor solución para resolver las necesidades de la organización, estas requieren ser probadas en proyectos pilotos para decidir si serán institucionalizadas en otros proyectos y son refinadas para alcanzar una solución satisfactoria. Una vez alcanzada la solución es implementada en toda la organización

Fase: Aprender

En un proyecto de mejora de procesos son evaluadas las mejoras aplicadas y aprendidas como la conclusión y el inicio de un nuevo ciclo.



Esta fase tiene como propósito revisar y analizar las lecciones aprendidas en las 4 fases anteriores del modelo, incorporando motivos, metas, compromiso y el patrocinio para el proyecto. El proceso de evolución de las prácticas aprendidas ocurre al final del ciclo pero el proceso de retroalimentación es continuo.

3.4 Método de evaluación formal de CMMI SCAMPI

Con el surgimiento de CMMI, el SEI desarrollo en paralelo un método denominado SCAMPI el cual, es un método de evaluación formal creado por el SEI que utiliza como referencia el modelo CMMI y es utilizado para identificar fortalezas y debilidades de los procesos de la organización. Este método revela los riesgos del desarrollo y determina el nivel de madurez de la organización y el nivel de capacidad de sus procesos.

El método SCAMPI requiere una capacitación forzosa por parte de las personas que integran el equipo de evaluación, estas deben conocer el modelo CMMI el cual será usado para la evaluación SCAMPI. Como requisito obligatorio el SEI indica que todas las personas que conforman el jurado calificador deben haber cursado exitosamente el curso oficial “Introduction to SW-CMMI” impartido por el SEI.

3.4.1 Clases de SCAMPI

SCAMPI tiene 3 clases de evaluación: clases A, B Y C, en cada una de estas clases se lleva a cabo un conjunto de procesos.



Las distintas clases de SCAMPI pueden ser utilizadas desde una simple prueba de enfoque hasta una rigurosa evaluación detallada, obteniendo la posibilidad de obtener un nivel de madurez.

El SCAMPI es realizado por evaluadores autorizados por el SEI llamados Lead Apraissers (Líder Evaluador Scampi)

SCAMPI Clase A

Una evaluación SCAMPI de tipo A es el método más riguroso del SEI para la evaluación de procesos de una organización.

Una evaluación de este tipo se realiza cuando una organización se ha encaminado en mejorar sus procesos importantes, se centra en la institucionalización mediante una rigurosa y detallada recolección de datos sobre la implementación de los procesos en la organización. SCAMPI A permite realizar un “Benchmarking” y obtener una evaluación de nivel de madurez.

Este método de clase A es el único de la familia de evaluaciones que permite la obtención de un nivel de madurez.

Benchmarking: En las ciencias de la administración de empresas, puede definirse como un proceso sistemático y continuo para una evaluación comparativamente de productos, servicios y procesos de trabajo en organizaciones.



SCAMPI Clase B

Una evaluación SCAMPI tipo B está diseñada para proporcionar resultados detallados, esta es necesaria cuando una organización necesita evaluar su desempeño hacia un objetivo de nivel de madurez pero a un costo más bajo.

Prácticamente SCAMPI tipo B ayuda a las organizaciones a entender el estado en que se encuentra su software y el proceso de ingeniería de sistemas que está manejando, también se puede utilizar para comprobar las mejoras que sean hechas en la organización y detectar las áreas donde la documentación no está bien definida como debe ser o donde los procesos no son apropiados para la organización.

SCAMPI Clase C

La evaluación SCAMPI tipo C es la evaluación menos formal si la comparamos con las otras 2 clases ya que dura mucho menos tiempo que ellas y porque es utilizada para crear una línea base para iniciar el programa de mejoras y no verifica la calidad de aplicación de los mismos.

Es la evaluación inicial que hacen los expertos evaluadores para saber qué nivel podría estar adoptando, con el tiempo vendrá SCAMPI B donde seriamente se decide que se quiere certificar.



Línea base: Se define como un producto que acaba de ser aprobado y que define la base del producto también puede verse como un punto de referencia en la configuración de un proyecto que marca un estado estable en algún punto del proyecto.

3.4.2 Herramientas de evaluación

El método SCAMPI define una serie de reglas para la evaluación del modelo, las cuales deben utilizarse para valorar distintas partes del mismo, estas reglas hacen necesario el uso de herramientas para una evaluación detallada y estadística.

Existen 3 herramientas de evaluación para CMMI:

CMM-QUEST:

Es una herramienta que permite efectuar evaluaciones de acuerdo al modelo CMMI-SE en su representación continua. Se limita a asignar valores a los objetivos, no permite evaluaciones a nivel de prácticas y no brinda soporte al método SCAMPI.

Es la herramienta de Auto evaluación para las organizaciones de desarrollo de software y proyectos para evaluar y analizar sus procesos de desarrollo de forma rápida y eficiente conforme a CMMI – DEV.

Realiza una evaluación para determinar sus fortalezas y debilidades con respecto a la forma de desarrollar software. El resultado contiene evaluaciones



completas y análisis en forma de cartas, que corresponden a los perfiles de capacidad.

IME Toolkit:

Es una herramienta de valoración rápida de procesos de software. Efectúa evaluaciones de acuerdo al modelo CMMI – SE/SW. Las evaluaciones asignan valores numéricos a las prácticas en base a los cuales la herramienta genera puntajes para las áreas de proceso y no brinda soporte para el método SCAMPI.

APPRAISAL WISARD:

Esta herramienta que se basa en organizar y gestionar la auditoria de cumplimiento más amplio, las actividades relacionadas con el uso de cualquier modelo interno o externo. Requiere amplios conocimientos de SCAMPI por parte del usuario.

3.5 Casos de éxito

Los Casos de éxito que se mencionan a continuación tiene el objetivo de mostrar, como a partir de la adopción de una metodología, las organizaciones obtienen beneficios desde tener una certificación reconocida a nivel mundial, estandarizar sus procesos y procedimientos desde la creación de la propuesta comercial y la adaptación con otras metodologías en proyectos complejos.



3.5.1 Implementación del modelo de calidad CMMI en las empresas de desarrollo de software

Cuando se realiza una implementación de un modelo de calidad, siempre el primer paso es realizar un análisis situacional de los procesos que ejecuta o no ejecuta la organización. Con esta evaluación sabremos el nivel de madurez de la empresa de acuerdo al marco establecido por CMMI. Esta información la proporcionan los dueños del proceso por lo que es vital acercarse con cada uno de los administradores de proyectos, líder de proyectos, analistas, diseñadores, programadores, ingenieros de pruebas, administradores de la configuración e involucrado relevante en el desarrollo de un proyecto.

Algo importante es que este análisis se basará en el nivel de madurez que la organización quiera adoptar para el desarrollo para ello se explica ante el comité de mejora de procesos de la empresa las áreas de proceso que deberán cumplir de acuerdo al modelo. Si en este análisis situacional la organización está desarrollando otras áreas de proceso de otro nivel de madurez o no realiza la ejecución de alguna de ellas, es importante que por el método continuo se e evalúen permitiendo tener un mayor grado de madurez (en el caso de ejecutar más áreas de las solicitadas por un nivel de CMMI) y ser limitante en el proceso de la organización (para aquellas áreas que no son utilizadas) (Véase figura 1 – 10 y 1 - 11).

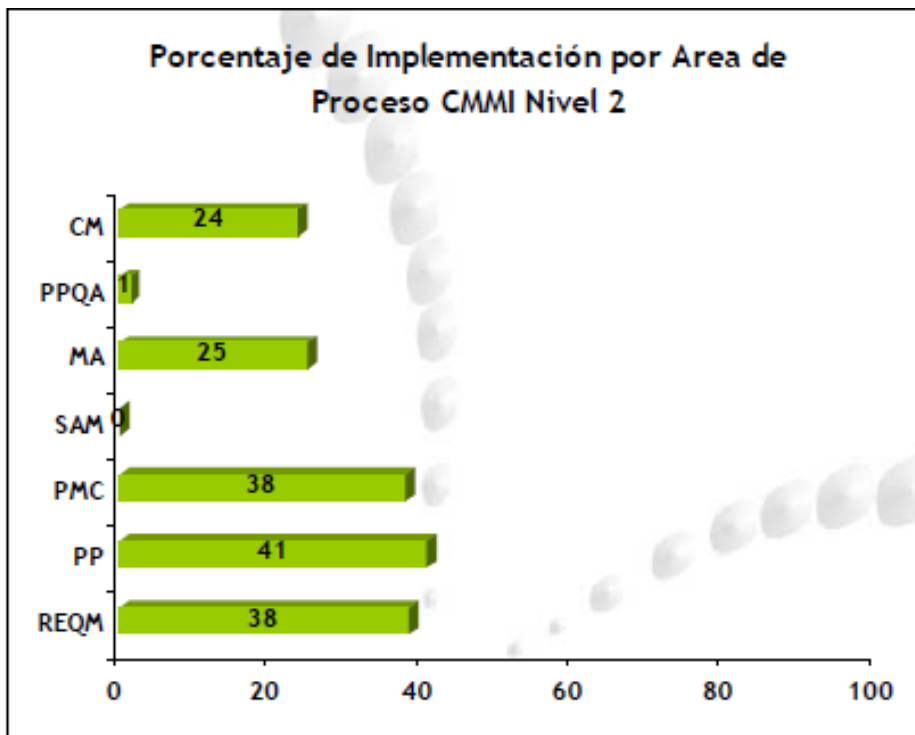


Figura 1 – 10 Análisis situacional de las áreas de proceso en una empresa antes de la mejora de procesos a implementar

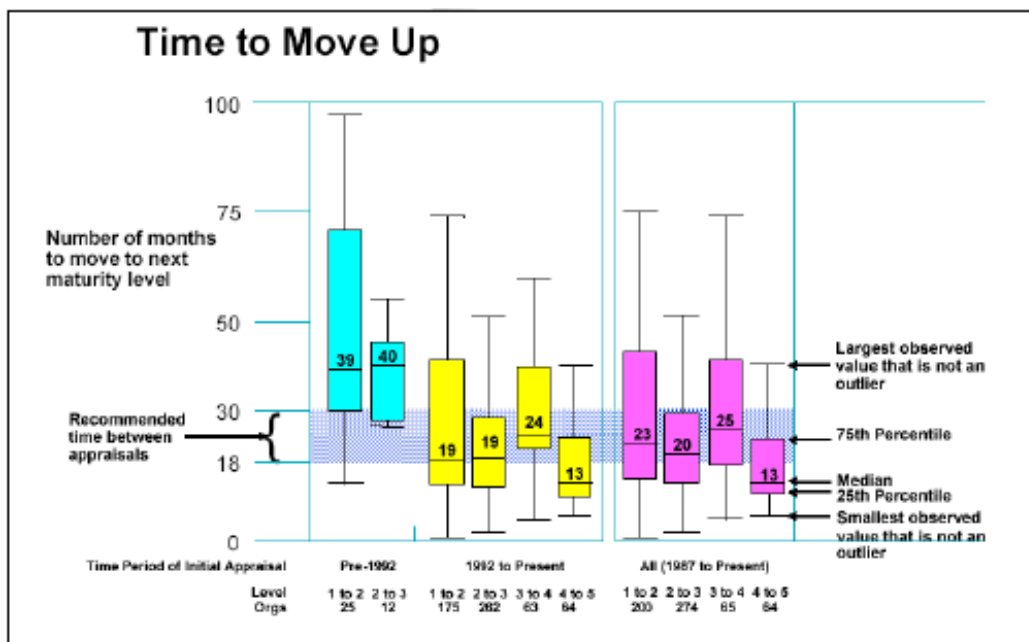


Figura 1 – 11 Tiempo promedio para implementar de CMMI de ML1 a ML2 es de aproximadamente 23 meses.



En algunos casos las metas pueden superarse por ejemplo: La meta era establecer el nivel de madurez 2 (ML 2 –Administrado-) sin embargo el análisis situacional arrojó que también se ejecutaban dos áreas de procesos del nivel 3 (ML 3 –Definido-) correspondiente a la parte de Ingeniería.

Lo que se pretende con el nivel 2 es conseguir que en los proyectos de la organización haya una gestión de los requisitos y que los procesos (formas de hacer las cosas) estén planeados, ejecutados, medidos y controlados. El nivel 3 es la estandarización de procesos organizacionales. (Véase Figura 1 -12)

Nivel	Enfoque	Acrónimo	Área de Proceso
Nivel 2	Administración de proyectos	REQM	Administración de requerimientos
		PP	Planeación de proyectos
		PMC	Monitoreo y control de proyecto
		SAM	Administración de acuerdos con proveedores
		MA	Medición y análisis
		PPQA	Aseguramiento de calidad del producto y proceso
Nivel 3	Estandarización de procesos	CM	Administración de la configuración
		VER	Verificación
		VAL	Validación

Figura 1 – 12 Ejemplo de un proyecto de implementación de CMMI combinando áreas de procesos de nivel 2 y 3.

Explicado un poco más:

El uso de los procesos a nivel 2 ayuda a ejecutar y gestionan de acuerdo con los planes de trabajo del proyecto.

El estado de los elementos de trabajo (análisis, diseño, código y documentación) están visibles (estado de avance) a la gerencia en puntos



definidos (hitos del proyecto). *Se sabe cuánto trabajo está hecho y cuánto queda por hacer.*

Los compromisos adquiridos con todas las personas involucradas en el proyecto se revisan de acuerdo a las necesidades. *Los elementos de trabajo se revisan con las personas involucradas y son controlados.* Estos elementos de trabajo satisfacen las especificaciones, estándares y objetivos.

Áreas de proceso del nivel 2 de CMMI:

1. Administración de requisitos
2. Planeación de proyectos
3. Monitorización y control de proyecto
4. Medición y análisis
5. Aseguramiento de calidad del producto y proceso
6. Administración de la configuración
7. Administración de acuerdos con proveedores (*No aplicó para la organización*)

El uso de los procesos a nivel 3 ayuda a las organizaciones para disponer de correctos procedimientos de coordinación entre grupos, formación del personal, técnicas de ingeniería más detalladas y un nivel más avanzado de métricas en los procesos.



Áreas de proceso del nivel 3 de CMMI:

1. Verificación
2. Validación

Pasaremos a explicar cada una de las áreas de proceso con un poco más de detalle.

1. Administración de requerimientos

El objetivo de la gestión de requisitos es gestionar los requisitos de los elementos del proyecto y sus componentes e identificar inconsistencias entre estos requisitos, el plan de proyectos y los elementos de trabajo.

En este proceso se deben de gestionar todos los requisitos del proyecto, tanto los requisitos técnicos como los requisitos no técnicos.

Estos requisitos han de ser revisados conjuntamente con la fuente de los mismos así como con las personas que se encargarán del desarrollo posterior.

2. Planeación de proyectos

El objetivo de la planificación de proyectos es establecer y mantener planes que define las actividades del proyecto.

Las tareas que conlleva la planificación de proyectos son:

- Desarrollar un plan inicial del proyecto



- Establecer una relación adecuada con todas las personas involucradas en el proyecto
- Obtener compromiso con el plan
- Mantener el plan durante el desarrollo del proyecto

El plan incluye estimación de los elementos de trabajo y tareas, recursos necesarios, negociación de compromisos, establecimiento de un calendario, e identificación y análisis de los posibles riesgos que pueda tener el proyecto.

El plan de proyectos es un herramienta de trabajo viva que se debe de actualizar con mucha frecuencia ya que los requisitos cambiarán, habrá que reestimar, habrá riesgos que desaparezcan y otros que surjan nuevos, habrá que tomar acciones correctivas...

3. Monitoreo y control de proyectos

El objetivo de la monitorización y control de proyectos es proporcionar una comprensión del estado del proyecto para que se puedan tomar acciones correctivas cuando la ejecución de proyecto se desvíe del plan.

El documento del plan de proyecto es la base para monitorizar las actividades, comunicar el estado y tomar acciones correctivas. El progreso se determina comparando los actuales elementos de trabajo: tareas, horas realizadas, coste y calendario actual, con los estimados en el plan de proyecto. Una apropiada



visibilidad nos permitirá tomar acciones correctivas antes de que el trabajo real se desvíe mucho del plan.

Estas acciones que tomaremos, harán que tengamos que rehacer/ajustar nuestro plan de proyectos.

4. Medición y análisis

El objetivo de la medición y el análisis es desarrollar y sostener una capacidad de medición que sea usada para ayudar a las necesidades de información de la gerencia.

Los datos tomados para la medición deben estar alineados con los objetivos de la empresa para proporcionar información útil a la misma.

Se ha de implantar un mecanismo de recogida de datos, almacenamiento y análisis de los mismos de forma que las decisiones que se tomen puedan estar basadas en estos datos.

Este sistema tiene que permitir además:

- Planificación y estimación objetiva
- Comparar el rendimiento actual contra el rendimiento esperado en el plan
- Identificar y resolver problemas relacionados con los procesos
- Proporcionar una base para añadir métricas en procesos futuros



5. Aseguramiento de la calidad del producto y proceso

El objetivo del aseguramiento de la calidad es proporcionar personas y gestión con el objetivo de que los procesos y los elementos de trabajo cumplan los procesos.

Esto se consigue mediante:

- Evaluar objetivamente la ejecución de los procesos, los elementos de trabajo y servicios contra las descripciones de procesos, estándares y procedimientos.
- Identificar y documentar los elementos no conformes.
- Proporcionar información a las personas que están usando los procesos y a los gestores, de los resultados de las actividades del aseguramiento de la calidad.
- Asegurar de que los elementos no conformes son arreglados.

Esta es un área de proceso clave, que a veces no se le da la suficiente importancia, pero que sin ella no será posible implanta un modelo de calidad.

6. Administración de la configuración

El objetivo de la gestión de la configuración es establecer y mantener la integridad de los elementos de trabajo identificando, controlando y auditando dichos elementos.



Más concretamente mediante:

- La identificación de los elementos de trabajo que componen una línea base.
- Controlando los cambios de dichos elementos
- Proporcionando formas de construir los elementos de trabajo a partir del sistema de control de la configuración
- Mantener la integridad de las líneas base
- Proporcionar información precisa de los datos de la configuración a desarrolladores y clientes.

Quizás esto le suene a chino, lo que viene a decir es que necesitas tener un sistema de control y gestión de versiones, como puede ser: Source Safe, CVS, PVCS, ClearClase, etc.

7. Verificación

El propósito es asegurar que los productos de trabajo seleccionados responden a los requerimientos especificados. A continuación se desglosan las metas a conseguir con este proceso, y las prácticas que se requieren para conseguir estas metas:

Preparar la verificación

- Seleccionar los productos de trabajo para la verificación
- Establecer el entorno de verificación.
- Establecer los procedimientos y criterios de verificación.



- Realizar revisiones por terceros.
- Preparar revisiones por terceros.
- Realizar revisiones por terceros.
- Analizar resultados de revisiones por terceros.
- Verificar los productos de trabajo seleccionados.
- Realizar la verificación.
- Analizar los resultados de la verificación e identificar las acciones correctivas.

8. Validación

El propósito es demostrar que un producto o componente satisface su uso pretendido, en el ambiente operativo planeado. A continuación se desglosan las metas a conseguir con este proceso, y las prácticas que se requieren para conseguir estas metas:

Preparar la validación.

- Seleccionar los productos a validar.
- Establecer el entorno de validación.
- Establecer los procedimientos y criterios de validación.
- Validar los productos o componentes de los productos.
- Realizar la validación.
- Analizar los resultados de la validación.



El paso siguiente a la identificación de las áreas de proceso es la elaboración de un plan de trabajo para definir, capacitar e implementar cada una de las áreas de proceso. Aquí se vuelve fundamental la ubicación de los *involucrados relevantes* que ejecutan los procesos de la organización, ya que sus responsabilidades serán:

1. Definir las políticas y procedimiento
2. Capacitar a los nuevos recursos que se integren a la organización
3. Ejecutar y monitorear los procesos
4. Realizar mejoras a los procesos

Todos los involucrados relevantes conformaran el SEPG (Software Engineering Process Group) – Equipo de Ingeniería en Mejora de Procesos de Software- con los siguientes roles y responsabilidad:

- a. Sponsor o patrocinador del proyecto de mejora.
 - La persona de la organización responsable de canalizar todo los esfuerzos de la mejora de procesos. Esta persona tiene la facultad de asignar recursos financieros y humanos al proyecto. Esta persona se encuentra en el nivel de directivo de la organización.
- b. Consultor de mejora de procesos
 - La persona externa a la organización con el conocimiento suficiente en el marco de referencia (CMMI) para:
 - Dar soporte a la gestión del proyecto de mejora



- Proporcionar el enfoque técnico de la adecuación
 - Dar soporte a la implantación y gestión del cambio
 - Dar soporte a la definición de los procesos.
 - Verificar la adherencia a las prácticas del modelo.
 - Validar el avance del proyecto.
- c. Líder de mejora de procesos
- La persona de la organización parte del grupo de mejora que revisa los procesos. Esta persona asigna tareas a los miembros de la SEPG, monitorea sus esfuerzos, y planea las tareas diarias.
- d. Líder de proyecto
- Responsable de detectar las necesidades de los usuarios y gestionar los recursos económicos, materiales y humanos, para obtener los resultados esperados en los plazos previstos y con la calidad necesaria. Es la persona que tiene la responsabilidad total del planeamiento y la ejecución acertados de cualquier proyecto
- e. Análisis de sistemas
- El analista de sistemas evalúa de manera sistemática el funcionamiento de un negocio mediante el examen de la entrada y el procesamiento de datos y su consiguiente producción de información, con el propósito de mejorar los procesos de una organización.
- f. Desarrollador



- Es un programador que se dedica a una o más facetas del proceso de desarrollo de software, un ámbito algo más amplio de la programación. Esta persona puede contribuir a la visión general del proyecto más a nivel de aplicación que a nivel de componentes o en las tareas de programación individuales.
- g. Administrador de la configuración
- Nos ayuda a localizar más fácilmente nuestros productos, ya sean para uso propio o de algún otro involucrado en el proyecto. Adicionalmente, nos ayuda a tener un control sobre las versiones de lo que vamos desarrollando. De hecho, nació con la idea de poder establecer mecanismos para tener el control sobre lo que se estaba creando en el ciclo de desarrollo de software. Esto fue porque se tenían sistemas complejos y se quería reducir el tiempo de respuesta al momento de buscar algún producto de trabajo en los proyectos.
- h. Ingeniero de pruebas
- Realizar pruebas de ejecución del software, detectar posibles fallos y analizar desde el punto de vista del usuario detalles de usabilidad del sistema de información a implementar.
- i. Asegurador de la calidad
- El aseguramiento de la calidad del software provee claro control del proceso que está siendo usado por el proyecto y del producto que se está construyendo.



