

Análisis y Evaluación del MDD (Model Driven Development) desde la perspectiva de CMMI DEV 1.3 Nivel 2.

Tutor: Dra. Claudia Pons

Tesista: Lic. Viviana Esterkin

Título a obtener: Magister en Tecnología Informática

Facultad: Tecnología Informática

Fecha: Agosto de 2014.

Resumen

Los investigadores de la comunidad MDD sostienen que el Administrador de un proyecto MDD debe administrar 2 proyectos en simultáneo: el proyecto interno de herramientas MDD y el proyecto externo del aplicativo de negocios. Si una Organización quiere certificar CMMI Nivel 2, deberá certificar ambos proyectos. En este trabajo, analizamos únicamente la certificación CMMI Nivel 2 del proyecto interno MDD. Para ello, se han seleccionado buenas prácticas MDD propuestas en la literatura y basándose en ellas, se analiza si MDD brinda soporte a las prácticas específicas definidas por CMMI DEV 1.3 Nivel 2. Se analiza cada una de las Áreas Nivel 2, evaluando el soporte MDD para cada práctica específica CMMI. Se procede a validar los resultados obtenidos en la tesis consultando a profesionales de Ingeniería de Software especialistas en el tema. Se concluye cuáles son las Áreas de Proceso CMMI Nivel 2 que soporta MDD, cuál es el grado de soporte para cada una y se discuten los resultados. La evaluación concluye, con la elaboración de propuestas que permitirían incrementar el soporte MDD, con vistas a lograr que una organización que lo utilice, esté en condiciones de certificar CMMI DEV 1.3 Nivel 2.

Palabras claves: Área de Proceso (Process Area), Capability Maturity Model (CMMI-DEV 1.3), Metalenguaje, Metamodelo, Meta Object Facility (MOF), Model Driven Architecture (MDA), Model Driven Engineering (MDE), Model Driven Software Development (MDD), Platform Independent Model (PIM), Platform Specific Model (PSM), Specific Goal (SG), Specific Practice(SP).

A mi familia

Especialmente a mi marido, Antonio, por su apoyo y estímulo permanentes y con quien compartimos la vida y los sueños

Agradecimientos

He tenido la suerte de tener como tutora a la Dra. Claudia Pons, que me acompañó con calidez y paciencia en el desarrollo de mi tesis, y a quien agradezco por su guía y ayuda constantes.

Deseo agradecer especialmente al Lic. Alejandro Oliveros por su soporte en CMMI y sus aportes y sugerencias, que me ayudaron mucho sobre todo en los inicios de mi trabajo.

También agradezco a los profesionales que dedicaron parte de su tiempo, a responder las encuestas que permitieron validar los resultados de esta tesis.

INDICE GENERAL

CAPITULO 1. Introducción	1
CAPITULO 2. Marco Teórico MDD	3
2.1 Metamodelos	4
2.2 Tipos de modelos MDD	5
2.3 Los elementos MDD	6
2.4 Las ventajas del MDD	7
2.5 Los profesionales en el proceso MDD	8
2.6 Las tareas en un proyecto MDD.	9
CAPITULO 3. Marco Teórico CMMI	12
4.1 Peter Swithinbank et al (2)	21
4.2 Claudia Pons et al (1)	24
4.3 Erkuden et al (3)	26
CAPITULO 5. Análisis del soporte MDD a las Áreas de Proceso de Nivel 2 del CMMI-DEV 1.3	29
5.1 Área de Proceso Administración de la Configuración.	30
5.2 Área de Proceso Gestión de los Acuerdos con Proveedores.	39
5.3 Área de Proceso Administración de los Requerimientos.	39
5.4 Área de Proceso Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto.	44
5.5 Área de Proceso Medición y Análisis.	48
5.6 Área de Proceso Monitoreo y Control del Proyecto.	52
5.7 Área de Proceso Planeamiento del Proyecto.	59
5.8 Resumen de los resultados obtenidos para las 7 Áreas de Proceso CMMI DEV 1.3 Nivel 2.	74
CAPITULO 6. Encuesta para Validación de Resultados	75
6.1 Consideraciones generales	75
6.2 Perfiles de los profesionales encuestados	76
6.3 Resultados de la consulta	78
6.3.1 Área de Proceso Administración de la Configuración	78
6.3.2. Área de Proceso Administración de los Requerimientos.	79
6.3.3 Área de Proceso Planeamiento del Proyecto.	80
6.4 Discusión de los resultados de la consulta	81
6.4.1 Área de Proceso Administración de la Configuración	81
6.4.2 Área de Proceso Administración de los Requerimientos	81
6.4.3 Área de Proceso Planeamiento del Proyecto.	82

6.5 Resumen del proceso de encuestas	83
CAPITULO 7. Resultados y Conclusiones.	85
7.1 Tablas generales	85
7.2 Discusión de resultados para cada Área de Proceso.	90
7.2.1 Área de Proceso Administración de la Configuración	91
7.2.2 Área de Proceso Administración de los Requerimientos	91
7.2.3 Área de Proceso Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto	91
7.2.4 Área de Proceso Medición y Análisis	91
7.2.5 Área de Proceso Monitoreo y Control del Proyecto	92
7.2.6 Área de Proceso Planeamiento del Proyecto	93
7.3 Número de prácticas MDD que soportan cada práctica específica	94
7.4 Otro aporte a la discusión	98
7.5 Conclusiones finales	100
7.6 Publicaciones de la tesis	101
Referencias	102
Glosario	103
1.- Glosario MDD	103
2.- Glosario CMMI	104
ANEXO ENCUESTAS	106
Formularios	107
Respuestas	120

CAPITULO 1. Introducción

El objetivo de este trabajo es analizar el soporte que MDD brinda al modelo CMMI DEV 1.3 para determinar si un proyecto MDD cumple con los requisitos de calidad necesarios para certificar el Nivel 2 de madurez.

Los integrantes de la comunidad informática, reconocen ampliamente, los problemas que aparecen en el desarrollo de software en las empresas, por ejemplo, la tarea intensiva implicada por la codificación, la aparición de nuevas tecnologías que obliga a rehacer el trabajo una y otra vez y el continuo cambio de los requerimientos debido a las necesidades del negocio y de las tecnologías.

El desarrollo dirigido por modelos MDD (en inglés, Model Driven DEvelopment) (1), (2), (3), es un enfoque para el desarrollo de software en el que los artefactos primarios de software son modelos, a partir de los cuales se genera el código y otros elementos. Adicionalmente, la arquitectura dirigida por modelos MDA (en inglés, Model-Driven Architecture) (6) es un estándar, propuesto y patrocinado por el Object Management Group (OMG) (5), concebido para dar soporte al desarrollo dirigido por modelos. MDA es una arquitectura que proporciona un conjunto de guías para estructurar especificaciones expresadas como modelos. Usando la metodología MDD/MDA, la funcionalidad del sistema será definida en primer lugar como un modelo independiente de la plataforma (Platform-Independent Model o PIM) a través de un lenguaje específico para el dominio del que se trate. El modelo PIM puede traducirse entonces a uno o más modelos específicos de la plataforma (Platform-specific models o PSMs) para la implementación correspondiente. La traducción entre el PIM y los PSMs se realiza normalmente utilizando herramientas automatizadas, como herramientas de transformación de modelos.

Esta metodología ofrece mejoras a las prácticas actuales de la ingeniería de software.

Por otra parte, actualmente, la certificación de calidad del software de las empresas es una necesidad, porque la aplicación de las normas reconocidas internacionalmente hacen que mejore su productividad e incrementen su competitividad, además de posicionar a la compañía en el mercado externo.

El modelo de calidad CMMI (Capability Maturity Model for Integration) (4), del Software Engineering Institute de la Universidad de Ingeniería de Software de Carnegie Mellon (7), es uno de los más reconocidos internacionalmente y es el que utilizaremos en este trabajo.

Los investigadores (1) (2), (3), coinciden en afirmar que, cuando se implementa un proyecto MDD, el administrador del proyecto debe dirigir en realidad dos proyectos: el proyecto de herramientas MDD y el proyecto de negocios. Bajo este escenario, si una organización desarrolla un proyecto MDD y quiere certificar un determinado nivel CMMI, los dos proyectos deberán certificar CMMI.

En esta tesis, nos dedicaremos al proyecto de herramientas MDD únicamente y evaluaremos si las prácticas MDD definidas, soportan el nivel de madurez 2 del CMMI.

Para el desarrollo de este trabajo se procedió en primer lugar a buscar y seleccionar bibliografía que pudiera aportar a la formulación de buenas prácticas MDD.

A posteriori, se decidieron los autores que serían tenidos en cuenta para el análisis y a partir de sus publicaciones, artículos y textos, se seleccionaron las buenas prácticas.

Una vez seleccionadas las buenas prácticas MDD, se procedió a analizar todas las Áreas de Proceso Nivel 2 del CMMI DEV 1.3.

Se recorrieron todas las prácticas específicas de cada Área y para cada una de ellas, se evaluó si existían buenas prácticas MDD que las soportaran.

A partir de este análisis se procedió a validar los resultados obtenidos, consultando a profesionales de Ingeniería de Software para recabar su opinión.

Finalmente se procesaron y analizaron los resultados obtenidos.

El presente trabajo, está organizado del siguiente modo: el Capítulo 1 contiene la Introducción, el Capítulo 2 se refiere a los conceptos más importantes del MDD, el Capítulo 3 desarrolla los conceptos de CMMI necesarios para la comprensión de las Áreas de Proceso y sus prácticas específicas, el Capítulo 4 introduce las buenas prácticas MDD seleccionadas que serán utilizadas para evaluar si MDD soporta y en qué medida el Nivel 2 de CMMI, el Capítulo 5, analiza cada una de las Áreas de Proceso CMMI Nivel 2 y discute, si las soporta MDD, el Capítulo 6 explica cómo se realizó el proceso de validación de los resultados obtenidos en la tesis y muestra las respuestas obtenidas, y el Capítulo 7 analiza los resultados generales permitiendo obtener las conclusiones.

CAPITULO 2. Marco Teórico MDD

Actualmente, el desarrollo de software plantea dificultades. Los requerimientos continuamente cambiantes. La labor intensiva que supone escribir los programas, con los consiguientes problemas de productividad. La necesidad de comunicación entre los sistemas nuevos y los legados en una organización, ya que la mayor parte de las veces están contruidos con tecnologías diferentes dado el avance de las nuevas tecnologías.

Otro de los problemas que afecta al desarrollo de software actual es que la documentación, en general, no está actualizada, ya que cada cambio en el código debería incluir un cambio en la documentación y esta tarea, el desarrollador muy pocas veces la realiza. Aún en los casos en que se utilicen lenguajes que generen documentación en forma automática, solamente se resuelve el bajo nivel, ya que lo que se refiere a texto y diagramas necesita, la mayor parte de las veces, ser actualizado a mano.

MDD propone resolver los problemas actuales de desarrollo de software, utilizando un marco de trabajo que asegura portabilidad, interoperabilidad entre plataformas, independencia de plataforma y productividad (6).

El desarrollo dirigido por modelos, es un enfoque para el desarrollo de software en el que los artefactos primarios de software son modelos, a partir de los cuales se genera el código y otros elementos (2). Los artefactos MDD que se crean durante el proceso de desarrollo, son modelos formales, es decir que son modelos que pueden ser procesados por una computadora (1).

Un modelo, es una descripción de un sistema que omite detalles irrelevantes, de modo que las características principales de la realidad que representa, puedan mostrarse con claridad. "Los modelos se van generando desde los más abstractos a los más concretos a través de pasos de transformación y/o refinamientos, hasta llegar al código aplicando una última transformación. La transformación entre modelos constituye el motor de MDD" (1).

En el desarrollo de software dirigido por modelos, la intervención humana, se va reemplazando por herramientas automáticas que se utilizan para la implementación de las aplicaciones.

De este modo, si se trabaja bajo este paradigma, puede incrementarse la abstracción y la automatización, utilizando estándares abiertos.

