



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

03063

POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERIA
DE LA COMPUTACION

GUIA PARA EL PROCESO DE MEJORA EN EL
DESARROLLO DE SOFTWARE

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS

de la Computacion

de

P R E S E N T A :

JOSE GABRIEL RAMIREZ LOPEZ

1995
DIRECTORA DE LA TESIS: DRA. HANNA OKTABA

MEXICO, D.F.

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México




UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



A mi "alma mater", Universidad Nacional Autónoma de México, por darme las herramientas y conocimientos al realizar el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación.

A Dios, por darme la vida.

A mis padres, con respeto y admiración, por darme la oportunidad de estudiar.

A mis tíos Jaime y Gloria, por sus consejos y apoyo.

A mis hermanos y primos, por su apoyo incondicional.

A mis amigos, de hoy y siempre, por su apoyo desinteresado.

A la Dra. Hanna Oktaba, por su dirección en la realización de esta tesis.

A Banamex, en particular a Inteligia, por su apoyo.

Gracias

José Gabriel

INDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	1
I ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTRE ISO/IEC 15504 (EVALUACIÓN DEL PROCESO DE SOFTWARE) Y EL MODELO DE MADUREZ DE PROCESOS DE SOFTWARE.	2
II ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTRE IDEAL E ISO/IEC 15504-7	10
III PRESENTACIÓN DE LA GUIA DE MEJORA EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE	14
IV GUIA PARA EL USO DEL PROCESO DE MEJORA (ISO/IEC 15504)	17
Conclusiones Generales	53
Glosario	54
Bibliografía	56
Apéndice A "AUTOEVALUACION PARA EL PROCESO DE MEJORA EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE"	57

INTRODUCCIÓN

La tecnología denominada Mejora de Procesos Software nació con el propósito de resolver los problemas de falta de calidad en el software, provocada entre otras razones por la intangibilidad del producto así como por un enfoque más artesanal que de ingeniería en su producción.

Aunque el ámbito de aplicación inicial de la Mejora de Procesos Software tendía hacia los desarrollos de software crítico, a lo largo de los años ha quedado patente la relación directa que existe entre la aplicación de estas tecnologías y el incremento de madurez y competitividad de las organizaciones.

Esta relación la han entendido la mayor parte de las organizaciones de gran tamaño que no han restringido recursos para su implantación. Sin embargo la organización pequeña y mediana que llevada por la corriente del día a día no encuentra el momento para detenerse a reflexionar sobre la necesidad de comenzar una iniciativa de mejora. [1]

Debido a la importancia que tiene el proceso de mejora en el desarrollo de software en las organizaciones y al impacto que tendrá ISO/IEC 15504 para el 2001 de convertirse en un estándar internacional para el proceso de mejora, este trabajo pretende apoyar a las organizaciones mexicanas y latinoamericanas en la aplicación de tal proceso, proporcionándoles una guía de mejora para el proceso de desarrollo de software, de manera resumida y complementada con una parte gráfica que facilite su interpretación y aplicación.

La guía para el proceso de mejora en el desarrollo de software que se detalla en este documento está conformada por cuatro capítulos.

El capítulo I "Análisis de las relaciones entre ISO/IEC 15504 (Evaluación del proceso de software) y el Modelo de Madurez de Procesos de Software (SW-CMM)", tiene como objetivo dar a conocer los modelos de mejora más representativos, y de los cuales se deriva la guía propuesta por ISO/IEC 15504-7, objeto de estudio en la guía propuesta en el capítulo IV.

SW-CMM es un modelo que proporciona a las organizaciones una guía para medir la madurez de los procesos de software y establecer un programa de mejora de software.

ISO/IEC 15504 es un modelo de evaluación del proceso de software que actualmente se encuentra en revisión. Este modelo se publicó en 1998, y se requieren de tres años para decidir, si se transforma en un estándar internacional.

El capítulo II "Análisis de las relaciones entre IDEAL y ISO/IEC 15504-7", tiene como propósito comparar las guías de mejora que propone cada modelo de mejora. Para SW-CMM es "IDEAL" y para ISO/IEC 15504 se encuentra en la parte 7 "Guía para usar el proceso de mejora".

IDEAL es una guía de mejora continua, que indica los pasos necesarios para establecer un programa de mejora exitoso.

ISO/IEC 15504-7 es una guía de proceso de mejora.

El capítulo III "Presentación de la guía de mejora en el desarrollo de software", este capítulo tiene como objetivo dar a conocer el esquema general del cual se compone cada una de las etapas de la guía, así como la notación gráfica empleada en los diagramas de actividad, presentados después de la parte textual de la guía.

El capítulo IV "Guía para el proceso de mejora en el desarrollo de software (ISO/IEC 15504-7)", es la parte central de la tesis, y tiene como objetivo servir de apoyo a las organizaciones en la aplicación de un proceso de mejora para el desarrollo de software, con base en un modelo de referencia próximo a ser parte de una *estándar internacional de procesos de mejora de software*, y conformado por una descripción textual y gráfica del proceso que facilite su interpretación, y aplicación.

ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTRE ISO/IEC 15504 (EVALUACIÓN DEL PROCESO DE SOFTWARE) Y EL MODELO DE MADUREZ DE PROCESOS DE SOFTWARE. [6]

Introducción

En este capítulo detallaremos algunos antecedentes de los dos modelos de mejora más representativos de ingeniería de software.

Posteriormente se presentan las características del Modelo de Madurez Capacidades de Procesos de Software, en donde se tratan los niveles de madurez y las áreas de procesos clave

A continuación se explican las características de ISO/IEC 15504 (Evaluación del Proceso de Software), sus dos dimensiones: la dimensión de procesos y la dimensión de la capacidad de procesos. Por último se establece una relación entre los dos modelos, y sus diferencias

Antecedentes

El Instituto de Ingeniería de Software del SEI ha estado evolucionando una estructura de procesos de madurez conocida como el Modelo de Madurez Capacidades de Procesos de Software (SW-CMM Software Capability Maturity Model) desde 1986. Este modelo proporciona a las organizaciones una guía para medir la madurez de procesos de software y establecer un programa de mejora de software. El SW-CMM es probablemente el más conocido y usado en el mundo en los procesos de mejora de software.

ISO/IEC 15504 es un conjunto de documentos diseñados para apoyar la evaluación del proceso de software, que se encuentra actualmente bajo revisión como un estándar internacional. ISO/IEC 15504 fue publicado como un reporte técnico tipo 2, lo cual es una etapa en el desarrollo de un estándar. De las nueve partes que integran ISO/IEC 15504, las partes directamente relacionadas a SW-CMM son ISO/IEC 15504-2 "El Modelo de Referencia", e ISO/IEC 15504-5 "Un Modelo de Evaluación y una Guía de Indicadores".

El Modelo de Madurez de Procesos de Software.

El Modelo de Madurez de Capacidades de Procesos de Software describe los principios y prácticas subyacentes a la madurez de procesos de software, y pretende ayudar en el proceso de mejora de las organizaciones en la maduración de sus procesos de software, en términos de un camino evolutivo a la medida, procesos caóticos a madurar, y procesos disciplinados a madurar. El SW-CMM está organizado en cinco niveles de madurez, estos se describen en la tabla 1.

Tabla 1. Niveles de madurez SW-CMM.

Nivel de madurez SW-CMM	Descripción
1) Inicial	El proceso de software es caracterizado como a la medida(ad hoc), y constantemente caótico. Pocos procesos están definidos, y el éxito depende del esfuerzo individual.
2) Repetible	Los procesos de administración de proyectos son establecidos para el seguimiento de costos, tiempos, y funcionalidad. Se crea una disciplina para repetir el éxito en los proyectos con aplicaciones similares.
3) Definido	El proceso de software para la administración y las actividades de ingeniería son documentados, estandarizados, e integrados en un estándar de procesos de software para la organización. Todos los proyectos usan una versión aprobada del estándar de procesos de software de la organización, para el desarrollo y mantenimiento del software.

4) Administrado	Se recopilan mediciones detalladas de procesos de software y de la calidad de los productos. El proceso de software y los productos son entendidos y controlados cuantitativamente.
5) Optimizado	Los procesos de mejora continua permiten una retroalimentación cuantitativa de procesos y de la innovación de ideas y tecnologías

Excepto en el nivel 1, cada nivel de madurez se desglosa en diversas áreas de procesos clave, esto indica las áreas de la organización en donde debería de centrarse la atención de mejora en el proceso de software. Las áreas de procesos clave en la versión 1.1 de SW-CMM son listadas en la tabla 2

Por conveniencia, las áreas de procesos clave están organizadas por características comunes. Las características comunes son atributos que indican las practicas a realizar y la institucionalización de las áreas de procesos clave, las cuales deberán de ser efectivas, repetibles, y duraderas. Las cinco características comunes son: Compromisos, Habilidades, Actividades, Mediciones y Análisis, y Verificaciones. Las prácticas generales que aplican a cualquier área de procesos clave en cualquier nivel de madurez están categorizadas por las características comunes. Por ejemplo, "Establecer políticas" es una práctica común en Compromisos, y "Proveer entrenamiento" es una práctica común en Habilidades.

Cada área de proceso clave está descrita en términos de las prácticas clave, esto contribuye al cumplimiento de los objetivos, los cuales son identificados por características comunes. Las prácticas clave describen la infraestructura específica y las actividades, esto contribuye a una implementación e institucionalización efectiva del área de procesos clave.

Tabla 2. Areas de Procesos Clave en el Software CMM.

Nivel	Objetivo	Area de Proceso Clave
5 Optimizado	Proceso de mejora continua	Prevención de defectos Admón. de cambios tecnológicos Admón. de cambios de procesos
4 Administrado	Calidad de procesos y productos	Admón. de calidad de procesos Admón. de calidad del software
3 Definido	Procesos de ingeniería y soporte organizacional	Enfoque en procesos de la organización Definición de procesos de la organización Programa de capacitación Admon. integral del software Ingeniería de productos de software Coordinación intergrupala Revisión entre pares
2 Repetible	Procesos de administración de proyectos	Admon. de requerimientos Planeación de proyectos de software Seguimiento de proyectos de software Admón. de subcontratistas de software Aseguramiento de la calidad del software Admón. la configuración del software
1 Inicial	Gente capaz y heroica	

ISO/IEC 15504 –Evaluación del Proceso de Software

ISO/IEC 15504, está formado por nueve partes:

- Parte 1: Guía introductoria y conceptos
- Parte 2: Un modelo de referencia para procesos y capacidad de procesos
- Parte 3: Evaluación
- Parte 4: Guía para la evaluación
- Parte 5: Un modelo de evaluación y guía de indicadores
- Parte 6: Guía de asesores competentes
- Parte 7: Guía para usar un proceso de mejora
- Parte 8: Guía para proveer la capacidad de procesos
- Parte 9: Vocabulario

El modelo de referencia en la Parte 2, es un conjunto universal de documentos de procesos de ingeniería de software, éstos son lo mejor en la ingeniería de software y están respaldadas por las mejores practicas y actividades. Estos procesos describen que una organización puede adquirir, proveer, desarrollar, operar, evolucionar y dar soporte al software y a los atributos de procesos, lo cual caracteriza la capacidad de éstos procesos. El propósito del Modelo de Referencia es proporcionar una base común para los diferentes modelos y métodos para la evaluación de procesos de software, asegurando que los resultados de la evaluación puedan ser difundidos en un contexto común.

La arquitectura del Modelo de Referencia tiene dos dimensiones: la dimensión de procesos y la dimensión de la capacidad de procesos.

La dimensión de procesos se caracteriza por la declaración del propósito del proceso, los cuales son esencialmente objetivos medibles del proceso. Los procesos son listados en la Tabla 4.

La dimensión de la capacidad de procesos se caracteriza por una serie de atributos de procesos, que son aplicables a cualquier proceso, lo cual representa características de medición necesarias para administrar un proceso y mejorar su capacidad de ejecución. Cada atributo del proceso describe un aspecto de la capacidad global, de administrar y mejorar la eficacia de un proceso en el logro del propósito y contribuye en los objetivos de negocios de la organización. Hay nueve atributos de procesos, los cuales están agrupados en cinco niveles de capacidad, un atributo en el nivel 1 y dos atributos para los niveles del 2 al 5. Los niveles de capacidad constituyen un camino racional de progreso en el proceso de mejora. Los principios subyacentes son similares conceptualmente con los niveles de Madurez de SW-CMM, están en función de objetivos de procesos más que en los objetivos de la organización. Los seis niveles de capacidad están descritos en la tabla 3.

Tabla 3. Niveles de Capacidad en ISO/IEC 15504-2.

Nivel de Capacidad	Descripción del Nivel de Capacidad
Nivel 0 Incompleto	Por lo general no se cumple el propósito del proceso. No son identificables fácilmente los productos de trabajo o las salidas de los procesos.
Nivel 1 Realizable	El propósito de este proceso es generalmente alcanzado. Los logros no son rigurosamente planeados y seguidos. Se identifican los productos de trabajo para el proceso y se comprueba el logro del propósito. 1.1 Atributo para realizar un proceso
Nivel 2 Administrado	El proceso entrega productos de trabajo con una calidad aceptable en tiempo. A diferencia del nivel anterior este proceso es planeado y administrado, y se tiene un progreso hacia un proceso definido. 2.1 Atributo para administrar la ejecución 2.2 Atributo para administrar los productos de trabajo
Nivel 3 Establecido	El proceso es ejecutado y administrado usando un proceso definido basado en buenos principios de ingeniería de software. A diferencia del nivel anterior este proceso es planeado y administrado usando un proceso estándar. 3.1 Atributo definición del proceso 3.2 Atributo recursos del proceso
Nivel 4 Predecible	El proceso definido es ejecutado consistentemente en la práctica con los límites de control definidos, para lograr las metas. Son recolectados y analizados los detalles de las mediciones en la ejecución. Esto permite entender cuantitativamente la capacidad del proceso y una habilidad de mejora para predecir su ejecución. La ejecución es administrada objetivamente. La calidad de los productos es conocida cuantitativamente. A diferencia del nivel de establecimiento este define un proceso que es entendido y controlado cuantitativamente. 4.1 Atributo medición del proceso 4.2 Atributo control del proceso
Nivel 5 Optimizado	La ejecución del proceso es optimizada en función de las necesidades actuales y futuras de la organización, y se logra un proceso repetible con conocimiento de los objetivos de la organización definidos. 5.1 Atributo cambio del proceso 5.2 Atributo mejora continua

Relación de Procesos de ISO/IEC 15504 con Areas de Procesos Clave CMM

El mapeo en la tabla 4 muestra como los tópicos en ISO/IEC 15504 tienen una relación de equivalencia con los topicos en SW-CMM

Tabla 4. Mapeo entre los Procesos de ISO/IEC 15504-2 y las Areas de Procesos Clave de SW-CMM.