Algunos de los documentos definidos por el equipo de mejora de proceso son los siguientes (Véase Figura 1 – 13 al 20):

IDENTIFICACION DEL REGISTRO	
1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1 PROPÓSITO.....	5
1.2 ALCANCE.....	5
1.3 GLOSARIO.....	5
1.4 AUDIENCIA.....	5
1.5 REFERENCIAS.....	5
2. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO.....	6
2.1 PROPÓSITO DEL SISTEMA.....	6
2.1.1 Objetivo.....	6
2.1.2 Alcance.....	6
2.1.3 No Contempla.....	6
2.2 RESTRICCIONES Y SUPUESTOS.....	6
3. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	7
3.1 DIAGRAMA DE CONTEXTO.....	7
3.2 CASO DE USO.....	7
3.3 LISTADO DE ACTORES.....	7
3.4 INTERRELACIONES DEL PRODUCTO.....	7
4. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REQUERIMIENTOS.....	8
4.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	8
4.1.1 Descripción Detallada de los Casos de Uso.....	8
4.1.2 Prototipo de Interfaz de Usuario.....	8
4.2 REGLAS Y FUNCIONES DE NEGOCIO.....	8
4.3 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.....	8
4.3.1 Del Producto.....	9
4.3.2 Del Ambiente.....	10
5. REQUERIMIENTOS DE INTERFAZ.....	11
5.1 INTERFACES DE USUARIO.....	11
5.2 INTERFACES DE HARDWARE.....	11
5.3 INTERFACES DE SOFTWARE.....	11
5.4 INTERFACES DE COMUNICACIÓN.....	11
6. ESPECIFICACIONES SUPLEMENTARIAS.....	12
6.1 RESTRICCIONES DE DISEÑO.....	12
6.2 OPERACIONES.....	12
6.3 REQUERIMIENTOS DE LICENCIA.....	12
6.4 COMPONENTES COMPRADOS.....	12
6.5 OBSERVACIONES.....	12
6.6 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO.....	12
6.7 FIRMAS DE ACEPTACIÓN.....	13

Figura 1 – 13 Índice de una especificación de requerimientos de software



1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1 PROPÓSITO.....	5
1.2 ALCANCE.....	5
1.3 GLOSARIO.....	5
1.4 REFERENCIAS.....	5
2. DATOS GENERALES.....	6
2.1 PROYECTO: <NOMBRE DEL PROYECTO>.....	6
2.2 PROPÓSITO, ALCANCE Y OBJETIVOS.....	6
2.2.1 Objetivo del Negocio.....	6
2.2.2 Objetivo del Proyecto.....	6
2.2.3 Supuestos y Restricciones.....	6
2.2.4 Entregables del Proyecto y Objetivos de Calidad.....	6
2.2.5 Hitos del Proyecto.....	7
2.2.6 Arranque.....	7
2.2.7 Cierre.....	7
3. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO.....	7
3.1 INTERFACES EXTERNAS.....	8
3.2 ESTRUCTURA INTERNA.....	8
3.3 ROLES Y RESPONSABILIDADES.....	9
3.3.1 Externos.....	9
3.3.2 Internos.....	9
4. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	11
4.1 CICLO DE VIDA.....	11
4.2 ESTIMACIONES.....	12
4.2.1 Estimación de Tamaño, Tiempo y Esfuerzo del Proyecto.....	12
4.2.2 Estimación de Costos del Proyecto.....	12
4.3 FACILIDADES Y RECURSOS DEL PROYECTO.....	12
4.3.1 Plan de Equipamiento.....	12
4.3.2 Plan de Recursos.....	12
4.3.3 Plan de Capacitación.....	13
4.4 OPCIONES Y DESVIACIONES DEL PROCESO.....	13
4.5 PLAN DE TIEMPOS.....	13
5. PROCESO TÉCNICO.....	14
5.1 INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA.....	14
5.1.1 Ambiente.....	14
5.1.2 Métodos, Herramientas y Técnicas.....	14
5.2 INFRAESTRUCTURA.....	14
6. PLANES PARA ACTIVIDADES DE SOPORTE.....	15
6.1 PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE CONFIGURACIÓN Y DATOS.....	15
6.2 PLAN DE CALIDAD.....	15
6.3 PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS.....	15
6.4 PLAN DE PRUEBAS DEL PROYECTO.....	15
6.5 PLAN DE MEDICIONES.....	15
6.6 PLAN DE COMUNICACIONES.....	15
7. PLANES ADICIONALES.....	16
7.1 PLAN DE DEPENDENCIAS.....	16
7.2 MONITOREO Y CONTROL DE PROYECTO.....	16

Figura 1 – 14 Índice de un plan de desarrollo de proyecto (PDP)



EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Previsto	Variación	Real
1	<Nombre del Proyecto>	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.1	WF_Preventa	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.2	WF_Administración de Requerimientos	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.3	WF_Análisis y Diseño	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.4	WF_Planificación	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.4.1	TA-Asignar Recursos	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.4.2	TA-Elaborar el Plan de Desarrollo de Software	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.4.3	TA-Modificar o Complementar las Estimaciones	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.4.4	TA-Identificar y Evaluar Riesgos	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.4.5	TA-Elaborar Plan de Iteración (Si Aplica)	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.4.6	TA-Incorporar Plan de Calidad de acuerdo al Plan Organizacional	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.4.7	TA-Incorporar el Plan de Administración de la Configuración y Datos	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.4.8	TA-Elaborar Plan de Pruebas del Proyecto	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.4.9	TA-Elaborar Plan de Métricas del Proyecto	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.4.10	TA-Realizar Revisión por Pares	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.4.11	TA-Aceptar Compromisos Sobre los Planes Gerente y Equipo de Proyecto	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.4.12	TA-Realizar Revisión de los Planes por Asegurador de Calidad	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.4.13	TA-Liberar Línea Base de Requerimientos y Planificación	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.5	WF_Seguimiento y Supervisión	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.6	WF_Auditoria y Monitoreo	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.7	WF_Administración de Configuración	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.8	WF_Implementación	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.9	WF_Pruebas	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.10	WF_Aseguramiento de Calidad	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.11	WF_Despliegue	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.12	WF_Capacitaciones	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
1.13	WF_Retrabajo	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas

Figura 1 – 15 Ejemplo de un plan de trabajo

TABLA DE CONTENIDO

1.	MINUTA.....	4
1.1	DATOS GENERALES	4
1.2	PARTICIPANTES	4
1.3	ACUERDOS Y/O COMPROMISOS	5
1.4	PRÓXIMA REUNIÓN DE SEGUIMIENTO.....	6
1.5	FIRMAS DE ACEPTACIÓN DE ACUERDOS Y/O COMPROMISOS	6

Figura 1 – 16 Índice de minuta



ON	TOTAL					INDICADORES						
	PV	AC	EV	CV	SV	CPI	SPI	EAC	ETC	VAC		
Acumulado a la Fecha	De la Fecha (\$)	Acumulado a la Fecha (\$)	De la Fecha (\$)	Acumulado a la Fecha	Acumulado a la Fecha	Variación de Costo	Variación de Cronograma	Índice Desempeño de	Índice Desempeño del	Estimación en la Terminación	Estimación a Completar (\$)	Variación en la Terminación (\$)
	\$4,437.00	\$2,071.00	\$0.00	\$41,451.00	\$0.00							
	\$14,619.00	\$6,630.00	\$0.00	\$41,451.00	\$0.00							
	\$14,619.00	\$81,309.00	\$0.00	\$41,451.00	\$0.00							
	\$15,565.00	\$96,874.00	\$0.00	\$41,451.00	\$0.00							
	\$8,373.00	\$105,247.00	\$0.00	\$41,451.00	\$0.00							
	\$14,868.00	\$120,115.00	\$0.00	\$41,451.00	\$0.00							

Valor Presupuestado	Costo Real	Valor Ganado	Variación del Cronograma (EV-VP) Negativa está atrasado el cronograma, positiva está adelantado el cronograma	Índice Desempeño del Costo (EV/AC) Estamos obteniendo \$__ por cada \$1	Índice Desempeño Cronograma (EV/VP) Estamos avanzando __% de lo planeado	Estimación de la Terminación (BAC/CPI) BAC = Presupuesto del Proyecto Cuánto espera que le cueste al final el proyecto?	Estimación a Completar (EAC-AC) Cuánto más costará el proyecto?	Variación en la Terminación (BAC-EAC) Con cuánto sobre presupuesto estaremos al final del proyecto?
---------------------	------------	--------------	--	--	---	---	--	--

Figura 1 – 17 Ejemplo de control en excel para los indicadores del proyecto

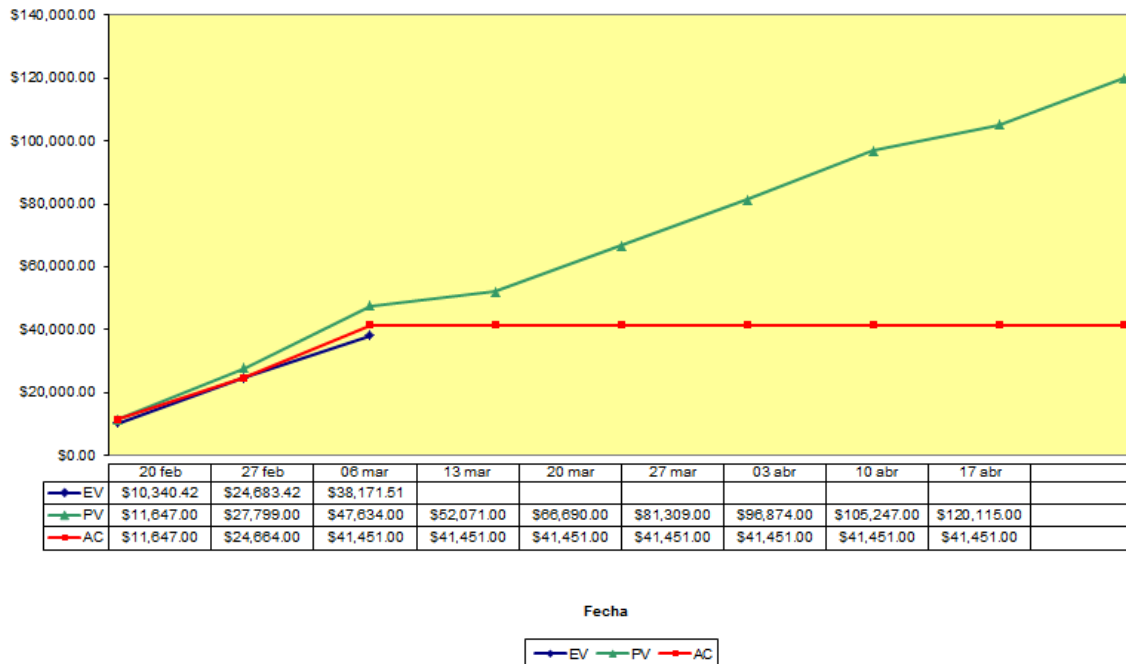


Figura 1 – 18 Gráfica de control del valor ganado de un proyecto



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



Auditorías de QA	Tipo	Producto/Fase	Esfuerzo Plan	Esfuerzo Real	% Desv	Hallazgos	Hallazgos Corregidos	% Adherencia
Total			0	0		0	0	0.00%

Auditorías de Configuración	Tipo	Producto/Fase	Esfuerzo Plan	Esfuerzo Real	% Desv	Defectos	Defectos Corregidos
Total			0	0		0	0

Revisiones por Pares	Fase	Producto	Esfuerzo Plan	Esfuerzo Real	% Desv	Defectos	Defectos Corregidos	Cantidad de Revisiones	Esfuerzo de Reinspecciones
Total			0	0		0	0	0	0

Figura 1 – 19 Ejemplo de control en excel para los indicadores de calidad del proyecto



TABLA DE CONTENIDO.

1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.1 PROPÓSITO.....	4
1.2 ALCANCE.....	4
1.3 GLOSARIO.....	4
1.4 REFERENCIAS.....	5
2. ACTIVIDADES.....	6
2.1 IDENTIFICACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN.....	6
2.1.1 Identificación de ítems de Configuración.....	6
2.1.2 Métodos de Identificación y Versión.....	7
2.1.3 Repositorios del Proyecto.....	8
2.1.4 Administración de Cambios.....	8
2.1.5 Versiones y Release.....	8
2.1.6 Líneas Bases.....	8
2.1.7 Ambientes de Trabajo.....	9
2.1.8 Promoción de Ambientes.....	11
2.2 ESTADO DE LA CONFIGURACIÓN.....	11
2.2.1 Informes de Estado.....	11
2.3 REVISIONES Y AUDITORIAS DE LA CONFIGURACIÓN.....	11
2.3.1 Auditorías de Configuración Física.....	11
2.3.2 Auditorías de Configuración Funcional.....	11
3. REQUERIMIENTOS RELACIONADOS CON LA ADMINISTRACIÓN DE DATOS.....	11
3.1 REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD.....	11
3.2 REQUERIMIENTOS DE PRIVACIDAD.....	12
3.3 CONTROL DE COPIAS DE LOS DATOS.....	12
3.4 PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y REPRODUCCIÓN DE DATOS.....	13
4. ARCHIVO Y MANTENIMIENTO.....	13

Figura 1 – 20 Índice del plan de gestión de la configuración del proyecto

Ya que todo el equipo de mejora de procesos ha definido sus políticas, procedimientos y se encuentran capacitados en los mismo; llega el momento de llevarlo a la práctica con aquellos proyectos foco que servirán para la certificación de la organización. Algo importante de resaltar es que para lograr la certificación NO es obligatorio que los proyectos estén liberados o hayan cumplido todo el ciclo de la metodología; *si no que los procesos implementados en la organización se ejecuten y permitan monitorear y control los proyectos.*



La visión errónea de muchas organizaciones es implementar recetas de cocina, que en mi experiencia, solo crean burocracia hacia la organización, descontento, confusión y fracaso en cumplir los objetivos de los clientes y de la propia empresa. Aunque suene reiterativo: “El mejor proceso implementado es aquél que se adapta a las necesidades, capacidades y objetivos de la organización”.

Para el caso de estudio, los 3 proyectos seleccionados para iniciar la implementación de su metodología y utilizarlos para lograr su certificación CMMI ML 2 son los siguientes:

3.5.2 Control de inventario y cédulas (empresa manufacturera de malta)

Propuesta comercial

1.1 Definición mercadológica.

- Dado el crecimiento de la empresa manufacturera de malta y su estrecha relación comercial con una la trasnacional más importante en el mercado de mexicano en exportación de cerveza, surge la necesidad de tener sistematizados todos las fuentes de información para que interactúen, en un futuro inmediato, con el sistema central SAP que regirá la operación en común de las empresas.
- La situación actual de costear la producción desde su siembra hasta la entrega de producto terminado se realiza por procesos manuales a través



de hojas de Excel, por lo cual surge la necesidad de tener en un sistema de información homologado la información.

1.2 Mercado meta.

- A nivel de empresa:
 - Sistema de Información de costeo que en un futuro interactúen directamente con los sistemas centrales de administración (SAP).
 - Administrar la información en una fuente homologada, donde el conocimiento y reglas de negocio se encuentran en el sistema de información (proceso) y no en las personas que ejecutan.
 - Sistema que funcione de manera independiente al sistema ADAM, DIBLON u cualquier otro, con el objetivo de ser implementado en otras empresas relacionadas con la operación de la empresa manufacturera de malta.
- A nivel de usuario final:
 - Interfaz de información programable dependiente de procesos y no de personas.

1.3 Necesidades a satisfacer.

- Sistema modernizado
- Sistema con estándar de programación
- Sistema robusto
- Sistema front – end



- Sistema parametrizable
- Sistema con reportes parametrizables
- Optimizar recursos y tiempos
- Dar un mejor servicio al cliente interno y externo

1.4 Variables de competitividad.

- Proporcionamos el conocimiento y experiencia en el desarrollo de sistemas similares.
- *Utilizar un modelo internacional de desarrollo de proyectos como es CMMI, que permite llevar y entregar proyectos en tiempo y forma.*
- Detectar de manera preventiva (y no correctiva) los desvíos que pudieran poner en riesgo al proyecto.

1.5 Características funcionales.

- Sistema amigable con el empleado
- Información en línea.
- Obtener información a partir de cargas de archivos estándares de inventarios y costos.
- Sistema centralizado
- Utilizar la información histórica del sistema para generar en el futuro toma de decisiones.



1.6 Hábitos de consumo.

- La ejecución de costeo es realizado por las personas y no por procesos.
- Existe cultura de propiedad de la información.

1.7 Vida funcional.

- El ciclo de vida del sistema de información debe de ser permanente, ya que se comenta que esos cálculos no han variado desde hace 30 años. Adicionalmente se diseñaría un sistema parametrizable de tal forma que sea flexible.

1.8 Restricciones.

- Si es un desarrollo WEB, el cliente tendría que invertir en equipos e infraestructura para manejar cliente – servidor .NET. Además si se requiere que los costos sean mínimos, el personal de sistemas necesitará conocer la administración por ejemplo de Linux u otro software que sea utilizado bajo esta filosofía.

1.9 Productos en competencia.

- No identificados

1.10 Aspectos tecnológicos.

- Propuesta AS400:
 - Programación RPG y Base de Datos DB2



- Modulo parametrizable similar a los módulos de ADAM por ejemplo XP.
- Programador(es) AS400

- Propuesta .NET
 - Servidor
 - Sistema operativo windows server (licencia)
 - Desarrollo sobre visual studio
 - Herramienta de desarrollo Infragistics. Funcionalidad de manejo sobre gris, por ejemplo: sumatoria de columnas, ordenamientos, entre otros.
 - Programado sobre stored procedure en AS400
 - Programador AS400 y Programador .NET
 - Modulo parametrizable similar a los módulos de ADAM por ejemplo XP.
 - Sistema WEB

1.11 Ángulos de diferenciación.

- *Desarrollo de sistemas de información bajo las mejores prácticas implementadas por un modelo mundial en calidad de software que es el CMMI.*



1.12 Productos Complementarios.

- N/A.

1.13 Propuesta del Valor

- *CMMI como modelo de calidad y desarrollo de software* (Véase Figura 1 – 21)
- Ampliar la solución de negocio, de acuerdo a las experiencias de nuestros colaboradores
- Construcción de sistemas parametrizables
- El equipo de trabajo se vuelve un socio de negocios de nuestros clientes, para ver por el fin común.