Para aumentar la abstracción, MDD propone definir lenguajes específicos de dominio que permitan ser amigables y puedan transmitir la esencia de los conceptos del dominio, ocultando o minimizando los aspectos de la tecnología de implementación.

Para aumentar la productividad y la calidad, MDD propone utilizar la computadora para automatizar las tareas repetitivas, implementando las transformaciones entre modelos. Además, MDD debe ser implementado a partir de estándares industriales abiertos que permitan, por ejemplo, intercambiar herramientas que tengan similares funcionalidades y también utilizar herramientas complementarias de diferentes proveedores.

2.1 Metamodelos

Para utilizar el paradigma MDD en el desarrollo de software, es necesario describir los modelos en un lenguaje formal o bien definido, que pueda ser interpretado por una computadora y para hacerlo es necesario introducir el concepto de metamodelo utilizando las 4 capas de modelado del OMG (8).

De acuerdo a Anneke Kleppe et al (6), cada tipo de elemento que utiliza el modelador para construir su modelo, está definido por el metamodelo del lenguaje que utiliza. Si el lenguaje es UML, por ejemplo, pueden utilizarse clases, atributos, asociaciones, estados, acciones y otros, ya que en el metamodelo UML hay elementos que los definen.

A su vez, el metamodelo, que es también un modelo, debe ser escrito en un lenguaje formal o bien definido y a este lenguaje se lo llama metalenguaje.

Por lo tanto se dice que: un modelo está escrito en un lenguaje que a su vez está escrito en un metalenguaje:

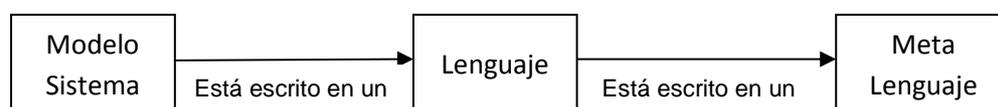


Figura 2.1. Relación entre Modelo de un Sistema, Lenguaje y Metalenguaje (Pág 84, (6))

Los 3 conceptos, son estándares definidos por el OMG en su arquitectura de 4 capas de modelado. En su terminología estas capas se llaman M0, M1, M2, M3.

En la capa M0, se representan las instancias de un sistema real, por ejemplo los clientes, las facturas, las órdenes de compra.

En la capa M1, se representan los modelos, como puede ser un modelo UML del software. Por ejemplo se define el concepto factura con sus propiedades, datos del cliente, precio unitario, cantidad, total. Los elementos de la capa M0 son las instancias de la capa de los elementos de la capa M1.

En la capa M2, se representan los modelos de los modelos. Un elemento en la capa M2, especifica los elementos en la capa M1. En este caso, por ejemplo, si se trata de un modelo UML, estos elementos serían las clases, los atributos, las asociaciones y otros elementos definidos en UML, o sea se describen las características del lenguaje UML. Los elementos de la capa M1 son instancias de la capa M2.

En la capa M3 se describe el modelo del modelo del modelo. En el caso en que se trabaje con UML, la capa M3 contiene el modelo que describe el lenguaje UML. Los elementos de la Capa M2 son instancias de la capa M3.

En el OMG, el MOF (Meta Object Facility) es el lenguaje M3 estándar y todos los lenguajes de modelado son instancias de MOF. Está en la "capa superior de la arquitectura de 4 capas y provee un meta-meta lenguaje que permite definir metamodelos en la capa M2. El ejemplo más popular de un elemento en la capa M2 es el metamodelo UML, que describe el lenguaje UML"(1).

En la figura 2.2, puede verse una gráfica de los 4 niveles y la relación entre ellos de acuerdo al OMG.

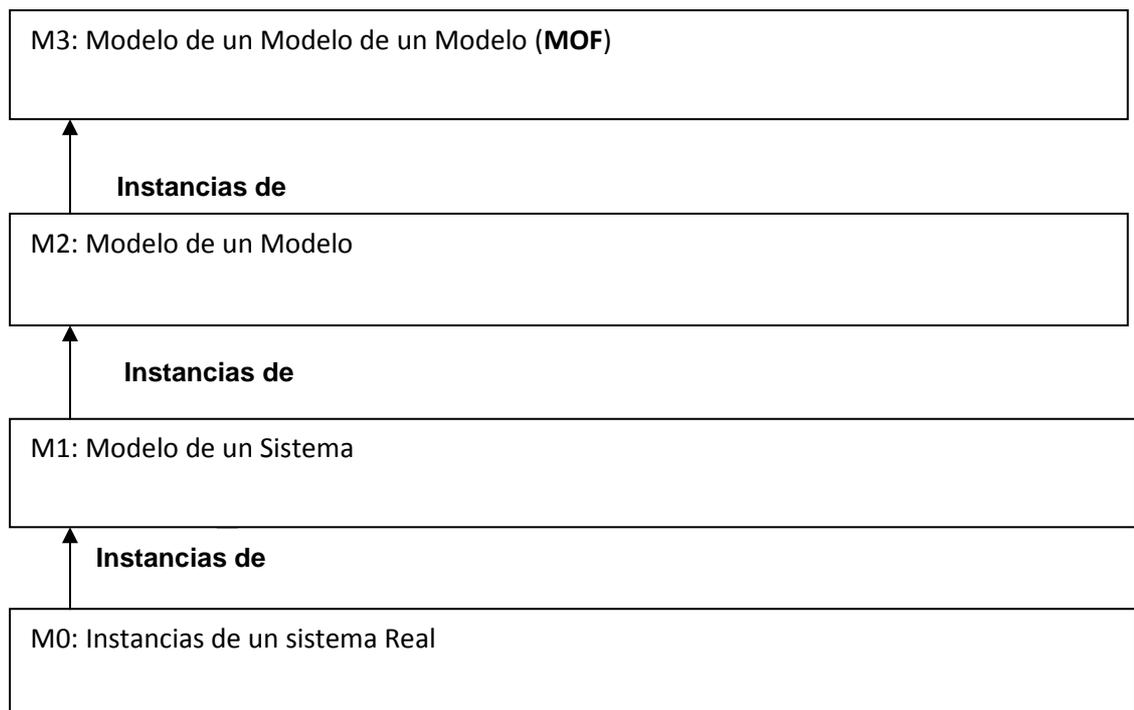


Figura 2.2: Las capas M0 a M3 del OMG

Por ejemplo, si se trata de un aplicativo de facturación, en la capa M0 tendríamos los objetos que serían cada uno de los clientes (Sr García, Sr Perez, etc), cada uno de los productos (tornillos, clavos y otros si se trata de una ferretería), cada una de las facturas, etc.

En la capa M1 tendríamos el diagrama de clases UML que define las clases y sus atributos y métodos, por ejemplo la clase cliente con los datos del cliente, la clase factura con sus datos, la clase producto con sus datos.

En la capa M2 se define el metamodelo UML indicando elementos generales como clases, atributos, operaciones etc.

Finalmente, la capa M3 o MOF, contiene los elementos que permiten representar las clases, atributos operaciones y otros de la capa M2, o sea los elementos necesarios para describir los elementos del UML.

2.2 Tipos de modelos MDD

MDD identifica los siguientes tipos de modelos:

1.- Los independientes de las metodologías de computación que se llaman CIM (en inglés, Computational Independent Model). Se describen utilizando un lenguaje conocido por los expertos en el dominio y no muestran detalles de la estructura del sistema.

2.- Los independientes de cualquier tecnología de implementación llamados PIM (en inglés, Platform Independent Model) y que pueden ser implementados a posteriori sobre diferentes plataformas tecnológicas.

3.- Los que implementan el sistema utilizando tecnologías específicas llamados PSM (en inglés, Platform Specific Model) y que se obtienen transformando el PIM a una plataforma específica, por ejemplo, se habla de un PSM para java o un PSM para una base de datos relacional.

4.- Los que representan el código fuente, que también son considerados modelos, y que son llamados IMs (en inglés, Implementation Model). Se obtienen mediante una transformación del PSM a código.

Las cualidades de mayor importancia de los modelos deben ser: su comprensibilidad para ser claro para todos los usuarios, su precisión para representar adecuadamente la realidad, su consistencia de modo que su información no sea contradictoria, su completitud para documentar todos los requerimientos, su modificabilidad para poder tener en cuenta la naturaleza cambiante de los sistemas, su reusabilidad para ser utilizado en una gama amplia de problemas. Además los modelos, deben permitir validación y verificación para asegurar que cumplen con las expectativas del usuario (1).

En general, el lenguaje elegido para definir los modelos MDD es el UML (8).

2.3 Los elementos MDD

Los elementos fundamentales para poner en práctica el proceso MDD son (6):

1.- Los modelos de alto nivel, escritos en un lenguaje estándar bien definido.

2.- Uno o más lenguajes estándar bien definidos para escribir los modelos de alto nivel del punto 1.

3.- Definiciones de cómo el PIM, se transforma en PSM, de modo que la transformación pueda ejecutarse en forma automática.

4.- Un lenguaje formal que permita escribir dichas definiciones.

5.- Herramientas que permitan implementar la creación y transformación de los modelos, como los editores de modelos, simuladores de modelos y repositorios de modelos y transformaciones.

Para ser más detallados y definir los diferentes elementos o artefactos (en consonancia con el Glosario de CMMI DEV 1.3) que se manejan en MDD, podemos utilizar las definiciones de los autores de (3):

A.- MODELOS

1.- Metamodelo del Dominio: es el metamodelo o lenguaje que captura la estructura abstracta del dominio del negocio, identificando las entidades fundamentales y las relaciones entre ellas.

2.- Metamodelo Centrado en la Arquitectura (en inglés, Architecture Centric Metamodel) que captura el concepto de la plataforma técnica.

3.- Modelo del Dominio: es el modelo que resuelve los requerimientos del negocio través de términos propios de la problemática del dominio tratado y que no incluye conceptos específicos de la plataforma, como por ejemplo, el Modelo Independiente de la Plataforma (en inglés, Platform Independent Model, PIM) de la OMG (5).

4.- Modelo Técnico: es un modelo que representa la solución que resuelve los requerimientos funcionales y no funcionales a través del uso de una plataforma específica y que en MDD se denomina Modelo Específico de la Plataforma (en inglés, Platform Specific Model, PSM)

5.- Código: es el activo final del desarrollo, que se considera también un modelo porque conforma a un metamodelo específico que es el lenguaje de programación.

B.- TRANSFORMACIONES DE MODELOS

Son mecanismos para convertir un modelo en otro modelo del mismo sistema. Esto es, son las transformaciones para convertir Modelo a Modelo, Modelo a Texto y Modelo a Código.

Las transformaciones automatizan la generación de artefactos a partir de los modelos. Esto incluye la generación de código y también la generación de modelos más detallados.

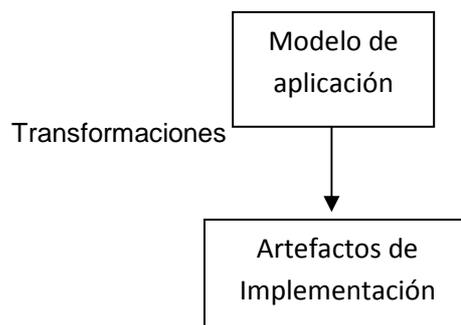


Figura 2.3: Muestra del uso de las transformaciones

C.- HERRAMIENTAS DE MODELADO

Son las herramientas que se utilizan en las actividades de modelado por ejemplo, editores de modelos, simuladores de modelos, ejecutores de modelos, repositorios de modelos, editores de transformaciones, repositorios de transformaciones y otros.

D.- DOCUMENTACION

Son el conjunto de documentos de texto que describen todo el proceso de desarrollo y/o los activos generados.