Procesos de ISO/IEC 15504	Software CMM v1.1
CUS. 1 Adquisición	Admón. de los subcontratos de software
CUS. 1.1 Preparar la adquisición	Admón. de los subcontratos de software, Actividad 1
CUS. 1.2 Seleccionar un proveedor	Admón. de los subcontratos de software, Actividad 2
CUS. 1.3 Monitorear al proveedor	Admón. de los subcontratos de software, Actividad 5 y de la 7-11
CUS. 1.4 Aceptación del cliente	Admón. de los subcontratos de software, Actividad 12
CUS. 2 Proveer (Supply)	(Planeación de Proyectos de Software; Seguimiento de Proyectos de Software; Ingeniería de Productos de Software)
CUS. 3 Solicitud de requerimientos	
CUS. 4 Operación	
CUS. 4.1 Uso operacional	
CUS. 4.2 Soporte al cliente	
ENG. 1 Desarrollo	Ingeniería de Productos de Software
ENG. 1.1 Análisis y diseño de requerimientos del sistema	
ENG. 1.2 Análisis de requerimientos de software	Ingeniería de Productos de Software, Actividad 2
ENG. 1.3 Diseño de Software	Ingeniería de Productos de Software, Actividad 3
ENG. 1.4 Construcción de software	Ingeniería de Productos de Software, Actividad 4
ENG. 1.5 Integración del software	Ingeniería de Productos de Software, Actividad 6
ENG. 1.6 Pruebas del software	Ingeniería de Productos de Software, Actividad 7
ENG. 1.7 Pruebas e integración del sistema	(Ingeniería de Productos de Software, Actividad 6 y 7)
ENG. 2 Mantenimiento al software y al sistema	
SUP. 1 Documentación	Ingeniería de Productos de Software, Actividad 8
SUP. 2 Administración de configuración	Administración de la Configuración del Software
SUP. 3 Aseguramiento de la calidad	Aseguramiento de la Calidad del Software
SUP. 4 Verificación	(Revisión en pares; Ingeniería de Productos de Software, Actividades 5 y 6)
SUP. 5 Validación	Ingeniería de Productos de Software, Actividad 5
SUP. 6 Revisión conjunta	Seguimiento del Proyecto de Software, Actividad 5
SUP. 7 Auditoria	(Asegurar la Calidad del Software)
SUP. 8 Resolución de problemas	Administración de la Configuración de Software, Actividad 5
MAN. 1 Administración	(Planeación del Proyecto de Software; Seguimiento del Proyecto de Software, Admón. Integral del Software)
MAN. 2 Administración de Proyectos	Planeación del Proyecto de Software; Seguimiento del Proyecto de Software, Admón. Integral del Software
MAN. 3 Administración de Calidad	Administración de Calidad del Software
MAN. 4 Administración de Riesgos	Planeación de Proyectos de Software, Actividad 13, Seguimiento del Proyecto de Software, Actividad 10, Admón. Integral del Software, Actividad 10

ORG. 1 Alineamiento Organizacional	
ORG 2 Mejora	Definición de Procesos de la Organización
ORG 2.1 Establecer procesos	Definición de Procesos de la Organización
ORG. 2.2 Evaluar procesos	Enfoque en Procesos de la Organización, Actividad 1
ORG. 2.3 Mejorar procesos	Enfoque en Procesos de la Organización; (Admón del Cambio en los Procesos)
ORG. 3 Administración de recursos humanos	Programa de Capacitación
ORG. 4 Infraestructura	Definición de Procesos de la Organización
ORG. 5 Medición	Medición y Análisis
ORG. 6 Reutilizar	
	Administración de Requerimientos
	Coordinación Intergupal
	Revisión en Pares
	Admón. la Calidad de Procesos
	Prevenir Defectos
	Admón. de los Cambios Tecnológicos
	Admón. del Cambio en los Procesos

Relación de la Dimensión de la Capacidad de Procesos con los Niveles de Madurez

El SW-CMM se caracteriza como un modelo discreto porque describe la capacidad organizacional en términos de los niveles de madurez, esto representa etapas evolutivas de capacidad, y el modelo ISO/IEC 15504, se conoce como un modelo continuo. El modelo ISO/IEC 15504 describe el contexto del proceso de madurez del software desde la perspectiva de procesos individuales, donde el SW-CMM provee un esquema de mejora organizacional.

Un modelo discreto puede describirse como:

- Un modelo centrado en la organización, porque tiene como objetivo analizar la capacidad de los procesos de la organización.
- Un modelo descriptivo, porque describe a la organización con la capacidad alcanzada en los diferentes niveles
- Un modelo normativo, porque indica como una organización debería mejorar sus procesos

La arquitectura discreta se centra en el proceso de mejora de software, y en el caso de SW-CMM, provee 500 paginas de material informativo del proceso de software, debidamente priorizado, para iniciar en áreas de procesos claves. La clasificación de los componentes, las áreas de procesos claves, y objetivos, son una parte pequeña comparativamente del documento; Son 18 áreas de procesos claves y 52 objetivos.

El término continuo no es estrictamente una descripción precisa puesto que la arquitectura ISO/IEC 15504 se basa también en niveles de capacidad. Otro término descriptivo que puede emplearse es:

- Un modelo centrado en procesos, desde el cual los objetivos son la capacidad de procesos.
- Un contexto del modelo, como analogía a una descripción del contexto del proceso de software
- Un modelo de referencia, lo cual es usado principalmente en la evaluación como referencia del puntaje de procesos.

Uno de los objetivos de ISO/IEC 15504 es crear un camino de mediciones de la capacidad de procesos, mientras se evita una propuesta de mejora específica, tal como los niveles de madurez del SEI, para que los diferentes tipos de evaluación, modelos, y sus resultados, pueda ser comparados significativamente el uno al otro. La selección de la propuesta es medir la implementación e institucionalización de procesos específicos, medir un proceso antes que medir una organización.

Los niveles de madurez pueden verse como un conjunto de perfiles de procesos usados en esta propuesta. En este sentido una de las deficiencias del modelo discreto es la baja evolución de madurez de áreas de procesos clave con respecto a la madurez de la organización.

Diferencias entre ISO/IEC 15504 y SW-CMM

Ambas perspectivas la continua y la discreta tienen un valor, y una compatibilidad conceptual, pero hay diferencias filosóficas fundamentales entre las dos arquitecturas. Las diferencias filosóficas implican fortalezas y debilidades para ambas arquitecturas.

Tabla 5. Diferencias entre ISO/IEC 15504 SW-CMM.

Características	Arquitectura discreta (SW-CMM)	Arquitectura Continua (ISO/IEC 15504)
Poca importancia	La atención se centra en cuestiones de poca importancia en la mejora de procesos que son generalmente ciertos para toda organización.	Las cuestiones de poca importancia se dejan aún lado, con el manejo de prioridades.
Capacidad de la Organización	La capacidad de la organización está explícitamente descrita en términos de los niveles de madurez.	La capacidad de la organización es implícita, puede entenderse intuitivamente con la búsqueda de los procesos de la organización, los atributos de procesos, y sus dependencias.
Evolución de Procesos	Las áreas de procesos clave son una foto de la evolución de procesos.	La evolución de procesos proviene de una mejora continua a la medida y es descrita completamente.
Guía	Cuenta con una guía extensa de prácticas claves y subprácticas, también proporciona ayuda para entender ¿Qué es una práctica clave o metas?, está orientado hacia prácticas en organizaciones grandes y proyectos en un ambiente de contratación.	Los procesos abstractos y los atributos de procesos pueden ser difíciles de interpretar. No ofrece una guía de mejora en particular para una organización.
Extenderse a otras áreas.	Es muy difícil para personas que no son expertas extender los principios de CMM a nuevas disciplinas o áreas de interés.	Agregar procesos e integrarlos con otros modelos es una definición relativamente sencilla, con la aplicación de la dimensión de la capacidad para los puntajes de procesos.

CONCLUSIONES

Los modelos de mejora de software son un parámetro para las organizaciones, que les permite conocer su estado actual, y servir como base para establecer objetivos de mejora de acuerdo a las necesidades actuales de la organización

Considero que ambos modelos son muy completos, y que lo más importante para las organizaciones antes de elegir uno u otro, es tener presente cual de los dos se apega más a sus necesidades.

En el caso de que una organización tenga como objetivo en todo momento ir cubriendo paulatinamente ciertas áreas claves o procesos de tal manera que se alcance un determinado nivel de madurez organizacional, lo más recomendable sería adoptar el modelo propuesto por SW-CMM, el cual se caracteriza por una evolución gradual de áreas de procesos. Es importante recordar que este modelo se apega a organizaciones grandes y que no es muy flexible para extenderse a otras áreas de interés.

En el supuesto de que los objetivos de la organización fueran cubrir el mayor número de procesos o áreas claves de la organización, sin tener la presión de ir cubriendo un determinado nivel de madurez organizacional, es más conveniente adoptar el modelo propuesto por ISO/IEC-15504. También es necesario recordar que este modelo es aplicable a cualquier organización independientemente de su tamaño y es muy flexible para extenderse a otras áreas.

II ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTRE IDEAL E ISO/IEC 15504-7

Objetivo: Conocer las relaciones y diferencias de las guías de mejora de procesos de software IDEAL e ISO/IEC 15504-7.

Introducción

En este capítulo se presentan las dos guías de mejora más representativas: IDEAL e ISO/IEC 15504-7, debido a la importancia de sus modelos de referencia SW-CMM e ISO-15504 respectivamente.

Iniciaremos dando una explicación de cada guía de mejora, para posteriormente establecer una relación entre dichos modelos, y analizar las diferencias, y finalmente presentar unas conclusiones.

Antecedentes

Las organizaciones reconocen la necesidad de contar con una guía de implementación específica, cuando se adquieren: software, procesos, y métodos. Muchos de los esfuerzos, incluyendo el proceso de mejora de software, la administración de riesgos, o la introducción de nuevos ambientes de desarrollo, son tan complejos, y sus efectos se aprecian a largo plazo, que es necesario una especialización, y una propuesta sistemática para administrar la adopción tecnológica de un ciclo de vida[2]. Para satisfacer esta necesidad, surgen organizaciones como SEI quien ha desarrollado y refinado el modelo "IDEAL" ó ISO-IEC 15504-7 con la "Guía de mejora para el desarrollo de software".

IDEAL

El modelo IDEAL fue concebido originalmente como un modelo de ciclo de vida para el proceso de mejora basado en el modelo de madurez para el software CMM.

IDEAL es un modelo útil y entendible de mejora continua, que trata de indicar los pasos necesarios para establecer un programa de mejora exitoso. Siguiendo las etapas, actividades, y principios del modelo IDEAL, ha demostrado beneficios en muchos esfuerzos de mejora. El modelo propone una disciplina de ingeniería para la mejora, haciendo hincapié en la administración del programa de mejora y en el establecimiento de una estrategia de mejora a largo plazo.

El modelo toma el nombre de IDEAL, de las cinco primeras etapas que constituyen el modelo:

- I** - Inicio (Initiating)
- D** - Diagnóstico (Diagnosing)
- E** - Establecimiento (Establishing)
- A** - Acción (Acting)
- L** - Aprendizaje (Leveraging)

Tabla 1. Etapas de IDEAL. [3]

Etapa	Propósito de la etapa
1 Inicial	Conocer que es un programa de mejora de procesos de software, destinar recursos iniciales, y construir una infraestructura
2 Diagnóstico	Establecer el nivel actual de madurez de procesos, describir los procesos, métricas, y desarrollar un plan de acción.
3 Establecimiento	Establecer objetivos y prioridades, y complementar el plan de acción.
4 Acción	Investigar y desarrollar soluciones a problemas de procesos. Expandir el éxito de las mejoras de procesos a toda la organización.
5 Aprendizaje	Prepararse para el siguiente ciclo del modelo IDEAL. Aplicar las lecciones aprendidas para refinar el proceso SPI(Mejora de Procesos de Software).
6 Administrar el Programa de Mejora de Procesos de Software	Prevenir el descuido en los proyectos de mejora y resolver los problemas.

ISO/IEC 15504-7.

Es la “Guía para usar un proceso de mejora”, del estándar ISO/IEC 15504, mismo que actualmente está en revisión para constituir un estándar internacional. ISO/IEC 15504-7, indica que es la parte 7 de las nueve que conforman el estándar.

Tabla 2. Etapas de ISO/IEC 15504-7. [4]

Etapa	Propósito de la etapa
1 Examinar las necesidades de la Organización	Identificar y priorizar los objetivos de mejora de proceso de software de la organización.
2. Iniciar el proceso de mejora.	Definir el proyecto de mejora en la organización.
3 Preparar y dirigir el proceso de evaluación	Conocer el estado actual de la organización
4 Análisis de los resultados de la evaluación y derivación del plan de acción.	Identificar áreas de mejora y actualizar el plan del programa de mejora.
5. Implementación de Mejoras.	Implementar el proyecto de mejora.
6. Confirmar las mejoras	Verificar el alcance de los objetivos y las metas del proyecto de mejora de acuerdo a lo planeado
7 Mantener los beneficios del proceso de mejora	Promover el proceso de mejora en aquellas áreas en donde sea aplicable.
8. Monitorear la ejecución.	Contar con un programa de mejora continua.

Relación de ISO/IEC 15504-7 e IDEAL

Los dos modelos presentan una arquitectura continua, es decir una vez que ha concluido el ciclo de proceso de mejora de software, este se analiza y se retroalimenta para su perfeccionamiento en cada iteración

Ambos modelos tienen una relación estrecha entre cada una de sus etapas, a continuación se muestra dicha relación.

Tabla 3. Relación de ISO/IEC 15504-7 e IDEAL

ISO/IEC 15504-7	IDEAL
1. Examinar las necesidades de la Organización.	1. Inicial
2. Iniciar el proceso de mejora	1. Inicial
3. Preparar y dirigir el proceso de evaluación.	2. Diagnóstico
4. Análisis de los resultados de la evaluación y derivación del plan de acción.	2. Diagnóstico y 3. Establecimiento
5. Implementación de Mejoras.	4. Acción
6. Confirmar las mejoras.	5. Aprendizaje
7. Mantener los beneficios del proceso de mejora.	4. Acción y 5. Aprendizaje
8. Monitorear la ejecución.	6. Administración del programa

Diferencias de ISO/IEC 15504-7 e IDEAL

La diferencia principal entre los dos modelos la marca su modelo de referencia, ya que IDEAL se enfoca en áreas de procesos (Modelo de referencia SW-CMM) e ISO/IEC15504-7 en procesos (ISO/IEC 15504).

Por lo tanto ambos modelos de mejora de proceso software heredan las ventajas y desventajas de sus modelos de referencias. Ver cuadro comparativo de diferencias entre ISO/IEC 15504 y SW-CMM (Tabla 5, del capítulo 1.)

De acuerdo al diagrama contextual de cada modelo de mejora que resume sus etapas, es más rico en contenido la "Guía de mejora de procesos de software", propuesta por ISO/IEC15504-7, ya que además de describir la secuencia de etapas de ciclo de mejora, también complementa cada una de sus etapas con los productos de entrada y salida correspondientes.

De acuerdo al desarrollo de cada una de las etapas, considero que está mejor estructurado IDEAL, ya que además de explicar cada una de las etapas y actividades de la etapa, presenta el siguiente esquema por etapa: Propósito, objetivos, habilidades y capacitación, compromisos, comunicación, criterios de entrada y salida, y un diagrama de flujo de actividades por etapa Además en cada una de sus etapas detalla sus actividades con: el propósito, los objetivos, los criterios de entrada y salida, y las tareas.

CONCLUSIONES

Una guía de mejora de procesos de software es una herramienta útil para todas las organizaciones que aspiran a perfeccionar su proceso de mejora de software, porque les permite conocer sus fortalezas y debilidades en el proceso de desarrollo de software, así como las actividades encaminadas a mantener sus fortalezas y erradicar sus debilidades.

Considero que toda guía de mejora independientemente de su modelo de referencia (ISO/IEC, SW-CMM u otro) deberá de contar con las siguientes etapas: Inicio, Diagnóstico, Implementación y, Confirmación

Inicio: Definir un proyecto de mejora y contar con un patrocinio que permitan cubrir los objetivos de la organización y/o estímulos de mejora.

Diagnóstico: Realizar una evaluación para conocer el estado actual de la organización y con base en un análisis de los resultados, actualizar el plan del proyecto de mejora.

Implementación: Llevar a cabo el proyecto de mejora

Confirmación: Comparar el estado actual de los procesos de desarrollo de software con los esperados.

De las 4 etapas descritas anteriormente, considero que todas son importantes e indispensables, pero sobre sale la etapa de diagnóstico que marca la diferencia entre las dos guías de mejora de software, ya que en esta etapa para fines de la evaluación se hace alusión al modelo de referencia de SW-CMM o ISO-IEC 15504-2, quienes marcan la pauta a seguir en la evaluación de áreas de procesos (SW-CMM) ó procesos (ISO-IEC 15504-2), y por consiguiente en la implementación del proyecto de mejora.

III PRESENTACIÓN DE LA GUÍA DE MEJORA EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE

Objetivo

Explicar el esquema y la notación empleada en la elaboración de la guía, con el propósito de facilitar su interpretación y entendimiento

Introducción

En este capítulo explicaremos a lector la estructura de la guía de mejora, así como la notación empleada en su elaboración. Para ello consta de dos partes principales, utilizadas en cada una de sus etapas, primero la explicación del esquema general y segundo la notación empleada en los diagramas de actividad.

El modelado orientado a objetos y el lenguaje unificado de modelado UML se están popularizando como lenguaje común de los que desarrollan software. En particular UML ofrece una gama muy interesante de notaciones gráficas para expresar diferentes aspectos de lo que se modela.

En este trabajo utilizaremos los diagramas de actividad de UML para modelar gráficamente “La Guía para el uso del proceso de mejora”. Los diagramas de actividad, según las sugerencias de [5], pueden ser aplicados al modelado de flujo de trabajo en procesos de negocio. La forma concisa de reflejar el flujo de control e información entre las actividades, el paralelismo y los puntos de sincronización, así como la posibilidad de introducir explícitamente a los actores responsables por la realización de las actividades, nos sugirieron que estos diagramas también pueden ser útiles para el modelado de los procesos de software.

El objetivo principal de usar el modelado gráfico para los procesos de software es encontrar la manera de abstraer y sintetizar los elementos cruciales de un proceso en un diagrama. Los diagramas de actividad nos ofrecen una vista que refleja a la vez la estructura y el comportamiento dinámico del proceso al igual que los grupos de actores involucrados en él [7]

ESQUEMA GENERAL

La presente guía está dividida en dos partes, la primera parte es una descripción textual de la etapa y la segunda parte es una representación gráfica de la etapa. Se hizo esta división por lo importante que es tener una descripción narrativa de una etapa acompañada de una representación gráfica que sintetice y permita reforzar el conocimiento adquirido de las actividades a realizar.