Workflows y Tareas	Proyecto			Criterio adoptado
	Nuevo	Primera Opción	Alternativa	
Workflows de Ejecución				
Workflow de Requerimientos				
Capturar Información	Si	Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Definir Alcance del Sistema	Si	Especificación de Requerimientos de Software	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Realizar Modelo de Casos de Uso	Si	Casos de Uso de Negocio	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Realizar Descripción de Interfaz del Usuario	Si	Diseños de Interfaz	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Definir Requerimientos No Funcionales	Si	Especificación de Requerimientos de Software y Hoja de Casos de Uso	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Actualizar Matriz de Rastreabilidad	Si	Matriz de Rastreabilidad	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Realizar Revisión por pares de Requerimientos	Si	Reporte Revisión por Pares	Correo electrónico	Si se realizará
Realizar Revisión de ERS y Casos de Uso	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de		Si se realizará



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM

MÉXICO 2015



		Seguimiento de Desviaciones de Auditorías		
Realizar Aceptación de ERS y Casos de Uso	Si	Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Validar y Aceptar ERS y Casos de Uso	Si	Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Workflow de Análisis y Diseño				
Realizar Análisis Arquitectónico	No	Hoja de Análisis	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	No se realizará
Definir Arquitectura	No	Hoja de Análisis	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	No se realizará
Elaborar Diseño de la Solución	Si	Hoja de Diseño	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Diseñar Interfaces de Hardware, Software y Comunicación	No	Hoja de Diseño	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	No se realizará
Realizar Revisión por pares de Arquitectura	No	Reporte Revisión por Pares	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	No se realizará
Workflow de Codificación				
Determinar Estrategia y ambiente de integración	No	Documento de secuencia de integración		No se realizará
Realizar Codificación y Pruebas unitarias	Si	Reporte de Pruebas Unitarias		Si se realizará
Integrar Componentes	No	Checklist de integración	Correo con los componentes integrados	No se realizará
Realizar Pruebas de Integración	Si	Reporte de Pruebas de Integración		Si se realizará
Realizar Revisión por Pares de Codificación	No	Reporte Revisión por Pares		No se realizará
Realizar Manual de Usuario	Si	Plantilla de manual de usuario	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Realizar Manual de Administración (Memoria Técnica)	Si	Plantilla de manual de administración (Memoria técnica)	Readme, Notas de release	Si se realizará
Realizar Revisión por Pares de Manuales	Si	Reporte Revisión por Pares		Si se realizará
Generar la Versión del Sistema	Si			Si se realizará
Workflow de Prueba				
Diseñar Casos de Prueba	Si	Plantilla de Casos de Prueba		Si se realizará
Realizar Revisión por Pares de Casos de Prueba	Si	Reporte Revisión por Pares		Si se realizará
Preparar Entorno de Prueba	Si			Si se realizará
Realizar Prueba de Sistema	Si	Reporte de Ejecución de Pruebas	REDMINE	Si se realizará
Realizar Revisión de los Resultados de Prueba	Si	Minuta	Correo electrónico, items de acción	Si se realizará
Realizar Validación del sistema	Si	Reporte de pruebas de validación. Minuta		Si se realizará
Workflow de Despliegue				
Preparar Versión del Sistema Entregable	Si			Si se realizará



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM

MÉXICO 2015



Instalar y Configurar Versión del Sistema	Si			Si se realizará
Realizar Capacitación al Usuario	Si			Si se realizará
Workflows de Soporte				
Workflow de Planificación				
Realizar Plan de Desarrollo de Software	Si	Plantilla de Plan de Desarrollo de Software		Si se realizará
Realizar Estimaciones	Si	Formato de Estimaciones		Si se realizará
Identificar y Evaluar Riesgos	Si	Checklist y Formato de Riesgos	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Realizar Plan de Iteración	No	Plan de Iteración		No se realizará
Realizar Plan de Calidad	Si	Plantilla de plan de calidad		Si se realizará
Realizar Plan de Administración de la Configuración y Datos	Si	Plantilla de Plan de Administración de la Configuración y Datos		Si se realizará
Realizar Plan de Pruebas	Si	Plantilla de Plan de Pruebas		Si se realizará
Realizar Plan de Medición	Si	Plantilla de Plan de Medición		Si se realizará
Realizar Plan de Comunicación	Si	Plantilla de Plan de Comunicación		Si se realizará
Realizar Revisión por Pares de Planes	Si	Reporte Revisión por Pares		Si se realizará
Aceptar Compromisos	Si	Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Aprobar Planes	Si	Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Workflow de Monitoreo y Control				
Recolectar Datos de Mediciones	Si	Formato de Métricas del Proyecto		Si se realizará
Analizar Mediciones y Crear Reporte del Proyecto	Si	Formato de Métricas del Proyecto		Si se realizará
Revisar Progreso	Si	Minuta, Items de Acción	REDMINE	Si se realizará
Preparar el Cierre de la Iteración/Proyecto	Si	Plantillas de Cierre de Proyecto		Si se realizará
Realizar la Evaluación del Cierre de Iteración/Proyecto	Si	Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Workflow de Administración de la Configuración				
Definir Repositorios del Proyecto	Si	Plan de Administración de la Configuración y Datos		Si se realizará
Generar los Reportes De Estado de Configuración	Si	Reporte de Estado de la Configuración y Datos	Reporte de herramientas de admin. de la configuración	Si se realizará
Generar Línea Base	Si	Reporte de Línea Base		Si se realizará
Desarrollar Auditoría de Configuración Física	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE	Si se realizará
Desarrollar las Auditorías de Configuración Funcional	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE	Si se realizará
Revisar Cambios a Línea Base	Si	Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Workflow de Aseguramiento de Calidad				
Realizar Auditorías y Revisiones	Si	Plantillas de Auditorías y	REDMINE	Si se realizará



		Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías		
Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de la ERS	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE	Si se realizará
Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de los Planes	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE	Si se realizará
Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de la Arquitectura	No	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE	No se realizará
Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de Casos de Prueba	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE	Si se realizará
Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de Versión	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE	Si se realizará
Workflow de Analisis y Toma de Decisiones				
Definir Criterios, Alternativas y Métodos de Evaluación	No	Plantilla de decisiones de proyecto	Documento de análisis y evaluación de alternativas	No se realizará
Evaluar y Seleccionar Alternativa	No	Plantilla de decisiones de proyecto, minuta	Correo electrónico	No se realizará

Figura 1 – 21 Guía de adaptación control de inventario y cédulas (empresa manufacturera de malta)

3.5.3 Sistema de automatización de formas de pago por cheques (empresa de retail de distribución de artículos para oficina)

Propuesta comercial

Con el objeto de dar una mejor idea en el funcionamiento de cada una de las aplicaciones, a continuación se presenta una descripción general de cada una de éstas (Véase Figura 1 - 22).



✓ **ANÁLISIS Y DISEÑO**

Objetivo. Recabar información y analizarla de manera tal que se tenga un modelo previo en el cual se basará el desarrollo de las adecuaciones.

Se realizarán actividades orientadas a recabar información concerniente a cada uno de los puntos anteriormente descritos de manera que se pueda elaborar un diseño de los mismos el cual se apegue al 100% a los requerimientos del cliente.

✓ **DESARROLLO**

Objetivo. Elaborar los programas necesarios para poder cumplir con los requerimientos provenientes del diseño.

1. Mantenimiento a parámetros generales/reglas de negocio.

En esta sesión podrán configurarse los parámetros que sirven para evitar que el código requiera de mantenimiento ante posibles cambios de valores y eviten programación fija y condicionada. Algunos datos a considerar son: folios, agrupadores, entre otros.

2. Crear y modificar programas del proceso de forma de pago “cheque”.

Se modificará el proceso actual de confirmación de pedidos en el sistema clientes y pedidos de manera que en la forma de pago acepte “cheque” y realice el proceso completo de validación y confirmación con el proveedor de cheques.



Los procesos detectados al momento de acuerdo a los requerimientos especificados por los usuarios y el proveedor son:

- ✓ Catálogo de productos del proveedor
- ✓ Catálogo de estados del proveedor
- ✓ Catálogo de ciudades del proveedor
- ✓ Catálogo de bancos de proveedor
- ✓ Crear nueva transacción
- ✓ Relacionar formas de pago a nueva transacción
- ✓ Validar cheque solo transacciones 01800 y COD en modificar pedido
- ✓ Proceso de reenvió de datos en caso de no confirmar recepción
- ✓ Enviar cancelación al proveedor si se elimina forma de pago
- ✓ Agregar tablas satélites para registro de datos de cheque
- ✓ Registro de datos de cheques
- ✓ Configuración por tiendas
- ✓ Integrar los estados del proveedor y el cliente
- ✓ Integrar las ciudades del proveedor y el cliente
- ✓ Bloquear que se puede eliminar la forma de pago después de 4 horas de autorizado
- ✓ Integrar Productos del proveedor a productos del cliente



✓ **PRUEBAS UNITARIAS**

Esta sección tiene como objetivo probar la nueva parametrización y los programas nuevos de manera individual; con esto, se asegura el funcionamiento de cada documento y programa.

✓ **PRUEBAS INTEGRALES**

Esta sección tiene como objetivo asegurar la funcionalidad de la configuración de conceptos integradas con las interfaces y modificaciones; además se espera que el usuario dé el visto bueno sobre la integración con los sistemas existentes así como su desempeño.

✓ **LIBERACIÓN**

En esta actividad se instalará la aplicación en los servidores designados por la empresa de retail de distribución de artículos para oficina, y se les proporcionará una explicación acerca de la manera en cómo trabaja el archivo de pantalla a los encargados de la administración de los servidores y aplicación

Workflows y Tareas	Proyecto Nuevo	Primera opción	Alternativas	Criterio adoptado
Workflows de Ejecución				
Workflow de Requerimientos				
Capturar Información	Si	Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Definir Alcance del Sistema	Si	Especificación de Requerimientos de Software	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Realizar Modelo de Casos de Uso	Si	Hoja Casos de Uso	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Realizar Descripción de Interfaz del Usuario	Si	Hoja Casos de Uso	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Definir Requerimientos No Funcionales	Si	Especificación de Requerimientos de Software y Hoja de Casos de Uso	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Actualizar Matriz de Rastreabilidad	Si	Matriz de Rastreabilidad	Cualquiera aprobada por el	Si se realizará



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



			gerente de proyectos	
Realizar Revisión por pares de Requerimientos	Si	Reporte Revisión por Pares	Correo electrónico	Si se realizará
Realizar Revisión de ERS y Casos de Uso	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías		Si se realizará
Realizar Aceptación de ERS y Casos de Uso		Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Validar y Aceptar ERS y Casos de Uso	Si	Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Workflow de Análisis y Diseño				
Realizar Análisis Arquitectónico	Si (opcional)	Hoja de Análisis	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	
Definir Arquitectura	Si	Hoja de Análisis	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	
Elaborar Diseño de la Solución	Si	Hoja de Diseño	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Diseñar Interfaces de Hardware, Software y Comunicación	Si	Hoja de Diseño	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	No se realizará
Realizar Revisión por pares de Arquitectura	Si	Reporte Revisión por Pares	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	
Workflow de Codificación				
Determinar Estrategia y ambiente de integración	Si	Documento de secuencia de integración		No se realizará
Realizar Codificación y Pruebas unitarias	Si	Reporte de Pruebas Unitarias		Si se realizará
Integrar Componentes	Si	Checklist de integración	Correo con los componentes integrados	No se realizará
Realizar Pruebas de Integración	Si	Reporte de Pruebas de Integración		No se realizará
Realizar Revisión por Pares de Codificación	Si	Reporte Revisión por Pares		No se realizará
Realizar Manual de Usuario	Si	Plantilla de manual de usuario	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Realizar Manual de Administración (Memoria Técnica)	Si	Plantilla de manual de administración (Memoria técnica)	Readme, Notas de release	No se realizará
Realizar Revisión por Pares de Manuales	Si	Reporte Revisión por Pares		Si se realizará
Generar la Versión del Sistema	Si			Si se realizará
Workflow de Prueba				
Diseñar Casos de Prueba	Si	Plantilla de Casos de Prueba		Si se realizará
Realizar Revisión por Pares de Casos de Prueba	Si	Reporte Revisión por Pares		Si se realizará
Preparar Entorno de Prueba	Si			Si se realizará
Realizar Prueba de Sistema	Si	Reporte de Ejecución de Pruebas	REDMINE	Si se realizará
Realizar Revisión de los Resultados de Prueba	Si	Minuta	Correo electrónico, items de acción	Si se realizará



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



Realizar Validación del sistema	Si	Reporte de pruebas de validación. Minuta		Si se realizará
Workflow de Despliegue				
Preparar Versión del Sistema Entregable	Si			Si se realizará
Instalar y Configurar Versión del Sistema	Si			Si se realizará
Realizar Capacitación al Usuario	Si			Si se realizará
Workflows de Soporte				
Workflow de Planificación				
Realizar Plan de Desarrollo de Software	Si	Plantilla de Plan de Desarrollo de Software		Si se realizará
Realizar Estimaciones	Si	Formato de Estimaciones		Si se realizará
Identificar y Evaluar Riesgos	Si	Checklist y Formato de Riesgos	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Realizar Plan de Iteración	Si (opcional)	Plan de Iteración		No se realizará
Realizar Plan de Calidad	Si	Plantilla de plan de calidad		Si se realizará
Realizar Plan de Administración de la Configuración y Datos	Si	Plantilla de Plan de Administración de la Configuración y Datos		Si se realizará
Realizar Plan de Pruebas	Si	Plantilla de Plan de Pruebas		Si se realizará
Realizar Plan de Medición	Si	Plantilla de Plan de Medición		No se realizará
Realizar Plan de Comunicación	Si	Plantilla de Plan de Comunicación		Si se realizará
Realizar Revisión por Pares de Planes	Si	Reporte Revisión por Pares		Si se realizará
Aceptar Compromisos	Si	Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Aprobar Planes	Si	Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Workflow de Monitoreo y Control				
Recolectar Datos de Mediciones	Si	Formato de Métricas del Proyecto		Si se realizará
Analizar Mediciones y Crear Reporte del Proyecto	Si	Formato de Métricas del Proyecto		Si se realizará
Revisar Progreso	Si	Minuta, Items de Acción	REDMINE	Si se realizará
Preparar el Cierre de la Iteración/Proyecto	Si	Plantillas de Cierre de Proyecto		Si se realizará
Realizar la Evaluación del Cierre de Iteración/Proyecto	Si	Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Workflow de Administración de la Configuración				
Definir Repositorios del Proyecto	Si	Plan de Administración de la Configuración y Datos		Si se realizará
Generar los Reportes De Estado de Configuración	Si	Reporte de Estado de la Configuración y Datos	Reporte de herramientas de admin. de la configuración	Si se realizará
Generar Línea Base	Si	Reporte de Línea Base		Si se realizará
Desarrollar Auditoría de Configuración Física	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE	Si se realizará
Desarrollar las Auditorías de Configuración Funcional	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de	REDMINE	Si se realizará



		Desviaciones de Auditorías		
Revisar Cambios a Línea Base	Si	Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Workflow de Aseguramiento de Calidad				
Realizar Auditorías y Revisiones	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE	Si se realizará
Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de la ERS	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE	Si se realizará
Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de los Planes	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE	Si se realizará
Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de la Arquitectura	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE	Si se realizará
Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de Casos de Prueba	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE	Si se realizará
Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de Versión	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE	Si se realizará

Figura 1 – 22 Guía de adaptación sistema de automatización de formas de pago por cheques (empresa de retail de distribución de artículos para oficina)

3.5.4 Control de ventas (empresa de retail de distribución de artículos para oficina)

Propuesta comercial

Con el objeto de dar una mejor idea en el funcionamiento de cada una de las aplicaciones, a continuación se presenta una descripción general de cada una de éstas.

✓ ANÁLISIS Y DISEÑO

Objetivo. Recabar información y analizarla de manera tal que se tenga un modelo previo en el cual se basará el desarrollo de las adecuaciones.



Se realizarán actividades orientadas a recabar información concerniente a cada uno de los puntos anteriormente descritos de manera que se pueda elaborar un diseño de los mismos el cual se apegue al 100% a los requerimientos del cliente.

✓ **DESARROLLO**

Objetivo. Elaborar los programas necesarios para poder cumplir con los requerimientos provenientes del diseño.

3. Mantenimiento a parámetros generales/reglas de negocio.

En esta sesión podrán configurarse los parámetros que sirven para evitar que el código requiera de mantenimiento ante posibles cambios de valores y eviten programación fija y condicionada. Algunos datos a considerar son: niveles, jerarquías, dependencias, estructura de ventas, entre otros...

4. Modificar proceso que sube ventas al repositorio.

Se modificará el proceso actual que genera repositorio de ventas y comisiones, a fin de que complemente las columnas a utilizar en los reportes. Algunas de las columnas a considerar (aún por evaluar) pueden ser:

- Fecha de alta del cliente
- Es cliente con crédito
- No. Cliente (puntos)
- Entre otros



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



5. Reporte sumario por tienda.

Se creará una sesión para poder emitir la consulta, reporte y exportación de datos, acorde a las siguientes columnas (Véase Figura 1 – 23) :

Ventas por Tienda															
	Ventas			Clientes			Ticket Prom			Margen			% Margen		
	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var
Tienda 1	\$ 500,000.00	\$ 250,000.00	100.00%	200	120	66.67%	\$ 2,500.00	\$ 2,083.33	20.00%	\$ 100,000.00	\$ 50,000.00	100.00%	20%	20%	0.00%
Tienda 2	\$ 400,000.00	\$ 300,000.00	33.33%	300	300	0.00%	\$ 1,333.33	\$ 1,000.00	33.33%	\$ 80,000.00	\$ 65,000.00	23.08%	20%	22%	-7.69%
---	\$ 450,000.00	\$ 280,000.00	60.71%	450	360	25.00%	\$ 1,000.00	\$ 777.78	28.57%	\$ 80,000.00	\$ 45,000.00	77.78%	18%	16%	10.62%
Tienda X	\$ 210,000.00	\$ 500,500.00	-58.04%	260	560	-53.57%	\$ 807.69	\$ 893.75	-9.63%	\$ 34,000.00	\$ 56,000.00	-39.29%	16%	11%	44.70%
Tienda X	\$ 300,500.00	\$ 280,580.00	3.41%	274	360	-23.89%	\$ 1,086.72	\$ 807.19	35.87%	\$ 58,000.00	\$ 38,000.00	52.63%	19%	13%	47.60%
Total Global	\$ 1,860,500.00	\$ 1,621,090.00	14.77%	1484	1700	-12.71%	\$ 1,253.71	\$ 953.58	31.47%	\$ 352,000.00	\$ 254,000.00	38.58%	19%	16%	20.75%

Figura 1 – 23 Reporte sumario por tienda

6. Reporte detallado por tienda-empleado.

Se creará una sesión para poder emitir la consulta, reporte y exportación de datos, acorde a las siguientes columnas (Véase Figura 1 – 24):

Ventas por Vendedor y por Tienda															
	Ventas			Clientes			Ticket Prom			Margen			% Margen		
	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var
Vendedor 1															
Vendedor 2															
Vendedor 3															
Tienda 1	\$ 500,000.00	\$ 250,000.00	100.00%	200	120	66.67%	\$ 2,500.00	\$ 2,083.33	20.00%	\$ 100,000.00	\$ 50,000.00	100.00%	20%	20%	0.00%
Vendedor 1															
Vendedor 2															
Vendedor 3															
Tienda 2	\$ 400,000.00	\$ 300,000.00	33.33%	300	300	0.00%	\$ 1,333.33	\$ 1,000.00	33.33%	\$ 80,000.00	\$ 65,000.00	23.08%	20%	22%	-7.69%
Vendedor 1															
Vendedor 2															
Vendedor 3															
Tienda 3	\$ 450,000.00	\$ 280,000.00	60.71%	450	360	25.00%	\$ 1,000.00	\$ 777.78	28.57%	\$ 80,000.00	\$ 45,000.00	77.78%	18%	16%	10.62%
Vendedor 1															
Vendedor 2															
Vendedor 3															
Tienda 4	\$ 210,000.00	\$ 500,500.00	-58.04%	260	560	-53.57%	\$ 807.69	\$ 893.75	-9.63%	\$ 34,000.00	\$ 56,000.00	-39.29%	16%	11%	44.70%
Vendedor 1															
Vendedor 2															
Vendedor 3															
Tienda 5	\$ 300,500.00	\$ 280,580.00	3.41%	274	360	-23.89%	\$ 1,086.72	\$ 807.19	35.87%	\$ 58,000.00	\$ 38,000.00	52.63%	19%	13%	47.60%
Total Global	\$ 1,860,500.00	\$ 1,621,090.00	14.77%	1484	1700	-12.71%	\$ 1,253.71	\$ 953.58	31.47%	\$ 352,000.00	\$ 254,000.00	38.58%	19%	16%	20.75%

Figura 1 – 24 Reporte detallado por tienda-empleado

7. Reporte de ventas 5 niveles.

Se creará una sesión para poder emitir la consulta, reporte y exportación de datos, acorde a las siguientes columnas (Véase Figura 1 – 25):

:



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



Ventas por (5 niveles: Depto, Subdepto, Clase, subclase, SKU)

	Ventas			Unidades			Margen			% Margen		
	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var
Depto 1	\$ 500,000.00	\$ 250,000.00	100.00%	200	120	66.67%	\$ 100,000.00	\$ 50,000.00	100.00%	20%	20%	0.00%
Depto 2	\$ 400,000.00	\$ 300,000.00	33.33%	300	300	0.00%	\$ 80,000.00	\$ 85,000.00	23.08%	20%	22%	-7.69%
.....	\$ 450,000.00	\$ 280,000.00	60.71%	450	360	25.00%	\$ 80,000.00	\$ 45,000.00	77.78%	18%	16%	10.62%
.....	\$ 210,000.00	\$ 500,500.00	-58.04%	260	560	-53.57%	\$ 34,000.00	\$ 56,000.00	-39.29%	16%	11%	44.70%
Depto 50	\$ 300,500.00	\$ 290,530.00	3.41%	274	360	-23.89%	\$ 58,000.00	\$ 38,000.00	52.63%	19%	13%	47.60%
Total Global	\$ 1,860,500.00	\$ 1,621,030.00	14.77%	1484	1700	-12.71%	\$ 352,000.00	\$ 254,000.00	38.58%	19%	16%	20.75%

Figura 1 – 25 Reporte de ventas 5 niveles

8. Reporte de ventas 4 niveles.

Se creará una sesión para poder emitir la consulta, reporte y exportación de datos, acorde a las siguientes columnas (Véase Figura 1 – 26):

(4 niveles: 1.Cadena, Tienda, Vendedor, cliente)