2.4 Las ventajas del MDD

La utilización de MDD, aporta ventajas significativas al proceso de desarrollo del software, que vale la pena puntualizar (2):

- 1.- Incremento de la productividad de los desarrolladores al generar código y otros artefactos a partir de los modelos.
- 2.- Mantenibilidad, al generarse elementos de alto nivel que están resguardados, porque se mantienen libres de las tecnologías de implementación y esto permite un mejor manejo de los cambios.
- 3.- Re uso de los sistemas legados que pueden modelarse usando UML. Luego pueden migrarse a una nueva plataforma o bien generar paquetes que pueden accederse a través de tecnologías de integración.

4.- Adaptabilidad, ya que cuando se utiliza MDD, la modificación de una función de negocios es bastante directa dado que la inversión en automatizar ha sido hecha previamente y si se agrega una nueva funcionalidad, únicamente debe desarrollarse su comportamiento específico. El resto de las funcionalidades, ha sido desarrollado previamente y está contenido en las transformaciones.

5.- Consistencia. Dado que las prácticas de codificación manual muchas veces dan lugar a errores, el uso de MDD, al automatizar la generación de artefactos, permite que sean consistentes.

6.- Repetibilidad. MDD es particularmente poderoso cuando se aplica a nivel organizacional ya que el retorno de la inversión de desarrollo de la transformación, se incrementa cada vez que se re usa.

7.- La comunicación con los stakeholders se mejora, porque los modelos omiten los detalles de implementación, que no son relevantes para comprender el comportamiento lógico de un sistema.

8.- La comunicación con los diseñadores se mejora, porque los modelos facilitan la comprensión de los sistemas por ser parte de su definición.

9.- Captura la experiencia de los expertos, ya que sus conocimientos quedan “capturados” en los modelos y transformaciones que diseñan.

10.- Los modelos constituyen un activo de largo plazo, porque cambian únicamente si lo hacen los requerimientos del negocio.

11.- Posibilidad de posponer las decisiones tecnológicas, ya que las actividades tempranas de desarrollo, al concentrarse en los modelos, no necesitan definiciones de tecnologías de implementación.

Resulta apropiado, reproducir lo dicho por Peter Swithinbank et al (2) “Como cualquier herramienta o técnica, MDD puede ser bien o mal utilizado. MDD posee el potencial de producir los beneficios mencionados, pero el enfoque debe ser aplicado en forma efectiva siguiendo las prácticas que se indican en el texto” ((2), la traducción es mía).

También es oportuno hacer mención, al reciente trabajo elaborado por Juan Quintero et al (9), en el que se analizan los desafíos más importantes que aparecen si se desea adoptar una metodología MDD para el desarrollo de software. El punto de vista de los autores, es que muchos de ellos tienen relación con la inmadurez de los métodos y herramientas, que actualmente soportan el paradigma. En el trabajo, se puntualizan y analizan estrategias que ayudan a enfrentar los problemas más importantes que surgen al utilizar el paradigma MDD.

2.5 Los profesionales en el proceso MDD

De acuerdo a Pons et al (1), existen dos actividades diferentes en el proceso de desarrollo MDD: la de los profesionales que crean la aplicación y la de los profesionales que desarrollan las herramientas MDD.

En el desarrollo de herramientas MDD, se identifican los siguientes roles más relevantes:

- .- Los expertos en el dominio, que son las personas que conocen el dominio del problema.
- .- Los desarrolladores del lenguaje, que seleccionan y/o crean el lenguaje de modelado.

-
- .- Los modeladores o ingenieros del PIM, que aplican los lenguajes de modelado.
 - .- El ergonomista, que puede ayudar a los desarrolladores del lenguaje a mejorar la usabilidad.
 - .- Los desarrolladores de las transformaciones y de los generadores de código, que especifican las transformaciones del PIM al PSM.
 - .- Los expertos en el framework del dominio, o ingenieros del PSM.

2.6 Las tareas en un proyecto MDD.

De acuerdo a Peter Swithinbank et al (2), en un proyecto MDD, el arquitecto de soluciones, debe realizar, como tareas iniciales, las necesarias para un desarrollo tradicional que son las siguientes:

- .- Crear la arquitectura de la solución, donde el arquitecto de soluciones define la estructura conceptual de la aplicación de negocios.
- .- Definir los entornos de ejecución, donde el arquitecto de soluciones define el entorno de ejecución en el que deberá ejecutarse la aplicación de negocios.

Una vez concretadas estas etapas, el arquitecto de soluciones ya tiene una buena comprensión de cuáles son las necesidades de la aplicación de negocios y puede comenzar con las tareas propias del proyecto MDD que son las siguientes:

- 1.- Identificar patrones comunes y estándares, donde el arquitecto de soluciones identifica los patrones que se repiten en la aplicación de negocios. Dichos patrones pueden describirse en el modo estándar utilizado en la organización para el proceso de desarrollo.
- 2.- Identificar los activos MDD que pueden reusarse, donde el arquitecto de soluciones compara los patrones comunes identificados con los activos MDD existentes, y se realizan los ajustes necesarios. Los activos MDD existentes, provienen de proyectos MDD previos y/o de paquetes y herramientas estándar.
- 3.- Definir el modelo de diseño, donde el arquitecto de soluciones elige el tipo de modelo UML apropiado para que utilicen los desarrolladores de la aplicación. Esto es, se determina cuáles son los diagramas UML (diagramas de clase, colaboración, actividades u otros), y en qué caso es apropiado el uso de cada uno de ellos.
- 4.- Identificar el modelo de ejecución independiente de la tecnología (PIM) para los componentes, para especificar, el modelo UML de los componentes de la aplicación de negocios en forma independiente de la tecnología. Esta tarea puede realizarla el arquitecto de soluciones o también un desarrollador de aplicaciones experimentado.
- 5.- Producir los artefactos de muestra, donde un programador de aplicaciones, codifica en forma manual los artefactos de negocios para un escenario típico. Estos artefactos de muestra actúan como base para las transformaciones y plantillas MDD. Esta tarea debe ser resuelta por el mejor programador de aplicaciones asignado al proyecto.
- 6.- Definir la cadena de herramientas, donde se identifican las herramientas MDD necesarias para desarrollar el proyecto. Esta tarea debe ser desarrollada por un profesional experimentado en el desarrollo de herramientas MDD. Una vez terminada, es posible crear un plan detallado del esfuerzo necesario para construir las herramientas MDD

Para definir la cadena de herramientas MDD, deben realizarse las siguientes tareas:

6.1.- Extraer plantillas a partir de los artefactos de muestra. En esta tarea un desarrollador de herramientas MDD, revisa los artefactos de muestra y los utiliza como base para una plantilla de cada artefacto MDD que es necesario generar. La plantilla contiene un código, que es el mismo para cada instancia del artefacto generado. Por lo tanto el desarrollador de la cadena de herramientas debe tener los conocimientos necesarios en el lenguaje del artefacto generado.

6.2.- Diseñar, codificar y testear las transformaciones y patrones.

6.3.- Empaquetar las herramientas MDD de un modo en que puedan ser adecuadamente instaladas para ser utilizadas por los desarrolladores de la aplicación.

6.4.- Generar documentación y educación para los desarrolladores de la aplicación. Esta tarea puede realizarla un arquitecto de soluciones o bien un documentador técnico. El resultado es una descripción de como un desarrollador de la aplicación construye un modelo y luego selecciona la transformación adecuada para generar los artefactos correctos.

6.5.- Validar la cadena de herramientas utilizando escenarios clave.

De este modo, la cadena de herramientas MDD está lista para que los desarrolladores de la aplicación la utilicen. Los próximos pasos serán:

1.- Entrenar a los desarrolladores de la aplicación en el uso de las herramientas MDD.

2.- Desarrollar la aplicación de negocios

El diagrama que se muestra a continuación es un esquema de las tareas que acaban de describirse.

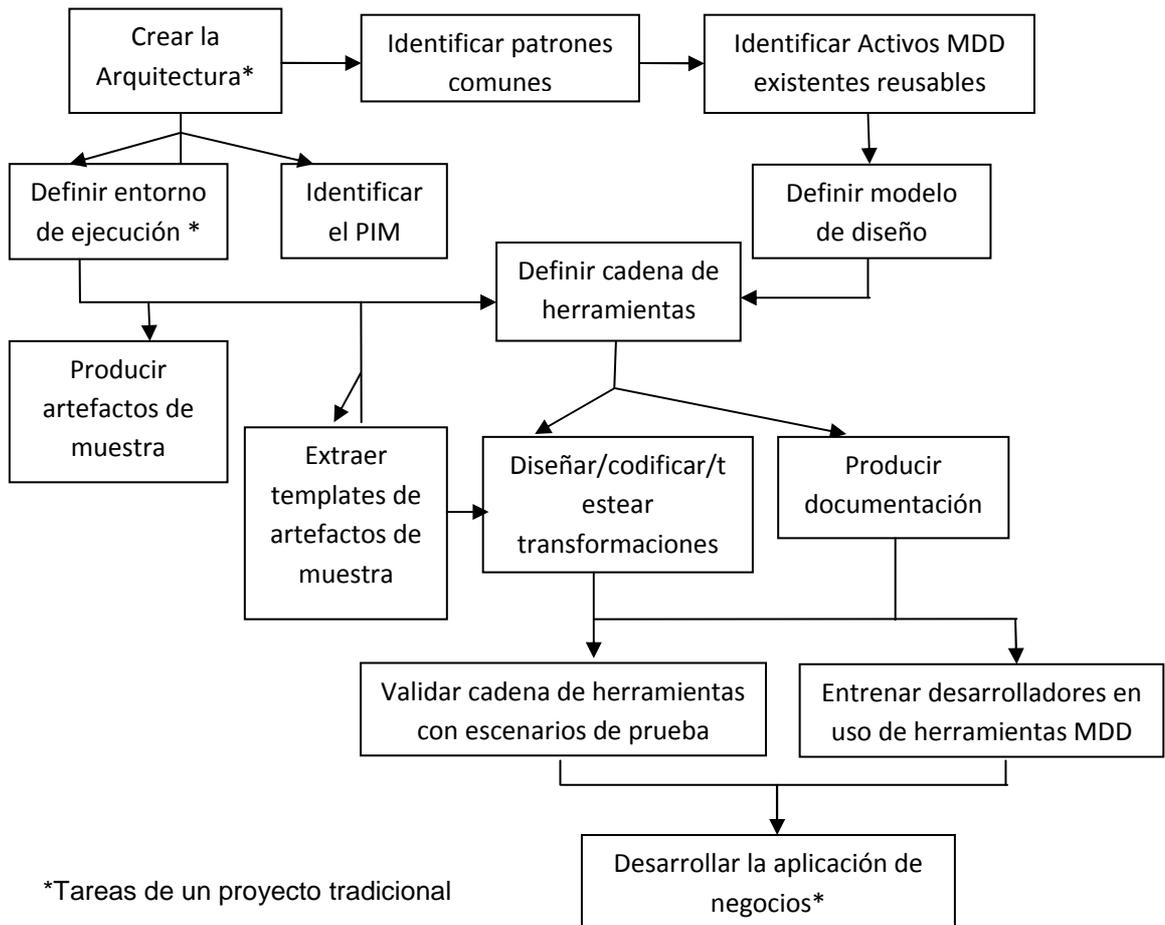


Figura 2.4. Pasos para desarrollar las herramientas MDD, para el equipo de desarrolladores. El esquema se ha tomado del capítulo 4 del texto de Peter Swithinbank et al (2).

La Figura 2.5 muestra cómo un desarrollador puede utilizar las herramientas MDD para construir artefactos de una aplicación de negocios.