El proceso de mejora de software está integrado por ocho etapas, según ISO/IEC 15504-7. A continuación se explica la estructura general de las etapas

Identificador de la etapa + Nombre de la etapa (Clave de la etapa). Este elemento identifica de manera única a cada una de las etapas, está compuesto de:

- Un identificador de etapa, Número consecutivo para cada etapa del proceso de mejora en el desarrollo de software
- Un nombre de la etapa: Nombre que resume las actividades a realizar en la etapa
- Clave de la etapa: Esta formado por las iniciales de las palabras principales que resumen la actividad a realizar en la etapa

Descripción Textual

En esta parte se explica cada una de las actividades a realizar, quienes participan, cual es el objetivo de la etapa, cuales son los productos de entrada(s) y salida(s) de la etapa. Esta parte se conforma de:

Descripción general. Explicación contextual de todas las actividades que se realizan en la etapa.

Descripción específica. Explicación de cada una de las actividades que se realizan en la etapa

Objetivo.Cuál es el propósito de la etapa.

Roles. Grupo(s) de personas que participan en cada una de las actividades de la etapa.

Entradas. Productos que se necesitan para realizar las actividades de la etapa

Proceso. Conjunto de actividades que permiten la generación del resultado y el cumplimiento del objetivo de la etapa.

Salidas. Es el resultado de la ejecución de un conjunto de actividades en una etapa

Representación gráfica del proceso.

En esta parte se representa la etapa con diagramas de actividad de UML [5] para hacer más clara la relación entre cada una de las actividades y los roles que intervienen en su realización.

- **Diagrama general.** Representa el contexto general de la etapa.
- **Diagrama desglosado.** Representa cada una de las actividades de la etapa.

Tabla. Elemento de apoyo para realizar una actividad.

Notación de los elementos utilizados en el diagrama de actividad:



Producto de entrada / salida de la etapa



Actividad



Indica la secuencia de actividades



Indica la salida o entrada de productos de la etapa



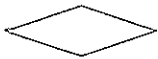
Sincronizador de actividades



Separador de actividades por rol



Indicador del punto de partida de las actividades



Selección de actividades



Indica la referencia a otra actividad

IV GUIA PARA EL USO DEL PROCESO DE MEJORA (ISO/IEC 15504-7). [4]

ALCANCE

La guía para el uso del proceso de mejora, es aplicable a cualquier organización de desarrollo de software, que desee establecer y subsecuentemente mejorar la capacidad de adquirir, proveer, desarrollar, operar, evolucionar y dar soporte al software. Esta guía no esta elaborada para alguna estructura organizacional en particular, filosofía de administración, modelo de ciclo de vida, tecnología de software o metodología de desarrollo.

La parte de esta guía que requiere de un mayor de detalle, son los procesos que se listan en la forma propuesta de autoevaluación que se presenta en el Apéndice A, esta se detalla en la parte 5 de ISO/IEC 15504, "Un modelo de evaluación y guía de indicadores".

¿POR QUE ISO/IEC 15504?

Esta guía de mejora se basa en la guía propuesta por ISO/IEC 15504-7, debido a la facilidad del modelo, para aplicarse en procesos que la organización determine como prioritarios. Por su parte SW-CMM, exige cumplir en orden con las áreas de proceso clave.

Se tomo como modelo de referencia ISO/IEC 15504, porque es aplicable a cualquier organización, independientemente de su tamaño. Sin embargo SW-CMM esta orientado a organizaciones grandes.

Para que esta guía sea aplicable a SW-CMM, es necesario tomar el modelo de referencia propuesto por SW-CMM (Areas de Procesos Clave) en todo el proceso de mejora propuesto por esta guía, y en particular en la parte de evaluación. En la pagina 7, se presenta la tabla que mapea los Procesos de ISO/IEC 15504-2 y las Areas de Procesos Clave de SW-CMM.

INTRODUCCIÓN

En este capitulo que es el tema central de la tesis, se describen las 8 etapas que conforman el proceso de mejora de software según ISO/IEC (15504-7). Cada una de las etapas esta integrada por una descripción textual y gráfica

La primer etapa consiste en examinar las necesidades de la organización y el estímulo para iniciar la mejora.

La segunda etapa es iniciar el proceso de mejora, y tiene como objetivo principal definir el proyecto de mejora de la organización

La tercer etapa es la preparacion y realización de una evaluación, con el objetivo de conocer el estado actual de la organización

La cuarta etapa es realizar un analisis de los resultados de la evaluación y actualizar el plan del programa de mejora de la organización

En la quinta etapa se hace la implementación de las mejoras

En la sexta etapa se lleva a cabo una reevaluación para confirmar las mejoras.

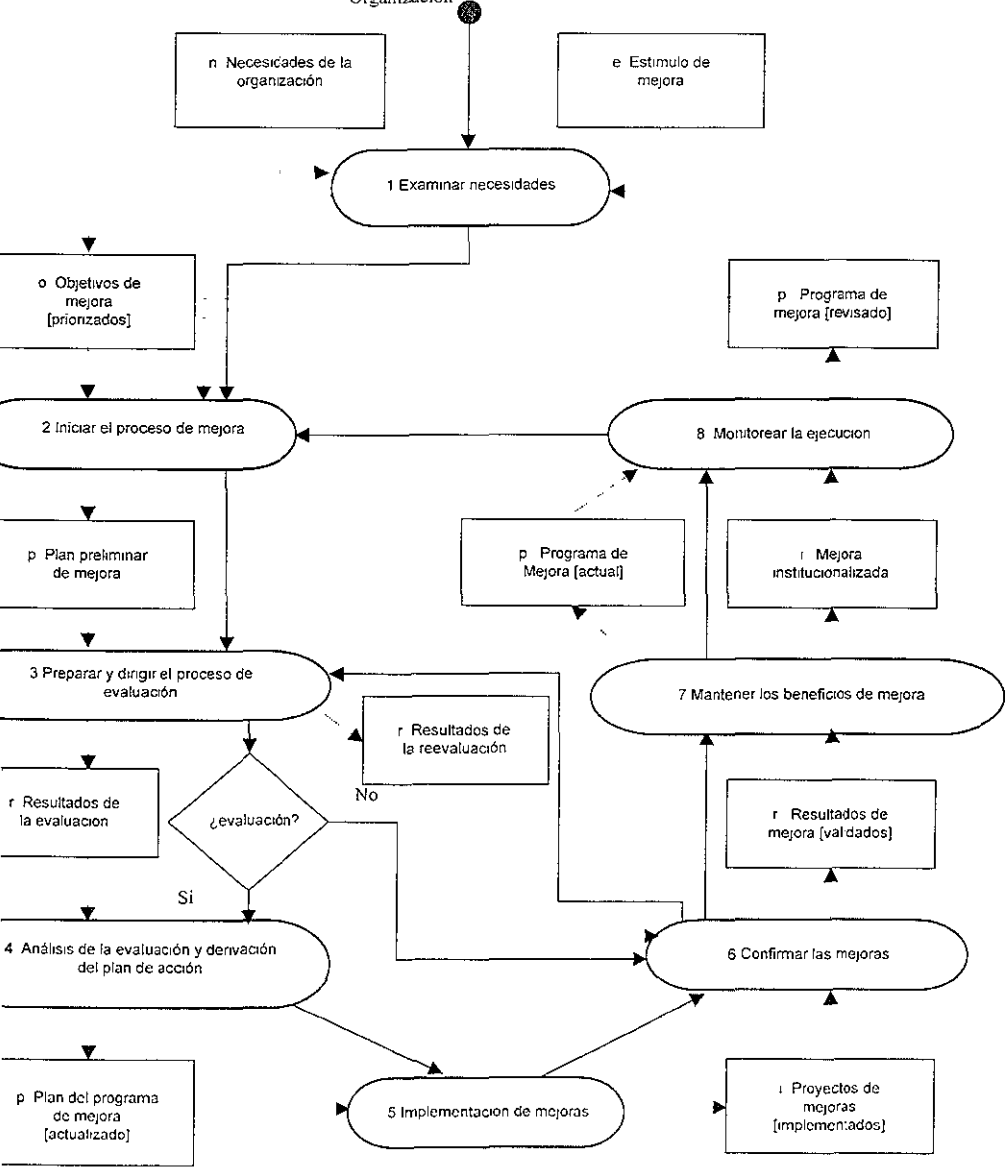
La séptima etapa consiste en mantener los beneficios de mejora, promoviendo el proceso de mejora en aquellas áreas en donde sea aplicable

Por último en la octava etapa se monitorean los procesos de mejora con la finalidad de contar con un programa de mejora continua.

IV GUIA PARA EL USO DEL PROCESO DE MEJORA(ISO/IEC 15504)

Etapas del proceso de mejora de software(ISO/IEC TR 15504-7)

Organización



GUIA PARA EL USO DEL PROCESO DE MEJORA (ISO/IEC 15504-7).**1.Examinar las necesidades de la Organización (ENO)****Descripción general**

Un programa de mejora inicia con el reconocimiento de las necesidades y/o estímulos de mejora

Este reconocimiento es el resultado de un análisis de las necesidades y de la existencia de estímulo de mejora, de los objetivos del proceso de mejora, del tiempo en el mercado, costo y satisfacción del cliente, y valores de negocio con servicios de información y riesgos relacionados

Como resultado de este reconocimiento se obtienen los objetivos del proceso de software priorizados.

Descripción específica

Objetivo: Identificar y priorizar los objetivos de mejora de proceso de software de la organización

Roles: Grupo Directivo y Grupo de Mejora.

Entradas:

- Necesidades de la Organización.
- Estímulos de mejora de procesos de software.

Proceso:

- 1.1 **Revisar la Misión.** Se revisa la misión vigente de la organización y, en su caso se modifica para adecuarla a las nuevas necesidades de la organización. En caso de no existir se formula una.
- 1.2 **Formar un Grupo de mejora.** Integrar un equipo para coordinar la mejora que involucre a todos los responsables de áreas claves de la organización y que cuente con el patrocinio de la dirección.
- 1.3 **Analizar los objetivos/procesos de negocio.** Analizar los objetivos de negocio y/o procesos en función a los cambios en la misión, necesidades de mejora y/o estímulos de mejora
- 1.4 **Analizar los valores.** Analizar los valores de la organización para identificar sus fortalezas y debilidades.
- 1.5 **Analizar el costo de la falta de calidad en los productos y/o servicios.** Se analiza el impacto de la falta de calidad en sus productos y/o servicios con los clientes actuales y potenciales.
- 1.6 **Definir las metas de calidad.** Como resultado del entendimiento de la necesidad y/o estímulo de mejora, y de conocer el estado actual y la misión de la organización se definen metas para mejorar la calidad de procesos y productos de software
- 1.7 **Analizar el compromiso requerido para lograr las metas de calidad.** Analizar los recursos económicos, humanos, tiempo y patrocinio para alcanzar las metas de calidad.
- 1.8 **Identificar los objetivos de mejora.** Identificar objetivos en el proceso de desarrollo de software de acuerdo con los objetivos del negocio para mejorar la calidad en sus productos y/o servicios
- 1.9 **Asignar prioridad a los objetivos de mejora.** Asignar un grado de importancia a cada uno de los objetivos de mejora identificados en función a los objetivos del negocio, la misión de la organización y/o disponibilidad de recursos.

Salidas:

- Objetivos de mejora de procesos de software priorizados

Representación gráfica del proceso:

- Diagrama general. 1 ENO
- Diagrama desglosado. 1 ENO

Diagramas de actividades

Diagrama general: 1 ENO

Grupo Directivo y Grupo de Mejora

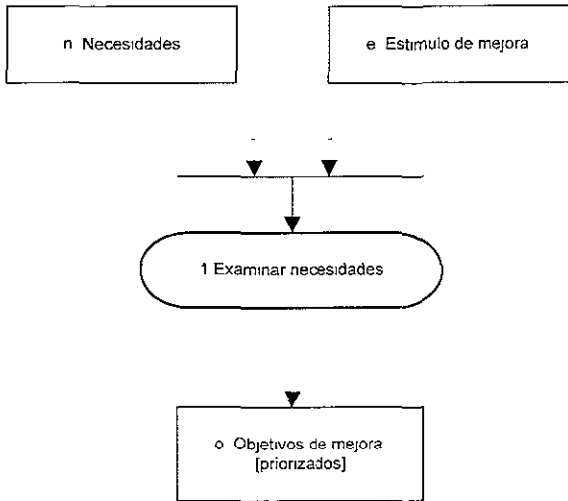
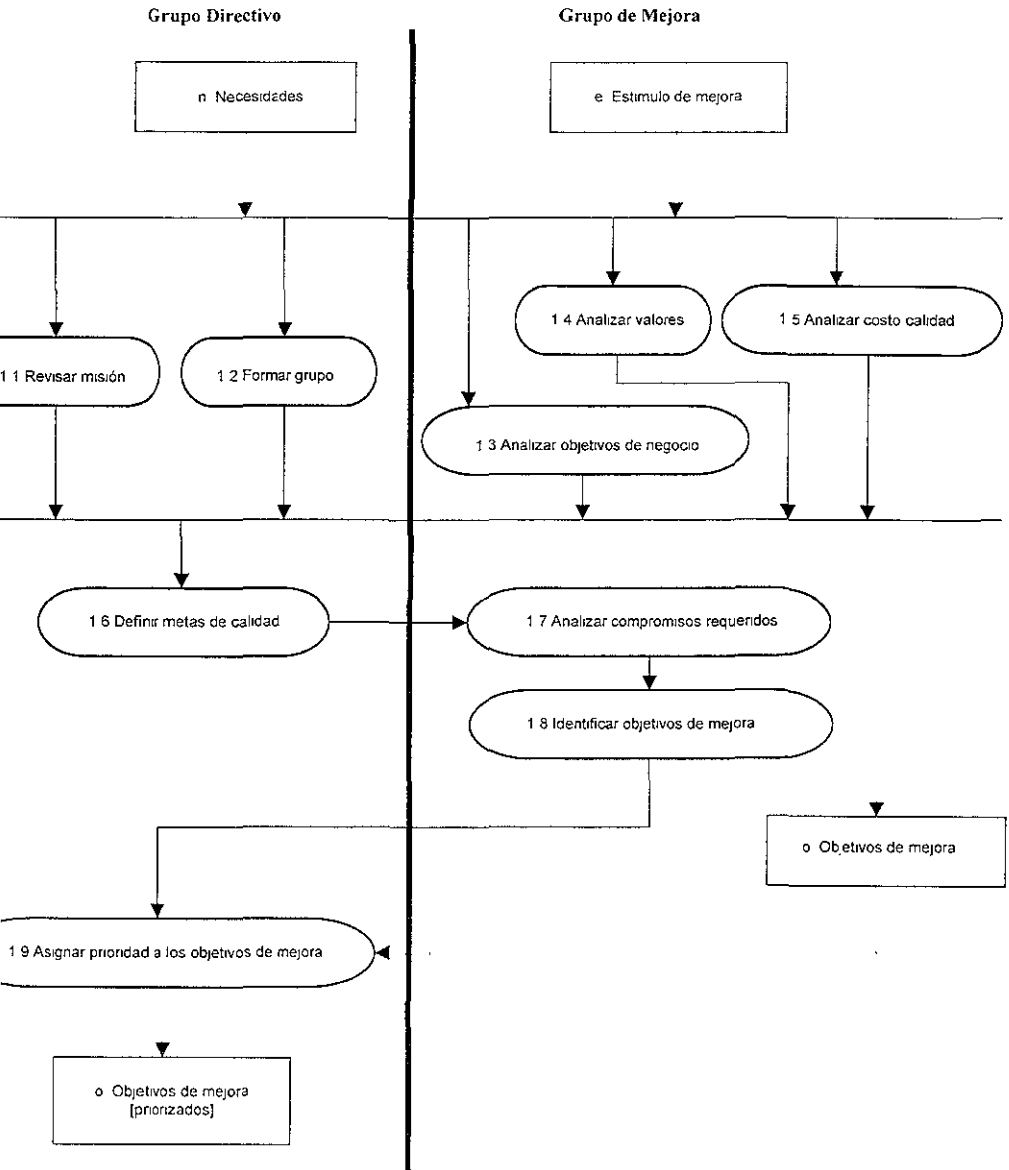


Diagrama desglosado: 1 ENO



2. Iniciar el proceso de mejora (IPM).

Descripción general

El programa de mejora deberá ser considerado como un proyecto propio, planeado, con una administración y recursos correspondientes. Un plan del proyecto de mejora de software deberá ser generado al inicio del programa y usado para monitorear el progreso.

El plan deberá incluir antecedentes y el estado actual de la organización, y la proyección expresada en términos cualitativos y cuantitativos.