	Ventas			Unidades			Margen			% Margen		
	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var
Depto 1	\$ 500,000.00	\$ 250,000.00	100.00%	200	120	66.67%	\$ 100,000.00	\$ 50,000.00	100.00%	20%	20%	0.00%
Depto 2	\$ 400,000.00	\$ 300,000.00	33.33%	300	300	0.00%	\$ 80,000.00	\$ 85,000.00	23.08%	20%	22%	-7.69%
.....	\$ 450,000.00	\$ 280,000.00	60.71%	450	360	25.00%	\$ 80,000.00	\$ 45,000.00	77.78%	18%	16%	10.62%
.....	\$ 210,000.00	\$ 500,500.00	-58.04%	260	560	-53.57%	\$ 34,000.00	\$ 56,000.00	-39.29%	16%	11%	44.70%
Depto 50	\$ 300,500.00	\$ 290,530.00	3.41%	274	360	-23.89%	\$ 58,000.00	\$ 38,000.00	52.63%	19%	13%	47.60%
Total Global	\$ 1,860,500.00	\$ 1,621,030.00	14.77%	1484	1700	-12.71%	\$ 352,000.00	\$ 254,000.00	38.58%	19%	16%	20.75%

Figura 1 – 26 Reporte de ventas 4 niveles

9. Reporte de ventas por cliente.

Se creará una sesión para poder emitir la consulta, reporte y exportación de datos, acorde a las siguientes columnas (Véase Figura 1 – 27):

Ventas por cliente

	Ventas			Compras periodo			Ticket Prom			Margen			% Margen		
	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var	del X al Y 2009	del X al Y 2008	% Var
Cliente 1	\$ 500,000.00	\$ 250,000.00	100.00%	200	120	66.67%	\$ 2,500.00	\$ 2,083.33	20.00%	\$ 100,000.00	\$ 50,000.00	100.00%	20%	20%	0.00%
Cliente 2	\$ 400,000.00	\$ 300,000.00	33.33%	300	300	0.00%	\$ 1,233.33	\$ 1,000.00	33.33%	\$ 80,000.00	\$ 85,000.00	23.08%	20%	22%	-7.69%
.....	\$ 450,000.00	\$ 280,000.00	60.71%	450	360	25.00%	\$ 1,000.00	\$ 777.78	28.57%	\$ 80,000.00	\$ 45,000.00	77.78%	18%	16%	10.62%
.....	\$ 210,000.00	\$ 500,500.00	-58.04%	260	560	-53.57%	\$ 807.69	\$ 893.75	-9.63%	\$ 34,000.00	\$ 56,000.00	-39.29%	16%	11%	44.70%
Cliente X	\$ 300,500.00	\$ 290,530.00	3.41%	274	360	-23.89%	\$ 1,086.72	\$ 807.19	35.87%	\$ 58,000.00	\$ 38,000.00	52.63%	19%	13%	47.60%
Total Global	\$ 1,860,500.00	\$ 1,621,030.00	14.77%	1484	1700	-12.71%	\$ 1,253.71	\$ 953.58	31.47%	\$ 352,000.00	\$ 254,000.00	38.58%	19%	16%	20.75%

Figura 1 – 27 Reporte de ventas por cliente



10. Reporte de ventas vendedor-cliente.

Se creará una sesión para poder emitir la consulta, reporte y exportación de datos, acorde a las siguientes columnas (Véase Figura 1 – 28):

Ventas por Vendedor																
	Ventas del X al Y 2009	Ventas del X al Y 2008	% Var	Transac periodo del X al Y 2009	Transac Periodo del X al Y 2008	% Var	Ticket Prom del X al Y 2009	Ticket Prom del X al Y 2008	% Var	Margen del X al Y 2009	Margen del X al Y 2008	% Var	% Margen del X al Y 2009	% Margen del X al Y 2008	% Var	
Cliente 1																
Cliente 2																
Cliente X																
Vendedor 1	\$ 500,000.00	\$ 250,000.00	100.00%	200	120	66.67%	\$ 2,500.00	\$ 2,083.33	20.00%	\$ 100,000.00	\$ 50,000.00	100.00%	20%	20%	0.00%	
Cliente 1																
Cliente 2																
Cliente X																
Vendedor 2	\$ 400,000.00	\$ 300,000.00	33.33%	300	300	0.00%	\$ 1,333.33	\$ 1,000.00	33.33%	\$ 80,000.00	\$ 65,000.00	23.08%	20%	22%	-7.69%	
Cliente 1																
Cliente 2																
Cliente X																
Vendedor 3	\$ 450,000.00	\$ 280,000.00	60.71%	450	360	25.00%	\$ 1,000.00	\$ 777.78	28.57%	\$ 80,000.00	\$ 45,000.00	77.78%	18%	16%	10.62%	
Cliente 1																
Cliente 2																
Cliente X																
Vendedor 4	\$ 210,000.00	\$ 500,500.00	-58.04%	260	560	-53.57%	\$ 807.69	\$ 893.75	-9.63%	\$ 34,000.00	\$ 56,000.00	-39.29%	16%	11%	44.70%	
Cliente 1																
Cliente 2																
Cliente X																
Vendedor 5	\$ 300,500.00	\$ 290,580.00	3.41%	274	360	-23.89%	\$ 1,096.72	\$ 807.19	35.87%	\$ 58,000.00	\$ 38,000.00	52.63%	19%	13%	47.69%	
Total Global	\$ 1,860,500.00	\$ 1,621,030.00	14.77%	1484	1700	-12.71%	\$ 1,253.71	\$ 953.58	31.47%	\$ 352,000.00	\$ 254,000.00	38.58%	19%	16%	20.75%	

Figura 1 – 28 Reporte de ventas vendedor-cliente

✓ PRUEBAS UNITARIAS

Esta sección tiene como objetivo probar la nueva parametrización y los programas nuevos de manera individual; con esto, se asegura el funcionamiento de cada documento y programa.

✓ PRUEBAS INTEGRALES

Esta sección tiene como objetivo asegurar la funcionalidad de la configuración de conceptos integradas con las interfaces y modificaciones; además se espera que el usuario dé el visto bueno sobre la integración con los sistemas existentes así como su desempeño.

✓ LIBERACIÓN

En esta actividad se instalará la aplicación en los servidores designados por la empresa, y se les proporcionará una explicación acerca de la manera en



cómo trabaja el archivo de pantalla a los encargados de la administración de los servidores y aplicación.

Guía de adaptación control de ventas

De esta experiencia es importante resaltar los siguientes puntos críticos que hacen el éxito o fracaso de la implementación de una metodología en una organización (Véase Figura 1 – 29):

- Capacitar al equipo de proyecto en la metodología
- Adquirir el compromiso del equipo de proyecto
- Conocer y controlar los costos del proyecto
- Entender, validar y acordar el alcance del proyecto con el cliente
- Documentar durante cada etapa los artefactos necesarios para administrar el proyecto
- Implementar el proceso de administración de cambios
- Monitorear y controlar cada semana al equipo de trabajo, los avances, al cliente, la ejecución de procesos y las auditorías del mismo.

Workflows y Tareas	Tipos de Proyecto		Guías de adaptación		Criterio adoptado
	Proyecto de Desarrollo Nuevos		Primera opción	Alternativas	
Workflows de Ejecución					
Workflow de Requerimientos					
Capturar Información	Si		Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Definir Alcance del Sistema	Si		Especificación de Requerimientos de Software	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Realizar Modelo de Casos de Uso	Si		Hoja Casos de Uso	Cualquiera aprobada por el	Si se realizará



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM

MÉXICO 2015



			gerente de proyectos	
Realizar Descripción de Interfaz del Usuario	Si	Hoja Casos de Uso	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Definir Requerimientos No Funcionales	Si	Especificación de Requerimientos de Software y Hoja de Casos de Uso	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Actualizar Matriz de Rastreabilidad	Si	Matriz de Rastreabilidad	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Realizar Revisión por pares de Requerimientos	Si	Reporte Revisión por Pares	Correo electrónico	Si se realizará
Realizar Revisión de ERS y Casos de Uso	Si	Plantillas de Auditorias y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorias		Si se realizará
Realizar Aceptación de ERS y Casos de Uso		Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Validar y Aceptar ERS y Casos de Uso	Si	Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Workflow de Análisis y Diseño				
Realizar Análisis Arquitectónico	Si (opcional)	Hoja de Análisis	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	
Definir Arquitectura	Si	Hoja de Análisis	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	
Elaborar Diseño de la Solución	Si	Hoja de Diseño	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Diseñar Interfaces de Hardware, Software y Comunicación	Si	Hoja de Diseño	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	No se realizará
Realizar Revisión por pares de Arquitectura	Si	Reporte Revisión por Pares	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	
Workflow de Codificación				
Determinar Estrategia y ambiente de integración	Si	Documento de secuencia de integración		No se realizará
Realizar Codificación y Pruebas unitarias	Si	Reporte de Pruebas Unitarias		Si se realizará
Integrar Componentes	Si	Checklist de integración	Correo con los componentes integrados	No se realizará
Realizar Pruebas de Integración	Si	Reporte de Pruebas de Integración		No se realizará
Realizar Revisión por Pares de Codificación	Si	Reporte Revisión por Pares		No se realizará
Realizar Manual de Usuario	Si	Plantilla de manual de usuario	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



Realizar Manual de Administración (Memoria Técnica)	Si	Plantilla de manual de administración (Memoria técnica)	Readme, Notas de release	No se realizará
Realizar Revisión por Pares de Manuales	Si	Reporte Revisión por Pares		Si se realizará
Generar la Versión del Sistema	Si			Si se realizará
Workflow de Prueba				
Diseñar Casos de Prueba	Si	Plantilla de Casos de Prueba		Si se realizará
Realizar Revisión por Pares de Casos de Prueba	Si	Reporte Revisión por Pares		Si se realizará
Preparar Entorno de Prueba	Si			Si se realizará
Realizar Prueba de Sistema	Si	Reporte de Ejecución de Pruebas	REDMINE	Si se realizará
Realizar Revisión de los Resultados de Prueba	Si	Minuta	Correo electrónico, items de acción	Si se realizará
Realizar Validación del sistema	Si	Reporte de pruebas de validación. Minuta		Si se realizará
Workflow de Despliegue				
Preparar Versión del Sistema Entregable	Si			Si se realizará
Instalar y Configurar Versión del Sistema	Si			Si se realizará
Realizar Capacitación al Usuario	Si			Si se realizará
Workflows de Soporte				
Workflow de Planificación				
Realizar Plan de Desarrollo de Software	Si	Plantilla de Plan de Desarrollo de Software		Si se realizará
Realizar Estimaciones	Si	Formato de Estimaciones		Si se realizará
Identificar y Evaluar Riesgos	Si	Checklist y Formato de Riesgos	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos	Si se realizará
Realizar Plan de Iteración	Si (opcional)	Plan de Iteración		No se realizará
Realizar Plan de Calidad	Si	Plantilla de plan de calidad		Si se realizará
Realizar Plan de Administración de la Configuración y Datos	Si	Plantilla de Plan de Administración de la Configuración y Datos		Si se realizará
Realizar Plan de Pruebas	Si	Plantilla de Plan de Pruebas		Si se realizará
Realizar Plan de Medición	Si	Plantilla de Plan de Medición		No se realizará
Realizar Plan de Comunicación	Si	Plantilla de Plan de Comunicación		Si se realizará
Realizar Revisión por Pares de Planes	Si	Reporte Revisión por Pares		Si se realizará
Aceptar Compromisos	Si	Minuta	Correo electrónico	Si se realizará



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



Aprobar Planes	Si	Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Workflow de Monitoreo y Control				
Recolectar Datos de Mediciones	Si	Formato de Métricas del Proyecto		Si se realizará
Analizar Mediciones y Crear Reporte del Proyecto	Si	Formato de Métricas del Proyecto		Si se realizará
Revisar Progreso	Si	Minuta, Items de Acción	REDMINE	Si se realizará
Preparar el Cierre de la Iteración/Proyecto	Si	Plantillas de Cierre de Proyecto		Si se realizará
Realizar la Evaluación del Cierre de Iteración/Proyecto	Si	Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Workflow de Administración de la Configuración				
Definir Repositorios del Proyecto	Si	Plan de Administración de la Configuración y Datos		Si se realizará
Generar los Reportes De Estado de Configuración	Si	Reporte de Estado de la Configuración y Datos	Reporte de herramientas de admin. de la configuración	Si se realizará
Generar Línea Base	Si	Reporte de Línea Base		Si se realizará
Desarrollar Auditoría de Configuración Física	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE	Si se realizará
Desarrollar las Auditorías de Configuración Funcional	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE	Si se realizará
Revisar Cambios a Línea Base	Si	Minuta	Correo electrónico	Si se realizará
Workflow de Aseguramiento de Calidad				
Realizar Auditorías y Revisiones	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE	Si se realizará
Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de la ERS	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE	Si se realizará
Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de los Planes	Si	Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de	REDMINE	Si se realizará



		Desviaciones de Auditorias		
Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de la Arquitectura	Si	Plantillas de Auditorias y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorias	REDMINE	Si se realizará
Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de Casos de Prueba	Si	Plantillas de Auditorias y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorias	REDMINE	Si se realizará
Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de Versión	Si	Plantillas de Auditorias y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorias	REDMINE	Si se realizará

Figura 1 – 29 Reporte de ventas vendedor-cliente

3.5.5 Adaptación del modelo de calidad CMMI en el proyecto de “Modernización Integral” para una institución gubernamental

En este tipo de proyecto donde el cliente tiene una metodología, el proceso de adaptabilidad es importante, permitiendo optimizar tiempo, recursos y esfuerzos; para ser aprovechados en actividades de ejecución, pruebas o liberación de entregables hacia el cliente.

Uno de los errores frecuentes es determinar como administrador de proyectos la generación de doble documentación porque, así lo solicita el cliente y además se tiene que cumplir con los procesos internos de la empresa que desarrolla.



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



Además de que este esfuerzo no es facturable, implica dar mantenimiento a documentos que durante el paso del proyecto sufren infinidad de cambios y realizar la misma actividad para dos o más archivos causa gastos innecesarios.

A continuación se presenta la guía de adaptación donde se identifican amarillo los documentos que son compartidos por las metodologías (Véase Figura 1 – 30).

Artefacto	Responsable	Estatus	Observaciones
FASE 01. ANALISIS			
DST-2.01QFD Especificación de requerimientos de soluctec	LP	Cerrado	
FASE 02. DISEÑO			
DST-8.03QFDx Catálogo de servicios	FSW	Cerrado	
CasosPruebaSistema	QA	Cerrado	
CST-7.03QFD Escenarios de prueba_integración	FSW	Cerrado	DAT-1.05QFDx Escenarios de prueba_integración.
DAT-1.05QFDx Diseño de la Base de Datos	BD	Cerrado	
DST-8.04QFDx Acuerdo de nivel de servicios	LP	Cerrado	
DAT-1.02QFDx Modelo conceptual de datos	BD	Cerrado	
DAT-1.01QFDx Matriz CRUD	LP	Cerrado	
DAT-1.03QFDx Modelo físico de datos	BD	Cerrado	
DAT-1.04QFDx Modelo lógico de datos	BD	Cerrado	
FASE 03.1. DESARROLLO			
Módulo de Administración de Certificados			
a. Sub-módulo de parámetros de Certificados			
DST-11.01QFD Manual técnico de la solución tecnológica	FSW	Cerrado	
DST-11.02QFD Instructivo de operación de la solución tecnológica	FSW/QA	Cerrado	
*FRM_EvidenciaPruebasUnitarias 03 00 00	FSW	Cerrado	
* FRM_Evidencia Pruebas Sistema 03 00 00	QA	Cerrado	
* FRM_CtrlErroresC 03 00 01	QA	Cerrado	NO APLICA, SE UTILIZO HERRAMIENTA MANTIS PARA CONTROL
* Migración de datos Migración de datos (únicamente para operar Catálogos básicos ya existentes en SENASICA	LP	Cerrado	NO APLICA
FASE 04.1 INTEGRACIÓN			
CST-7.04QFDx Evidencia de pruebas	QA	Cerrado	



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



CST-7.05QFDx Carta de terminación de pruebas	LP	Cerrado	
DST-12.01QFD Reporte de integración	FSW	Cerrado	
DST-13.01QFD Registro de cambios	LP	Cerrado	SIN CAMBIOS
FASE 03.2 DESARROLLO			
Módulo de Administración de Certificados			
a. Sub-módulo de parámetros de Certificados			
b. Sub-módulo de Administración de Solicitudes			
Registro de solicitud			
Verificación documental			
Inspección o verificación documental			
Dictaminación			
DST-11.01QFD Manual técnico de la solución tecnológica	FSW	Cerrado	
DST-11.02QFD Instructivo de operación de la solución tecnológica	FSW	Cerrado	
*FRM_EvidenciaPruebasUnitarias 03 00 00	FSW	Cerrado	
* FRM_Evidencia Pruebas Sistema 03 00 00	FSW	Cerrado	
* FRM_CtrlErroresC 03 00 01	QA	Cerrado	
* Migración de datos Migración de datos (únicamente para operar Catálogos básicos ya existentes en SENASICA	LP	Cerrado	
FASE 04.2 INTEGRACIÓN			
CST-7.04QFDx Evidencia de pruebas	QA	Cerrado	
CST-7.05QFDx Carta de terminación de pruebas	QA	Cerrado	
DST-12.01QFD Reporte de integración	LP	Cerrado	
DST-13.01QFD Registro de cambios	LP	Cerrado	
MAAGTIC			
Planeación			
APTI-7.01QFD Informes de rendimiento del programa de proyecto	LP	Cerrado	
APTI-7.03QFD Lista de asuntos y acuerdos (LAA)	LP	Cerrado	
APTI-7.04QFD Actas de aceptación de entregables	LP	Cerrado	Este documento está contenido en el APTI-0.02QFDx Carta de Entrega.
CST-1.01QFD Programa de calidad *	LP	Cerrado	No se entrega porque es un documento común y se entregará hasta el cierre del proyecto
CST-1.02QFD Documento de ambientes	FSW	Cerrado	NO APLICA
CST-2.01QFD Lista de verificación	LP	Cerrado	NO APLICA
APTI-8.01QFD Acta de cierre *	LP	Cerrado	No se entrega porque es un documento común y se entregará hasta el cierre del proyecto



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM

MÉXICO 2015



APTI-8.02QFD Cuestionario de retroalimentación de la ejecución del proyecto *	LP	Cerrado	No se entrega porque es un documento común y se entregará hasta el cierre del proyecto
Análisis			
DST-2.01QFD Especificación de requerimientos de solutec	LP	Cerrado	
DST-3.01QFD Diagrama conceptual de la solución tecnológica	FSW	Cerrado	
FRM_CasosPruebaSistema	QA	Cerrado	La información del entregable se encuentra contenida en el documento: CasosPruebaSistema. CST-7.02QFD Escenarios de prueba_aceptación
DST-1.01QFD Modelo de flujo de negocio	LP	Cerrado	
DST-1.03QFD Documento de visión del producto o servicio	LP	Cerrado	
DST-4.01QFD Registro de validación de requerimientos	LP	Cerrado	
DST-6.01QF Matriz de rastreo y trazabilidad	LP	Cerrado	
DST-7.01QFD Modelo de arquitectura de soluciones técnicas	FSW	Cerrado	
DST-7.02QFD Reporte de evaluación de alternativas de solución	LP	Cerrado	
Diseño			
CST-7.03QFD Escenarios de prueba_integración	FSW	Cerrado	Este documento se encuentra dentro de la carpeta "ENTREGABLES" por lo que solo se entrega una vez.
DST-8.01QFD Documento de diseño	FSW	Cerrado	
DST-9.01QFD Reporte de evaluación de componentes	FSW	Cerrado	
Desarrollo			
DST-11.01QFD Manual técnico de la solución tecnológica	FSW	Cerrado	Este documento se encuentra dentro de la carpeta "ENTREGABLES" por lo que solo se entrega una vez.
DST-11.02QFD Instructivo de operación de la solución tecnológica	FSW	Cerrado	Este documento se encuentra dentro de la carpeta "ENTREGABLES" por lo que solo se entrega una vez.
CST-8.01QFD Lecciones aprendidas *	LP	Cerrado	No se entrega porque es un documento común y se entregará hasta el cierre del proyecto
Integración			
DST-12.01QFD Reporte de integración	FSW	Cerrado	Este documento se encuentra dentro de la carpeta "ENTREGABLES" por lo que solo se entrega una vez.
DST-13.01QFD Registro de cambios		Cerrado	Este documento se encuentra dentro de la carpeta "ENTREGABLES" por lo que solo se entrega una vez.
Liberación y entrega			
LE-3.01QFD Documento de método de liberación y entrega	FSW	Cerrado	
LE-4.01QFD Programa de liberación y entrega	LP	Cerrado	
LE-6.01QFD Resultado de las pruebas del servicio	QA	Cerrado	
LE-6.02QFD Reporte de entrega	LP	Cerrado	
LE-5.01QFD Paquete de liberación entregado a ambiente productivo	FSW	Cerrado	
THO-1.01QFD Programa de transición a la operación y soporte	LP	Cerrado	



THO-1.02QFD Criterios de aceptación del servicio	LP	Cerrado
THO-3.01QFD Programa de uso de recursos de TIC	LP	Cerrado
THO-4.01QFD Informe del rendimiento del programa de transición a la operación y soporte	LP	Cerrado

Figura 1 – 30 Guía de adaptación Modernización Integral entre CMMI y MAAGTIC

3.5.6 Adaptación del modelo de calidad CMMI en el área de sistemas de una institución bancaria y de valores y su convivencia con la metodología del PMI

En este tipo de proyecto donde el cliente tiene una metodología robusta que sobre pasa su capacidad instalada y tiempos (cuantas veces hemos escuchado: “... o desarrollo o documento”), el proceso de *simplificación* es la mejor opción, permitiendo optimizar tiempo, recursos y esfuerzos; para ser utilizados en actividades de ejecución o desarrollo principalmente.