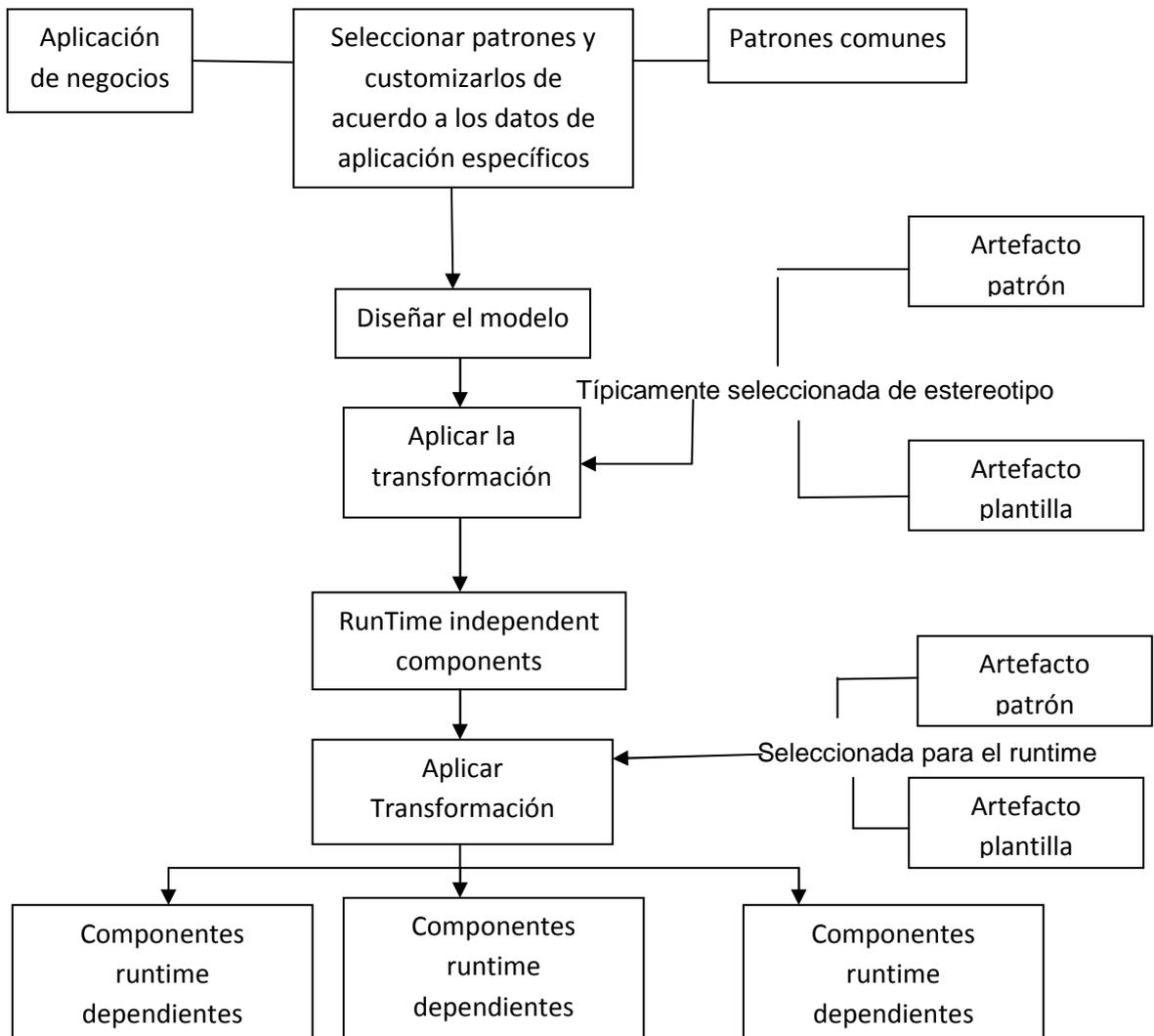


Figura 2.5 Plantilla para cadena de herramientas MDD (tomado del capítulo 4 del texto de Peter Swithinbank et al (2))

Un número importante de las buenas prácticas MDD seleccionadas (Capítulo 4 de esta tesis), se han tomado de las tareas indicadas en la figura 2.4.

Para resumir, MDD puede cambiar el ciclo de vida de una solución de software al crear nuevos artefactos, como los modelos, en etapas tempranas del ciclo de vida del proyecto.

Además, estimula cambios en el modo en que los equipos de desarrolladores realizan las tareas, al cambiar los elementos que se desarrollan y el modo de hacerlo.

El uso de la metodología MDA/MDD, permite separar la lógica de negocios de la aplicación (8), de la plataforma tecnológica que la soporta, al implementar los modelos PIM en forma separada de los modelos PSM. De este modo, la separación de los aspectos de negocios y los técnicos, permitirá que la lógica de negocios responda a las necesidades del negocio, en tanto los aspectos técnicos podrán resolverse utilizando la tecnología que se considere adecuada, como también los nuevos desarrollos tecnológicos.

CAPITULO 3. Marco Teórico CMMI

Los modelos CMMI, del Instituto de Ingeniería de Software de la Universidad de Ingeniería de Software de Carnegie Mellon, son colecciones de mejores prácticas, que ayudan a las organizaciones a mejorar sus procesos. Estos modelos han sido desarrollados por equipos de trabajo con miembros de la industria, gobierno y del Software Engineering Institute (SEI) (4).

CMMI es un modelo para la mejora y evaluación de procesos, para el desarrollo, mantenimiento y operación de sistemas de software y provee una guía para aplicar las mejores prácticas CMMI a estos procesos.

En este estudio, se utilizará la versión CMMI para desarrollo versión 1.3 (en inglés CMMI for DEvelopment, CMMI-DEV 1.3) (4), que contiene prácticas que abarcan gerenciamiento de proyectos, ingeniería de sistemas, ingeniería de hardware y otros procesos de soporte que se utilizan en desarrollo y mantenimiento de software.

CMMI tiene cinco niveles de madurez, que indican cada uno, el nivel de madurez al que ha llegado una organización en el desarrollo de los procesos de software.

Un área de procesos, es un conjunto de prácticas relacionadas de dicha área que, cuando se implementan colectivamente, satisfacen un conjunto de objetivos que se consideran importantes para lograr su mejora.

Los niveles se utilizan para describir un camino de evolución, recomendado a una organización que desea mejorar los procesos que utiliza para desarrollar productos o servicios.

Los cinco niveles de madurez son: 1.-Inicial, 2.-Gerenciado, 3.-Definido, 4.-Gerenciado Cuantitativamente y 5.-Optimizado.

En el nivel de madurez 1 (Inicial), los procesos son generalmente ad-hoc y caóticos. La organización no provee un entorno estable para soporte de los procesos.

En el nivel de madurez 2 (Gerenciado), los proyectos aseguran que los procesos se planifican y ejecutan de acuerdo a una política. De acuerdo a CMMI DEV 1.3, en el nivel 2 “los proyectos emplean personal experto con recursos adecuados, para producir resultados controlados. Involucran stakeholders relevantes. Los proyectos son monitoreados, controlados y revisados y se evalúan por su adhesión a las descripciones de los procesos. La disciplina de procesos que se refleja en el nivel de madurez 2, ayuda a asegurar que las prácticas existentes se retienen durante tiempos de estrés. Cuando existen éstas prácticas, los proyectos se realizan y administran de acuerdo a los planes documentados

En el nivel de madurez 3 (Definido), los procesos están bien caracterizados y comprendidos, y se describen en estándares, procedimientos, herramientas y métodos. El conjunto de procesos estándar de la organización, que son la base para la madurez 3, se establece y mejora en el tiempo.

En el nivel de madurez 4 (Cuantitativamente Gerenciado) la organización y sus proyectos establecen objetivos cuantitativos de calidad y rendimiento y se utilizan como criterio en la administración de los proyectos.

En el nivel de madurez 5 (Optimizado), una organización mejora en forma continua sus procesos basada en la comprensión de sus objetivos de negocio y necesidad de rendimiento.

Los niveles de madurez se utilizan para caracterizar la mejora de una organización relativa a un conjunto de áreas de proceso.

En este trabajo, evaluaremos si MDD soporta el nivel de madurez 2, por lo que analizaremos las Áreas de Proceso de Nivel 2, que son, de acuerdo a (4), las siguientes:

Configuration Management	CM	2	Target Profile 2
Measurement and Analysis	MA	2	
Project Monitoring and Control	PMC	2	
Project Planning	PP	2	
Process and Product Quality Assurance	PPQA	2	
Requirements Management	REQM	2	
Supplier Agreement Management	SAM	2	

Figura 3.1 Áreas de Proceso del Nivel 2. (Gráfico extraído del documento CMMI-DEV 1.3, pág 36).

Cada Área de Procesos se describe en términos de prácticas específicas, que al implementarse, ayudan a satisfacer sus objetivos.

Antes de enunciar las prácticas específicas de cada Área de Proceso de Nivel 2 recordaremos algunas definiciones y codificación que se utiliza en CMMI DEV 1.3 y que se replicarán en este trabajo.

En el documento CMMI DEV 1.3, los objetivos específicos para cada una de las Áreas de Proceso, se organizan en orden numérico a partir del número 1 (SG 1, SG2, etc, donde SG significa: Specific Objective). Las prácticas específicas también se organizan en orden numérico dentro de cada objetivo específico que soportan (SP1, SP2, etc, donde SP significa Specific Practice).

En forma similar, en este documento, para cada Área de Proceso, se numeran los objetivos específicos a partir del número 1(objetivo específico 1, objetivo específico 2, etc) y las prácticas específicas también se numeran a partir del número 1(práctica específica 1, práctica específica 2, etc) dentro de cada objetivo específico que soportan.

A continuación, veremos en detalle las prácticas específicas de cada una de las Áreas de Proceso de Nivel 2.

En lo que sigue, las traducciones del texto del CMMI DEV 1.3, son propias.

A.-Área de Proceso Administración de la Configuración

Propósito

Establecer y mantener la integridad de los productos de trabajo, usando identificación de configuración, control de configuración, contabilidad del estado de configuración y auditoría de configuración.

Se establecen tres objetivos específicos y dentro de ellos se definen las prácticas específicas.

Objetivo específico 1: Establecer las líneas de base

Práctica específica 1.1: Identificar los ítems de Configuración:

Identificar los ítems de configuración, componentes y productos de trabajo relacionados que se ubicarán bajo la Administración de la Configuración.

Práctica específica 1.2: Establecer un Sistema de Administración de la Configuración

Establecer y mantener un sistema de administración de la configuración y administración de los cambios para controlar los productos de trabajo.

Práctica específica 1.3: Crear o liberar Líneas de Base:

Crear o liberar Líneas de base para uso interno y para entrega al cliente

Objetivo específico 2: Seguimiento y Control de los cambios

Práctica específica 2.1: Seguimiento de los requerimientos de cambios:

Realizar un seguimiento de los pedidos de cambio a los ítems de configuración.

Práctica específica 2.2: Control de los ítems de configuración

Controlar los cambios a los ítems de configuración

Objetivo específico 3: Establecer y mantener la integridad de las líneas de base

Práctica específica 3.1: Establecer registros de la Administración de la Configuración

Establecer y mantener los registros que describen los ítems de configuración

Práctica específica 3.2: Realizar auditorías de la configuración

Realizar auditorías de la configuración para mantener la integridad de las líneas de base de la configuración.

B.-Área de Proceso Administración de los Requerimientos

Propósito

Administrar los requerimientos de los productos del proyecto y las componentes del producto y asegurar el alineamiento entre dichos requerimientos y los planes del proyecto y productos de trabajo.