Los objetivos de mejora derivados de las necesidades de la organización y objetivos de negocio, proveen los principales elementos para el plan. El plan deberá incluir una identificación preliminar del alcance del proceso de mejora en términos del programa de mejora y el proceso a ser mejorado.

El plan deberá cubrir todas las etapas del proceso de mejora.

Descripción específica

Objetivo: Definir el proyecto de mejora en la organización.

Roles: Grupo Directivo y Grupo de Mejora

Entradas:

- Objetivos de mejora priorizados

Procesos:

- 2.1 Analizar la situación actual.** Analizar la situación actual de la organización para identificar las oportunidades de mejora
- 2.2 Analizar la información histórica.** Analizar la situación histórica de la organización para entender las principales problemáticas, áreas de mejora, y las soluciones implementadas.
- 2.3 Analizar restricciones al proceso de mejora.** Analizar las restricciones al proceso de mejora, como son: tiempo, recursos humanos, recursos financieros, y la duración del patrocinio de la dirección.
- 2.4 Promover un cambio cultural.** Proveer de un soporte de la dirección para comunicar y motivar a la organización en la planeación de un adecuado cambio cultural necesario para el proceso de mejora
- 2.5 Alinear los objetivos de mejora.** Alinear los objetivos del plan de mejora con los objetivos de negocio
- 2.6 Seleccionar los procesos a mejorar.** Elegir con base en los procesos de las categorías representadas en la tabla 1 (Procesos y categoría de procesos), que correspondan al cumplimiento de los objetivos de mejora
- 2.7 Documentar el plan preliminar de mejora.** Con base a los elementos analizados y acordados previamente se documenta el plan preliminar de mejora

Salidas:

- Plan preliminar de mejora.

Representación gráfica del proceso:

- Diagrama general 2 IPM
- Diagrama desglosado 2 IPM

Tabla:

- Procesos y Categoría de Procesos

Diagramas de actividades

Diagrama general: 2 IPM

Grupo Directivo y Grupo de Mejora

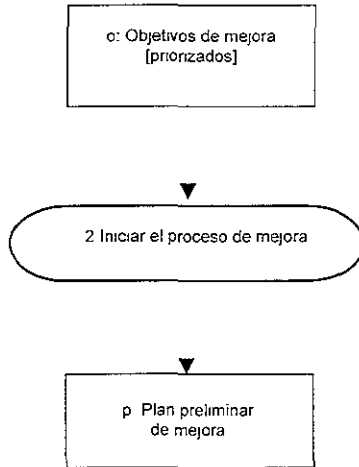
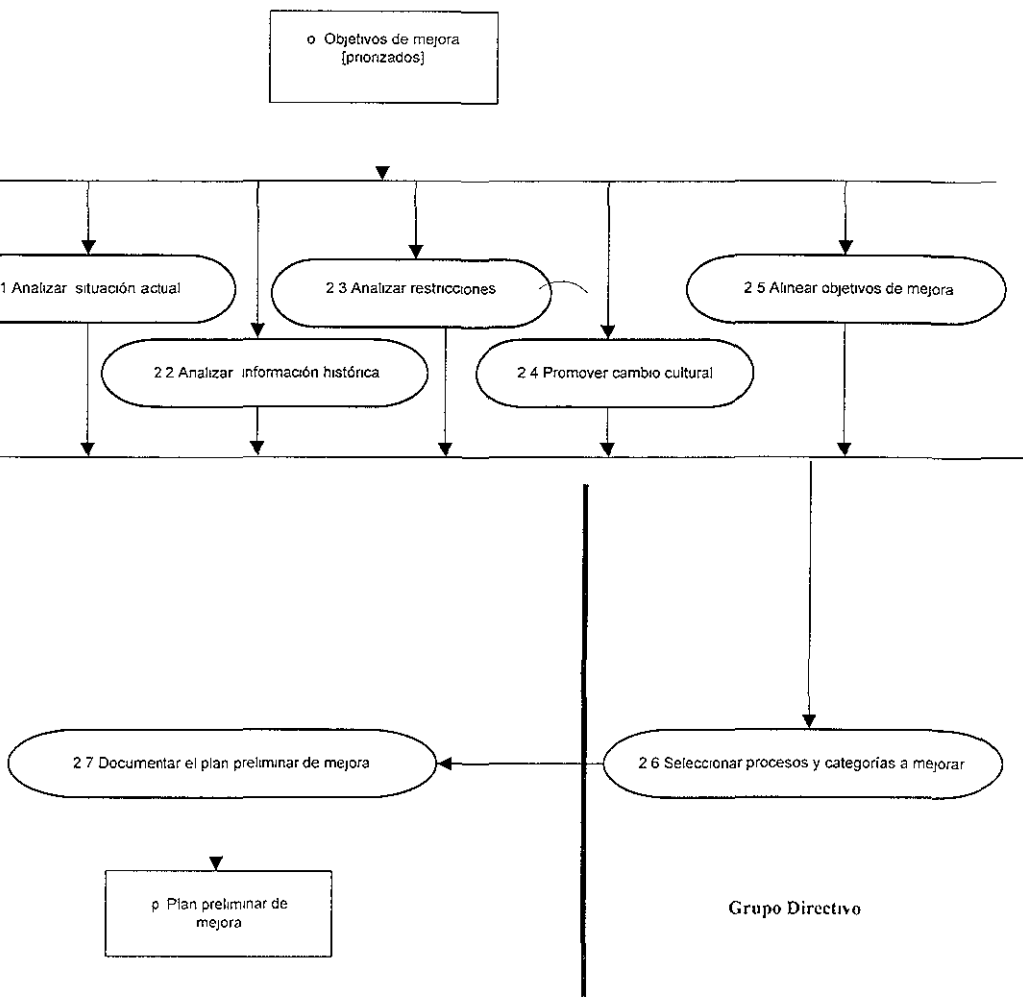


Diagrama desglosado: 2 IPM

Grupo de Mejora

Grupo Directivo(2.6)



A continuación se presentan los procesos definidos en el modelo de referencia (ISO/IEC 15504-2), necesarios para cumplir con ISO/IEC 15504. Esta tabla es de apoyo para la actividad 2.6 (Seleccionar los procesos a mejorar).

Tabla 1 Procesos y Categoría de Procesos. [9]

Categoría de Procesos		Procesos	
ID	Título	ID	Título (Tipo de proceso)
Procesos de Ciclo de vida Primario			
CUS	Categoría de proceso Cliente/Proveedor (Customer Supplier process category)		
	CUS. 1	Adquisición	
	CUS. 1.1	Preparar la adquisición	
	CUS. 1.2	Seleccionar un proveedor	
	CUS. 1.3	Monitorear al proveedor	
	CUS. 1.4	Aceptación del cliente	
	CUS. 2	Proveedor	
	CUS. 3	Solicitud de requerimientos	
	CUS. 4	Operación	
	CUS. 4.1	Uso operacional	
	CUS. 4.2	Soporte al cliente	
ENG	Categoría de proceso de Ingeniería (Engineering process category)		
	ENG. 1	Desarrollo	
	ENG. 1.1	Análisis y diseño de requerimientos del sistema	
	ENG. 1.2	Análisis de requerimientos de software	
	ENG. 1.3	Diseño de Software	
	ENG. 1.4	Construcción de software	
	ENG. 1.5	Integración del software	
	ENG. 1.6	Pruebas del software	
	ENG. 1.7	Pruebas e integración del sistema	
	ENG. 2	Mantenimiento al software y al sistema	

Categoría de Procesos		Procesos	
ID	Título	ID	Título (Tipo de proceso)
Procesos Ciclo de vida de Soporte			
SUP	Categoría de proceso de Soporte (Support process category)		
		SUP. 1	Documentación
		SUP. 2	Administración de configuración
		SUP. 3	Aseguramiento de la calidad
		SUP. 4	Verificación
		SUP. 5	Validación
		SUP. 6	Revisión conjunta
		SUP. 7	Auditoria
		SUP. 8	Resolución de problemas
Procesos de Ciclo de vida Organizacional			
MAN	Categoría de proceso de Administración (Management process category)		
		MAN. 1	Administración
		MAN. 2	Administración de Proyectos
		MAN. 3	Administración de Calidad
		MAN. 4	Administración de Riesgos
ORG	Categoría de proceso de Organización (Organization process category)		
		ORG. 1	Alineamiento Organizacional
		ORG. 2	Proceso de Mejora
		ORG. 2.1	Establecimiento del proceso
		ORG. 2.2	Proceso de evaluación
		ORG. 2.3	Proceso de Mejora
		ORG. 3	Administración de recursos humanos
		ORG. 4	Infraestructura
		ORG. 5	Mediciones
		ORG. 6	Reuso

3. Preparar y dirigir el proceso de evaluación (PDPE).

Descripción general

El propósito de la evaluación del proceso de desarrollo de software es proveer información con relación a la capacidad de los procesos de la unidad organizacional, que se está evaluando.

La declaración del propósito de la evaluación deberá guiar al equipo de evaluación durante el manejo de la evaluación

La evaluación es iniciada como parte del programa de mejora, y deberá contener una descripción clara de los objetivos de mejora.

Descripción específica

Objetivo: Conocer el estado actual de la organización.

Roles: Grupo de Mejora, Dueños de Procesos y el Grupo Evaluador.

Entradas:

- Plan preliminar de mejora

Proceso:

- 3.1 Gestionar el patrocinio.** El grupo de mejora gestiona el patrocinio para la evaluación.
- 3.2 Definir el propósito de la evaluación.** El grupo de mejora define el propósito de la evaluación cuidando su alineación con los objetivos del negocio
- 3.3 Definir el alcance de la evaluación.** El grupo de mejora define el alcance que debe contener las unidades organizacionales a ser evaluadas, los procesos y sus dueños a ser evaluados y el contexto de la unidad organizacional (tamaño, dominio de productos y servicios, complejidad de los productos y servicios, características de los productos y servicios).
- 3.4 Analizar las limitantes de la evaluación.** El grupo de mejora analiza la disponibilidad de recursos claves, el tiempo máximo a invertir en la evaluación, los procesos específicos o unidades organizacionales a ser excluidas de la evaluación, el rango de la muestra específica o cobertura deseada para la evaluación, los dueños de los resultados de la evaluación y cualquier restricción en su uso, y control en los resultados de acuerdo a su confidencialidad.
- 3.5 Elegir el modelo de evaluación.** El grupo de mejora identifica el modelo(s) usado en la evaluación, el cual deberá ser compatible con el modelo(s) de las buenas practicas de ingeniería de software (ISO/IEC TR 15504-2).
- 3.6 Seleccionar el grupo de evaluadores.** El grupo de mejora se encarga de la selección del grupo de evaluadores, quienes de preferencia, deberán ser asesores competentes con responsabilidades específicas para la evaluación
- 3.7 Realizar la evaluación.** El grupo evaluador aplica la evaluación a las unidades organizacionales seleccionadas. (Ver Apéndice A)

Salidas:

- Resultados de la evaluación

Representación gráfica del proceso:

- Diagrama general 3 PDPE
- Diagrama desglosado 3 PDPE

Diagramas de actividades

Diagrama general: 3 PDPE

Grupo de Mejora, Dueños de Procesos y Grupo Evaluador

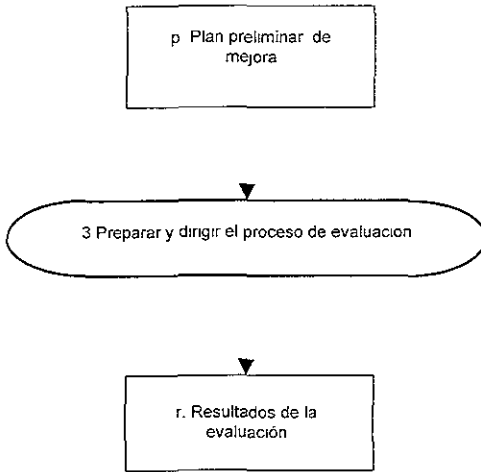
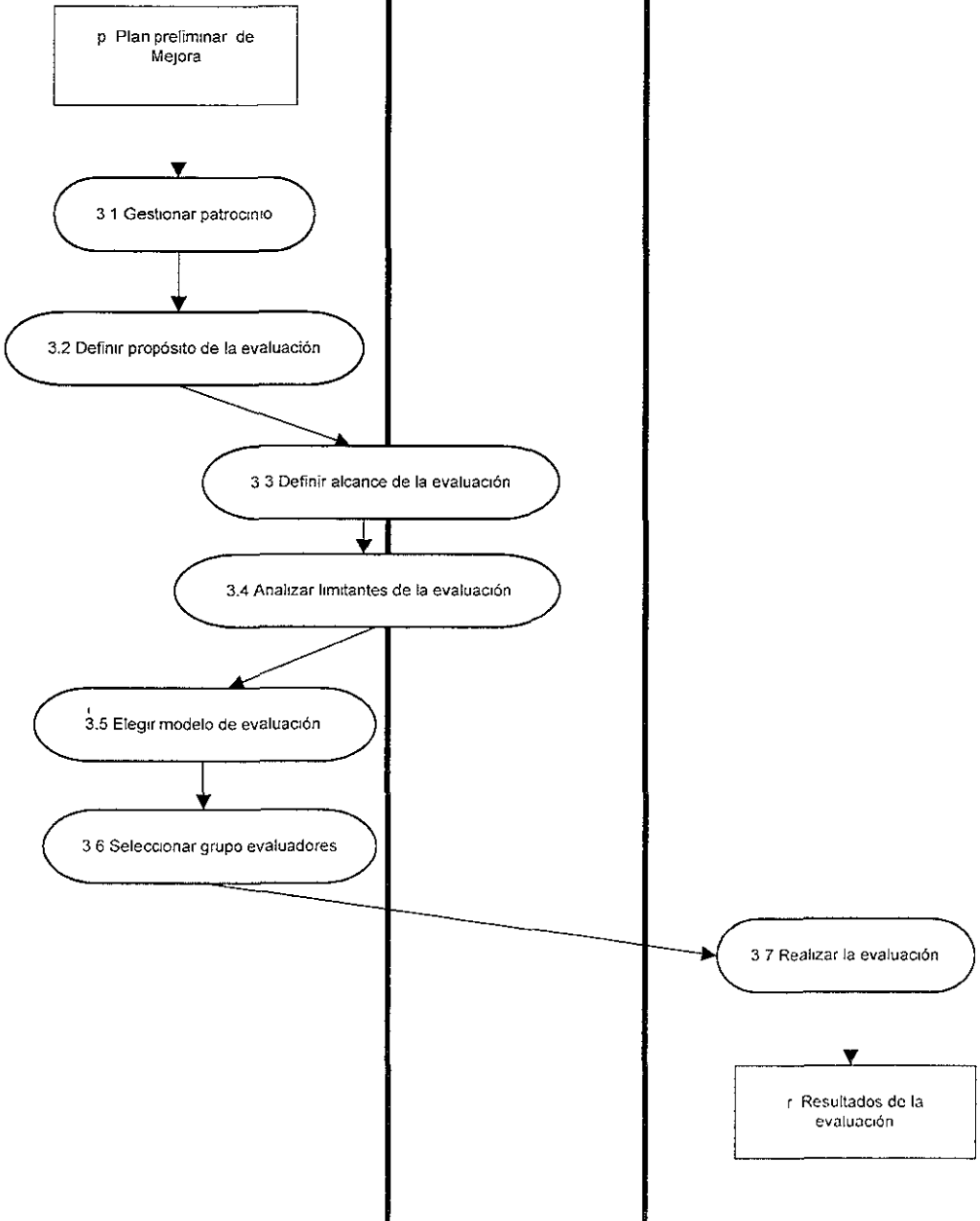


Diagrama desglosado: 3 PDPE

Grupo de Mejora

Dueños de Procesos

Grupo Evaluador



4. Análisis de los resultados de la evaluación y derivación del plan de acción (AREDPA).

Descripción general

La información recolectada durante la evaluación, en particular el nivel de capacidad y puntaje de atributos del proceso, es analizado con base a las necesidades de la organización.

El grupo directivo deberá aprobar las áreas de mejora, los objetivos, metas, y la actualización del plan del programa de mejora de software.

Descripción específica

Objetivo: Identificar las áreas de mejora y actualizar el plan del programa de mejora.

Roles: Grupo de Mejora y Grupo Directivo.

Entradas:

- Resultados de la evaluación.