Uno de los errores frecuentes es determinar como administrador de proyectos la generación de una metodología amplia, pero sin considerar el tamaño de la organización, los factores culturales, las dependencias de recursos, costos y sobre todos que los marcos de referencia como CMMI, PMI, ITIL, etc. No son una regla que deba seguirse, sino que “SUGIEREN LAS MEJORES PRÁCTICAS” con una premisa o supuesto importante: Que la organización donde se implemente realiza proyectos con duración de más de 12 meses y que se tienen todos los recursos disponibles para llevarlo a cabo.



A continuación se presenta el cambio de metodología realizado en la Institución Bancaria y de Valores, donde se concretó de DOS modelos para Administrar Proyectos (uno para Desarrollo y otra para Infraestructura –cada uno con 20 documentos obligatorios-). A UN SOLO modelo de Gestión clasificando por la necesidad de atención: Mantenimiento (10 documentos) o Proyecto (15 documentos) (Véase Figuras de la 1 – 31 a la 34) .

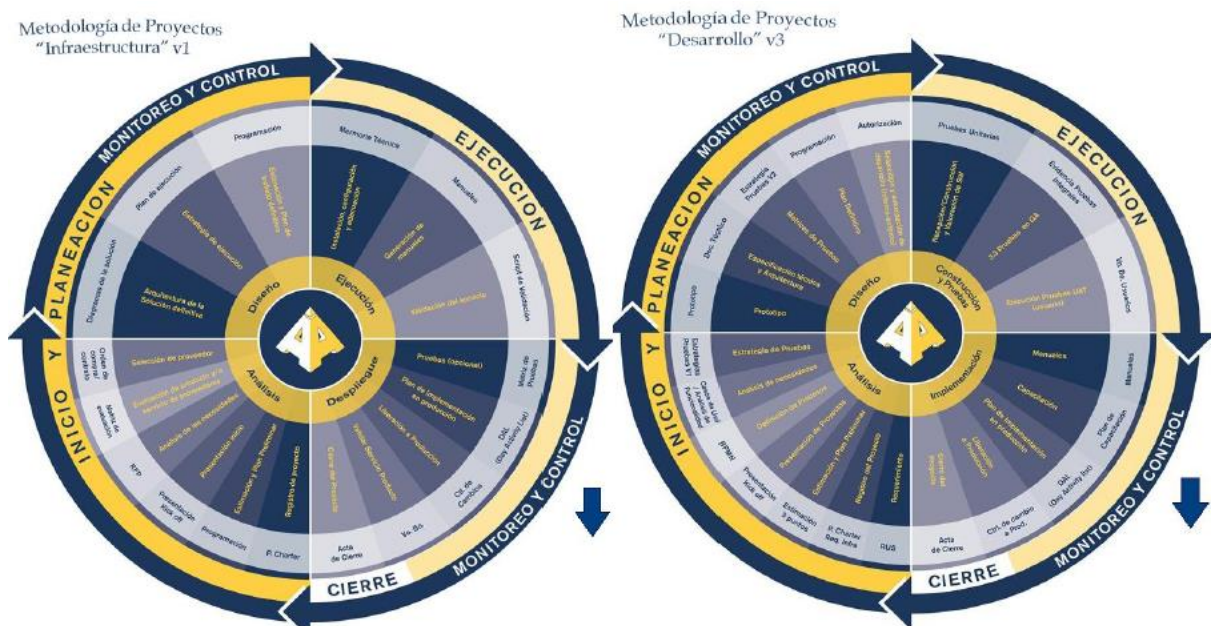


Figura 1 – 31 Metodología anterior dividido para el área de desarrollo e infraestructura con diferentes entregables



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM

MÉXICO 2015



DIRECCIÓN DE SISTEMAS

MATRIZ DE ENTREGABLES

Actualizado al 08 de Mayo del 2014

VERSIÓN FINAL

TIPO DE PROYECTOS	Rus	Rfp o Contrato	Carta de Constitución de Proyecto	Kick off	Documentación respaldada de regulación	Definición de Proceso de Negocio	Casos de Uso O Análisis de Funcionalidad	Entrega de Pruebas	Prototipo (SI/NUCA)	Documento Técnico	Cronograma Final	Matriz de Pruebas	Carta de Notificación de Pruebas Unitarias y/o Integrales	Carta de aceptación de pruebas UAT	Plan de implementación a Producción	Control de Cambio a Producción	Carta de Cierre de Proyecto	Carta de cierre de requerimiento
	Inicio	Planeación	Ejecución	Cierre	ENTREGABLES													
Mantenimiento Regulatorio	X				X		X				X	X	X	X	X	X		X
Mantenimiento Mandatorio	X						X				X	X	X	X	X	X		X
Mantenimiento	X						X				X	X	X	X	X	X		X
Mantenimiento Infraestructura		X					X				X	X	X	X	X	X		X
Mantenimiento Infraestructura Regulatorio		X			X		X				X	X	X	X	X	X		X
Proyecto Infraestructura		X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X		X
Proyecto Regulatorio	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Proyecto Mandatorio	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Proyecto	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X

Inicio	Planeación	Ejecución	Cierre
<ol style="list-style-type: none"> 1. RUS 2. BFO O CONTRATO 3. CARTA DE CONSTITUCIÓN DE PROYECTO 4. KICK OFF 5. DOCUMENTO DE RESPALDO DE REGULACIÓN 	<ol style="list-style-type: none"> 1. DEFINICIÓN DEL PROCESO DEL NEGOCIO 2. CASOS DE USO O ANÁLISIS DE LA FUNCIONALIDAD 3. ESTRATEGIA DE PRUEBAS 4. PROTOTIPO 5. DOCUMENTO TÉCNICO 6. CRONOGRAMA FINAL 	<ol style="list-style-type: none"> 1. MATRIZ DE PRUEBAS 2. CARTA DE NOTIFICACIÓN DE PRUEBAS UNITARIAS Y/O INTEGRALES 3. CARTA DE ACEPTACIÓN DE PRUEBAS UAT 4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN A PRODUCCIÓN 5. CONTROL DE CAMBIOS 	<ol style="list-style-type: none"> 1. CARTA DE CIERRE DE PROYECTO 2. CARTA DE CIERRE DE REQUERIMIENTO

Figura 1 – 32 Metodología actual sin dividir los entregables por área de desarrollo e infraestructura



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



Id		Fecha	
RUS		ID del RUS	
Líder de Proyecto		Correo Electrónico	
Área		Subdirector	
Líder de Negocio		Área de Negocio	

MANTENIMIENTO REGULATORIO	<input type="checkbox"/>
MANTENIMIENTO MANDATORIO	<input type="checkbox"/>
MANTENIMIENTO	<input type="checkbox"/>
MANTENIMIENTO INFRAESTRUCTURA	<input type="checkbox"/>
MANTENIMIENTO INFRA REGULATORIO	<input type="checkbox"/>

Fases del RUS							
Inicio	<input type="checkbox"/>	Planeación	<input type="checkbox"/>	Ejecución	<input type="checkbox"/>	Cierre	<input type="checkbox"/>

Entregables en sitio de proyectos revisados de acuerdo a etapa actual del RUS				
Fase	Entregable	Requerido	Encontrado	Comentarios
Inicio	RUS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	RFP o Contrato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Planeación	Documento de respaldo de Regulación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Casos de Uso o Análisis de Funcionalidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Cronograma Final	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ejecución	Matrices de Prueba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Plan de Implementación a Producción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Control de Cambio a Producción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cierre	Acta de Cierre de Requerimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Monitoreo y Control	Minutas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Presentaciones de seguimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Correo de notificación al usuario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Figura 1 – 33 Lista de verificación para auditoría de requerimiento



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



Id		Fecha	
Proyecto		ID del Proyecto	
Líder de Proyecto		Correo Electrónico	
Área		Subdirector	
Líder de Negocio		Área de Negocio	

PROYECTO INFRAESTRUCTURA	<input type="checkbox"/>
PROYECTO REGULATORIO	<input type="checkbox"/>
PROYECTO MANDATORIO	<input type="checkbox"/>
PROYECTO	<input type="checkbox"/>

Fases del proyecto							
Inicio	<input type="checkbox"/>	Planeación	<input type="checkbox"/>	Ejecución	<input type="checkbox"/>	Cierre	<input type="checkbox"/>

Entregables en sitio de proyectos revisados de acuerdo a etapa actual del proyecto				
Fase	Entregable	Requerido	Encontrado	Comentarios
Inicio	RUS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	RFP o Contrato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Carta de Constitución de Proyecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Kick Off	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Documentación de Respaldo de Regulación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Planeación	Definición de Procesos de Negocio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Casos de Uso / Análisis de Funcionalidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Estrategia de Pruebas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Prototipo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Documento Técnico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Cronograma Final	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ejecución	Matrices de Pruebas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Plan de Implementación a Producción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Control de Cambio a Producción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cierre	Carta de Cierre de Proyecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Monitoreo y Control	Minutas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Presentaciones de seguimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Correo de notificación al usuario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Figura 1 – 34 Lista de verificación para auditoría de proyecto



CONCLUSIONES

Actualmente la sociedad es cada vez más dependiente de la tecnología, esto como consecuencia de las necesidades que vamos obteniendo en nuestra vida cotidiana, debido a estos factores las empresas dedicadas al desarrollo de software tienen la tarea de crear sistemas cada vez más complejos obligando a que las organizaciones modifiquen su forma de trabajo para poder ofrecer un servicio y/o producto de calidad.

Existen varios estándares y modelos dedicados a la industria del desarrollo de software y a las TI, algunos miden la calidad del producto y otros procuran que el producto cumpla con los requerimientos para la calidad, pero en especial CMMI buscan que las empresas y su personal sean lo suficientemente maduras al desarrollar software y/o servicio.

Alcanzar la madurez implica que el personal de la organización sea capaz de ser criticados y criticar con gratitud y así aceptar las responsabilidades de sus propios actos sin excusas.

Saber el ¿por qué?, ¿qué es?, ¿para qué?, ¿cómo funciona CMMI? hoy en día es vital no sólo para la industria de software sino también para las personas que aún no concluyen con su preparación en el mundo de TI; esto es debido a la necesidad de desarrollar software para actividades de la vida cotidiana y con calidad desde la concepción de un proyecto.



Es importante conocer los diferentes modelos y estándares de calidad para saber la exigencia que piden las organizaciones y la demanda de mejoras prácticas que existe en la industria para llegar preparado a este ámbito.

El objetivo de este trabajo es mostrar que una metodología (para nuestro caso de estudio CMMI, pero puede ser cualquiera que la organización donde trabajes utilice) es ADAPTABLE a cada empresa y las necesidades del proyecto. Considerar siempre que ningún documento está de más o de menos, sin embargo es importante preguntarse si para el proyecto, y en ese momento, le da valor o no y las implicaciones que tiene hacia el cronograma o plan de trabajo y presupuesto.

Siempre hay que tener presente al adaptar una metodología dos factores importantes:

1. Los factores culturales de la empresa
 - a. No podemos llegar a imponer prácticas que no son parte de la empresa, para ello existe en toda empresa un área que define las políticas y procedimientos.
 - b. Recuerda que la resistencia al cambio es algunas organizaciones es dolorosa, así que es importante que la alta dirección está en el mismo camino de la mejora continua de lo contrario cualquier esfuerzo puede llegar a ser poco productivo.



- c. Demostrar ética profesional y respecto que permita lograr la empatía dentro de los equipos de trabajo, principalmente cuando hablamos de personas de diferentes nacionalidades, usos y costumbres.
- d. Siempre debes investigar y determinar a todos los involucrados de la organización y nunca menos preciar a nadie por rango, puesto u otro factor que pudieras considerar menos importante, ya que puede ser una parte esencial para el éxito de la implementación de la metodología.

2. Los activos de procesos de la organización

- a. Antes de querer implementar procesos, políticas, procedimiento o formatos; investiga si la organización cuenta con algo desarrollado e implementado
- b. Investiga con los dueños de los activos de procesos de la organización que debe de mejorarse, ya que ellos en el día a día conocen si funciona o no.
- c. Evita frases parecidas como "... Lo que hacíamos en otra organización o empresa...", ya que cada una tiene objetivos de negocio diferente aun siendo del mismo giro, respetando su cultura organizacional.
- d. Presenta siempre más de una opción para el manejo de activos de la organización, como lo hemos venido mencionando a lo largo del



trabajo, siempre existe una “guía de adaptación” para cada proyecto según su naturaleza.

Finalmente podemos decir que el objetivo NO es presentar un trabajo más sobre la teoría de modelo de CMMI o mostrar artefactos sugeridos ya que existe para ello una bibliografía extensa; sino que un marco de referencia de mejores prácticas (cualquiera que este sea) es adaptable a todo tipo de organización y proyectos. Nunca debemos de ser estrictos o restrictivos, ya que la labor como líder de proyecto o administradores de proyectos es facilitar el trabajo de los equipos y siempre enfocar los esfuerzos en los objetivos que se hayan comprometido, ni más ni menos. Las metodologías por si solas no son una garantía del éxito de los proyectos, pero proveen guías importante para conducirnos con reglas que permiten siempre tener puntos de control y seguimiento que hacen corregir en el momento adecuado desviaciones o situaciones que pueden poner en riesgo un proyecto.



GLOSARIO

El glosario son términos que constan de un sustantivo y uno o más restrictivas. (Hay algunas excepciones a esta regla que cuenta para los términos de una sola palabra.) El glosario tiene como objetivo que todos los usuarios de este documento pueden entender el mismo concepto. El término "servicio" se define como un tipo de producto, muchos de los términos en el glosario contienen tanto la palabra "producto" y la palabra "servicio" para enfatizar que CMMI se aplica tanto a los productos y servicios.

Acción correctiva	Actos o hechos utilizados para remediar una situación o eliminar un error.
Activos de la organización	Una biblioteca de información utilizada para almacenar y hacer activos de los procesos disponibles que son de utilidad para aquellos que están definiendo, implementación y gestión de los procesos de la organización. Esta biblioteca contiene activos de los procesos que incluyen la documentación de procesos relacionados tales como las políticas, procesos definidos, listas de control, las lecciones aprendidas documentos, plantillas, normas, procedimientos, planes y materiales de capacitación.
Adquisición	El proceso de obtención de productos o servicios a través de acuerdos con proveedores.
Análisis de riesgos	La evaluación, clasificación y priorización de los riesgos.
Área de proceso	Un grupo de prácticas relacionadas en un área que, cuando se implementa en conjunto, cumple una serie de objetivos que se consideran importantes para la toma de mejora en esa área.



Arquitectura

El conjunto de estructuras necesarias para razonar acerca de un producto. Estas estructuras se componen de elementos, las relaciones entre ellos, y propiedades de ambos.

En un contexto de servicio, la arquitectura se aplica a menudo el sistema de servicio.

Tenga en cuenta que la funcionalidad es sólo un aspecto del producto. Atributos de calidad, tales como la capacidad de respuesta, fiabilidad y seguridad, también son importantes para razonar sobre. Estructuras proporcionan los medios para poner de relieve diferentes porciones de la arquitectura.

Auditoría

El objetivo es examinar un producto de trabajo o conjunto de productos de trabajo en función de criterios específicos (por ejemplo, requisitos).

Este es un término que se utiliza de varias maneras en CMMI, incluyendo auditorías de configuración y las auditorías de cumplimiento de procesos.

Auditoría de configuración

Una auditoría llevada a cabo para verificar que un elemento de configuración o una colección de elementos de configuración que forman una línea de base se ajusta a una norma o prescripción.

Capability Maturity Model

Un modelo que contiene los elementos esenciales de los procesos eficaces para una o más áreas de interés y describe una trayectoria de mejora evolutiva ad hoc, procesos inmaduras a maduras, procesos disciplinados con una mejor calidad y eficacia.

Ciclo de vida

Una partición de la vida de un producto, servicio, proyecto, grupo de trabajo, o un conjunto de actividades de trabajo en fases.

Ciclo de vida del producto

El período de tiempo, que consiste en fases, que comienza cuando un producto o servicio es la concepción y termina cuando el producto o servicio ya no está disponible para su uso. Un ciclo de vida del producto podría constar de las



siguientes fases: (1) Concepción, (2) Crecimiento, (3) Madurez, (4) Declive y (5) Retiro.

Ciente	El responsable de aceptar el producto o para autorizar el pago. El cliente es externo al proyecto o grupo de trabajo (excepto posiblemente en ciertas estructuras de proyecto en el que el cliente efectivamente está en el equipo del proyecto o en el grupo de trabajo), pero no necesariamente externos a la organización. El cliente puede ser un mayor nivel de proyecto o grupo de trabajo. Los clientes son un subconjunto de las partes
Criterios de aceptación	Los criterios que un entregable debe cumplir para ser aceptados por un usuario, cliente, u otra entidad autorizada.
Constelación	Una colección de componentes de CMMI que se utilizan para la construcción de modelos, materiales de capacitación, y los documentos de evaluación relacionados a un área de interés (por ejemplo, la adquisición, desarrollo, servicios).
Desarrollo	Para crear un sistema, producto o servicio por el esfuerzo realizado. En algunos contextos, el desarrollo puede incluir el mantenimiento del producto desarrollado.
Documento	Una colección de datos, independientemente del medio en el que se registró, que generalmente tiene permanencia y puede ser leído por los seres humanos o máquinas. Los documentos incluyen tanto en papel y documentos electrónicos.
Ejemplo de producto de trabajo	Un componente modelo informativo que proporciona salidas de muestra de una práctica específica.
Elemento de configuración	Una agregación de productos de trabajo que se designa para la gestión de configuración y tratado como una sola entidad en el proceso de gestión de la configuración.



Entregable	Un elemento que debe proporcionarse a un usuario u otro destinatario designado como se especifica en un acuerdo. Este artículo puede ser un documento, elemento de hardware, software artículo, servicio o cualquier tipo de producto de trabajo.
Estructura de desglose del trabajo (EDT)	Una disposición de los elementos de trabajo y su relación entre sí y con el producto o servicio final. Por sus siglas en inglés: work breakdown structure (WBS)
Evaluación (Appraisal)	Un examen de uno o más procesos por un equipo capacitado de profesionales que utilizan un modelo de referencia de la evaluación como base para determinar, como mínimo, los puntos fuertes y débiles.
Gerente	Una persona que se encarga de la dirección y control técnico y administrativo a los que realizan tareas o actividades dentro del área de la gerente de la responsabilidad. Las funciones tradicionales de un gerente incluyen la planificación, organización, dirección y control de trabajo dentro de un área de responsabilidad.
Gestión de datos	Los procesos disciplinados y sistemas que planifican, adquirir, y proporcionan la administración de datos empresariales y técnicos, de conformidad con los requisitos de datos, a lo largo del ciclo de vida.
Gestión de la configuración	Una disciplina aplicando dirección técnica y administrativa y de vigilancia para (1) identificar y documentar las características funcionales y físicas de un elemento de configuración , (2) los cambios de control a esas características , (3) Registro y cambio de informe de proceso y estado de ejecución , y (4) verificar el cumplimiento de los requisitos especificados.
Gestión de requisitos	La gestión de todos los requerimientos recibidos o generados por el proyecto o grupo de trabajo, incluidos los requisitos tanto técnicos como no



	técnicos , así como los requisitos que gravan el grupo de proyecto o el trabajo de la organización.
Gestión de riesgos	Un proceso analítico organizado utiliza para identificar lo que podría causar daños o pérdidas (identificar los riesgos); para evaluar y cuantificar los riesgos identificados ; y desarrollar y, de ser necesario, aplicar un enfoque adecuado para prevenir o controlar las causas de riesgo que podría ocasionar daños o pérdida significativa.
Gestión del cambio	El uso prudente de los medios para efectuar un cambio, o un cambio propuesto, a un producto o servicio.
Identificación de riesgos	Un enfoque exhaustivo organizado utiliza para buscar a los riesgos probables o reales en la consecución de objetivos.
Involucrado relevante	Un grupo o individuo que se ve afectado por o es de alguna manera responsable por el resultado de un compromiso.
Línea base	Un conjunto de especificaciones o productos de trabajo que ha sido revisado formalmente y acordó que a partir de entonces sirve como la base para un mayor desarrollo, y que sólo se puede cambiar a través de los procedimientos de control de cambios.
Línea base de configuración	La información de configuración designado formalmente en un momento específico durante la vida de un componente de producto, además de los cambios aprobados a partir de esas líneas de base constituyen la información de configuración actual.
Métrica	Variable a la que se asigna un valor como un resultado de la medición.
Medición	Un conjunto de operaciones para determinar el valor de una medida.
Nivel de capacidad	El logro de la mejora de procesos dentro de un área de proceso individual. Un nivel de capacidad se define por los objetivos específicos y generales apropiadas para un área de proceso.