Objetivo específico 1 Administrar los requerimientos

Se administran los requerimientos y se identifican las inconsistencias con los planes de

proyecto y productos de trabajo

Práctica específica 1.1 Comprender los requerimientos

Desarrollar la comprensión con los proveedores de los requisitos sobre el significado de los requerimientos

Práctica específica 1.2 Obtener compromiso con los requerimientos

Obtener compromiso con los requerimientos, de los participantes del proyecto

Práctica específica 1.3 Administrar los cambios en los requerimientos

Administrar los cambios en los requerimientos a medida que evolucionan durante el proyecto

Práctica específica 1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requerimientos

Mantener la trazabilidad bidireccional entre requerimientos y productos de trabajo

Práctica específica 1.5 Asegurar alineamiento entre los productos de trabajo y los requerimientos

Asegurar que los planes de proyecto y los productos de trabajo permanezcan alineados con los requerimientos

C.- Área de Proceso Administración de los Acuerdos con Proveedores

Propósito

Administrar la adquisición de productos y servicios a los proveedores

Objetivo específico 1 Establecer los acuerdos con proveedores

Se establecen y mantienen los acuerdos con proveedores

Práctica específica 1.1 Determinar el tipo de adquisición

Determinar el tipo de adquisición para cada producto o componente de producto que será adquirido

Práctica específica 1.2 Seleccionar los proveedores

Seleccionar los proveedores basándose en la evaluación de su capacidad para cumplir los requerimientos especificados y criterios establecidos

Práctica específica 1.3 Establecer los acuerdos con proveedores

Establecer y mantener los acuerdos con proveedores

Objetivo específico 2 Satisfacer los acuerdos con proveedores

Los acuerdos con proveedores son satisfechos por ambos, proyecto y proveedor

Práctica específica 2.1 Ejecutar los acuerdos con proveedores

Realizar las actividades con el proveedor, tal como se especifican en el acuerdo

Práctica Específica 2.2 Aceptar los productos adquiridos

Asegurar que el acuerdo con el proveedor se satisface antes de aceptar el producto adquirido

Práctica específica 2.3 Asegurar los productos de transición

Asegurar la transición de los productos adquiridos al proveedor

D. Área de Proceso Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto

Propósito

Proveer al staff y administración de una comprensión profunda y objetiva de los procesos y productos de trabajo asociados.

Objetivo específico 1: Evaluar objetivamente procesos y productos de trabajo

Se evalúa en forma objetiva, la adherencia de los procesos y productos de trabajo realizados, a las descripciones de procesos, estándares y procedimientos.

Práctica específica 1.1 Evaluar objetivamente los procesos

Evaluar objetivamente procesos realizados seleccionados, versus descripciones de procesos, estándares y procedimientos aplicables.

Práctica específica 1.2 Evaluar objetivamente los productos de trabajo

Evaluar objetivamente productos de trabajo seleccionados versus descripciones de procesos, estándares y procedimientos aplicables.

Objetivo específico 2: Proveer profundidad en los objetivos

Práctica específica 2.1 Comunicar y resolver los problemas incumplidos

Comunicar los problemas de calidad y asegurar la resolución de problemas incumplidos con el staff y nivel gerencial

Práctica específica 2.2 Establecer Registros

Establecer y mantener registros de actividades de aseguramiento de la calidad

E.-Área de Proceso Medición y Análisis

Propósito

Desarrollar y sostener una capacidad de medición utilizada para soportar las necesidades de gestión de información.

Se establecen 2 objetivos específicos y dentro de ellos se definen las prácticas específicas.

Objetivo específico 1: Alinear las actividades de medición y análisis.

Práctica específica 1.1: Establecer Objetivos de Medición

Establecer y mantener mediciones objetivas derivadas de la identificación de las necesidades de información y los objetivos.

Práctica Específica 1.2: Especificar las medidas

Especificar medidas para direccionar los objetivos de medición

Práctica Específica 1.3: Especificar procedimientos de recolección y almacenamiento de datos.

Especificar cómo se obtienen y almacenan los datos de medición

Práctica Específica 1.4: Especificar Procedimientos de Análisis

Especificar cómo se analizan y comunican los datos de medición

Objetivo específico 2: Proveer Resultados de las Mediciones

Práctica Específica 2.1: Obtener Datos de Medición

Obtener datos especificados de medición

Práctica Específica 2.2 Analizar Datos de Medición

Analizar e interpretar datos de medición

Práctica Específica 2.3 Almacenar Datos y Resultados

Gestionar y almacenar datos de medición, especificaciones de medición y resultados de análisis.

Práctica Específica 2.4 Comunicar Resultados

Comunicar resultados de actividades de medición y análisis a todos los stakeholders relevantes.

F. Área de Proceso Monitoreo y Control del Proyecto

Propósito

Proveer la comprensión del progreso del proyecto de modo que puedan tomarse acciones correctivas apropiadas cuando la performance del proyecto se desvía en forma significativa del plan.

Se establecen 2 objetivos específicos y dentro de ellos se definen las prácticas específicas.

Objetivo Específico 1 Monitoreo del proyecto versus el Plan

Práctica Específica 1.1 Monitoreo de los Parámetros de Planeamiento del Proyecto

Monitoreo de los valores actuales de los parámetros de planeamiento del proyecto vs el plan de proyecto.

Práctica Específica 1.2 Compromisos de Monitoreo

Monitoreo de los objetivos vs los identificados en el plan de proyecto

Práctica Específica 1.3 Riesgos de Monitoreo del Proyecto

Monitoreo de los riesgos vs los que se identifican en el plan de proyecto

Práctica Específica 1.4 Monitoreo de la Gestión de Datos

Monitoreo de la gestión de los datos de proyecto vs el plan de proyecto

Práctica Específica 1.5 Monitoreo de la Participación de los Stakeholders

Monitoreo de los stakeholders involucrados vs el plan de proyecto

Práctica Específica 1.6 Conducir Revisiones del Progreso

Revisar en forma periódica el progreso, performance y problemas del proyecto

Práctica Específica 1.7 Conducir Revisiones de los Hitos

Revisar los logros y resultados del proyecto en los hitos seleccionados

Objetivo específico 2: Administrar las acciones correctivas para el cierre

Práctica específica 2.1 Analizar los problemas

Recoger y analizar los problemas y determinar las acciones correctivas para direccionarlos.

Práctica específica 2.2 Tomar acciones correctivas

Tomar acciones correctivas en los problemas identificados

Práctica específica 2.3 Administrar acciones correctivas

Administrar acciones correctivas de cierre

G. Área de Proceso Planeamiento del proyecto

Propósito

Establecer y mantener los planes que definen las actividades del proyecto.

Objetivo específico 1 Establecer estimaciones

Se establecen y mantienen estimaciones de los parámetros del proyecto

Práctica específica 1.1 Estimar el alcance del proyecto

Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto

Práctica específica 1.2 Establecer estimaciones de atributos de productos de trabajo y tareas.

Establecer y mantener estimaciones de atributos de productos de trabajo y tareas

Práctica específica 1.3 Definir las fases del ciclo de vida del proyecto

Definir las fases del ciclo de vida en las cuales alcanzar el esfuerzo de planeamiento

Práctica específica 1.4 Estimar el esfuerzo y el costo

Estimar el esfuerzo y costo para productos de trabajo y tareas basadas en estimaciones razonables

Objetivo específico 2 Desarrollar el plan de proyecto

Se establece y mantiene un plan de proyecto como base para administrar el proyecto

Práctica específica 2.1 Establecer el presupuesto y calendario

Establecer y mantener el presupuesto y cronograma del proyecto

Práctica específica 2.2 Identificar los riesgos del proyecto

Identificar y analizar los riesgos del proyecto

Práctica específica 2.3 Planificar la administración de los datos

Plan para la administración de los datos del proyecto

Práctica específica 2.4 Planificar los recursos del proyecto

Planificar los recursos para realizar el proyecto

Práctica específica 2.5 Planificar los conocimientos y habilidades necesarias

Plan para los conocimientos y habilidades necesarias para realizar el proyecto

Práctica específica 2.6 Planificar la participación de los stakeholders

Planear la participación de los stakeholders identificados

Práctica específica 2.7 Establecer el plan de proyecto

Establecer y mantener el plan de proyecto total

Objetivo específico 3 Obtener compromiso con el plan

Se establecen y mantienen los compromisos con el plan de proyecto

Práctica específica 3.1 Revisar los planes que afectan el proyecto

Revisar todos los planes que afectan el proyecto para comprender los compromisos con el proyecto.

Práctica específica 3.2 Reconciliar niveles de trabajo y recursos

Ajustar el plan de proyecto para reconciliar recursos disponibles y estimados

Práctica específica 3.3 Obtener compromiso con el plan

Obtener compromiso de los stakeholders relevantes para realizar y soportar el plan de ejecución.

Práctica específica 1.5 Asegurar alineamiento entre los productos de trabajo y los requerimientos

Asegurar que los planes de proyecto y los productos de trabajo permanezcan alineados con los requerimientos

Para concluir, mencionamos algunos lineamientos generales que se indican en el documento CMMI DEV 1.3 al definir los modelos CMMI. En el documento se indica que los modelos CMMI, describen las mejores prácticas que determinan las organizaciones, por ser productivas y útiles para lograr sus objetivos de negocios. Sin embargo, se recomienda que, independientemente de la organización, es necesario utilizar un juicio profesional propio, cuando se interpretan las buenas prácticas CMMI, teniendo en cuenta las necesidades y objetivos de negocios de la situación específica que se analiza.

El uso de juicio propio, se indica, se refuerza cuando en el documento CMMI, en un objetivo o práctica específica figuran palabras como “adecuado”, o “como es necesario” dado que estas palabras se utilizan para actividades que pueden no ser igualmente relevantes en todas las situaciones. Por el contrario, deben interpretarse los objetivos y prácticas específicas en la forma en que funcionen en la organización propia que está bajo análisis.

Para el desarrollo de esta tesis, en la evaluación de cada Área de Proceso, y sus objetivos y prácticas específicas, se ha tenido en cuenta la recomendación de utilizar el juicio profesional propio. Bajo esta óptica, se ha analizado el alcance y validez del CMMI Nivel 2, con la visión de los conceptos y objetivos de MDA/MDD.

CAPITULO 4. Las Buenas Prácticas MDD

En un proyecto de desarrollo MDD, el administrador del proyecto MDD, debe controlar un proyecto dentro de otro proyecto: un proyecto de desarrollo de la aplicación para los usuarios del negocio, y otro que es el proyecto de herramientas MDD que serán utilizadas para construir la aplicación de negocios.

Bajo este entorno, si una organización desarrolla un proyecto MDD y quiere calificar para un determinado nivel CMMI, los dos proyectos deberán calificar CMMI.

En este trabajo, nos dedicaremos al proyecto de herramientas MDD únicamente, y evaluaremos si las “buenas prácticas” MDD seleccionadas, soportan el nivel madurez 2 del CMMI.

Para seleccionar las buenas prácticas del MDD, se han tenido en cuenta, los puntos de vista de tres autores especialistas en el tema, que son Claudia Pons et al (1), Peter Swithinbank et al (2) y Erkuden Ríos et al (3). En este capítulo, se enuncian los criterios elegidos de cada uno de ellos.

Se identifica cada práctica seleccionada, con un número (comenzando por el número 1 para cada autor) y una letra que indica su autor/es.

A continuación se pasa a enumerar las prácticas seleccionadas.

4.1 Peter Swithinbank et al (2)

Las siguientes son las tareas específicas de un proyecto MDD tal como se articulan en la Figura 2.4, capítulo 2.

1S. Identificar Patrones Comunes y estándares.

El arquitecto de soluciones identifica los patrones que se repiten en la aplicación de negocios.

Estos patrones aparecen muchas veces debido al uso consistente de un estilo de arquitectura o debido a los requerimientos de las plataformas de ejecución. Los patrones comunes pueden ser descriptos usando el modo estándar de la organización para el proceso de desarrollo.

2S. Identificar los activos MDD existentes que pueden reusarse

En esta tarea el arquitecto de soluciones compara los patrones comunes que se identificaron en la tarea 1S, con los activos MDD existentes, haciendo los pequeños ajustes necesarios a su arquitectura, para explotar lo que ya está disponible. Los activos pueden provenir de proyectos MDD previos o bien de herramientas y paquetes estándar.

2Sa. Considerar si las herramientas MDD que van a generarse serán reusables.

Es necesario considerar si las herramientas MDD que van a generarse serán reusables en proyectos subsecuentes. Si ello fuera posible, asegurarse que en los proyectos siguientes se incluirán tareas que encaren el reuso.