Proceso:

- 4.1 **Identificar y priorizar áreas de mejora.** Las áreas de mejora deberán ser identificadas y priorizadas conforme a las necesidades de la organización.
 - 4.1.1 **Analizar los resultados de la evaluación.** Los resultados de la evaluación muestran las debilidades y fortalezas de las áreas de los procesos evaluados.
 - 4.1.2 **Definir las necesidades de la organización.** Las necesidades de la organización proveen metas generales de mejora a ser alcanzadas en el programa de mejora
 - 4.1.3 **Comparar las normas de la industria y referencias de mercado (benchmarks).** Normas de la industria y referencias de mercado (benchmarks) proveen una ubicación de la organización con respecto a sus competidores.
 - 4.1.4 **Definir mediciones efectivas.** Mediciones efectivas, con lo cual, si ya se tienen, identifican prioridades de mejora en la organización.
 - 4.1.5 **Analizar los Riesgos.** Se analizan los riesgos que impidan que se logren las metas de mejora o causen fallas en las acciones de mejora.
 - 4.1.6 **Generar una lista de áreas de mejora.** Una lista con prioridades de las áreas de mejora deberá proveerse como una combinación de resultados del análisis de todos los factores antes mencionados. La selección de las áreas de mejora define el alcance de las acciones de mejora a ser realizadas
 - 4.1.7 **Priorizar áreas de mejora.** En base a la lista de áreas de mejora proporcionada por el Grupo de Mejora, el Grupo Directivo asigna prioridades
- 4.2 **Definir las metas de mejora específicas y objetivos.** El grupo de mejora deberá definir las metas y los objetivos para cada área de mejora, así como los mecanismos de medición para determinar si fueron o no alcanzados
 - 4.2.1 **Aprobar las metas de mejora y objetivos.** Una vez identificadas las áreas de mejora, y definidas las metas y los objetivos de mejora, le corresponde al Grupo Directivo aprobar dichas metas y objetivos.

4.3 Generar el plan de acción. El conjunto acordado de acciones deberá ser documentado como un plan de acción que contenga la siguiente información:

1. Acciones de mejora con la meta del proceso asociado y los objetivos de mejora.
2. Responsabilidades por acción.
3. Estimación inicial de costos, beneficios y programa.
4. Riesgos en productos y en la organización si las acciones se llevan o no a cabo y las implicaciones para cualquier cambio en el programa.

El programa de acción es un plan táctico, desarrollado para conocer las necesidades de la organización.

4.3.1 Usar los indicadores. Usar los indicadores de la ejecución del proceso y la capacidad del proceso compatible con el modelo del proceso usado al iniciar, o las prácticas bases y prácticas de administración. (Parte 5: 15504-5 “Modelo de evaluación y guía de indicadores”).

4.3.2 Evaluar los escenarios. Evaluar un número de escenarios de mejora para llegar a un conjunto de acciones que permitan apegarse mejor a las necesidades de la organización.

4.3.3 Definir los criterios de éxito. Definir los criterios de éxito para cada acción y como el progreso deberá ser medido.

4.3.4 Hacer una estimación inicial de costos y beneficios. Evaluar una estimación inicial de costos y beneficio para las diversas acciones encaminadas al proceso de mejora.

4.3.5 Identificar las responsabilidades para las acciones. Identificar las responsabilidades para las acciones, y como las responsabilidades pueden afectar las acciones.

4.3.6 Identificar el reclutamiento y entrenamiento necesario.

4.4 Actualizar el plan del programa de mejora. Después de haber generado el plan de acción esté deberá ser integrado al plan del programa de mejora.

4.4.1 Aprobar el nuevo plan del programa de mejora.

Salidas:

- Plan del programa de mejora actualizado.

Representación gráfica del proceso:

- Diagrama general. 4 AREDPA
- Diagramas desglosados: 4 AREDPA
 - 4.1 Identificar y priorizar áreas de mejora
 - 4.2 Definir las metas de mejora específicas y objetivos
 - 4.3 Generar plan de acción
 - 4.4 Actualizar el plan del programa de mejora

Diagramas de actividades

Diagrama general: 4 AREDPA

Grupo de Mejora y Grupo Directivo

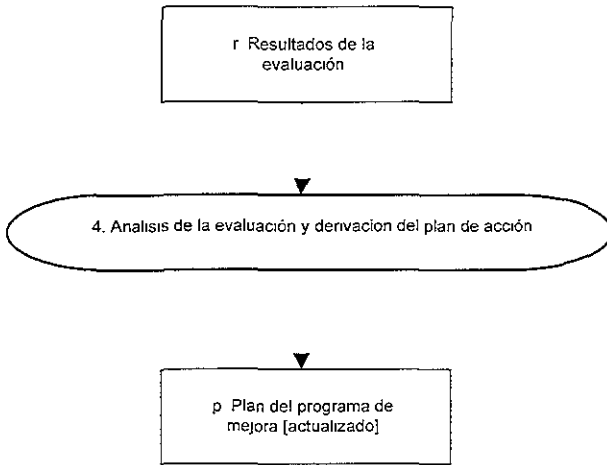


Diagrama desglosado: 4 AREDPA

Grupo de Mejora y Grupo Directivo

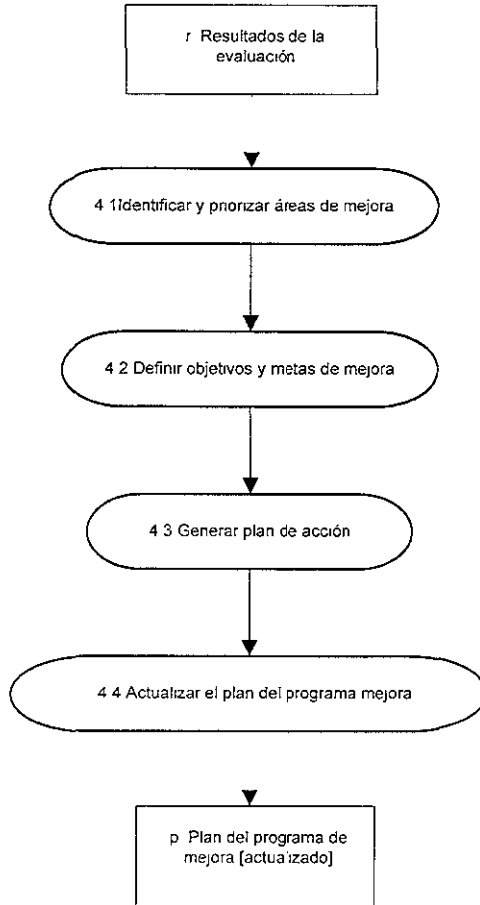


Diagrama desglosado: 4.1 Identificar y priorizar áreas de mejora

Grupo de Mejora

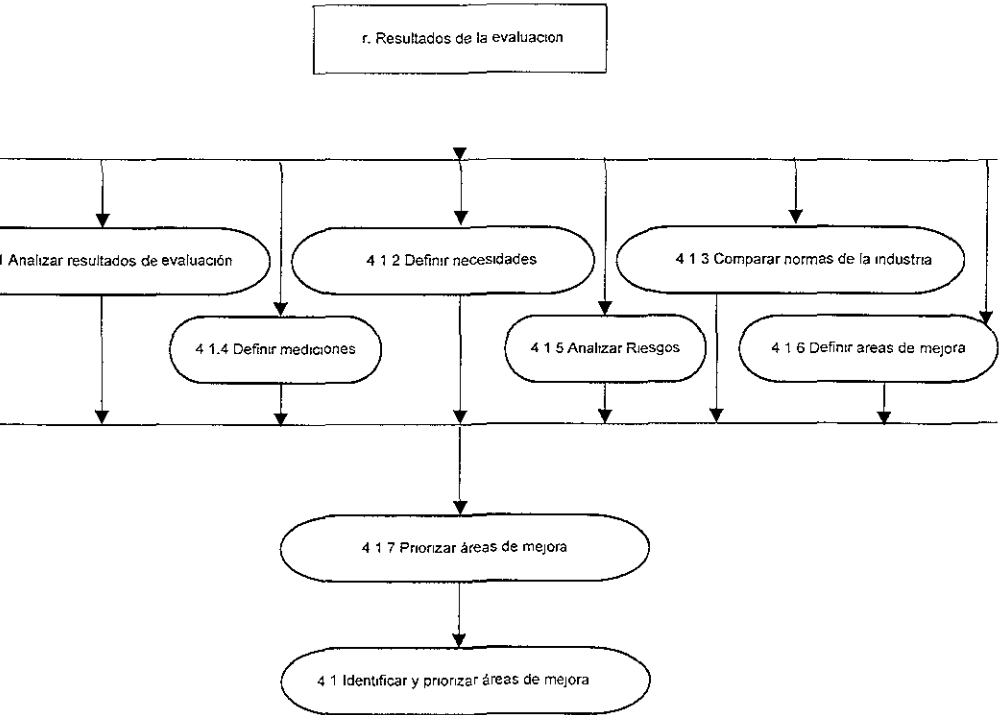


Diagrama desglosado: 4.2 Definir las metas de mejora especificas y objetivos

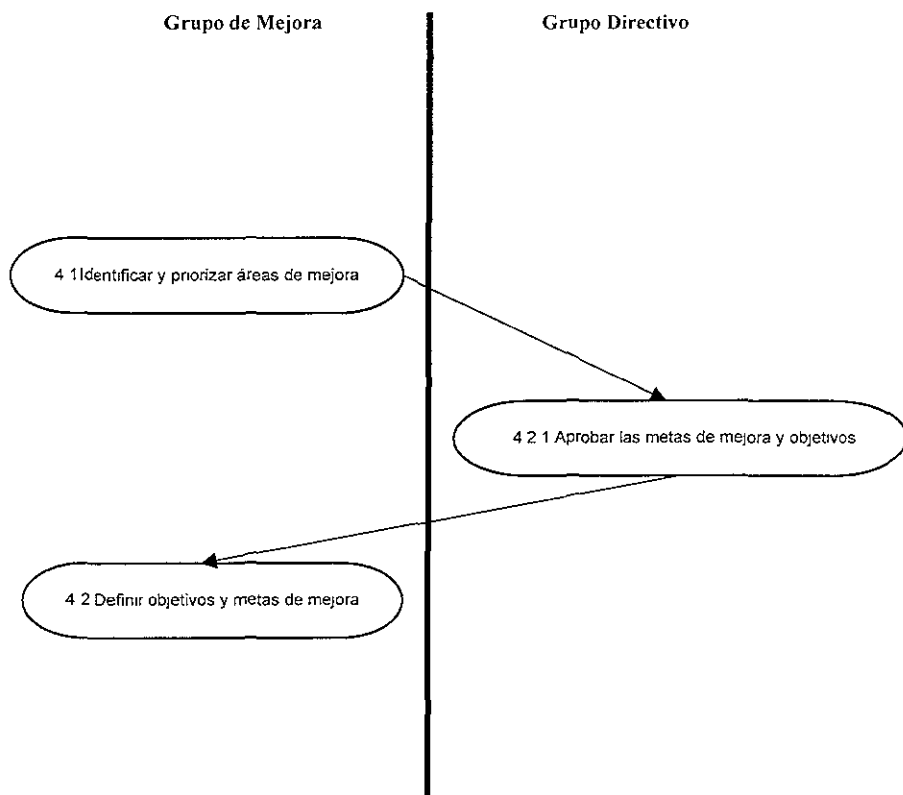


Diagrama desglosado: 4.3 Generar el plan de acción

Grupo de Mejora

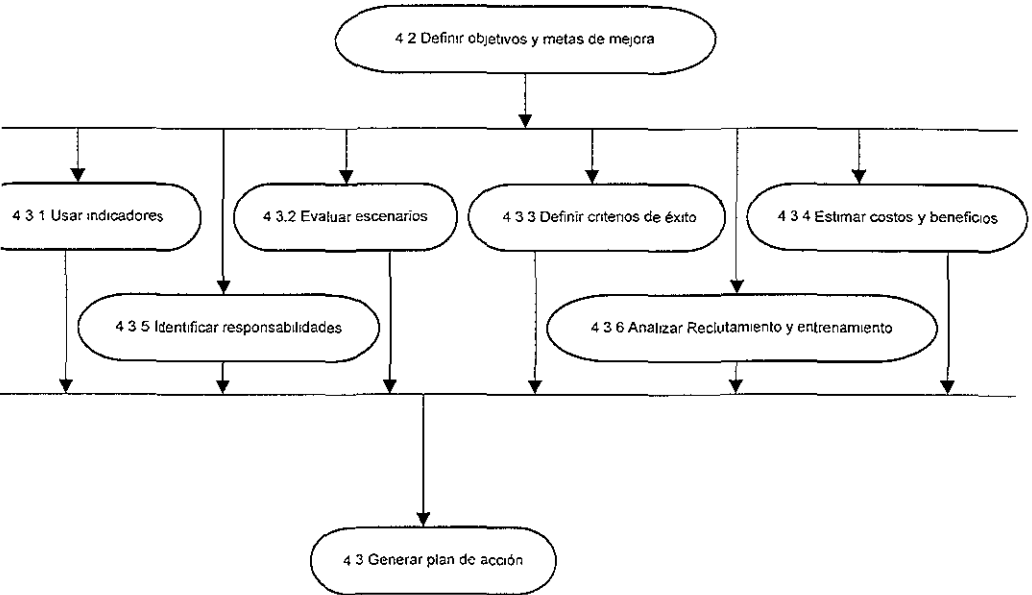
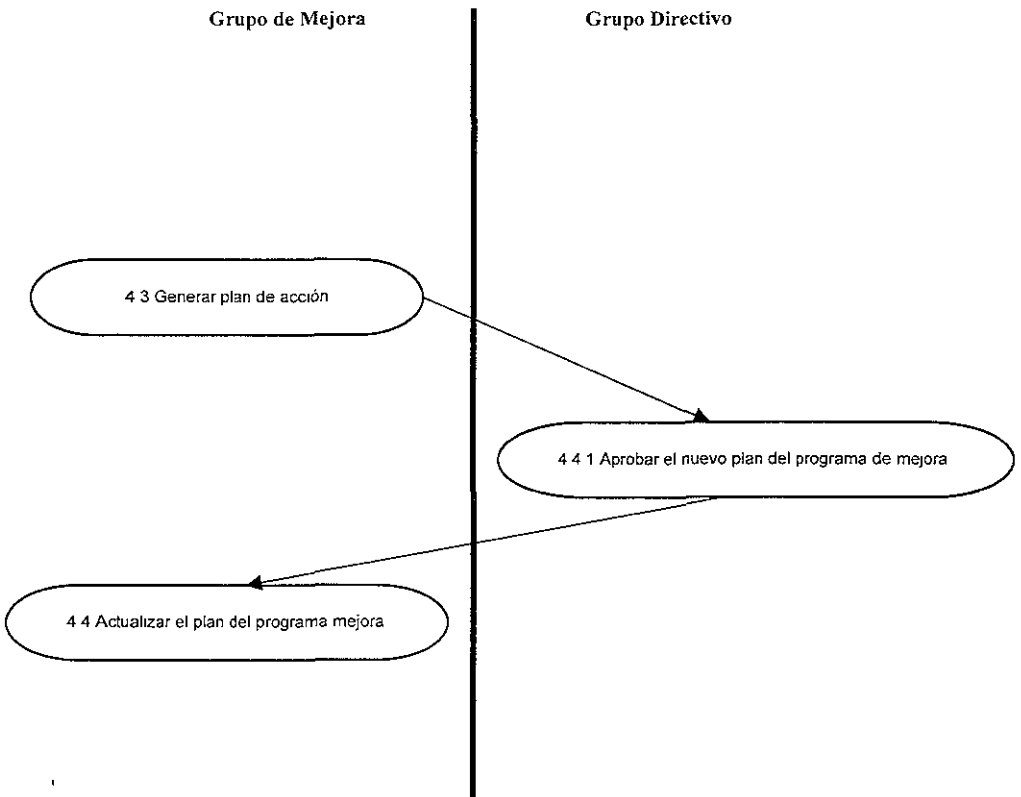


Diagrama desglosado: 4.4 Actualizar el plan del programa mejora



5. Implementación de Mejoras (IM).

Descripción general

Las acciones de mejora definidas en el plan del programa de mejora deberán ser implementadas como proyectos. Cuando las acciones de mejora son complejas e involucran a más unidades organizacionales, puede implicar varios proyectos de mejora.

A continuación se describe el proceso para la implementación de un proyecto de mejora, en caso de que se cuente con más de un proyecto este proceso deberá repetirse por proyecto.

Descripción específica

Objetivo: Implementar el proyecto de mejora.

Roles: Dueños de Procesos y Grupo de Mejora.

Entradas:

- Plan del programa de mejora actualizado.

Proceso:

5.1 Seleccionar una propuesta de implementación del proyecto. Las propuestas de implementación deberán ser evaluadas para elegir la más adecuada. Algunos factores a considerar son: costo, tiempo y riesgos.

5.2 Preparar y acordar el plan del proyecto de mejora. Un plan de un proyecto de mejora deberá ser desarrollado, incluyendo:

1. Los objetivos del proyecto de mejora.
2. Una descripción de la propuesta de implementación, que puede incluir pruebas piloto.
3. La organización y responsabilidades.
4. El tiempo del programa y recursos.
5. Riesgos en la administración, incluyendo evaluación, monitoreo y resolución de conflictos.
6. Políticas de monitoreo.
7. Especificaciones de criterios de éxito, incluyendo metas del proceso y objetivos de mejora.