Nivel de madurez	Grado de mejora de procesos a través de un conjunto predefinido de áreas de proceso en el que se alcanzan todos los objetivos en el conjunto.
Objetivos de negocio	Objetivos diseñados para asegurar la existencia continua de una organización y mejorar su rentabilidad, cuota de mercado y otros factores que influyen en el éxito de la organización La alta gerencia desarrollada.
Objetivo específico	Un componente modelo requerido que describe las características únicas que deben estar presentes para satisfacer el área de proceso.
Objetivo genérico	Un componente modelo requerido que describe las características que deben estar presentes para institucionalizar procesos que implementan un área de proceso.
Política	Son lineamientos, reglas y sanciones establecidos por la organización para garantizar la ejecución de los procesos y procedimientos.
Práctica específica	Un componente modelo espera que se considera importante en la consecución del objetivo específico asociado.
Práctica genérica	Un componente modelo espera que se considera importante en la consecución del objetivo genérico asociado. Las prácticas genéricas asociadas con un objetivo genérico se describen las actividades que se espera que resulte en el logro del objetivo genérico y contribuir a la institucionalización de los procesos asociados a un área de proceso.
Procesos de la organización	Una colección de definiciones de los procesos que guían las actividades de una organización. Estas descripciones de procesos cubren los elementos fundamentales del proceso (y sus relaciones entre sí, tales como pedidos y las interfaces) que deben ser incorporados en los procesos definidos que se implementan en los proyectos, grupos de trabajo, y el trabajo en toda la organización. Un proceso estándar permite a



	<p>las actividades de desarrollo y mantenimiento coherentes en toda la organización y es esencial para la estabilidad y la mejora a largo plazo.</p>
Proceso definido	<p>Un proceso gestionado que se adapta desde el conjunto de procesos estándar de acuerdo con las guías de adaptación de la organización de la organización; tiene una descripción del proceso mantenido; y contribuye experiencias proceso relacionado con los activos de los procesos organizacionales.</p>
Proyecto	<p>Un conjunto ordenado de actividades y recursos interrelacionados, entre ellos personas, que ofrece uno o más productos o servicios a un cliente o usuario final.</p>
Pruebas de aceptación	<p>Las pruebas formales a cabo para permitir a un usuario, cliente, u otra entidad autorizada para determinar si acepta un entregable. (Ver también "pruebas unitarias.")</p>
Pruebas unitarias	<p>Pruebas de unidades o grupos de unidades de hardware o de software individuales.</p>
Requisito asignado	<p>Requisito que resulta de la percepción de la totalidad o parte de un requisito de nivel superior en un elemento arquitectónico nivel inferior o componente de diseño.</p> <p>En términos más generales, los requisitos pueden ser asignados a otros componentes físicos o lógicos que incluyen personas, consumibles, incrementos de entrega, o la arquitectura como un todo, en función de lo que mejor permite que el producto o servicio para alcanzar los requisitos.</p> <p>Este término tiene un significado especial en la suite de productos CMMI además de su significado estándar común inglés.</p>
Representación continua	<p>Una estructura Capability Maturity Model en donde los niveles de capacidad proporcionan un orden recomendado para acercarse a la mejora</p>



de procesos dentro de cada área de proceso especificado.

Revisión por pares

La revisión de los productos del trabajo realizado por sus compañeros durante el desarrollo de productos de trabajo para identificar los defectos para su eliminación.

Trazabilidad

Una asociación entre dos o más entidades lógicas que es discernible en cualquier dirección (es decir, hacia y desde una entidad) los objetivos de negocio.

Validación

La confirmación de que el producto o servicio, como siempre (o como se le proporcionará), cumplirá con su uso previsto.

Verificación

La confirmación de que funcionen productos reflejan adecuadamente los requisitos especificados para ellos.



REFERENCIA

CMMI for Development, Version 1.3

CMMI Product Team. (2010). CMMI for Development, Version 1.3 (CMU/SEI-2010-TR-033). Retrieved March 10, 2013, from the Project Management Institute, Inc., website: <http://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?AssetID=9661>

CMMI for Service, Version 1.3

CMMI Product Team. (2010). *CMMI for Services, Version 1.3* (CMU/SEI-2010-TR-034). Retrieved July 02, 2014, from the Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University website: <http://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?AssetID=9665>

CMMI for Acquisition (CMMI-ACQ) Primer, Version 1.3

Phillips, Michael. (2011). *CMMI for Acquisition (CMMI-ACQ) Primer, Version 1.3* (CMU/SEI-2011-TR-010). Retrieved January 05, 2015, from the Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University website: <http://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?AssetID=9977>

Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI) A, Version 1.3: Method Definition Document

SCAMPI Upgrade Team. (2011). Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI) A, Version 1.3: Method Definition Document. Retrieved December 22, 2014, from the Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University website: <http://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?assetid=9703>

PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK GUIDE) Fifth Edition

PMI Product Team. (2013). PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK GUIDE) Fifth Edition. Retrieved November 12, 2014, from the Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University website: <http://www.pmi.org/PMBOK-Guide-and-Standards/pmbok-guide.aspx>



ANEXOS

Como apoyo, se adjuntas ejemplos de documentos probados en la administración de los proyectos y cumplen con los estándares indicados por la metodología de CMMI, además de tener otras adiciones importantes que aunque la metodología no lo señala, la experiencia en el desarrollo de software y servicios se identifican para un mejor control y seguimiento.



ANEXO A. Política para desarrollo de proyectos

La política organizacional, para todos sus proyectos de soluciones a la medida, establece que se deberá:

1. Proveer recursos y fondos adecuados para la ejecución de las actividades vinculadas con:
 - a. La administración de los requerimientos asignados al proyecto.
 - b. La planificación de proyectos de desarrollo de software, utilizando un proceso de desarrollo adaptado para el proyecto, tomando como base el proceso estándar de la organización.
 - c. El monitoreo y control de los proyectos de software.
 - d. La administración de configuración.
 - e. La medición y análisis de la información recopilada.
 - f. La ejecución de las actividades de Ingeniería de software de pruebas.
 - g. El aseguramiento de calidad de proceso y productos y la detección temprana de defectos de los productos de software.

2. Designar:
 - a. Un líder de proyecto que sea el responsable de:
 - i. Negociar los compromisos vinculados al proyecto de software (actividades, recursos, productos de trabajo, etc.)
 - ii. Coordinar las dependencias entre el grupo de trabajo y otros grupos afectados al proyecto.
 - iii. Desarrollar, en etapas tempranas, el plan de proyecto, que será la base para efectuar el control de las actividades de software y comunicar el estado de las mismas.
 - iv. Analizar y documentar los requerimientos asignados al software y de gestionar el documento de especificación de requerimientos de software.



- b. Un grupo de trabajo (desarrolladores, diseñador de interfaz, documentador y tester), responsables del desarrollo de los productos de trabajo del proyecto.
- c. Un administrador de configuración que sea responsable de:
 - i. La coordinación e implementación de la administración de configuración y datos a través del ciclo de vida del proyecto.
 - ii. Identificar, controlar y hacer disponibles los productos de trabajo de los proyectos de desarrollo de software.
 - iii. Informar a los grupos e Individuos del estado y contenido de la línea base.
 - iv. Establecer un sistema de administración de directorios como repositorio de las líneas base del proyecto.
 - v. Identificar los productos de trabajo de los proyectos de desarrollo de software que serán puestos bajo administración de configuración y datos en coordinación con el líder de proyecto.
- d. Un asegurador de calidad que reporte en forma directa al director de operaciones y conduzca auditorías y revisiones a las actividades y productos de trabajo relacionados con:
 - i. Administración de requerimientos
 - ii. Planificación de los proyectos de software
 - iii. Monitoreo y control de los proyectos
 - iv. Ingeniería de software (pruebas)
 - v. Administración de configuración y datos
 - vi. Medición y análisis

Para verificar objetivamente que los mismos cumplen con los estándares, procedimientos y requerimientos.

Reportar los resultados a los grupos e individuos afectados y dar seguimiento a las no conformidades.



- e. Un comité de control de cambios que posea la autoridad para administrar las líneas base en el contexto de los proyectos y de controlar los cambios a los productos de trabajo de los proyectos de desarrollo de software.
 - f. Un administrador de configuración global que audite periódicamente las líneas base para verificar que cumplen con la documentación que las define y que los artefactos contenidos en las mismas y en los repositorios del proyecto cumplen con los estándares y ubicación definidos.
 - g. Reunión de avances con la alta gerencia: líder de proyecto, responsable de mejora, capital humano, responsable de mediciones, responsable de aseguramiento de calidad y director de operaciones.
3. Proveer de la capacitación técnica, en el uso de herramientas y procedimientos aplicables, según su área de responsabilidad, a los involucrados en el proceso de soluciones a la medida, para que puedan ejecutar las actividades que les han sido asignadas de acuerdo al plan de desarrollo de software y a las necesidades específicas del proyecto.
4. Brindar orientación a todos los Grupos e individuos involucrados en el proyecto respecto a las técnicas, herramientas, estándares y procedimientos organizacionales vigentes, utilizados por otros grupos e individuos de la organización, que si bien no son de su incumbencia directa por no formar parte de las responsabilidades de su trabajo, deben ser conocidos genéricamente por ellos.
5. Realizar revisiones tanto periódicamente como por hitos concretos, por parte del director de operaciones como por el comité directivo, de las actividades y los resultados relacionados con:
- a. Administración de requerimientos.
 - b. Planificación, monitoreo y control del proyecto.
 - c. Medición y análisis del proyecto.
 - d. Administración de configuración y datos.



- e. Ingeniería de software (pruebas)
- f. Compromisos del proyecto hechos a individuos y grupos externos y/o internos a la organización.
- g. El aseguramiento de calidad tanto del proceso como del producto.
6. Definir, recolectar y utilizar mediciones para determinar el estado de las actividades de:
 - a. Administración de requerimientos.
 - b. Planificación, monitoreo y control del proyecto.
 - c. Administración de configuración y datos.
 - d. Medición y análisis.
 - e. Aseguramiento de calidad del proceso y del producto.
 - f. Detección temprana de defectos.
 - g. Proceso de desarrollo definido para el proyecto.
7. Obtener consenso de todos los grupos e Individuos afectados, respecto de sus compromisos y los cambios a estos, vinculados a los proyectos de soluciones a la medida.
8. Tener un plan de proyecto que defina el ciclo de vida seleccionado y los procedimientos que serán ejecutados, el cual sea una adaptación del proceso estándar de desarrollo.
9. Tomar el plan de proyecto como base para realizar el seguimiento del proyecto e informar sobre el estado del mismo al director de operaciones y comité directivo.
10. Contar con un repositorio organizacional en el cual se almacenen los productos de desarrollo de software que podrán ser utilizados en la planificación y ejecución de proyectos futuros.
11. Realizar revisiones del documento de especificación de requerimientos de software y del plan de proyecto por todos los involucrados relevantes en el mismo.



12. Tomar las acciones correctivas cuando el desempeño y los resultados reales se desvían significativamente y efectuar un seguimiento de las mismas hasta su cierre.
13. Tener una base de datos del proceso de software organizacional donde se almacenan datos de medición de los proyectos.
14. Ejecutar las actividades de software teniendo en cuenta que:
 - a. deben estar en concordancia con el Proceso de desarrollo de software definido para el proyecto.
 - b. deben ser definidas, integradas y ejecutadas consistentemente para producir el resultado esperado.
15. Obtener productos de software que respeten las siguientes consideraciones:
 - a. deben tener rastreabilidad con los requerimientos del sistema asociados al software.
 - b. deben ser monitoreados y rastreados convenientemente para garantizar su consistencia.
 - c. para su construcción y mantenimiento se utilizarán métodos y herramientas definidos.
 - d. deben haberse realizado revisiones por pares a los productos de trabajo identificados.
 - e. deben realizarse acciones para identificar y eliminar sus eventuales defectos y posteriormente implementar actividades de mejora y prevención.

Haberes

- LA EMPRESA proveerá los recursos humanos, tecnológicos y económicos para la ejecución de las actividades del proyecto.
- LA EMPRESA designará en tiempo y forma un equipo de trabajo para el proyecto.



- El equipo de trabajo estará integrado mínimo por: gerente de proyecto, líder de proyecto, desarrollador, tester, asegurador de calidad, administrador global de la configuración, documentador.
- LA EMPRESA proveerá de la capacitación técnica, en el uso de herramientas y procedimientos aplicables, según su área de responsabilidad, a los involucrados en el proceso de soluciones a la medida.
- LA EMPRESA brindará orientación a todos los grupos e individuos involucrados en el proyecto respecto a las técnicas, herramientas, estándares y procedimientos organizacionales vigentes.

Deberes

- El equipo de trabajo se comprometerá a utilizar y ejecutar los procedimientos y técnicas definidas para soluciones a la medida.
- El equipo de trabajo se compromete a recolectar y reportar las métricas del proyecto.
- El equipo de trabajo se comprometerá con todas las actividades a realizar en el proyecto.
- Toda la información del proyecto deberá ser puesta bajo administración de la configuración y respetando las herramientas, técnicas y formatos establecidos para ello.
- Monitorear, reportar y controlar los riesgos del proyecto.
- Entregar productos de software apegados a los requerimientos establecidos.

Sanciones

El NO cumplimiento con la presente política llevará a tomar las siguientes acciones con el colaborador:



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



- Nivel 1. Capacitarlo en el área (s) de proceso detectado como debilidad las veces que sea necesario, siempre y cuando la evidencia sea la falta de entendimiento por parte del colaborador sobre los procesos.
- Nivel 2. Registrará una amonestación en su expediente laboral cuando se detecta que por falta de compromiso, el colaborador no ejecuta el proceso o los procesos, y esto trae consecuencias y riesgos para el proyecto.
- Nivel 3. Cuando el colaborador reincide en la no ejecución de los proceso, y no es a acusa de una debilidad de entendimiento y como antecedente se tiene una amonestación en su historial. El colaborador será dado de baja de la organización de manera inmediata y con las reservas establecidas por Capital Humano al momento de la contratación.



Anexo B. ERS – Especificación de requerimientos de software

Presentación del producto.

Propósito del sistema.

- Definir la razón de negocios del cliente por la cuál es necesario desarrollar dicho proyecto. (No son los objetivos)

Objetivo.

- Definir los objetivos generales que integrarán el proyecto.

Alcance.

- Determinar los límites iniciales y finales del proyecto, estos pueden ser obtenidos desde la hoja de estudio preliminar o justificación del proyecto. Es esencial este punto, ya que nos permite determinar cambios de alcance.

No Contempla.

- Determinar aquellas actividades, desarrollos u objetivos que no serán realizados en la estimación del proyecto. Esto nos permite limitar nuestras responsabilidades y contemplar cambios de alcance.

Restricciones y Supuestos.

- Determinar las actividades que por su naturaleza son obvias para el desarrollo, y que determinan un supuesto o una restricción. Estas actividades pueden ser cuantitativas o cualitativas del proyecto.

Descripción general.

Diagrama de contexto.

- El diagrama de contexto es una representación gráfica y expresa a nivel negocio el flujo esperado para la implementación del proyecto.

Caso de uso.



- Realizar los casos de uso necesarios para el desarrollo del proyecto. Como sugerencia, se podría hacer referencia a un documento externo que concentre todos los casos de uso generados.

Listado de actores.

- Realizar los casos de uso necesarios para el desarrollo del proyecto. Como sugerencia, se podría hacer referencia a un documento externo que concentre todos los casos de uso generados.

Interrelaciones del producto

- Determinar si el proyecto a desarrollar intervendrá con otros sistemas, para ser considerados en las interfaces y pruebas integrales hacia otros sistemas.

Descripción detallada del requerimiento.

Requerimientos funcionales.

Descripción detallada de los casos de uso

- Realizar los casos de uso necesarios para el desarrollo del proyecto. Como sugerencia se podría hacer referencia a un documento externo que concentre todos los casos de uso generados.
- Los requerimientos funcionales son aquellos tangibles a la programación, por ejemplo: Generar tickets de entrada para el cine.

Prototipo de interfaz de usuario.

- Realizar los casos de uso necesarios para el desarrollo del proyecto. Como sugerencia es hacer referencia a un documento externo que concentre todos los casos de uso generados.
- El prototipo de interfaz puede ser descrito dentro de los casos de uso.

Reglas y funciones de negocio.



- Determinar todas las reglas y funciones de negocio para el desarrollo del proyecto. Esta sección es importante, ya que con estas reglas se define el análisis, diseño y procesos del sistema de información.

Requerimientos no funcionales.

- Los requerimientos no funcionales son aquellos no tangibles a la programación, pero que deben ser documentados dentro de los casos de uso para ser tomados en cuenta en el proceso. Por ejemplo: No vender boletos a menores de 18 años para las películas de clasificación B.

Del Producto.

Usabilidad:

- Especificar el tiempo de capacitación requerido para usuarios normales y expertos para convertirse en productivos en operaciones particulares.
- Especificar tiempos de tareas mensurables para tareas típicas, alternativamente, requerimientos de usabilidad básica del nuevo sistema sobre otros sistemas que los usuarios conocen y les agradan.

Confiabilidad:

- Disponibilidad: Especificar el porcentaje de disponibilidad de tiempo, horas de uso, acceso de mantenimiento, etc.
- Tiempo mínimo entre fallas: Especificado usualmente en horas, pero también puede especificarse en días, meses y años.
- Tiempo máximo de reparación: ¿Cuánto tiempo está permitido que el sistema esté fuera de operación después de una falla?
- Certeza: Precisión específica (resolución) y certeza (sobre un estándar)



que es requerida para las salidas del sistema.

- ❑ Errores (bugs) máximos: Usualmente expresados en términos de BUGS/KLOC (miles de líneas de código) o bugs por puntos de función.

Performance:

- ❑ Tiempo de respuesta para una transacción (promedio, máximo).
- ❑ Transacciones por segundo, de principio a fin.
- ❑ Capacidad (el número de clientes o transacciones que el sistema puede acomodar) sin degradar el desempeño esperado.
- ❑ Modos de degradación (modo aceptable de operación cuando el sistema ha sido degradado).
- ❑ Utilización de recursos (memoria, disco, comunicaciones)

Facilidad de mantenimiento:

Se indica cualquier requerimiento que mejorará la soportabilidad o mantenibilidad del sistema que se está construyendo, incluyendo códigos estándar, convenciones de nombres, librerías de clases, acceso de mantenimiento y utilidades de mantenimiento.

Documentación:

Describe los requerimientos, si hay, para documentación en línea del usuario, ayudas del sistema, manuales impresos, etc.

Del ambiente.

Ético: Si existen requerimientos que deben considerarse en el contexto del producto que si bien no están legislados, responde a factores morales o pautas de conducta, deberán especificarse o referenciarse aquí.



Legales: Identificar si existen legislaciones nacionales, internacionales, provinciales, etc. aplicables y vigentes, que el software deba considerar.

Requerimientos de interfaz.

- Define las interfaces que debe soportar la aplicación. Debería contener adecuada especificidad, protocolos, puertos, direcciones lógicas, etc., de tal forma que el software pueda ser desarrollado y verificado contra los estándares de requerimientos.

Interfaces de usuario

- Describe las interfaces de usuario que tendrán que ser implementadas por el software.

Interfaces de hardware

- Define cualquier interfaz de hardware que deberá ser soportada por el software, incluyendo estructura lógica, direcciones físicas y comportamiento esperado.

Interfaces de software

- Describe las interfaces del software con otros componentes del sistema de software. Estos pueden ser componentes comprados, componentes reusados de otra aplicación, o componentes que están siendo desarrollados por subsistemas fuera del alcance de esta Especificación de Requerimientos de Software pero con los cuales esta aplicación de software debe interactuar.

Interfaces de comunicación

- Describe las interfaces de comunicación u otros requerimientos de restricción o dispositivos, tales como redes de área local o dispositivos seriales remotos.

Especificaciones suplementarias.



Restricciones de diseño

- Esta sección debería indicar cualquier restricción de diseño en el sistema. Estas restricciones representan decisiones de diseño a las que hay que adherirse. Ejemplos de esto son: lenguajes de software, requerimientos del proceso de software, uso prescrito de las herramientas de desarrollo, restricciones arquitectónicas y de diseño, componentes comprados, y librerías de clase.

Operaciones

- En esta sección debería especificarse cómo se espera que sea utilizado el sistema, indique cualquier situación especial a tener en cuenta:
 - Operaciones que inician los usuarios.
 - Operaciones que se inician automáticamente.
 - Operaciones de respaldo y recuperación.

Requerimientos de licencia

- Esta parte del documento debería especificar la necesidad de licencias sobre productos asociados a la implementación de este producto.

Componentes comprados

- Describe todos los componentes comprados a ser usados por el sistema, cualquier licencia aplicable o restricción de uso, y cualquier compatibilidad / interoperabilidad asociada o estándares de interfaz.

Observaciones

- Esta sección permite incorporar cualquier información que se considera de importancia, que no haya sido especificada con anterioridad.

Criterios de aceptación del producto



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



- Se refiere a los criterios de aceptación acordados con el cliente para que éste acepte formalmente el producto.