3S. Definir el modelo de diseño

Se definen patrones comunes y estereotipos dentro de dos sub tareas que se identifican en esta tarea:

3Sa. Definir los patrones comunes

3Sb. Definir estereotipos

Durante esta tarea, el arquitecto de soluciones elige el tipo de modelo UML apropiado para los desarrolladores de la aplicación, para ser usado cuando se definan los detalles específicos de la componente que están construyendo. El arquitecto de soluciones, también crea una lista inicial de estereotipos para el perfil del UML.

4S. Identificar un modelo UML independiente del tiempo de ejecución las componentes.

En esta tarea se crea la definición de un modelo UML, que especifica los componentes para la aplicación de negocios en forma independiente del tiempo de ejecución.

Puede ser realizada por el arquitecto de soluciones o bien por un desarrollador experimentado que comprenda los entornos de ejecución.

5S. Producir los Artefactos de Muestra para los escenarios clave.

La tarea tiene 2 sub tareas:

.- Definir los artefactos de diseño usando el modelo independiente del tiempo de ejecución definido en la práctica 4S.

.- Definir los artefactos para cada entorno de ejecución.

En esta tarea un programador de aplicaciones codifica en forma manual los artefactos resultantes que van a actuar como planos detallados para plantillas y transformaciones MDD.

6S. Definir la cadena de herramientas MDD

La tarea identifica las herramientas MDD necesarias para el desarrollo del proyecto y debe ser realizada por un profesional experimentado. Una vez completada esta tarea, es posible crear un plan detallado del esfuerzo requerido para construir la cadena de herramientas MDD:

6.1S. Extraer plantillas a partir de los Artefactos de Muestra.

En este punto un desarrollador de herramientas MDD revisa los artefactos de muestra y los utiliza como base para el desarrollo de cada artefacto que se desea generar.

6.2S. Diseñar, codificar y testear las transformaciones

Esta tarea requiere experiencia en programación Java porque es necesario que el programador escriba el código Java que lea el modelo UML.

6.2Sa. Validar la cadena de herramientas usando los escenarios clave

6.3S Producir documentación y educación para los desarrolladores

6.3Sa. Entrenar a los desarrolladores en el uso de las herramientas MDD.

Esta tarea tiene un rol de testeo. Las herramientas MDD modelan y generan todos los artefactos que se requieren para cada plataforma de ejecución.

7S. El arquitecto de soluciones del proyecto MDD deberá validar la cadena de herramientas.

8S. La validación de la cadena de herramientas debe contemplar los siguientes requisitos:

8Sa. Un desarrollador de la aplicación de negocios nunca deberá modificar un artefacto MDD ya generado.

8Sb. Las herramientas, deberán estar totalmente integradas con el Sistema de Administración de la Configuración (SC, Configuration Management System en inglés) definido. Deberá definirse la estrategia del Sistema de Administración de la Configuración en la cadena de herramientas MDD. Se entiende que dicho sistema, abarca las herramientas y procesos utilizadas en el proyecto encarado para soportar: backup, versiones y compartir los archivos generados por el equipo de proyecto. Esto deberá incluir: documentos de especificaciones y diseño, archivos de datos, configuraciones, modelos, el código java que implementa las herramientas MDD y eventualmente la aplicación de negocios.

9S. Deberá ser posible regenerar todos los artefactos de la aplicación de negocios en forma automática, a partir de un archivo generado para ese fin. De este modo, si fuera necesario ampliar en parte una transformación durante la construcción de la aplicación de negocios, todo puede regenerarse en forma automática.

10S. Una vez construido el plan de proyecto, el seguimiento y control del proyecto MDD no es diferente al de cualquier otro proyecto de desarrollo de software

11S. El éxito de un Proyecto MDD depende del éxito en la reutilización de los artefactos de los modelos.

11Sa. Es importante analizar el valor y contribución de un artefacto para determinar si debe o no ser generado. La administración de artefactos debe incluir:

11Sa1. La identificación y recuperación de un artefacto para su reuso

11Sa2. Asegurarse que se recupera el artefacto adecuado para la versión de ejecución que corresponde.

11Sa3. Chequear la integridad de un artefacto y verificar si la versión es la última y la apropiada.

11Sa4. Chequear la certificación de un artefacto y si está certificada para correr en el entorno correspondiente.

12S. El seguimiento de un proyecto MDD es similar a cualquier otro proyecto de desarrollo de software (10R). Pero hay ventajas adicionales que aporta el MDD:

12Sa. Cuando se realiza el seguimiento del uso de las herramientas MDD durante el desarrollo de la aplicación, se generan reportes de status de las herramientas al mismo tiempo que se genera el código.

12Sb. Los casos de test generados, pueden escribirse de modo que guarden automáticamente los resultados de los test cada vez que se corren.

El resultado de estas dos sub prácticas, es que se obtienen datos que reflejan en forma exacta el real progreso del proyecto. Esto permite tener en forma anticipada un aviso de potenciales desvíos dando la oportunidad de hacer correcciones.

13S. En el ciclo de vida de un proyecto MDD las herramientas desarrolladas deben crearse y testearse apropiadamente, para asegurarse que las soluciones que genera son exactas y consistentes.

El marco de trabajo cubre, la creación, testeo y desarrollo de los modelos, patrones y transformaciones que generarán la solución de negocios.

13Sa. Una práctica usada comúnmente es que los expertos, manualmente o utilizando las herramientas comunes de la plataforma, creen una solución ejemplo. De este modo en cada iteración del marco de trabajo, se genera una solución test que puede ser comparada con la que desarrollaron los expertos.

13Sb. Las transformaciones deben ser desplegadas antes de comenzar la generación y despliegue de la solución, para asegurar la integridad del marco de trabajo y reducir la posibilidad de que sea necesario modificarlas mientras se genera la solución de negocios.

14S. Debe existir un mecanismo para el reemplazo, o el desarrollo de nuevas versiones que pueden coexistir, y asegurarse que sean accesibles por los usuarios adecuados.

15S. Debe determinarse el nivel de versionado (por archivo, por clase, por servicio, unidad de desarrollo y otros) a aplicar. Se versionan transformaciones, patrones, perfiles y todos los artefactos reusables. También son importantes los niveles compuestos de versionado, por ejemplo, la combinación de una transformación específica con su perfil específico correspondiente.

16S. Se recomienda tener un mecanismo para certificar que los artefactos y modelos cumplan los estándares y se mantenga la integridad del sistema. A esta práctica se la llama Certificación de Servicio del modelo o artefacto.

17S. El código generado no debe ser depurado, deben depurarse los modelos y transformaciones, por dos razones:

a.- Es muy difícil volver atrás desde el código al problema subyacente en el modelo.

b.- Es crucial que todos los cambios se hagan en los modelos o transformaciones y no en los artefactos generados.

Esta práctica asegura la consistencia de los modelos y solución y protege la integridad de las herramientas MDD y la solución generada.

18S. Validar (testear) los artefactos solución contra los requerimientos de la solución y la lógica de negocios de los servicios.

El testing en MDD puede describirse en dos fases:

a.- Testing del framework del modelo

b.- Testing de los artefactos solución generados

19S. Los modelos y transformaciones en un desarrollo MDD que utilice UML, deben poblarse con información exacta y válida.

4.2 Claudia Pons et al (1)

De acuerdo al texto “Desarrollo de software dirigido por Modelos” (1) de Claudia Pons et al, en el proceso MDD se deben realizar las siguientes tareas:

1P. La plataforma MDD debe ser desarrollada por los profesionales más experimentados, que son:

.- Los expertos en el dominio son las personas que tienen conocimiento del dominio del problema y conocen la terminología y los conceptos y reglas del dominio.

.- Los desarrolladores del lenguaje seleccionan y/o crean el lenguaje de modelado

.- Los modeladores o ingenieros del PIM. Trabajan conjuntamente con los expertos en el dominio y con los usuarios clave del lenguaje.

.- El ergonomista, ayuda a los desarrolladores a mejorar la usabilidad del lenguaje.

.- Los desarrolladores de las transformaciones y de los generadores de código especifican las transformaciones del PIM al PSAM y del PSM al código.

.- Los expertos en el marco del dominio o ingenieros del PSM (Modelo Específico de la Plataforma) son arquitectos de software o desarrolladores con experiencia en el uso y desarrollo de componentes y marcos de trabajo. Especifican cómo usar el marco de trabajo del dominio o bien como construirlo si aún no existe.

1.P.1. El administrador de un proyecto MDD debe manejar dos proyectos: el interno de desarrollo de las herramientas y el externo de desarrollo de la aplicación de negocios. El hecho de tener dos proyectos acoplados, obliga a organizar y planificar cuidadosamente las tareas a realizar.

2P. Es aconsejable separar el desarrollo en varias iteraciones.

3P. Se recomienda tener en cuenta las siguientes guías durante el desarrollo del proyecto:

3Pa. Realizar una inversión explícita en las herramientas de soporte

3Pb. Utilizar a la gente más calificada para desarrollar las herramientas MDD con el objetivo de capturar y automatizar su experiencia

3Pc. Considerar que además del código, el proyecto generará documentos, configuraciones, reportes y casos de prueba

3Pd. Asegurarse que el proceso de desarrollo soporta ambientes de prueba además de ambientes de producción

3Pe. Definir las estrategias de manejo de configuraciones para las herramientas MDD.

3Pf. Asignar tiempo al entrenamiento del equipo sobre el uso de herramientas MDD

3Pg. Destinar tiempo para considerar si las herramientas MDD serán reusables en proyectos futuros.

4P. Al finalizar el proyecto MDD, es útil generar las siguientes métricas:

4Pa. El costo de desarrollo de las herramientas MDD

4Pb. La productividad de los desarrolladores de la aplicación al usar las herramientas. Comparar con el esfuerzo que hubiera sido necesario para desarrollar todo el código manualmente.

4Pc. El nivel de calidad logrado por el equipo de desarrollo

4Pd. El esfuerzo requerido para lograr que las herramientas MDD puedan ser reutilizadas en otros proyectos.

5P. Identificar, desarrollar e instalar las herramientas MDD requeridas, antes que los desarrolladores de la aplicación de negocios las necesiten.

6P. La administración de los artefactos MDD, sus descripciones relacionadas y el mantenimiento de sus repositorios se torna un tema relevante.

4.3 Erkuden et al (3)

Los autores (3), explican que se consideran únicamente las actividades referentes a un proyecto MDD y que las prácticas típicas del desarrollo de software tradicional están excluidas de su modelo.

Expresan que se han tomado 3 categorías de prácticas que son las siguientes:

1.- Prácticas de Ingeniería que cubren actividades de desarrollo en la disciplina de ingeniería de software dirigido por modelos.

2.- Prácticas de Administración de Proyecto que cubren actividades directamente relacionadas a las decisiones de gerenciamiento absolutamente necesarias para iniciar y administrar un proyecto MDD. Las prácticas típicas como planificación del proyecto, definición de hitos y asignación de recursos se excluyen.

3.- Prácticas de soporte que cubren las actividades que soportan la implementación de las prácticas de ingeniería y administración de proyecto.

Se han tomado la totalidad de las buenas prácticas, que corresponden al grado de madurez 5 definido por los autores.

De acuerdo a lo que indican Erkuden et al (3), una organización que califica para el nivel 5 cumple además, las prácticas de todos los niveles anteriores.

Los autores definen el nivel de madurez de una organización de acuerdo a la evaluación de dos factores:

.- Si las prácticas y elementos MDD correspondientes al nivel existen o no existen.

.- Si los atributos de los elementos MDD toman los valores apropiados que corresponden a dicho nivel de madurez. Se definen "atributos" de los elementos MDD, como la descripción de una característica esencial de dicho elemento.

Los elementos MDD, son los artefactos básicos utilizados tales como los diferentes tipos de modelos, las transformaciones y mecanismos de generación de código, las herramientas y documentación.

A continuación, se enuncian las prácticas definidas por los autores de (3).

El nivel de madurez 1, corresponde a situaciones en que las prácticas de modelado en una organización, se utilizan en forma esporádica o directamente no se utilizan.