5.3 Implementar las acciones de mejora de acuerdo al plan del proyecto de mejora. Es crítico para el éxito del proceso de mejora que se tomen en cuenta los factores humanos y culturales. En particular se deben considerar:

1. El soporte de grupo directivo y el grupo de mejora
2. Cambio en valores, actitudes y comportamiento
3. Cumplimiento de metas y objetivos
4. Adopción de una comunicación abierta
5. Reconocimiento y recompensa para los grupos de trabajo que cumplan con las expectativas
6. La educación y capacitación adecuada

5.4 Monitoreo del proyecto de mejora. El proyecto de mejora deberá ser monitoreado por el Grupo Mejora de la organización contra el plan del proyecto de mejora para:

1. Garantizar el progreso de las tareas planeadas, e iniciar las acciones correctivas en caso de ser necesario.
2. Cotejar el logro de las metas y objetivos planeados de acuerdo a las necesidades de la organización
3. Recopilar información del esfuerzo y recursos empleados, para estimaciones futuras de proyectos de mejora.
4. Evaluar el impacto de la implementación de acciones de mejora en la puntuación de los atributos y en la puntuación del nivel de capacidad de procesos.

Salidas:

- Proyecto de mejora implementado

Representación gráfica del proceso:

- Diagrama general: 5 IM
- Diagrama desglosado: 5IM

Diagramas de actividad

Diagrama general: 5 IM

Grupo de Mejora y Dueños de Procesos

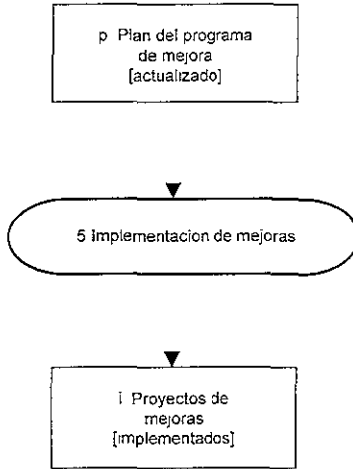
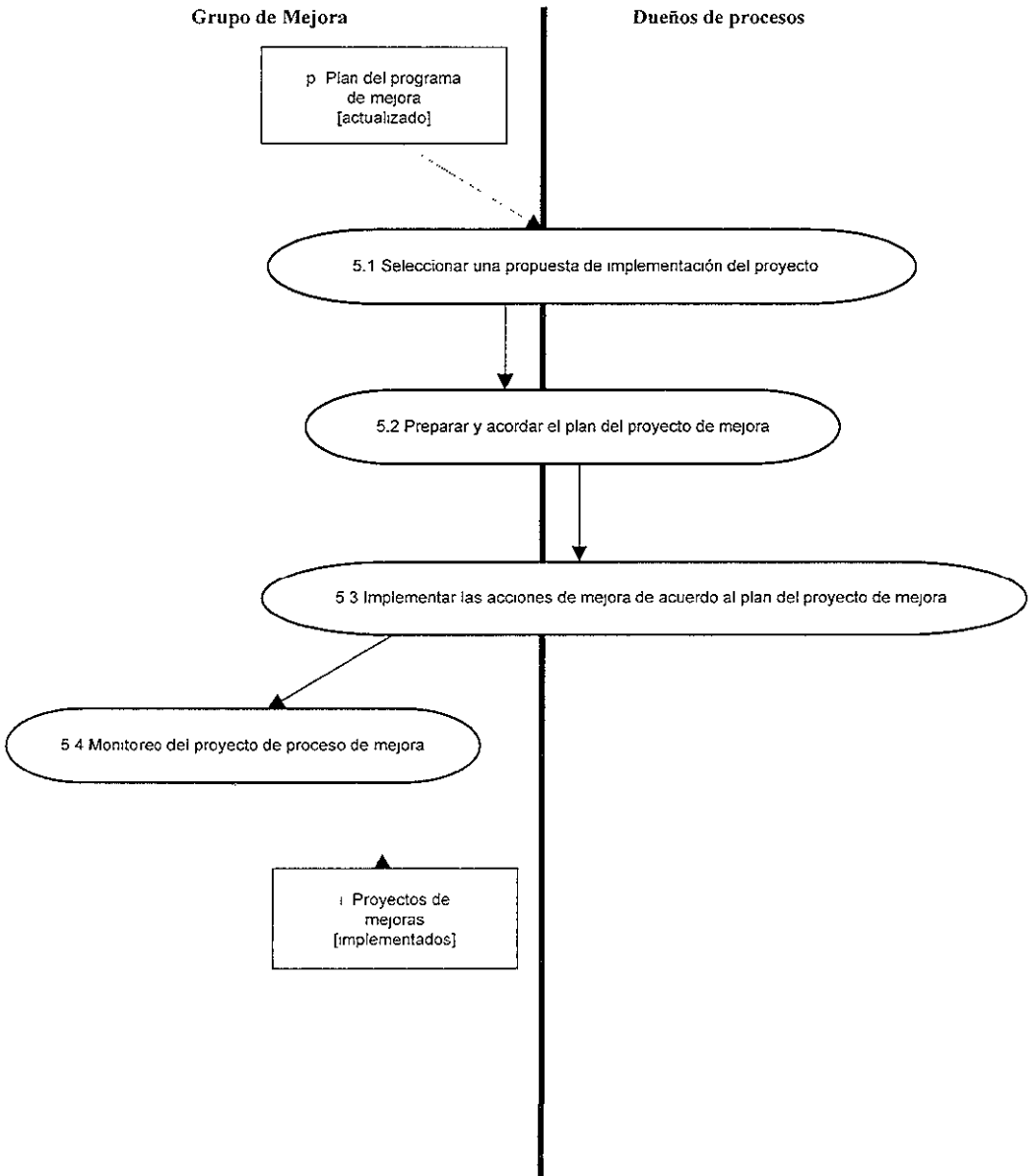


Diagrama desglosado: 5 IM



6. Confirmar las mejoras (CM).

Descripción general

Cuando un proyecto de mejora ha concluido, la organización deberá

- Confirmar que los objetivos y las metas planeadas han sido alcanzados y se obtuvieron los beneficios esperados.
- Confirmar que se logró el cambio cultural deseado
- Evaluar los riesgos asociados con el proceso de mejora
- Evaluar los costos y beneficios.

Descripción específica

Objetivo: Verificar el alcance de los objetivos y las metas del proyecto de mejora de acuerdo a lo planeado.

Roles: Grupo Evaluador, Dueños de Procesos y Grupo de Mejora.

Entradas:

- Proyecto(s) de mejora implementado(s).

Proceso:

- 6.1 Confirmar el logro de los objetivos y las metas de mejora.** Una vez implementado el proyecto de mejora se deberá confirmar que los objetivos y las metas de mejora fueron alcanzados. Para ello es necesario aplicar una reevaluación (aplicar etapa 3) al estado actual de los procesos que participaron en el proyecto de mejora. El resultado de la reevaluación comparado con los objetivos y las metas fijados permitirá confirmar el éxito o fracaso de la implementación del proyecto de mejora.
- 6.2 Confirmar los cambios culturales.** Los efectos de las mejoras en la cultura organizacional deberán ser revisados para confirmar que los cambios esperados se llevaron a cabo.
- 6.3 Evaluar riesgos.** La organización deberá evaluar los riesgos de uso del proceso de mejora para confirmar que ellos siguen siendo controlados, y determinar que acciones futuras son requeridas si ello no es así.
- 6.4 Evaluar costo – beneficio.** El costo y beneficios de las mejoras deben ser evaluados y comparados con las primeras estimaciones hechas en la etapa 4 y 5. Estos resultados son útiles como soporte a la planeación de subsecuentes proyectos de mejora.

Salidas:

- Resultados de mejora validados.

Representación gráfica del proceso:

- Diagrama general: 6 CM
- Diagrama desglosado, 6 CM

Diagramas de actividad

Diagrama general: CM

Grupo Evaluador, Grupo de Mejora, y Dueños de Procesos

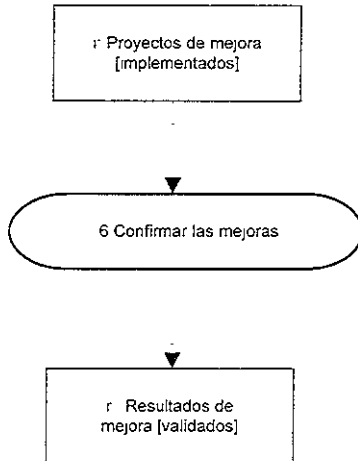
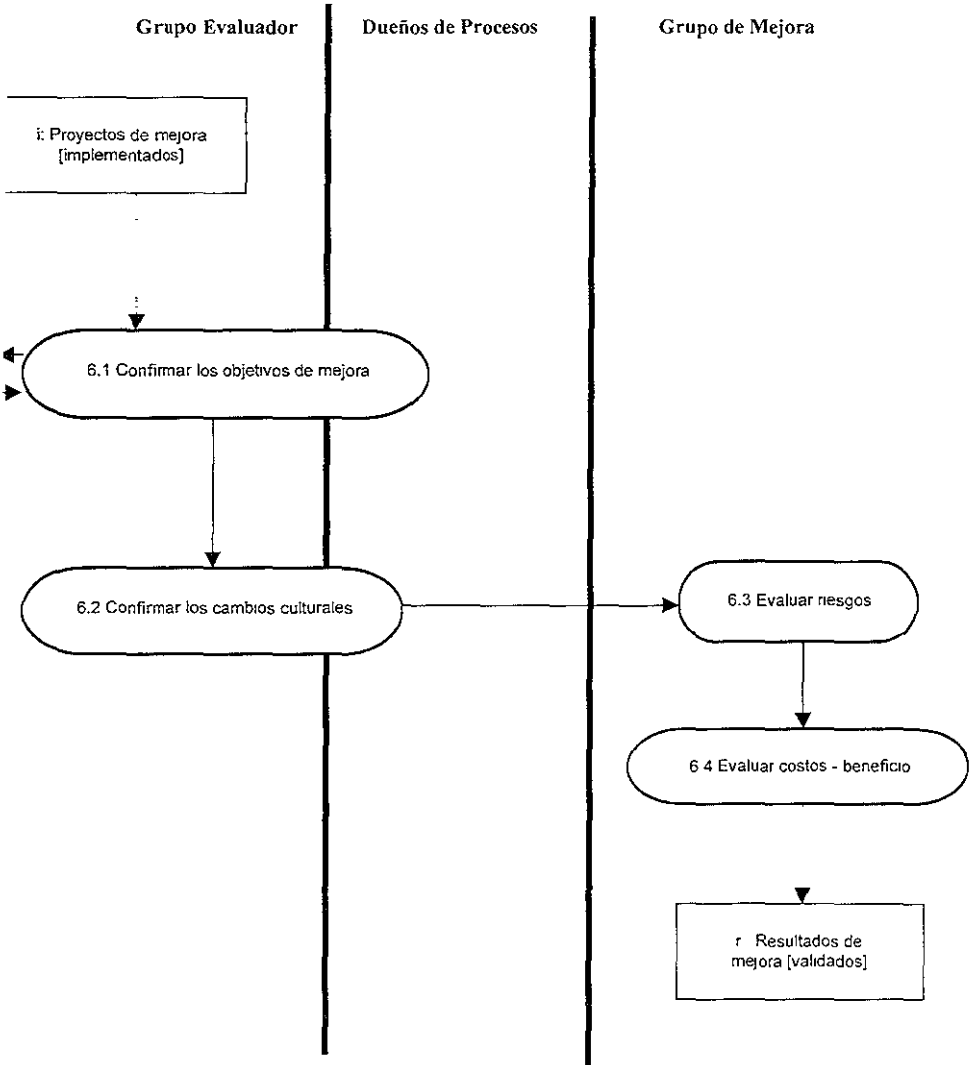


Diagrama desglosado: CM



7. Mantener los beneficios del proceso de mejora (MBPM).

Descripción general

Después de confirmarse la mejora, el proceso de software mejorado necesita extenderse a todos aquellos grupos dentro de la organización a los que les sea aplicable. Esto requiere que la administración revise la institucionalización del proceso de mejora, y lo fomente cuando sea necesario

En organizaciones complejas, es difícil realizar una implementación de un proyecto de mejora en forma paralela en toda la organización, por lo que se eligen ciertas áreas. Posteriormente, para realizar la implementación inicial con la incorporación de otras áreas al programa de mejora, se propagan y mantienen los beneficios del programa de mejora.

Descripción específica

Objetivo: Promover el proceso de mejora en aquellas áreas en donde sea aplicable.

Roles: Grupo Directivo, Grupo de Mejora, y Dueños de Procesos en la unidad organizacional

Entradas:

- Resultados de mejora validados.

Proceso:

- 7.1 Seleccionar áreas para expandir el proceso de mejora validado.** Seleccionar áreas prioritarias de acuerdo a las necesidades de la organización para implementar el proceso de mejora validado.
- 7.2 Comunicar cambios al proceso y beneficios.** Es necesario comunicar los cambios que se harán en el proceso y los beneficios que se esperan en las áreas seleccionadas.
- 7.3 Ofrecer capacitación.** Ofrecer la capacitación para realizar una implementación adecuada del proceso de mejora
- 7.4 Implementar el cambio a las áreas seleccionadas.** Aplicar el proceso de mejora validado a cada una de las áreas elegidas.
- 7.5 Monitorear la ejecución del proceso de mejora.** Para garantizar el cambio en las áreas seleccionadas es necesario supervisar el proceso de implantación y su uso.

Salidas:

- Mejora institucionalizada y Programa de mejora actual.

Representación gráfica del proceso:

- Diagrama general 7 MBPM
- Diagrama desglosado 7MBPM

Diagramas de actividad

Diagrama general: MBPM

Grupo Directivo, Grupo de Mejora, y Dueños de Procesos

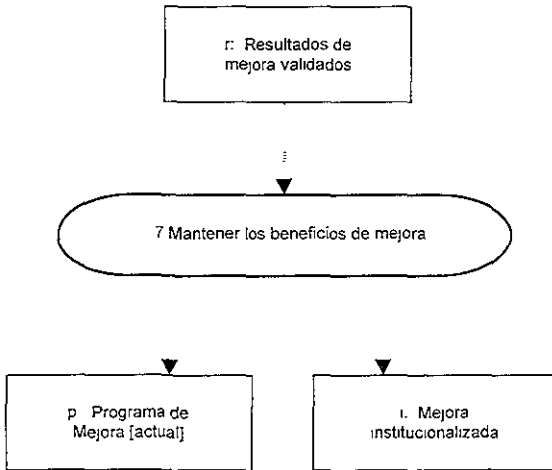
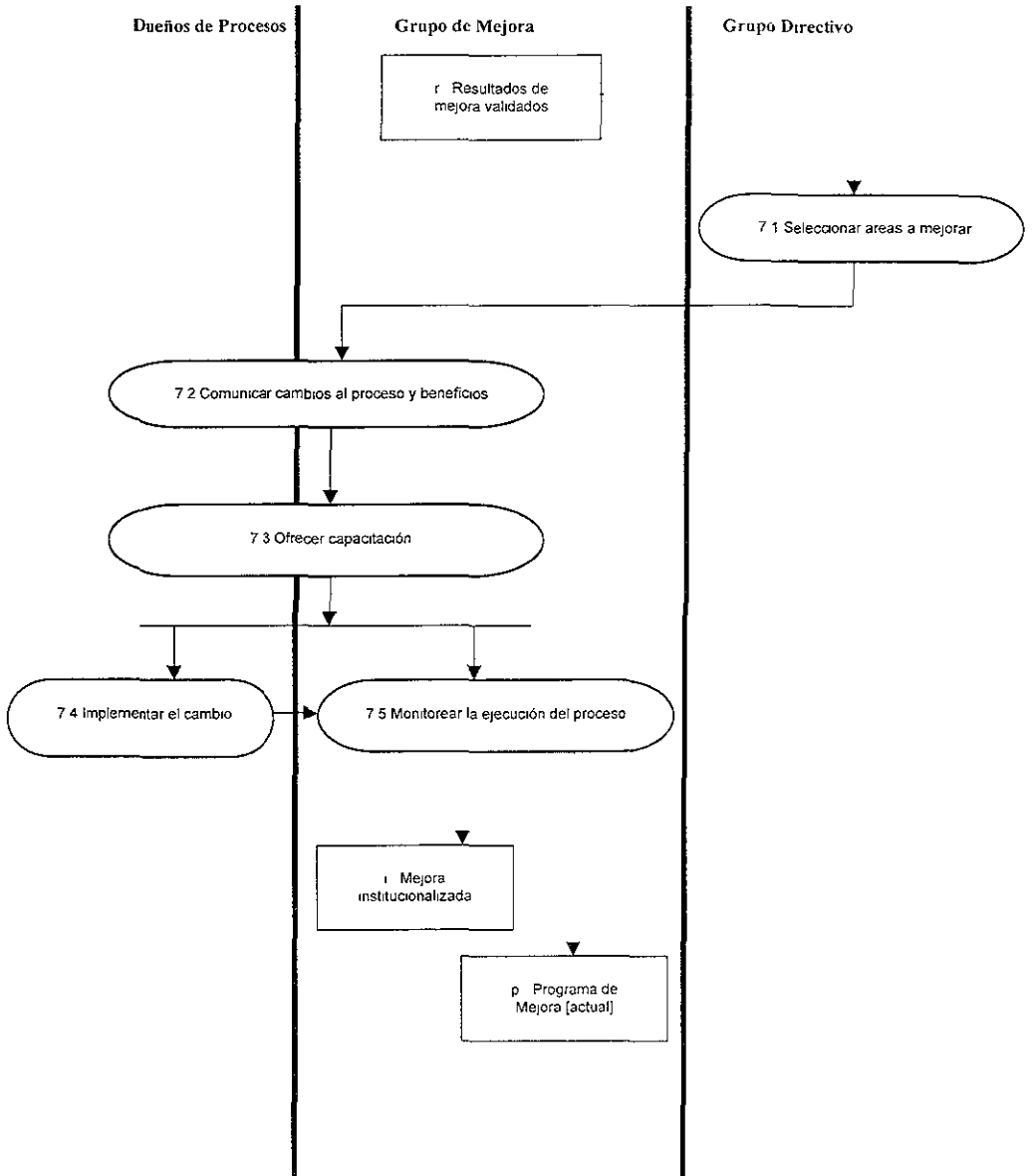


Diagrama desglosado: MBPM

Dueños de Procesos

Grupo de Mejora

Grupo Directivo



8. Monitorear la ejecución (ME).

Descripción general

La aplicación del programa de mejora en la organización deberá ser monitoreado y revisado periódicamente. Los resultados de las revisiones deben tomarse en cuenta para proponer nuevos ciclos al programa de mejora, que garanticen la mejora continua.