Anexo C. PDP – Plan de desarrollo del proyecto

Datos generales

Proyecto: <Nombre del proyecto>

Propósito, alcance y objetivos

Objetivo del negocio

[Indique la problemática que se intenta resolver en el contexto del negocio del cliente.]

Objetivo del proyecto

[Si el plan contempla iteraciones, deberá referenciar a los alcances de dichos planes de iteración, si no se deberán especificar los objetivos, características funcionales y no funcionales del proyecto.]

Supuestos y restricciones

[Describir los supuestos sobre los cuales se basa el proceso y las restricciones impuestas al proyecto como: calendario, presupuesto, recursos, software a reutilizar, adquisición de software para incorporar, tecnología a emplear e interfaces con otros productos.]

Entregables del proyecto y objetivos de calidad

[Liste los entregables que se generarán durante el cumplimiento del proyecto. Para cada entregable, describa sus objetivos de calidad en términos de requerimientos de salida, de calidad y de aprobación por parte del cliente.

Ejemplo:

Especificación de requerimientos de software

Versión de sistema



Manual de usuario

Manual de configuración y datos

Para cada uno de ellos, los requerimientos de salida están dados por el seguimiento de los estándares respectivos definidos en el proceso utilizado para el desarrollo, incluidos en el software tortoise. Los requerimientos de calidad y aprobación se establecen en que no existan errores que invaliden las tareas de aseguramiento de calidad.]

Entregable	Objetivos de calidad
Especificación de requerimientos de software	Especificar los requerimientos del proyecto
Casos de uso	Especificar la funcionalidad programa del proyecto
Manual de administración	Proveer al área de sistemas del cliente las indicaciones necesarias para el control del sistema de información
Manual de usuario	Proveer al usuario final una herramienta de consulta para conocer la funcionalidad del sistema de información
Manual técnico	Proveer todas las especificaciones técnicas de construcción del sistema de información
Memoria técnica	Proveer al área de soporte del cliente una herramienta para resolver problemas en caso de contingencia
Modelo E/R (base de datos)	Especificar el diseño de la base de datos.



Hitos del proyecto

[Estas son las fechas de hitos acordados con el cliente [dd/mm/aaaa], agregar más si es necesario]

Fecha de aprobación de la propuesta	
Fecha esperada inicio proyecto	
Fecha esperada fin proyecto	

Arranque

[Describir las actividades necesarias para que el proyecto inicie.]

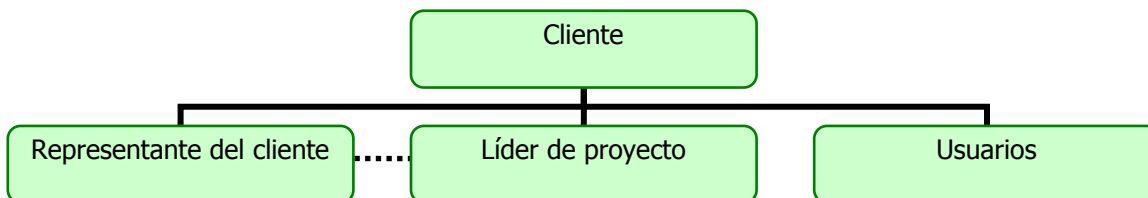
Cierre

[Especificar las condiciones en que el proyecto finalizará o será considerado como un proyecto nuevo.]

Organización del proyecto

Interfaces externas

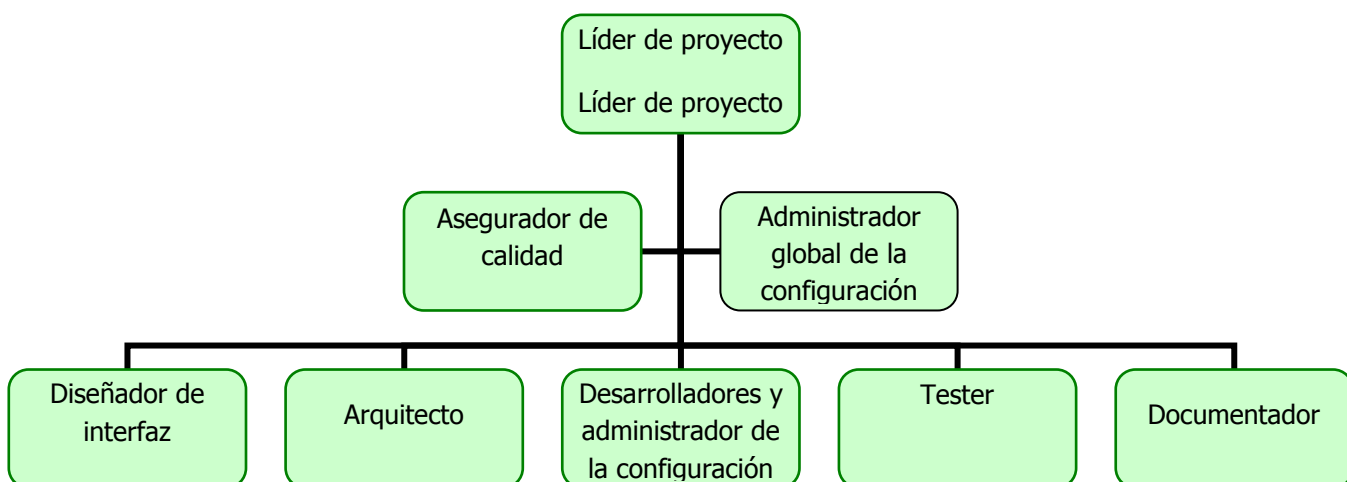
[Describir los límites entre el proyecto y las entidades externas. Esto puede incluir subcontratos y otras entidades que interactúan con el proyecto. Pueden utilizarse organigramas o diagramas para representar las interfaces externas. Ejemplo:]





Estructura interna

[Describir la estructura interna de la organización del proyecto para incluir las interfaces entre las unidades del equipo de desarrollo. Adicionalmente, las interfaces con las entidades que proveen soporte como configuración, calidad, verificación y validación. Pueden utilizarse graficas u organigramas para representar las líneas de autoridad, responsabilidad y comunicación en el proyecto. Ejemplo:]



Roles y responsabilidades

[Es importante incluir una tabla con todos los roles y responsabilidades incluyendo la gente involucrada directamente en el proyecto por parte de otras empresas sabiendo exactamente los roles que desempeñan y la importancia de su participación en el proyecto.]

Nota: no olvidar incluir los involucrados en aseguramiento de calidad, administración de configuración y datos, pruebas, comunicación, entre otros.]

Externos

Rol	Responsabilidad
-----	-----------------



Cliente	Es responsable de validar el producto. Puede, de ser necesario, aprobar la especificación de requerimientos del proyecto, así como los planes de desarrollo de software, de instalación y de aceptación del producto, y firmar la aceptación una vez que se concluye el proyecto
Representante del cliente	Es todo aquel que pertenezca a un área de trabajo específico de la organización del cliente, y el cual este designado por el mismo para realizar validaciones, cambios, sugerencias y demás acciones que puedan llegar a afectar el desarrollo del proyecto.
Asegurador de calidad	Es el responsable de revisar y auditar los productos de software y las actividades para verificar que acaten los estándares y procedimientos aplicables, y proveer los resultados de esas revisiones y auditorías al Líder de Proyecto, al Gerente de Producto y otros involucrados. Ayudará a asegurar que los planes, estándares y procedimientos que se han definido sean adecuados para las necesidades del proyecto y a verificar que sean utilizables para la ejecución de revisiones y auditorías a lo largo del ciclo de vida del software. Realizará además las auditorías de configuración y datos funcionales del proyecto.
Comité de control de cambios	Son los responsables de evaluar los cambios que afectan al producto.
Administrador de la configuración global	Realizar respaldo a repositorios Realizar respaldo a copias locales desde las terminales de trabajo.



Internos

Rol	Responsabilidad
Director de operaciones	Es responsable de asignar el equipo para dicho proyecto, recibirá informes de avance del proyecto.
Gerente de proyecto	Es responsable de la definición del proyecto y de la asignación de recursos al mismo. Da soporte a las tareas de estimación y definición de las actividades contenidas en los planes y realiza la revisión y aprobación de los mismos. Es responsable de recolectar sus métricas y coordinar su ingreso semanal a las métricas del proyecto.
Líder de proyecto	<p>Es responsable de la elaboración y seguimiento del plan de desarrollo de software, asignación de los recursos y prioridades. Deberá coordinar todas las actividades asociadas al desarrollo del proyecto tales como control de avance, solución de problemas, administración de riesgos, etc. Es responsable de recolectar las métricas del proyecto para presentarlas en las reuniones de monitoreo.</p> <p>Elicita los requerimientos del cliente, tanto funcionales como no funcionales, y realiza la definición de los mismos en la especificación de requerimientos de software. La descripción de los requerimientos funcionales se realiza mediante el Modelo de Casos de Uso.</p>



Rol	Responsabilidad
Desarrollador	Define y mantiene el código fuente de uno o varios componentes, garantizando que cada componente implementa la funcionalidad correcta. Tiene responsabilidad por la integridad de uno o más subsistemas de implementación y de sus contenidos a lo largo del desarrollo. Es responsable de recolectar sus métricas y coordinar su ingreso semanal a las métricas del proyecto.
Tester	Es el encargado de la ejecución puntual de los casos de prueba. Es encargado también de la elaboración de casos de prueba del proyecto en base a los casos de uso. Se encarga de documentar la secuencia de integración así como realizar las actividades de integración del sistema. Es el responsable de ejecutar las pruebas de integración y con ello verificar el acoplamiento con las diversas interfaces del producto. Es responsable de recolectar sus métricas y coordinar su ingreso semanal a las métricas del proyecto.
Administrador de la configuración y datos	Es responsable de la elaboración del plan de administración de configuración y datos y de realizar las actividades asociadas a la administración de configuración definidas en el plan, además de asegurar que el entorno de configuración permita la revisión del producto y las actividades de control de cambio y seguimiento del estado de los ítems de configuración. Es responsable de recolectar sus métricas y coordinar su ingreso semanal a las métricas del proyecto.



Rol	Responsabilidad
Administrador global de la configuración	Es el responsable de realizar las auditorías físicas relacionadas al proyecto. Es responsable de recolectar sus métricas y coordinar su ingreso semanal a las métricas del proyecto.
Arquitecto	Se encarga de realizar el análisis arquitectónico y elaborar el documento de arquitectura. Es responsable de realizar un desarrollo de alternativas y soluciones orientadas a la solución del problema, así como la puesta en marcha de la arquitectura. Es responsable de recolectar sus métricas y coordinar su ingreso semanal a las métricas del proyecto.
Diseñador de interfaz	Encargado de realizar un diseño de interfaces de usuario que satisfagan las necesidades del cliente y del proyecto tomando en cuenta requerimientos no funcionales de accesibilidad. Es responsable de recolectar sus métricas y coordinar su ingreso semanal a las métricas del proyecto.
Documentador	Se encarga de realizar los manuales de usuario y de administración del sistema. Es responsable de recolectar sus métricas y coordinar su ingreso semanal a las métricas del proyecto.
Inspector	Es el responsable de encontrar defectos durante las revisiones por pares de los productos seleccionados del proyecto. Es responsable de recolectar sus métricas y coordinar su ingreso semanal a las métricas del proyecto.



Rol	Responsabilidad
Asegurador de calidad	Es el responsable de revisar y auditar los productos de software y las actividades para verificar que acaten los estándares y procedimientos aplicables, y proveer los resultados de esas revisiones y auditorías al líder de proyecto, al gerente de producto y otros involucrados. Ayudará a asegurar que los planes, estándares y procedimientos que se han definido sean adecuados para las necesidades del proyecto y a verificar que sean utilizables para la ejecución de revisiones y auditorías a lo largo del ciclo de vida del software. Realizará además las auditorías de configuración y datos funcionales del proyecto. Es responsable de recolectar sus métricas y coordinar su ingreso semanal a las métricas del proyecto.



Planificación del proyecto

Ciclo de vida

[Identificar el ciclo de vida y las fases e iteraciones a ser utilizadas en el proyecto. Defina los objetivos, entradas y criterios de éxito de cada fase/ iteración. Para cada fase/ iteración, referenciar o identifique los procedimientos aplicables, métodos, herramientas, lineamientos e instructivos de documentos. Ejemplo:

Para este proyecto se decidió utilizar el ciclo de vida **<nombre del ciclo de vida>** basado en el documento **<nombre del documento>** del cual se deriva la siguiente tabla para identificar los criterios de entrada y salida para cada una de las fases o iteración definidas para el proyecto.]



Etapas/Fase	Criterio de entrada	Criterio de salida
Requerimientos	Hoja de concepto Justificación del proyecto Propuesta de proyecto Control de cambios Pliego de licitación (si aplica)	Requerimientos no funcionales y casos de uso definidos y validados Infraestructura del proyecto definida El equipo de proyecto ha sido identificado El equipo de proyecto ha sido capacitado apropiadamente La evaluación inicial de riesgos ha sido realizada Los requerimientos iniciales han sido aceptados por el Cliente



Etapa/Fase	Criterio de entrada	Criterio de salida
Diseño	Especificación de requerimientos de software aprobada por todos los involucrados Se han cumplido todos los criterios de salida de la etapa / fase anterior	Se ha desarrollado y validado un prototipo de interfaz de usuario Se ha desarrollado y validado un diagrama de clases Se ha desarrollado y validado un modelo de datos (si se usa una base de datos relacional para la persistencia de los objetos) Se han desarrollado y validado diagramas de interacción para modelar la lógica de los casos de uso Se ha desarrollado y validado un diagrama de despliegue

[Si el ciclo de vida contiene iteraciones mencionar que cada iteración tiene asociado su plan de iteración EMP-SM-PLN-02 e Iteración.doc.]

Estimaciones

Estimación de tamaño, tiempo y esfuerzo del proyecto

[Referenciar a la plantilla de estimación EMP-SM-PLT-01 PlantillaEstimacion.xls o incluya aquí el tamaño, tiempo y esfuerzo estimado del



proyecto y cualquier cálculo e información de soporte.] *Cantidad de horas o puntos de casos de uso.*

Estimación de costos del proyecto

[Referenciar a la plantilla de estimación EMP-SM-PLT-01 PlantillaEstimacion.xls o incluya aquí el costo del proyecto.]

Facilidades y recursos del proyecto

Plan de equipamiento

[Referenciar la plantilla de estimación EMP-SM-PLT-01 PlantillaEstimacion.xls o incluya aquí el costo del proyecto.]

Nota: no olvidar ingresar los recursos del sistema para la prueba del proyecto.]

Plan de recursos

[Incluye el calendario de asignación por rol y responsabilidad al personal de la organización]

Rol	Nombre	Tiempo	
		Fecha de Inicio	Fecha de término
Líder de proyecto			
Desarrollador			
Tester			
Administrador de la configuración			



Administrador global de la configuración			
Arquitecto			
Diseñador de interfaz			

Plan de capacitación

Se puede hacer referencia a la base de datos organizacional que contiene la lista de capacitaciones necesarias por rol definido. Con lo cual se puede verificar las capacitaciones faltantes por parte de cada uno de los involucrados por parte de LA EMPRESA

Opciones y desviaciones del proceso

[Especificar el proceso definido para el proyecto, esta especificación se realiza utilizando el estándar de EMP-SM-FOR-05 ProcesoProyecto.xls.]

Plan de tiempos

[Referenciar al Plan de Trabajo del Proyecto EMP-SM-PLN-04 WBS.mpp.]

Nota: No olvidar incluir la programación de actividades de administración de la configuración y datos, calidad, pruebas, comunicación, entre otros.]

Proceso técnico

Ingeniería y tecnología

[Especifica el ambiente, herramientas, métodos y técnicas relacionadas con la ingeniería de software y la tecnología necesaria para llevar a cabo el proyecto. Esto incluye el análisis, diseño, codificación y pruebas del producto o sus componentes, así como la plataforma o aspectos tecnológicos en los que se



basará la realización del proyecto.] Las herramientas de redmine y tortoise serán las herramientas de administración de la configuración que usará el equipo de trabajo.

Ambiente

[Forma de adaptación o rechazo al estándar de ambiente de trabajo correspondiente]

Métodos, herramientas y técnicas

[Metodologías utilizadas para el levantamiento de requerimientos, control de cambios, administración de la configuración y datos, pruebas, entre otros, así como el software y hardware involucrados en el proyecto.]

Las siguientes herramientas podrán emplearse para este proyecto:

[NOTA: El siguiente ejemplo es para la realización de pruebas. Agregue ítems conforme sea apropiado e indique los que no apliquen en el proyecto. Se pueden dividir por áreas.]

	Herramientas	Vendedor/In-house	Versión
Documentación			
Diseño			
Registro de defectos			
Reporte de defectos			
Generación de métricas			



	Herramientas	Vendedor/In-house	Versión
Automatización (prueba funcional- prueba de performance)			

Infraestructura

[Especifica las necesidades para crear y concluir el ambiente de desarrollo del proyecto.]

Planes para actividades de soporte

Plan de administración de configuración y datos

[Haga referencia aquí al Plan de administración de configuración y datos de software EMP-SM-PLN-07 AdministracionConfiguracionDatos.doc, al Procedimiento de Administración de Cambios EMP-SM-PRO-05 AdministracionCambios.doc o describa las actividades relacionadas con la misma. Toda la documentación resultante del trabajo de desarrollo de software debe ser guardada en el repositorio oficial de LA EMPRESA (tortoise, redmine, CVS y source safe) o estar referenciada]

Plan de calidad

[Haga referencia al Plan de calidad EMP-SM-PLN-10 AseguramientoCalidad.doc, o describa las actividades relacionadas a garantizar la calidad, en el contexto del proyecto.]



Plan de administración de riesgos

[Haga referencia al plan de administración de riesgos EMP-SM-PLN-06 Riesgos.xls o la herramienta redmine (sección riesgos), o describa cualquier riesgo asociado con el proyecto y el tratamiento que se dará a los mismos.]

Plan de pruebas del proyecto

[Haga referencia aquí, si aplica, al plan de prueba del proyecto EMP-SM-PLN-03 Pruebas.doc, o describa las actividades de prueba que se realizarán en el contexto del proyecto.]

Plan de mediciones

[Haga referencia aquí, al plan de medición EMP-SM-PLN-08 MedicionOrganizacional.doc, o describa las actividades de medición y análisis que se realizarán en el contexto del proyecto EMP-SM-PLN-09 MedicionProyecto.doc.]

Plan de comunicación

[Haga referencia aquí, al plan de comunicación EMP-SM-PLN-05 Comunicación.doc, o describa las actividades de comunicación que se realizarán en el contexto del proyecto.]

Planes adicionales

Plan de dependencias

[Describa cualquier dependencia identificada que afecte al desarrollo y término exitoso del proyecto e identifique las actividades para eliminar o disminuir dichas dependencias así como el responsable de llevarlas a cabo. Se deben considerar tanto las actividades internas como externas.]



Dependencia	Actividad	Responsable	Fecha

[Nota: No olvidar incluir las dependencias para realizar actividades de calidad, pruebas, administración de la configuración y datos.]

Monitoreo y control de proyecto

- Especificar el tipo y frecuencia de producción de los reportes del proyecto.
- Especificar la frecuencia y asistencia de las reuniones del equipo de proyecto.
- Especificar la frecuencia de las reuniones de aceptación de fase/ etapa.

Describir el método usado para registrar y controlar las acciones preventivas o correctivas del proyecto o hacer referencia al procedimiento de monitoreo y control de proyectos EMP-SM-PRO-07 MonitoreoControl.doc.

Ejemplo:

Para el seguimiento y control del proyecto se utilizarán los reportes publicados en la herramienta tortoise, se elabora un formato de control de estado interno del proyecto que se presentara semanalmente en las reuniones con la gerencia evaluando costo, duración, esfuerzo, tamaño, avance.

Se realiza una reunión semanal con el equipo para controlar la duración, esfuerzo, tamaño, avance del proyecto, donde quedara en una minuta el resultado de la misma.

Se presentara semanalmente el avance del proyecto con el cliente.

Se realizará una revisión quincenal con el gerente de proyecto para controlar a duración, esfuerzo, tamaño, avance del proyecto.



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



Las actividades de seguimiento y control del proyecto están alineados con lo establecido por el procedimiento de monitoreo y control de proyectos para el proceso de desarrollo utilizado.

Las versiones revisadas de todos los planes del proyecto deberán estar alineadas con sus respectivos estándares y procedimientos que los rigen y hayan sido aprobados en las revisiones correspondientes. Al cierre de fase/ proyecto se realizará el post-mortem del proyecto con los miembros del equipo para evaluar el proyecto.]