Para el nivel de madurez 1 no se definen prácticas.

El nivel de madurez 2, corresponde a organizaciones de mayor madurez en el modelado y en cada proyecto se crea un modelo Técnico con el cual el código final y la documentación del sistema deben ser coherentes.

En este nivel, el modelo Técnico combina los aspectos técnicos y de negocios del sistema a desarrollar sin distinguir entre ellos.

Para el nivel de madurez 2, que los autores llaman MDD Básico, se definen las siguientes prácticas:

- 1E. Identificar las técnicas de modelado
- 2E. Definir el modelo Técnico
- 3E. Generar código a partir del modelo Técnico
- 4E. Generar documentación a partir del modelo Técnico
- 5E. Completar el código para cumplir todos los requerimientos
- 6E. Decidir las herramientas de modelado

El nivel de madurez 3, llamado MDD inicial, es aquel en que la organización comienza a desarrollar sistemas con un enfoque más cercano a MDD, en el que, además de alinear el código y los modelos, se desarrollan modelos de negocios que direccionan la lógica de negocios en forma separada de la técnica.

Los modelos de negocios se convierten en forma manual a los modelos técnicos, pero dichos modelos técnicos se representan por medio de una herramienta y se convierten automáticamente a código.

- 7E. Definir el modelo de Negocios
- 8E. Definir transformaciones para pasar del modelo Técnico a texto
- 9E. Separar el código generado del no generado
- 10E. Chequear los modelos
- 11E. Definir el Workflow del proyecto MDD
- 12E. Decidir la cobertura de las actividades de modelado
- 13E. Establecer y mantener repositorios para los modelos y transformaciones
- 14E. Definir, recoger y analizar medidas con respecto a las actividades de modelado

El nivel de madurez 4, denominado MDD Integrado por sus autores, es aquel en el que la organización comienza a integrar los modelos cuando el modelado de dominio está hecho.

Los modelos de negocios se derivan de los de dominio y se desarrollan por medio de una herramienta. Luego se transforman automáticamente a modelos técnicos y estos en código.

Los conceptos de dominio, negocios y técnico están separados.

Para el nivel de madurez 4 se definen las siguientes prácticas:

- 15E. Definir el metamodelo centrado en la arquitectura
- 16E. Definir el modelo de Dominio
- 17E. Definir las transformaciones del modelo de negocios al modelo técnico
- 18E. Simular modelos

19E. Separar los modelos técnicos del producto e infraestructura de la familia de sistemas.

20E. Administrar el desarrollo de la infraestructura común

El nivel de madurez 5, llamado MDD Final, es aquel en el cual las transformaciones entre modelos se realizan en forma automática y además los modelos están completamente integrados entre ellos y con el código. En este caso, el foco del esfuerzo de la organización está en los modelos y no en el código. Si se alcanza este nivel de madurez, significa que el ciclo de vida completo del desarrollo está dirigido por modelos.

Para el nivel de madurez 5, se definen las siguientes prácticas:

21E. Definir lenguajes de dominio específicos

22E. Mejorar y validar continuamente los metamodelos

23E. Definir transformaciones del modelo de dominio al modelo de negocios

24E. Validación y Verificación basadas en el modelo

25E. Establecer y mantener los elementos MDD estratégicos

Haremos el análisis de las Prácticas Específicas de cada Área de Proceso de CMMI DEV 1.3 (4), nivel 2, utilizando las buenas prácticas indicadas.

ACLARACION: Se hace notar que no todas las buenas prácticas MDD seleccionadas, han sido utilizadas para evaluar el Nivel 2 de CMMI DEV 1.3, sin embargo la enunciación completa tiene por objeto dejar abierto el análisis para los demás niveles CMMI DEV 1.3 que escapan al alcance de este trabajo.

CAPITULO 5. Análisis del soporte MDD a las Áreas de Proceso de Nivel 2 del CMMI-DEV 1.3

En este capítulo, se indican las prácticas específicas de cada Área de Proceso, de acuerdo a las enumeradas y descritas en el documento CMMI DEV 1.3 (4), y se analiza una por una para determinar si existen prácticas MDD que las soporten.

Se realiza el análisis para cada práctica específica, para determinar si MDD la satisface o no.

Para ello, se busca que existan en MDD, actividades, artefactos, workflows, procedimientos o personas, que las implementen.

A modo de ejemplo y antes de pasar al análisis en detalle, en el Área de Proceso, Administración de la Configuración, la práctica específica SP1.1 (4) expresa, “Identificar los Items de Configuración”. MDD brinda soporte a esta práctica porque, las prácticas 1S/6S, identifican los artefactos MDD que deben generarse y que son los ítems de configuración de acuerdo a lo definido por CMMI (4, ver su glosario), la práctica 5P indica que se deben identificar, los artefactos MDD previo a que los desarrolladores de la aplicación de negocios las necesiten, las prácticas 1E/5E, 15E/18E, 21E y 23E, indican los artefactos MDD/ítems de configuración, que deberán generarse durante el desarrollo, en conclusión, existen prácticas MDD que indican actividades, que al cumplirse satisfacen el objeto de la práctica CMMI.

Analizando la práctica específica SP1.3 de la misma área, que dice, “Crear o Liberar Líneas de Base para Uso Interno y Entrega al Cliente”, concluimos que está soportada por prácticas MDD como 1S/6S, 2E/8E y otras, que resultan en la identificación y descripción de líneas de base, es decir que se ejecutan actividades que dan como resultado el cumplimiento del objeto de la práctica CMMI.

Haciendo un análisis similar para cada una de las prácticas específicas del Área de Proceso, Gestión de Configuración, se concluye, que de las 7 prácticas específicas, MDD soporta las 7, o sea el 100%.

Consideremos, también a modo de ejemplo, la práctica específica SP1.1 del Área de Proceso Gestión de los Requerimientos, que expresa, “Comprender los Requerimientos”, podemos decir que la soportan las prácticas MDD 1S a 6S, que apuntan a la comprensión de los requerimientos para luego construir el aplicativo de negocios. Las prácticas 1E, 5E, 6E, 12E y 14E indican los procedimientos a seguir para construir la cadena de herramientas MDD comprendiendo los requerimientos. La práctica específica SP 1.5 (4) de la misma área, dice, “Asegurar el Alineamiento entre los productos de trabajo y los Requerimientos”. En este caso, el soporte MDD se basa en las prácticas MDD, 5S, que indica que deben producirse artefactos de muestra para los escenarios clave, y la práctica 6S que habla de la necesidad de validar la cadena de herramientas para garantizar el alineamiento de los productos de trabajo con los requerimientos. La aplicación de la práctica MDD 11S, asegura que se mantendrá la trazabilidad y alineamiento entre los productos de trabajo y los requerimientos. En este Área de Proceso, haciendo un análisis de las 5 prácticas específicas se obtiene soporte total del 100%.

Se ha considerado que un Área de Proceso tiene un alto soporte MDD cuando la cantidad de prácticas específicas que se cumplen, es por lo menos del 70%. Se describen a continuación los resultados obtenidos para las Áreas de Proceso nivel 2 de CMMI DEV 1.3.

Para el análisis, se enuncian, para cada Área de Proceso de Nivel 2, sus objetivos específicos.

Para cada uno se enumeran sus prácticas específicas y se evalúa el soporte MDD para cada una.

5.1 Área de Proceso Administración de la Configuración.

De acuerdo a CMMI (4), el propósito de este Área de Proceso es el de establecer y mantener la integridad de los productos de trabajo utilizando la identificación de la configuración, el control de la configuración, el status de la configuración y las auditorías de la configuración.

Las actividades que se incluyen en este Área de Proceso son las siguientes:

- Identificar la configuración de los productos de trabajo seleccionados que componen las líneas de base en determinados puntos en el tiempo.
- Controlar los cambios a los ítems de configuración
- Construir o proveer especificaciones a los productos de trabajo construidos desde el sistema de administración de la configuración.
- Mantener la integridad de las líneas de base.
- Proveer los datos de configuración y su estado exacto a los desarrolladores, usuarios y clientes.

Las líneas de base, de acuerdo al glosario CMMI, son el conjunto de especificaciones o productos de trabajo que han sido revisados formalmente y acordados que más adelante sirven como bases para el desarrollo posterior y que pueden ser modificados únicamente a través de los procedimientos de control de cambio.

Los productos de trabajo bajo la Administración de la Configuración incluyen los productos que se entregan a los clientes, los productos de trabajo diseñados internamente, los productos adquiridos, herramientas, y otros ítems utilizados para crear y describir dichos productos de trabajo.

Los objetivos específicos y sus prácticas específicas son las que se enumeran a continuación.

Objetivo específico 1: Establecer las líneas de base

Se establecen las líneas de base de los productos de trabajo identificados

Práctica específica 1.1: Identificar los ítems de Configuración:

Identificar los ítems de configuración, componentes y productos de trabajo relacionados que se ubicarán bajo la Administración de la Configuración.

CONSIDERACIONES CMMI

La identificación es la selección y especificación de los siguientes elementos:

- .- Productos que se entregarán al cliente
- .- Productos de trabajo diseñados para uso interno
- .- Productos adquiridos
- .- Herramientas y activos del entorno de trabajo del proyecto
- .- Otros ítems utilizados al crear y describir estos productos de trabajo

Los ítems de configuración, pueden incluir hardware, equipamiento y activos tangibles así como software y documentación. También pueden incluirse resultados de tests.

Un "ítem de configuración" es una entidad diseñada para administrar la configuración que puede consistir de múltiples productos de trabajo relacionados que forman una línea de base. La selección de los productos de trabajo para la administración de la configuración deberá estar basada en criterios establecidos durante el planeamiento.

El producto de trabajo ejemplo es:

- .- Identificación de los ítems de configuración

CONSIDERACIONES MDD

Por definición de MDD ((1), (2) y (3)), deben generarse desde el inicio del desarrollo de un proyecto, los elementos que serán los identificados bajo este Área de Proceso.

Los ítems de configuración, componentes y productos de trabajo relacionados que se ubicarán bajo la Administración de la Configuración, son los que se discuten a continuación en cada práctica MDD seleccionada.

La práctica MDD 1S, que indica que deben identificarse patrones comunes y estándares, es el inicio de un proceso de desarrollo MDD y constituye la primera identificación de un ítem de configuración.

La práctica MDD 2S, que indica que deben identificarse los activos MDD existentes, resulta la segunda identificación de un ítem de configuración en el proceso de desarrollo MDD.

La práctica MDD 3S, que indica, que se definen patrones comunes y estereotipos, sigue la línea de definición de ítems de configuración en un proceso de desarrollo MDD.

La práctica MDD 4S, que indica que debe identificarse el modelo UML independiente del tiempo de ejecución, continúa la identificación de los ítems de configuración en el proceso MDD.

La práctica MDD 5S, que indica que deben producirse los artefactos de muestra para los escenarios clave, continúa la definición de ítems de configuración en MDD.

La práctica MDD 6S, que indica que debe definirse la cadena de herramientas necesarias para el desarrollo de un proyecto MDD, completa la definición e identificación de los ítems de configuración para el autor del Red Book de IBM, Swithinbank(2).

La práctica MDD 5P, que indica que es necesario identificar, desarrollar e instalar las herramientas MDD requeridas previo a que los desarrolladores de la aplicación de negocios las necesiten, también aplica a la identificación de los ítems de configuración.

Las prácticas de ingeniería de Erkuden et al (3), 2E/5E, que corresponden al nivel de madurez 2, aplican a la identificación de los ítems de configuración:

- La práctica MDD 2E, indica que debe definirse el modelo técnico que es un ítem de configuración de MDD

- La práctica MDD 3E, indica que debe generarse código a partir del modelo técnico y el código es un ítem de configuración de MDD.

- La práctica MDD 4E, indica que debe generarse documentación a partir del modelo técnico y la documentación es un ítem de configuración de MDD.