Descripción específica.

Objetivo: Contar con un programa de mejora continua.

Roles: Grupo Directivo y Grupo de mejora

Entradas:

- Mejoras institucionalizadas y Programa de mejora actual.

Proceso:

8.1 Monitorear la aplicación del programa de mejora de software. La aplicación del programa de mejora de software en la organización deberá ser continuamente monitoreado para garantizar el logro de los objetivos y metas de la organización.

8.2 Revisar el programa de mejora. El programa de mejora deberá ser revisado regularmente por el grupo directivo para asegurar que:

1. Ambos, el programa de mejora y los proyectos individuales de mejora, incluyen metas y objetivos que continúan siendo adecuados a las necesidades de la organización.
2. Los proyectos futuros de mejora se inician cuando un proyecto previo de mejora ha concluido.
3. El programa de mejora se perfecciona en función a la experiencia adquirida.
4. Se mantiene la mejora continua y se promueven los valores de la organización, actitudes y comportamiento necesarios para cumplir con los objetivos de la organización.

Salidas:

- Programa de mejora revisado.

Representación gráfica del proceso:

- ✓ Diagrama general: § ME
- ✓ Diagrama desglosado: § ME

Diagramas de actividad

Diagrama general: 8 ME

Grupo Directivo y Grupo de Mejora

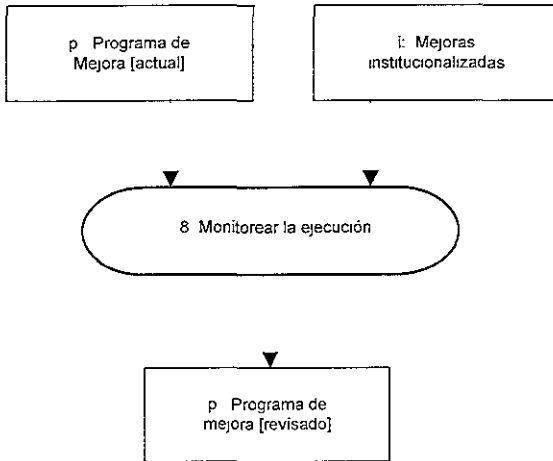
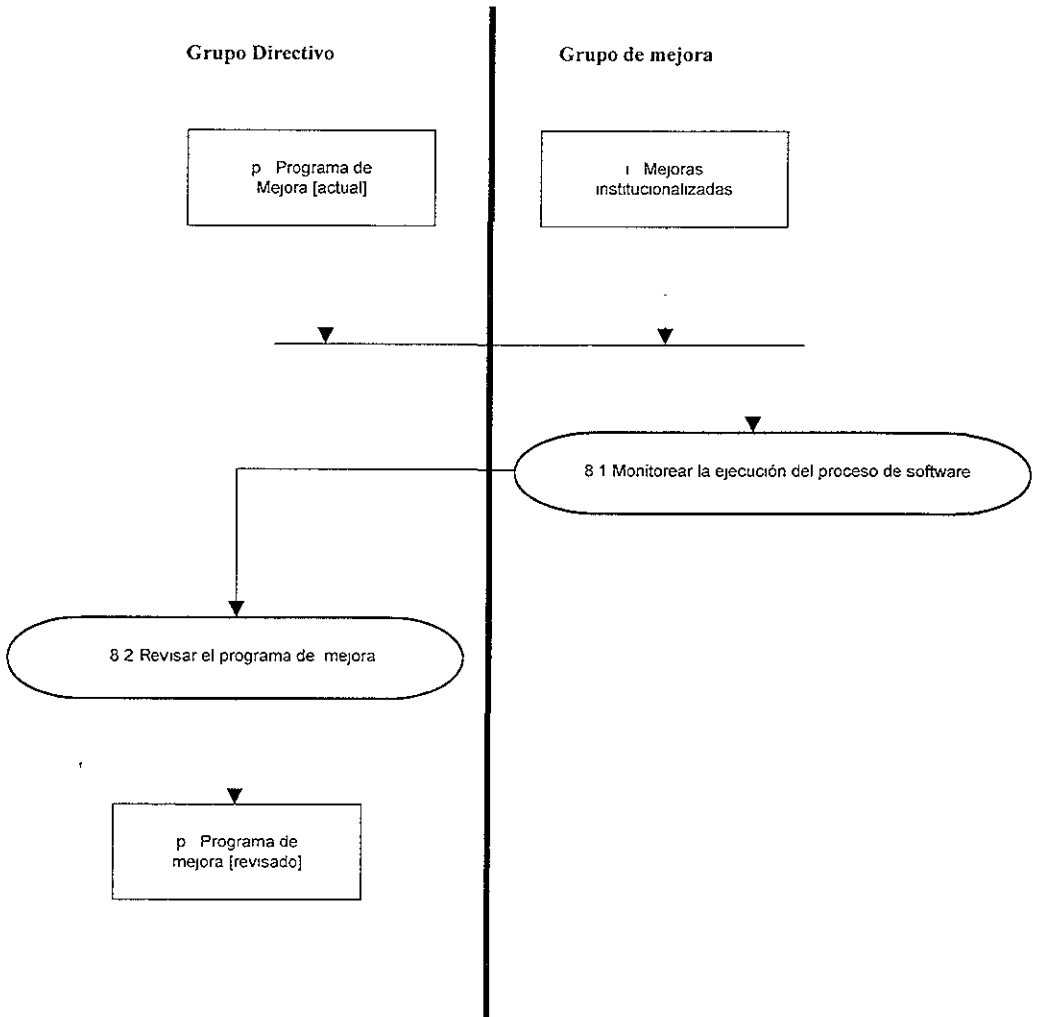


Diagrama desglosado: 8 ME



Responsabilidades por rol

Para facilitar el entendimiento de las responsabilidades de los distintos roles dentro del proceso de mejora, se presenta una asociación de actividades por rol.

- **Grupo Directivo:**

- Revisar la Misión (1.1)
- Formar un Grupo de Mejora (1.2)
- Definir las metas de calidad (1.6).
- Asignar prioridad a los objetivos de mejora (1.9)
- Seleccionar los procesos a mejorar (2.6).
- Priorizar áreas de mejora (4.1.7).
- Aprobar las metas de mejora y objetivos (4 2.1).
- Aprobar el nuevo plan del programa de mejora (4.4.1).
- Seleccionar las áreas para expandir el proceso de mejora validado (7.1).
- Revisar el programa de mejora (8.2).

- **Grupo de Mejora:**

- Analizar los objetivos/procesos de negocio (1.3).
- Analizar los valores (1.4).
- Analizar el costo de la falta de calidad en los productos y/o servicios (1.5).
- Analizar el compromiso requerido para lograr las metas de calidad (1.7)
- Identificar los objetivos de mejora (1.8)
- Analizar la situación actual (2.1).
- Analizar la información histórica (2.2).
- Analizar las restricciones al proceso de mejora (2 3).
- Promover un cambio cultural (2.4).
- Alinear los objetivos de mejora (2.5).
- Documentar el plan preliminar de mejora (2.7)
- Gestionar el patrocinio (3 1).
- Definir el propósito de la evaluación (3 2).
- Definir el alcance de la evaluación (3 3).
- Analizar las limitantes de la evaluación (3 4).
- Elegir el modelo de evaluación (3.5)
- Seleccionar el grupo de evaluadores (3 6).
- Identificar y priorizar áreas de mejora (4.1).
- Definir las metas de mejora específicas y objetivos (4 2)
- Generar el plan de acción (4.3).
- Actualizar el plan del programa de mejora(4.4).
- Seleccionar una propuesta de implementación del proyecto (5.1)
- Preparar y acordar el plan del proyecto de mejora (5 2)
- Monitoreo del proyecto de proceso de mejora (5.4).
- Evaluar los riesgos (6 3)
- Evaluar costo – beneficio (6.4)
- Comunicar los cambios al proceso y beneficios (7.2).
- Ofrecer la capacitación (7.3)
- Monitorear la ejecución del proceso de mejora (7 5).
- Monitorear la aplicación del proceso de mejora de software (8.1)

- **Grupo evaluador:**
 - Realizar la evaluación (3.7)
 - Confirmar el logro de los objetivos y las metas de mejora (6.1).
 - Confirmar los cambios culturales (6.2).

- **Dueños de procesos:**
 - Implementar las acciones de mejora de acuerdo al plan del proyecto de mejora (5.3).
 - Implementar el cambio a las áreas seleccionadas (7.4).

Conclusiones Generales

La tendencia del mercado de hoy es la competitividad para que las empresas de software puedan subsistir. Cada vez el mercado de clientes, es decir, usuarios internos o externos de la empresa de software son más selectivos en la búsqueda de proveedores. Por esta razón la calidad es un factor muy importante que puede dar una ventaja competitiva a los productores de software.

Las certificaciones expedidas por organizaciones internacionales como ISO, juegan un papel muy importante hoy en día, y es por ello que muchas empresas que tienen los recursos económicos, optan por esta certificación. Con ello pretenden mejorar la calidad en su ciclo de producción y obtener a la vez un reconocimiento.

El presente trabajo pretende ser una herramienta de utilidad para las empresas mexicanas y latinoamericanas, porque se presenta de manera sintetizada, gráfica, y en español la información contenida en grandes volúmenes de información de las mejores prácticas para la mejora de procesos de software, recomendadas por ISO/IEC 15504. Por ejemplo la parte 5: Un modelo de evaluación y guía de indicadores, esta contenida en un documento de 122 hojas.

Se proporciona en el apéndice A una herramienta de autoevaluación, con el objetivo de que la empresa pueda analizar su estado actual, y de esta forma tener los elementos necesarios para poder asignarle prioridades a sus áreas de mejora.

Con la presentación de la guía de mejora se pretende que todas aquellas empresas que deseen iniciar un proceso de mejora en el desarrollo de software, cuenten con una herramienta de apoyo, que les permita de manera práctica adaptarlo a sus necesidades.

Para comprobar la utilidad se pretende ofrecer capacitación a empresas pequeñas y medianas, así como ponerlo a disposición en Internet, solicitando su retroalimentación.

Glosario. [8]

Area de proceso clave. Un conjunto de actividades relacionadas que, cuando se llevan a cabo colectivamente, logran una parte importante de metas, que permiten determinar la capacidad del proceso. Las áreas de procesos importantes se han identificado por SEI para ser las unidades principales, para ayudar a determinar la capacidad de proceso de software de una organización y entender las mejoras que requieren para alcanzar los niveles de madurez más altos.

Capacidad de proceso. (1) El rango de resultados esperados que pueden lograrse siguiendo un proceso, o (2) El rango de resultados que un proceso estable ha estado logrando con respecto a su actuación y metas de calidad.

Diagrama de actividad. Un diagrama de actividades es un caso especial de un diagrama de estados en el cual casi todos los estados son estados de acción (identifican que acción se ejecuta al estar en él) y casi todas las transiciones son enviadas al terminar la acción ejecutada en el estado anterior. Puede dar detalle a un caso de uso, un objeto o un mensaje en un objeto. Sirven para representar transiciones internas, sin hacer mucho énfasis en transiciones o eventos externos. Generalmente modelan los pasos de un algoritmo.

Dimensión de la capacidad de procesos. La dimensión de la capacidad de procesos se caracteriza por una serie de atributos de procesos, que son aplicables a cualquier proceso, lo cual representa características de medición necesarias para administrar un proceso y mejorar su capacidad de ejecución.

Dimensión de proceso. Es el conjunto de procesos que comprende los aspectos funcionales del modelo de referencia del proceso y la capacidad del proceso.

ISO/IEC. International Organization for Standardization/ International Electrotechnical Commission.

MA. Prácticas de administración relacionadas (Management Practice).

Modelo de referencia. Un modelo que se usa como una referencia para medir algún atributo.

Nivel de madurez. Una etapa evolutiva hacia lograr un proceso del software maduro. Los cinco niveles de madurez en la Madurez de la Capacidad del SEI son: Inicial, Repetible, Definido, Administrado y Optimizado.

PA. Atributo del Proceso (Process Attribute)

Práctica clave. Una agrupación de un propósito y conjunto de prácticas relacionadas que, cuando se llevan a cabo colectivamente, pueden lograr el propósito del área del proceso

Proceso de mejora. Acción de cambio que toman las organizaciones en sus procesos para conocer las necesidades de negocio de la organización y como las necesidades del negocio pueden alcanzarse más eficazmente

Programa de mejora. Un programa de mejora se conforma de todas las estrategias, políticas, objetivos, responsabilidades y actividades relacionadas con el logro de objetivos específicos de mejora

Proyecto de mejora. Es un subconjunto del programa de mejora que forma un conjunto coherente de acciones para lograr una mejora específica

Plan del programa de mejora. El plan del programa de mejora es un documento encaminado al proceso completo del programa de mejora, definido para conocer el estado de las metas en el plan de negocio. Este control continuo de actividades de mejora alrededor de la organización, que puede ser mantenidos para completar más de un ciclo de mejora. El plan del programa de mejora de software es responsabilidad del administrador del programa de mejora. (Grupo de Mejora).

Cuando un programa de mejora de software es iniciado, las áreas de mejora, acciones y riesgos relacionados, juntos con un presupuesto y un calendario de tiempos, son identificados y definidos en una versión preliminar del plan del programa de mejora de software (etapa 2). Esta información deberá ser revisada después del proceso de evaluación, basada en los hallazgos de la evaluación (etapa 4). El plan es entonces completado con los objetivos del perfil, un claro análisis de información y posiblemente con el estado actual y una medición efectiva de objetivos. Los recursos presupuestados y el calendario son revisados. El programa de mejora de toda la organización es definido. El plan también deberá incluir una evaluación de riesgos con la descripción de los riesgos si el programa de mejora no es realizado, los riesgos si es realizado y las estrategias atenuantes a ser adoptadas. Finalmente el plan de acción derivado del análisis de los resultados de la evaluación es tomado para completar el plan del programa de mejora de software.

Plan del Proyecto de mejora. Las acciones de mejora definidas en el plan del programa de mejora deberán ser implementadas como proyectos. Cuando las acciones de mejora son complejas e involucran a más unidades organizacionales, ello puede implicar varios proyectos de mejora por separado. Cada proyecto de mejora identificado deberá de ser planeado y los resultados estar documentados como planes del proyecto de mejora.

Típicamente los proyectos de mejora son un único e innovador esfuerzo para la organización, esto puede requerir nuevos tipos de recursos y adopción de nuevos puntos de vista. La inercia humana de la organización puede hacer que el proyecto sea más difícil de llevar a cabo. Por lo tanto, los proyectos de proceso de mejora de software ofrecen involucrar los altos riesgos que los proyectos por naturaleza repiten. Como los riesgos están situados y existen en diferentes formas y en diferentes etapas de mejora o actividades, un cuidadoso y detallado análisis de riesgo debería ejecutarse en cada etapa de cada proyecto.