Anexo D. Guía de adaptación

Workflows y Tareas	Tipos de Proyecto	Adaptación para Proyecto <Nombre del Proyecto>	Guías de adaptación		Criterio adoptado	Iteración
	Proyecto de Desarrollo Nuevos		Primera opción	Alternativas		Número <Nro.> Criterio de Completitud definido para la Tarea
Workflows de Ejecución						
Workflow de Requerimientos						
Capturar Información	Si		Minuta	Correo electrónico		
Definir Alcance del Sistema	Si		Especificación de Requerimientos de Software	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos		
Realizar Modelo de Casos de Uso	Si		Hoja Casos de Uso	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos		
Realizar Descripción de Interfaz del Usuario	Si		Hoja Casos de Uso	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos		
Definir Requerimientos No Funcionales	Si		Especificación de Requerimientos de Software y Hoja de Casos de Uso	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos		
Actualizar Matriz de Rastreabilidad	Si		Matriz de Rastreabilidad	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos		
Realizar Revisión por pares de Requerimientos	Si		Reporte Revisión por Pares	Correo electrónico		
Realizar Revisión de ERS y Casos de Uso	Si		Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías			



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM

MÉXICO 2015



Realizar Aceptación de ERS y Casos de Uso			Minuta	Correo electrónico		
Validar y Aceptar ERS y Casos de Uso	Si		Minuta	Correo electrónico		
Workflow de Análisis y Diseño						
Realizar Análisis Arquitectónico	Si (opcional)		Hoja de Análisis	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos		
Definir Arquitectura	Si		Hoja de Análisis	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos		
Elaborar Diseño de la Solución	Si		Hoja de Diseño	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos		
Diseñar Interfaces de Hardware, Software y Comunicación	Si		Hoja de Diseño	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos		
Realizar Revisión por pares de Arquitectura	Si		Reporte Revisión por Pares	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos		
Workflow de Codificación						
Determinar Estrategia y ambiente de integración	Si		Documento de secuencia de integración			
Realizar Codificación y Pruebas unitarias	Si		Reporte de Pruebas Unitarias			
Integrar Componentes	Si		Checklist de integración	Correo con los componentes integrados		
Realizar Pruebas de Integración	Si		Reporte de Pruebas de Integración			
Realizar Revisión por Pares de Codificación	Si		Reporte Revisión por Pares			
Realizar Manual de Usuario	Si		Plantilla de manual de usuario	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos		
Realizar Manual de Administración (Memoria Técnica)	Si		Plantilla de manual de	Readme, Notas de release		



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



			administración (Memoria técnica)			
Realizar Revisión por Pares de Manuales	Si		Reporte Revisión por Pares			
Generar la Versión del Sistema	Si					
Workflow de Prueba						
Diseñar Casos de Prueba	Si		Plantilla de Casos de Prueba			
Realizar Revisión por Pares de Casos de Prueba	Si		Reporte Revisión por Pares			
Preparar Entorno de Prueba	Si					
Realizar Prueba de Sistema	Si		Reporte de Ejecución de Pruebas	REDMINE		
Realizar Revisión de los Resultados de Prueba	Si		Minuta	Correo electrónico, items de acción		
Realizar Validación del sistema	Si		Reporte de pruebas de validación. Minuta			
Workflow de Despliegue						
Preparar Versión del Sistema Entregable	Si					
Instalar y Configurar Versión del Sistema	Si					
Realizar Capacitación al Usuario	Si					
Workflows de Soporte						
Workflow de Planificación						
Realizar Plan de Desarrollo de Software	Si		Plantilla de Plan de Desarrollo de Software			
Realizar Estimaciones	Si		Formato de Estimaciones			
Identificar y Evaluar Riesgos	Si		Checklist y Formato de Riesgos	Cualquiera aprobada por el gerente de proyectos		
Realizar Plan de Iteración	Si (opcional)		Plan de Iteración			
Realizar Plan de Calidad	Si		Plantilla de plan de calidad			
Realizar Plan de Administración de la Configuración y Datos	Si		Plantilla de Plan de Administración de la Configuración y Datos			
Realizar Plan de Pruebas	Si		Plantilla de Plan			



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



			de Pruebas			
Realizar Plan de Medición	Si		Plantilla de Plan de Medición			
Realizar Plan de Comunicación	Si		Plantilla de Matriz de Comunicación			
Realizar Revisión por Pares de Planes	Si		Reporte Revisión por Pares			
Aceptar Compromisos	Si		Minuta	Correo electrónico		
Aprobar Planes	Si		Minuta	Correo electrónico		
Workflow de Monitoreo y Control						
Recolectar Datos de Mediciones	Si		Formato de Métricas del Proyecto			
Analizar Mediciones y Crear Reporte del Proyecto	Si		Formato de Métricas del Proyecto			
Revisar Progreso	Si		Minuta, Items de Acción	REDMINE		
Preparar el Cierre de la Iteración/Proyecto	Si		Plantillas de Cierre de Proyecto			
Realizar la Evaluación del Cierre de Iteración/Proyecto	Si		Minuta	Correo electrónico		
Workflow de Administración de la Configuración						
Definir Repositorios del Proyecto	Si		Plan de Administración de la Configuración y Datos			
Generar los Reportes De Estado de Configuración	Si		Reporte de Estado de la Configuración y Datos	Reporte de herramientas de admin. de la configuración		
Generar Línea Base	Si		Reporte de Línea Base			
Desarrollar Auditoria de Configuración Física	Si		Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE		



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



Desarrollar las Auditorías de Configuración Funcional	Si		Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE		
Revisar Cambios a Línea Base	Si		Minuta	Correo electrónico		
Workflow de Aseguramiento de Calidad						
Realizar Auditorías y Revisiones	Si		Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE		
Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de la ERS	Si		Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE		
Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de los Planes	Si		Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE		
Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de la Arquitectura	Si		Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE		
Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de Casos de Prueba	Si		Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE		



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



Realizar Revisión de Aseguramiento de Calidad de Versión	Si		Plantillas de Auditorías y Revisiones, Plantilla de Seguimiento de Desviaciones de Auditorías	REDMINE		
--	----	--	---	---------	--	--



Anexo E. Línea base

Datos de la línea base

1. Identificación de la línea base

[En este campo escriba la etiqueta que identifica a la línea base. La versión de la línea base se identificará con el acrónimo definido en el glosario organizacional de LA EMPRESA más el identificador de la versión (X.X)]

1.1. Fechas

[En este campo ingrese la fecha en la que se genera la línea base.]

1.2. Ubicación

[Servidor de archivos, herramienta de gestión de configuración donde se almacena la Línea Base.]

1.3. Momento de creación de la línea base

[Momento o circunstancia en la que se conforma la línea base (Ejemplo, fin de workflow de requerimientos, cierre de etapa, cierre de fase, etc.).]

1.4. Identificación de los componentes que la integran

[Nombre de los componentes y versión que forman parte de esta línea base y por quién ha sido aprobado (Ejemplo: especificación de requerimientos de software Versión 1.10 aprobado asegurados de calidad).]

Nombre del componente	Número de versión	Aprobado por:



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



1.5. Descripción de cambios

[Incluir una descripción clara del cambio realizado. Si existiera un requerimiento de cambio, incluir su número y el nombre del solicitante.]

Cambio (descripción)	Referencia (número único de cambio)	Solicitante

1.6. Problemas, requerimientos o temas pendientes de revisar

[Incluir un número correlativo que identifique cada problema a tratar, una descripción u observación sobre el mismo, y el nombre del responsable de su tratamiento.]

Identificador o número. (problemas, requerimientos o temas)	Observaciones	Responsable



1.7. Archivos y productos de software utilizados para la conformación de la línea base

[Nombre de los componentes y versión necesarios para la conformación de la línea base y su localización (Ejemplo: rational rose enterprise edition, repositorio software).

Nombre del componente	Número de versión	Localización



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM
MÉXICO 2015



Anexo F. Reporte de avance semanal con el cliente

PROYECTO: Nombre del Proyecto

I. PLANEACIÓN Y AVANCES AL de del 20XX

IMAGEN DEL PLAN DE TRABAJO AL DIA DEL REPORTE	Resumen del Plan	
	1. Periodo Anterior	2. Periodo Actual
	DD de MMM al DD de MMM de 2008	DD de MMM al DD de MMM de 2008
	Avance Real Z %	Avance Real Z %
	Avance Planeado Y %	Avance Planeado Y %
	Desviación X %	Desviación X %

II. ACTIVIDADES REALIZADAS

- Listas las Actividades realizadas en la semana con la mayor claridad y precisión, para que sean entendibles para el usuario como el líder de proyecto del cliente.

III. INCIDENCIAS PRESENTADAS Y ACCIONES A REALIZAR

Incidencias Presentadas

Acciones a Realizar

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> Indicar las incidencias presentadas en la semana, cualquiera que esté allí sido. | <ol style="list-style-type: none"> Indicar cuál(es) son las acciones que se llevaron o se llevaran a cabo para mitigar la incidencia. |
|--|--|

IV. ACTIVIDADES PRÓXIMA SEMANA

- Indicar las actividades realizar la próxima semana, se debe ser claro y preciso en cada punto. Esto debe de reportarse en el siguiente reporte de estado con el cliente, cual es el estatus de cada actividad.

V. RIESGOS DETECTADOS

- Indicar los riesgos detectados. Es importante acompañar en caso de haber riesgos con el documento EMP-DM-PLN-06 PlandeRiesgos.xls

Nombre Líder de Proyecto Cliente

Nombre Líder de Proyecto

Líder de Proyecto Cliente

Líder de Proyecto

Vo.Bo.

Vo.Bo.



Anexo G. Ejemplo de métricas organizacionales

Nombre de la Métrica	Descripción												
Porcentaje de Desviación del Esfuerzo por Workflow (PDE)	Es la diferencia del esfuerzo planeado a la fecha menos el esfuerzo real a la fecha con respecto al esfuerzo planeado a la fecha.												
Unidad de Medida	Porcentaje												
Mediciones Base	Horas planeadas a la fecha por workflow. Horas reales a la fecha por workflow.												
Origen de los Datos	Gantt del Proyecto												
Responsable de Recolección	Líder de Proyecto												
Cálculo	$PDEW = (HPFW - HRFW) / HPFW$												
Mecanismo de Recolección	Las horas son obtenidas con lo reportado por el líder de proyecto en el Gantt del Proyecto												
Mecanismo de Almacenamiento	El líder de proyecto almacena esta información en el EMP-SM-FOR-10 MetricasProyecto.xls El responsable de mediciones almacena en el EMP-SM-FOR-09 MetricasOrganizacionales.xls												
Mecanismo de Reporte	Líder de Proyecto reporta por medio de la presentación de proyectos en las Juntas de Avances. Responsable de mediciones reporta por medio de la presentación de las métricas organizacionales.												
Frecuencia del Reporte	Líder de proyecto reporta cada 2 semanas en la Junta de Avances. Responsable de mediciones reporta cada semana al enviar la presentación de las métricas organizacionales.												
Umbral	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Color</th> <th>Rango</th> <th>Estatus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: green;"></td> <td>Menor o igual a 0%</td> <td>Normal</td> </tr> <tr> <td style="background-color: yellow;"></td> <td>Mayor a 0% y menor o igual a 10 %</td> <td>Riesgo</td> </tr> <tr> <td style="background-color: red;"></td> <td>Mayor a 10 %</td> <td>Problema</td> </tr> </tbody> </table>	Color	Rango	Estatus		Menor o igual a 0%	Normal		Mayor a 0% y menor o igual a 10 %	Riesgo		Mayor a 10 %	Problema
Color	Rango	Estatus											
	Menor o igual a 0%	Normal											
	Mayor a 0% y menor o igual a 10 %	Riesgo											
	Mayor a 10 %	Problema											

Nombre de la Métrica	Descripción
Porcentaje de Desviación del Avance por Workflow (PDAW)	Es la diferencia del porcentaje de avance planeado a la fecha con respecto al porcentaje de avance real a la fecha.
Unidad de Medida	Porcentaje
Mediciones Base	Porcentaje de avance planeado a la fecha por workflow. Porcentaje de avance real a la fecha por workflow.
Origen de los Datos	Gantt del Proyecto
Responsable de Recolección	Líder de Proyecto



FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM

MÉXICO 2015



Cálculo	PDAW = (PAPFW – PARFW)		
Mecanismo de Recolección	Los porcentajes son obtenidas con lo reportado por el líder de proyecto en el Gantt del Proyecto		
Mecanismo de Almacenamiento	El líder de proyecto almacena esta información en el EMP-SM-FOR-10 MetricasProyecto.xls El responsable de mediciones almacena en el EMP-SM-FOR-09 MetricasOrganizacionales.xls		
Mecanismo de Reporte	Líder de Proyecto reporta por medio de la presentación de proyectos en las Juntas de Avances. Responsable de mediciones reporta por medio de la presentación de las métricas organizacionales.		
Frecuencia del Reporte	Líder de proyecto reporta cada 2 semanas en la Junta de Avances. Responsable de mediciones reporta cada semana al enviar la presentación de las métricas organizacionales.		
Umbral	Color	Rango	Estatus
	■	Menor o igual a 0%	Normal
	■	Mayor a 0% y menor o igual a 10 %	Riesgo
	■	Mayor a 10 %	Problema

Nombre de la Métrica	Descripción
Porcentaje de Retrabajo por Workflow (PRW)	Es el esfuerzo de retrabajo del período analizado con respecto al esfuerzo planeado a la fecha.
Unidad de Medida	Porcentaje
Mediciones Base	Horas de retrabajo del período analizado por workflow. Horas planeadas a la fecha por workflow.
Origen de los Datos	Gantt del Proyecto
Responsable de Recolección	Líder de Proyecto
Cálculo	PRW = ERPW / EPPW
Mecanismo de Recolección	Las horas son obtenidas con lo reportado por el líder de proyecto en el Gantt del Proyecto
Mecanismo de Almacenamiento	El líder de proyecto almacena esta información en el EMP-SM-FOR-10 MetricasProyecto.xls El responsable de mediciones almacena en el EMP-SM-FOR-09 MetricasOrganizacionales.xls
Mecanismo de Reporte	Líder de Proyecto reporta por medio de la presentación de proyectos en las Juntas de Avances. Responsable de mediciones reporta por medio de la presentación de las métricas organizacionales.
Frecuencia del Reporte	Líder de proyecto reporta cada 2 semanas en la Junta de Avances. Responsable de mediciones reporta cada semana al enviar la presentación de las métricas organizacionales.
Umbral	Color
	■
	■
	■



Anexo H. Lista de verificación de auditoría al proyecto

Verificación		Condiciones			Observaciones
		Si	No	No Aplica	
Administración de Requerimientos					
1	¿Se identificó el tipo de requerimiento que originó el proyecto?				
2	¿Se cumplieron todas las actividades de aprobación de la solicitud?				
3	¿Se adjuntó la documentación correspondiente en función del tipo de requerimiento?				
4	¿Existe un Documento de Especificación de Requerimientos?				
5	¿Hay rastreabilidad con las Minutas e información de captura?				
6	¿Se cumplieron todas las actividades de revisión vinculadas a la ERS?				
7	¿El documento de ERS ha sido revisado por el grupo de ingeniería de software?				
8	¿Existen reportes de revisión por pares de la ERS?				
9	¿Se han registrado las métricas asociadas a las actividades de Revisión por Pares de la ERS?				
10	¿Se realizaron todas las aprobaciones definidas para la ERS?				
11	¿Se han identificado unívocamente todos los requerimientos, tanto funcionales como no funcionales?				
12	¿El documento de ERS está actualizado y completo?				
13	¿Existieron cambios a los requerimientos?				
14	¿Se revisó el impacto del cambio solicitado?				
15	¿El Comité de Control de Cambios aprobó el cambio?				
16	¿El Comité de Control de Cambios aprobó los cambios una vez implementados?				
17	¿Existe evidencia de validación de los requerimientos con el cliente en base a lo definido como estrategia de validación en la ERS?				
Análisis y Diseño					
18	¿Existe el documento de arquitectura? (Si Aplica)				
19	¿Existe un modelo de análisis y diseño?				
20	¿Existe rastreabilidad entre el documento de arquitectura y el documento de ERS? (Si Aplica)				



21	¿Existe rastreabilidad entre los modelos de análisis y diseño y el documento de arquitectura?				
22	¿Están actualizados los modelos con respecto al documento de ERS?				
23	¿La metodología de modelado de análisis y diseño ha sido especificada?				
24	¿El documento de arquitectura ha cumplido con las revisiones correspondientes? (Si Aplica)				
25	¿El modelo de análisis y diseño ha cumplido con las revisiones correspondientes?				
26	¿Existen reportes de revisión por pares de la arquitectura? (Si Aplica)				
27	¿Se han registrado las métricas asociadas a las actividades de revisión por pares de la arquitectura? (Si Aplica)				
28	¿Existen reportes de revisión por pares del Diseño?				
Codificación e Integración					
29	¿Las actividades de implementación se basan en la Especificación de Requerimientos?				
30	¿Se realizaron las Pruebas Unitarias y de Integración?				
31	¿Se documentaron las Pruebas Unitarias y de Integración realizadas?				
32	¿Se elaboraron los manuales y el material de soporte para usuarios del Producto?				
33	¿Se integraron los componentes de acuerdo a lo especificado en la secuencia de Integración?				
34	¿Se completó la matriz de rastreabilidad incluyendo las referencias correspondientes a la construcción del código?				
Prueba					
35	¿Se ha definido el alcance del ciclo de prueba?				
36	¿Existe un documento de diseño de casos de prueba?				
37	¿Se diseñaron los casos de prueba en función del alcance definido para el ciclo de prueba?				
38	¿Se diseñaron los casos de prueba desde el documento de ERS aprobado para el proyecto?				
39	¿Existe al menos un caso de prueba para cada requerimiento?				
40	¿Se alcanzó la cobertura de prueba especificada en el Plan de Prueba?				
41	¿Se registraron los resultados de la ejecución de las pruebas?				



42	¿Se informaron los resultados de las pruebas a los involucrados?				
43	¿Se completó la matriz de rastreabilidad incluyendo las referencias correspondientes al diseño de los casos de prueba?				
44	¿Se tomaron las acciones correctivas derivadas de los resultados de las pruebas?				
Planificación de Proyectos					
45	¿Existe al menos una solicitud de requerimientos vinculada al Proyecto?				
46	¿Se realizó la aprobación del inicio del Proyecto?				
47	¿Existe el Plan de Desarrollo de Software para el Proyecto?				
48	¿Se basó la construcción del Plan de Desarrollo de Software en los requerimientos definidos?				
49	¿Se ha seleccionado el ciclo de vida para el Proyecto?				
50	¿Se ha especificado la adaptación realizada al Proceso por el proyecto?				
51	¿Se han identificado los involucrados en el proyecto?				
52	¿Se han identificado los recursos para el proyecto?				
53	¿Se han identificado las necesidades de capacitación del proyecto?				
54	¿Existen los Planes de Soporte?				
55	¿Se han realizado estimaciones?				
56	¿Las estimaciones realizadas se han basado en información histórica?				
57	¿Se completaron las revisiones de pares de las estimaciones y documentado los resultados?				
58	¿Se consultó información histórica de proyectos anteriores?				
59	¿Se han cumplido todas las actividades de revisión y aprobación definidas para los planes?				
60	¿La Dirección de Operaciones ha revisado los compromisos del proyecto hechos a individuos y grupos externos de la organización?				
61	¿Están actualizados y completos los planes del proyecto?				
62	¿Se realizaron las asignaciones de trabajo en forma consensuada con todos los involucrados?				
63	¿Cada actividad tiene asignado un responsable?				
64	¿Están disponibles los planes para todos los involucrados?				



65	¿Se han asignado recursos para las actividades de soporte?			
66	¿Todos los planes realizados para el proyecto cumplen con los estándares definidos para los mismos?			
Monitoreo y Control de Proyectos				
67	¿Se cumplieron las actividades de control del proyecto?			
68	¿Se controlaron los parámetros del proyecto?			
69	¿Se controlaron los compromisos del proyecto?			
70	¿Se controlaron las actividades de administración de datos del proyecto?			
71	¿Se controlaron las actividades de administración de riesgos?			
72	¿Se controló la participación de los involucrados?			
73	¿Se realizaron las reuniones de progreso?			
74	¿Se realizaron los controles frente a los hitos identificados?			
75	¿Se han identificado ítems de acción en el proyecto?			
76	¿Se realizó el seguimiento de los mismos hasta su cierre?			
Aseguramiento de Calidad				
77	¿Existe el Plan de QA aprobado para el proyecto?			
78	¿Se ha llevado a cabo la Auditoria de la Propuesta?			
79	¿Se han llevado a cabo y están en estado Aprobado todas las Auditorias de Producto planificadas a la fecha?			
80	¿Se han llevado a cabo y están en estado Aprobado todas las Auditorias de Proyecto planificadas a la fecha?			
Medición y Análisis				
81	¿Se han especificado los objetivos de medición?			
82	¿Se han especificado las métricas?			
83	¿Se han especificado los procedimientos de análisis?			
84	¿Se han especificado responsables para la recolección de los datos?			
85	¿Se han especificado herramientas para recolección y análisis?			
86	¿Se determinó la frecuencia de las mediciones?			
87	¿Se ha definido el lugar de almacenamiento de los datos?			
88	¿Se ha definido el mecanismo de publicación de resultados?			



89	¿Se han publicado los resultados de las métricas de acuerdo a lo definido?			
90	¿Están correctos los datos del Formato de Métricas de Proyecto en función de la información en y la Plantilla de Estimaciones?			
Administración de la Configuración				
91	¿Se han realizado auditorías de configuración físicas de acuerdo al Plan de Administración de Configuración?			
92	¿Se han realizado auditorías de configuración funcional de acuerdo al Plan de Administración de Configuración?			