Típicamente un plan del proyecto de mejora deberá contener

- 1) Una definición detallada de los objetivos y el alcance de las acciones de mejora para mantener un seguimiento con respecto a los requerimientos definidos en el plan del programa de mejora.
- 2) Un detalle y una descripción concreta de los resultados de mejora a ser obtenidos en el proyecto
- 3) Un detalle de la programación y de la estructura desglosada de tareas (work break structure)
- 4) Un detalle de recursos estimados
- 5) Criterios de aprobación de resultados intermedios y finales de las acciones de mejora.

SEI. Siglas del Software Engineering Institute, institución dependiente de la Universidad Carnegie Mellon creador del Modelo de Madurez y Capacidad SW-CMM/SEI.

SPI. Proceso de mejora en el desarrollo de software (Software Process Improvement)

SW-CMM. Modelo de Madurez Capacidades de Procesos de Software (SW-CMM Software Capability Maturity Model)

Bibliografía

- [1] Iñigo Zorrnketa (ESI European Software Institute),
La calidad en el Mundo del Software: Evolución, X Congreso de Empresas de Calidad, Barcelona, Spain.
<http://www.esi.es/Publications/reports.html>
Fecha de consulta. Abril del 2000
- [2] The IDEALSM Model: A Practical Guide for Improvement , by Jennifer Gremba and Chuck Myers. This article appeared in the Software Engineering Institute (SEI) publication, "Bridge", issue three, 1997.
<http://www.sei.cmu.edu/ideal/ideal.bridge.html>
Fecha de consulta: Mayo del 2000
- [3] Según Bob McFeeley , IDEAL SM: A User's Guide for Software Process Improvement, 1996.
http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/96.reports/pdf/hb001_96.pdf
Fecha de consulta: Mayo del 2000
- [4] Information technology- Software process assessment- Part 7: Guide for use in process improvement (ISO/IEC JTC 1/SC 7).
<http://www.sei.iit.nrc.ca/spicc/>
Fecha de consulta: Mayo del 2000
- [5] The Unified Modeling Language, Reference Manual, Addison-Wesley, 1999.
Rumbaugh, J., I. Jacobson and G. Booch.
- [6] Analyzing the Conceptual Relationship Between ISO/IEC 15504 (Software Process Assessment) and Capability Maturity Model for Software
Mark C. Paulk, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, USA.
1999, International Conference on Software Quality, Cambridge, MA.
<http://www.sei.cmu.edu/pub/cmm/Misc/iso15504-cmm99.pdf>
Fecha de consulta: 02/07/2000
- [7] Modelado Gráfico de la Administración de Requisitos del SW-CMM-Nivel 2,
Soluciones Avanzadas, Año 7, No. 74. 1999.
Hanna Oktaba y Claudia Alquicira Esquivel
- [8] Glossary of Selected Acronyms and Terms
<http://www.sei.cmu.edu/iso-15504/resources/glossary.PDF>
Fecha de consulta: 02/08/2000
- [9] Information technology- Software process assessment- Part 2: A reference model for processes and process capability.
<http://www.sei.iit.nrc.ca/spicc/>
Fecha de consulta: Mayo del 2000

Apéndice A

“AUTOEVALUACION PARA EL PROCESO DE MEJORA EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE”

AUTOEVALUACION PARA EL PROCESO DE MEJORA EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE

La autoevaluación es un proceso que permite a las organizaciones analizar la capacidad de sus procesos y conocer las necesidades de negocio, proporcionando elementos de como las necesidades del negocio pueden alcanzarse más eficazmente.

A continuación se explican las categorías y los atributos del proceso (Process Attribute) y sus prácticas de administración relacionadas (Management Practice) a evaluar. Las categorías aparecen listas en forma de renglones en la parte izquierda de la evaluación. Los atributos de proceso se ubican en forma de columnas en la parte superior de la evaluación.

Categorías de procesos de software:

- Categoría de proceso Cliente/Proveedor consiste en procesos que directamente impactan al cliente, el apoyo, el desarrollo y transición del software al cliente, y manteniendo el funcionamiento correcto y uso del producto del software y / o servicio.
- Categoría de proceso de Ingeniería consiste en procesos que directamente especifican, el desarrollo, o mantenimiento del producto del software, su relación al sistema y la documentación al cliente.
- Categoría de proceso de Soporte consiste en procesos que pueden emplearse por cualquiera de los otros procesos (incluyendo otros procesos de apoyo) en todo el ciclo de vida de software.
- Categoría de proceso de Administración consiste en procesos que contienen prácticas de una naturaleza genérica que puede usarse por cualquiera que maneja cualquier tipo de proyecto o proceso dentro de un ciclo de vida de software.
- Categoría de proceso de Organización consiste en procesos que establecen los objetivos del negocio y desarrollan procesos, productos, y recursos, y cuando se usan en los proyectos, ayudan a la organización a lograr sus objetivos de negocio.

Atributos del proceso:

I. Atributos del Proceso

PA 1.1 Atributo Ejecución del Proceso

Para lograr el alcance del atributo es necesario que los resultados del proceso de la transformación de las entradas identificables de productos de trabajo generen como salida productos identificables de trabajo.

Como resultado del total alcance de este atributo tenemos

- El alcance del trabajo es ejecutado y los productos de trabajo generados son entendidos
- Los productos de trabajo al ser generados deben de contar con un soporte exitoso para los resultados del proceso.

Las practicas de admnnstración relacionadas son

MP 1.1.1 Identificación de productos de trabajo de entrada y salida

MP 1.1.2 Asegurar que el alcance del trabajo es identificado para la ejecución y para los productos de trabajo a ser usados y generados por el proceso

MP 1.1.3 Asegurar que las practicas base son implementadas, generando productos de trabajo con un soporte exitoso en la definicion de los resultados del proceso

PA 2.1 Atributo Administración de la Ejecución

Para lograr el alcance del atributo con la cual la ejecución del proceso es administrada es necesario generar productos de trabajo en donde los objetivos definidos sean conocidos.

Como resultado del total alcance de este atributo tenemos

- Los objetivos para la ejecución del proceso deberán ser identificados (calidad, escala de tiempo, duración y recursos usados).
- La responsabilidad y autoridad para el desarrollo de los productos de trabajo del proceso deberá ser asignada.
- La ejecución de los procesos deberá ser administrada a generar los productos de trabajo con el conocimiento de los objetivos definidos.

Las practicas de administración relacionadas son:

MP 2.1.1 Identificar los objetivos para la ejecución del proceso (Por ej Escala de tiempo, duración y recursos a utilizar).

MP 2.1.2 Plan de ejecución del proceso de acuerdo a los objetivos identificados por la identificación de actividades del proceso, programa de tiempos estimados y la localización de recursos para cada actividad

MP 2.1.3 Plan y asignación de responsabilidad y autoridad para el desarrollo de los productos de trabajo del proceso.

MP 2.1.4 Administración de la ejecución de las actividades para un seguimiento continuo y re-planeación de los productos de trabajo generados con el conocimiento de los objetivos definidos

PA 2.2 Atributo administración de productos de trabajo

Lograr que la ejecución del proceso sea administrada para generar productos de trabajo que sean documentados apropiadamente, controlados y verificados.

Como resultado del total alcance de este atributo tenemos:

- Los requerimientos (funcionales y no funcionales) de las especificaciones de los productos de trabajo del proceso deberán ser definidos.
- Los requerimientos para la documentación y control de los productos de trabajo deberían ser definidos
- Las dependencias entre los productos de trabajo controladas deberán ser identificadas.
- Los productos de trabajo serán adecuadamente identificados y documentados, y los cambios controlados.
- Los productos de trabajo deberán ser verificados y ajustados al conocimiento de los requerimientos definidos

Las practicas de administración relacionadas son:

MP 2.2.1 Identificar los requerimientos para los productos del trabajo, incluyendo los aspectos funcionales y no funcionales.

MP 2.2.2 Administrar los documentos, administrar la configuración y el control de cambios de los productos de trabajo

MP 2.2.3 Identificar y definir cualquier dependencia de los productos de trabajo

MP 2.2.4 Administrar la calidad de los productos de trabajo asegurando el conocimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales

PA 3.1 Atributo definición del proceso

Lograr que la ejecución del proceso use una definición de proceso basada sobre un proceso estándar para alcanzar los resultados del proceso.

Como resultado del total alcance de este atributo tenemos:

- Un proceso estándar incluyendo una guía adecuada serán definidos, un soporte en la ejecución de los procesos administrados.
- La ejecución de los procesos deberá llevarse acabo de acuerdo con la selección adecuada y/o la documentación del proceso estándar.
- Los datos históricos de la ejecución del proceso serán recopilados para establecer y refinar el entendimiento del comportamiento del proceso (estimación de los recursos necesarios para la ejecución del proceso).
- Las experiencias en el uso del proceso definido serán usadas para refinar el proceso estándar.

Las practicas de administración relacionadas son:

MP 3.1.1 Identificar el proceso estándar que soporte la ejecución del proceso administrado y proporcione una guía documentada.

MP 3.1.2 Implementar y/u obtener un proceso estándar de un proceso definido apropiado al contexto del proceso.

MP 3.1.3 Recopilar datos de la ejecución del proceso de tal forma que el comportamiento del proceso definido pueda ser entendido.

MP 3.1.4 Establecer y refinar el entendimiento del comportamiento del proceso para usar los datos en la ejecución del proceso.

MP 3.1.5 Refinar el proceso estándar.

PA 3.2 Atributo recursos del proceso

Lograr que el proceso obtenga los recursos adecuados(por ej. recursos humanos e infraestructura del proceso) que son apropiadamente localizados y mostrados en el proceso definido.

Como resultado del total alcance de este atributo tenemos

- Los roles, responsabilidades y competencias requeridas para la ejecución del proceso serán identificados y documentados.
- La infraestructura del proceso requerida para la ejecución del proceso será identificada y documentada.
- Los recursos requeridos estarán disponibles, localizados y usados como soporte a la ejecución del proceso definido.

Las prácticas de administración relacionadas son

MP 3.2.1 Identificar y documentar los roles, responsabilidades y competencias requeridas como soporte a la implementación del proceso definido.

MP 3.2.2 Identificar y documentar los requerimientos de infraestructura del proceso como soporte a la implementación del proceso definido

MP 3.2.3 Proveer, localizar y usar los recursos para dar soporte a la ejecución del proceso definido

MP 3.2.4 Proveer, localizar y usar una infraestructura del proceso adecuada para dar soporte en la ejecución del proceso definido

PA 4.1 Atributo Medición

Lograr que el producto y las metas del proceso y las mediciones sean usadas para asegurar la ejecución del proceso en apoyo a lograr las metas definidas en soporte de las metas relevantes del negocio.

Como resultado del total alcance de este atributo tenemos:

- El producto, las metas del proceso y las mediciones serán identificadas en línea con las metas relevantes del negocio.
- El producto y las mediciones del proceso serán recopiladas para hacer un seguimiento del alcance con que las metas definidas son alcanzadas.
- Las tendencias de la ejecución del proceso a través de la organización deberán ser analizadas
- La capacidad del proceso deberá de ser medida y mantenida a través de la organización

Las practicas de administración relacionadas son:

MP 4.1.1 Identificar el producto y las metas del proceso y las mediciones como apoyo para lograr las metas relevantes del negocio.

MP 4.1.2 Recopilar la especificación del producto y las mediciones al proceso entorno a la ejecución del proceso definido.

MP 4.1.3 Analizar las tendencias en la ejecución del proceso en la organización.

MP 4.1.4 Medir la capacidad del proceso y mantenerlo dentro de los límites definidos en la organización.

PA 4.2 Atributo control del Proceso

Lograr que el proceso sea controlado en cuanto a la recopilación, análisis, y uso del producto y mediciones del proceso a corregir, donde sea necesario, la ejecución del proceso a lograr, el producto definido y las metas del proceso

Como resultado del total alcance de este atributo tenemos:

- Análisis adecuado y técnicas de control que deberán ser identificadas
- El producto del proceso y las mediciones del proceso serán recopiladas y analizadas como apoyo al control de ejecución del proceso con los límites definidos.
- La ejecución del proceso será administrada cuantitativamente

Las prácticas de administración relacionadas son

MP 4.2.1 Identificar técnicas de medición adecuadas, apropiadas al contexto del proceso, soporte al proceso y mejora del producto.

MP 4.2.2 Recopilar mediciones e identificar parámetros de control del proceso en orden a realizar un análisis

MP 4.2.3 Control de la ejecución del proceso usando el análisis de las mediciones para identificar acciones para mantener el control y/o la implementación de mejora

Realizar la evaluación

Una vez comprendido cada una de las categorías y cada uno de los atributos de proceso, la organización deberá realizar la evaluación. Para ello es necesario considerar que aunque se presenta la lista completa de categorías y procesos propuestas por ISO-IEC 15504-5("Un modelo de evaluación y guía de indicadores"), sólo se deben de evaluar los que apliquen a la organización

Por cada una de las distintas categorías, se deben de evaluar cada uno de los 9 atributos del proceso, con la siguiente escala de valores: N, P,L y F

En donde

- N: Indica que el atributo no fue alcanzado para una determinada categoría(0-15%).
- P: Indica que el atributo es parcialmente alcanzado(16-50%)
- L: En gran parte alcanzado(51-85%).
- F: Alcanzado(86-100%).

PROCESOS DE SOFTWARE	ATRIBUTOS DEL PROCESO(PA)																																			
	Ejecución del proceso (1)				Ejecución de la admón (2 1)				Productos de Trabajo (2 2)				Definición del Proceso (3 1)				Recursos del Proceso (3 2)				Medición del Proceso (4 1)				Control del Proceso (4 2)				Cambio del Proceso (5.1)				Mejora Continua (5 2)			
	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F
CUS - Categoría de proceso Cliente/Proveedor																																				
CUS 1	Adquisición																																			
CUS 1.1	Preparar la adquisición																																			
CUS 1.2	Seleccionar un proveedor																																			
CUS 1.3	Monitorear al proveedor																																			
CUS 1.4	Aceptación del cliente																																			
CUS 2	Proveedor																																			
CUS 3	Solicitud de requerimientos																																			
CUS 4	Operación																																			
CUS 4.1	Uso operacional																																			
CUS 4.2	Soporte al cliente																																			
CUS 1	Adquisición																																			
ENG - Categoría de proceso de Ingeniería																																				
ENG 1	Desarrollo																																			
ENG 1.1	Análisis y diseño de requerimientos del sistema																																			
ENG 1.2	Análisis de requerimientos de software																																			
ENG 1.3	Diseño de Software																																			
ENG 1.4	Construcción de software																																			
ENG 1.5	Integración del software																																			
ENG 1.6	Pruebas del software																																			
ENG 1.7	Pruebas e integración del sistema																																			
ENG 2	Mantenimiento al software y al sistema																																			

N= No alcanzado(0-15 %)

P= Parcialmente alcanzado(16-50 %)

L= En gran medida alcanzado(51-85%)

F= Alcanzado(86-100 %)

PROCESOS DE SOFTWARE		ATRIBUTOS DEL PROCESO(PA)																																																							
		Ejecución del proceso (1)				Ejecución de la admón (2.1)				Productos de Trabajo (2.2)				Definición del Proceso (3.1)				Recursos del Proceso (3.2)				Medición del Proceso (4.1)				Control del Proceso (4.2)				Cambio del Proceso (5.1)				Mejora Continua (5.2)																							
		N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F																				
SUP - Categoría de proceso de Soporte																																																									
SUP. 1	Documentación	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F												
SUP. 2	Administración de configuración	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F				
SUP. 3	Aseguramiento de la calidad	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F				
SUP. 4	Verificación	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F
SUP. 5	Validación	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F
SUP. 6	Revisión conjunta	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F
SUP. 7	Auditoría	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F
SUP. 8	Resolución de problemas	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F
MAN - Categoría de proceso de Administración																																																									
MAN 1	Administración	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F				
MAN 2	Administración de Proyectos	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F
MAN 3	Administración de Calidad	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F
MAN 4	Administración de Riesgos	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F
ORG - Categoría de proceso de Organización																																																									
ORG 1	Alineamiento Organizacional	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F				
ORG 2	Proceso de Mejora	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F				
ORG 2.1	Establecimiento del proceso	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F				
ORG 2.2	Proceso de evaluación	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F				
ORG 2.3	Proceso de Mejora	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F				
ORG 3	Administración de recursos humanos	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F				
ORG 4	Infraestructura	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F				
ORG 5	Mediciones	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F				
ORG 6	Reuso	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F	N	P	L	F				

N= No alcanzado(0-15 %)

P= Parcialmente alcanzado(16-50 %)

L= En gran medida alcanzado(51-85%)

F= Alcanzado(86-100 %)