- La práctica MDD 5E, indica que debe completarse el código para cumplir todos los requerimientos y junto a la práctica 3E aplica a la generación de código, que es uno de los ítems de configuración de MDD.

Las prácticas de ingeniería 7E, 8E y 11E del nivel de madurez 3 de Erkuden et al (3), aplican a la identificación de los ítems de configuración por lo siguiente:

- La práctica MDD 7E, indica que debe definirse el modelo de negocios, que es un ítem de configuración de MDD

- La práctica MDD 8E, indica que deben definirse las transformaciones para pasar de modelo técnico a texto, y las transformaciones son un ítem de configuración de MDD

- La práctica MDD 11E, indica que debe definirse el Workflow del proyecto MDD que es un ítem de configuración de MDD.

Las prácticas de ingeniería del nivel de madurez 4 de Erkuden et al (3) 15E, 16E, 17E, 18E, aplican a la identificación de los ítems de configuración del proyecto MDD:

- La práctica MDD 15E indica que debe definirse el metamodelo centrado en la arquitectura que es un ítem de configuración de un proyecto MDD.

- La práctica MDD 16E indica que debe definirse el modelo de dominio que es un ítem de configuración de un proyecto MDD.

- La práctica MDD 17E indica que deben definirse las transformaciones del modelo de negocios al modelo técnico y las transformaciones son un ítem de configuración del proyecto MDD.

- La práctica MDD 18E indica que deben simularse los modelos que son parte de los ítems de configuración en un proyecto MDD.

Las prácticas de ingeniería del nivel de madurez 5 de Erkuden et al (3), 21E y 23E, aplican a la identificación de los ítems de configuración del proyecto MDD por lo siguiente:

- La práctica MDD 21E, indica que deben definirse los lenguajes de dominio específicos y los lenguajes de dominio constituyen ítems de configuración en un proyecto MDD.

- La práctica MDD 23E, indica que deben definirse las transformaciones del modelo de dominio al modelo de negocios y las transformaciones son un ítem de configuración en un proyecto MDD.

Las prácticas MDD mencionadas con anterioridad cubren todos los ítems de configuración de un proyecto MDD y permitirán cumplir con el producto de trabajo CMMI para esta práctica específica "Identificación de los ítems de configuración". Por lo que se concluye que MDD soporta la práctica específica SP 1.1 del Área de Proceso bajo análisis.

Los profesionales consultados sobre esta práctica específica, con resultados que se presentan en el capítulo 6, opinan en promedio que el 95,83% de esta práctica es soportada por CMMI.

Práctica específica 1.2: Establecer un Sistema de Administración de la Configuración

Establecer y mantener un sistema de administración de la configuración y administración de los cambios para controlar los productos de trabajo.

CONSIDERACIONES CMMI

Un sistema de administración de configuración incluye, medio de almacenamiento, procedimientos y herramientas para acceder al sistema. Puede consistir de múltiples subsistemas con diferentes implementaciones apropiadas a cada entorno de administración de configuración.

Un sistema de cambios de administración de configuración incluye medio de almacenamiento, procedimientos y herramientas para registrar y acceder a los requerimientos de cambio.

Los productos de trabajo ejemplo son:

- .- Sistema de Administración de la Configuración con productos de trabajo controlados
- .- Procedimientos de control de acceso al sistema de administración de configuración
- .- Base de datos de requerimientos de cambio.

CONSIDERACIONES MDD

.- La práctica MDD 3P, específicamente la sub práctica 3Pe, indica que deben definirse las estrategias de Administración de la Configuración para los artefactos MDD.

.- La práctica 6P indica que es relevante la administración de los artefactos MDD.

.- La práctica 8S indica los pasos necesarios para validar la cadena de herramientas y la necesidad de que dicha cadena esté integrada con el sistema de Administración de la Configuración. Más específicamente, la sub práctica 8Sb, indica que debe definirse el sistema de Administración de la Configuración con las herramientas y procesos utilizados para soportar backup, versiones y compartir archivos generados en el proyecto, que debe incluir: documentos de especificación y diseño, archivos de datos, configuraciones, modelos y código. Esto es, se define también, la necesidad de administrar cambios al referirse al archivo de versiones.

Estas definiciones están en consonancia con las expuestas en las consideraciones CMMI para esta práctica específica.

.- La práctica MDD 9S, es parte del sistema de Administración de la Configuración al indicar que todos los artefactos de la aplicación de negocios deben poder ser regenerados en forma automática.

.- La práctica 11S habla de la necesidad de controlar los productos de trabajo para garantizar el reuso especificando como deben administrarse los artefactos.

.- La práctica 14S indica que debe existir un mecanismo de reemplazo de nuevas versiones para que sean accesibles por los usuarios adecuados, administrando las distintas versiones que coexistan, apuntando al control de cambios. Esto aplica al control de cambios en los artefactos.

.- La práctica 25E se refiere a la necesidad de establecer y mantener los elementos MDD estratégicos.

Dado que existen prácticas MDD que soportan los requerimientos CMMI para esta práctica específica, se concluye que MDD soporta la práctica específica SP1.2 del Área de Proceso analizada.

Práctica específica 1.3: Crear o liberar Líneas de Base:

Crear o liberar líneas de base para uso interno y para entrega al cliente

CONSIDERACIONES CMMI

Una línea de base está representada por la asignación de un identificador a un ítem de configuración o a una colección de ítems de configuración y entidades asociadas en una porción de tiempo. Como producto o servicio, evoluciona y pueden ser usadas múltiples líneas de base para controlar el desarrollo y testing.

Los productos de hardware así como software y documentación deberán ser incluidos en las líneas de base para las configuraciones de infraestructura relacionadas y en las preparaciones de tests de sistemas que incluyan interfaces de hardware y software.

Un conjunto común de líneas de base incluye, los requerimientos del sistema, los elementos de diseño y la definición de productos al comienzo y final de la producción.

Una línea de base de software puede ser un conjunto de requerimientos, diseño, código fuente de los programas y su código ejecutable asociado, archivos construidos y documentación asociada a los que se ha asignado un único identificador.

Ejemplos de productos de trabajo son:

.- Líneas de base

.- Descripción de líneas de base

CONSIDERACIONES MDD

Todos los artefactos MDD/ítems de configuración, tienen asignado un identificador que es la denominación del artefacto generado.

Todos los elementos MDD incluyen, definición de requerimientos, diseño, código fuente y ejecutable, archivos, y documentación asociada como veremos a continuación:

.- La práctica MDD 1S tiene como consecuencia la descripción de una línea de base que es la determinación de los patrones comunes y estándares.

.- La práctica MDD 2S tiene como consecuencia la descripción de una línea de base que es la determinación de los activos MDD que podrán re usarse en el desarrollo.

.-La práctica MDD 3S, tiene como consecuencia la descripción de una línea de base que es el modelo de diseño.

.- La práctica MDD 4S, tiene como consecuencia la descripción de una línea de base que es el modelo de ejecución independiente de las tecnologías

.- La práctica MDD 5S, tiene como consecuencia la descripción de una línea de base que son los artefactos de muestra.

.- La práctica MDD 6S, tiene como consecuencia la descripción de una línea de base que es la cadena de herramientas MDD.

Las prácticas de ingeniería 2E/6E del nivel de madurez 2 de Erkuden et al (3), tienen como consecuencia la descripción de diversas líneas de base como veremos a continuación:

.- La práctica MDD 2E, resulta en descripción de la línea de base identificada como modelo técnico.

.- La práctica MDD 3E, resulta en la descripción de la línea de base identificada como código a partir del modelo técnico.

.- La práctica MDD 4E, resulta en la descripción de la línea de base identificada como documentación del modelo técnico.

.- La práctica MDD 5E, resulta en la descripción de la línea de base de código completo de acuerdo a los requerimientos.

Las prácticas de ingeniería 7E, 8E, y 11E del nivel de madurez 3 de Erkuden et al (3), tienen como consecuencia la descripción de líneas de base como veremos a continuación:

.- La práctica MDD 7E resulta en la descripción de la línea de base identificada como modelo de negocios.

.- La práctica MDD 8E, resulta en la descripción de la línea de base identificada como transformaciones para pasar del modelo técnico a texto.

.- La práctica MDD E11 resulta en la descripción de la línea de base identificada como workflow del proyecto MDD.

Las prácticas de ingeniería 15E, 16E, 17E, del nivel de madurez 4 de Erkuden et al (3) tienen como consecuencia la descripción de otras líneas de base MDD, como veremos a continuación:

.- La práctica MDD 15E, resulta en la descripción de la línea de base identificada como metamodelo centrado en la arquitectura.

.- La práctica MDD 16E, resulta en la descripción de la línea de base identificada como modelo de dominio.

.- La práctica MDD 17E, resulta en la descripción de la línea de base identificada como transformaciones del modelo de negocio a modelo técnico.

Las prácticas de ingeniería 21E y 23E del nivel de madurez 5 de Erkuden et al (3), tienen como consecuencia la descripción de otras líneas de base como veremos a continuación:

.- La práctica MDD 21E resulta en la descripción de la línea de base identificada como lenguajes de dominio específicos.

.- La práctica MDD 23E, resulta en la descripción de la línea de base identificada como transformaciones del modelo de dominio al modelo de negocios.

Se concluye que el objetivo específico número 1 de esta área, con sus tres prácticas específicas, es soportado por MDD.

Objetivo específico 2: Seguimiento y Control de los cambios

Se realiza el seguimiento y control de los cambios a los productos de trabajo

Las prácticas específicas para este objetivo específico, se refieren a mantener las líneas de base luego de que han sido establecidas a partir del objetivo específico 1.

Práctica específica 2.1: Seguimiento de los requerimientos de cambios

Realizar un seguimiento de los pedidos de cambio a los ítems de configuración.

CONSIDERACIONES CMMI

Los requerimientos de cambio se direccionan no solamente a cambios nuevos en los requerimientos sino también a fallas o defectos en los productos de trabajo.

Se analizan los pedidos de cambio para determinar el impacto que tendrán en los productos de trabajo, sus relacionados, el presupuesto y la programación del proyecto.

El producto de trabajo ejemplo es:

.- Solicitudes de cambio

CONSIDERACIONES MDD

.- La práctica específica 9S, indica que es necesario que puedan regenerarse los artefactos generados y además que deben generarse todos los documentos necesarios del proyecto, entre ellos el de versionado de los artefactos MDD generados, para realizar el seguimiento de los elementos de configuración y sus cambios.

Por lo que podemos decir que MDD soporta la práctica específica analizada.

Los profesionales consultados con resultados que se presentan en el capítulo 6, opinan en promedio, que el 100% (con comentarios) de esta práctica es soportada por MDD.

Práctica específica 2.2: Controlar los ítems de configuración

Controlar los cambios a los ítems de configuración

CONSIDERACIONES CMMI

Se mantiene el control sobre la configuración de los productos de trabajo. El control incluye el seguimiento de la configuración de cada ítem de configuración aprobando una nueva configuración de ser necesaria y actualizando la línea de base.

Los productos de trabajo ejemplo son:

- Historia de la revisión de los ítems de configuración
- Archivos de las líneas de base

CONSIDERACIONES MDD

.-La práctica específica 9S, indica que es necesario que puedan regenerarse los artefactos generados y además que deben generarse todos los documentos necesarios del proyecto, entre ellos el de versionado de los artefactos MDD generados, para realizar el seguimiento de los elementos de configuración y sus cambios, estos artefactos constituyen la historia de la revisión de los ítems de configuración.

.- La práctica MDD 17S, indica cómo deben manejarse los artefactos para realizar un control adecuado de los cambios generados a lo largo del proyecto.

.- La práctica MDD 18S también aporta a esta práctica específica al indicar la necesidad de validar los artefactos generados a lo largo del ciclo de vida MDD.

Se concluye que el segundo objetivo específico de este Área de Proceso con sus dos prácticas específicas es soportado por MDD.

Objetivo específico 3: Establecer y mantener la integridad de las líneas de base

La integridad de las líneas de base, establecidas y controladas por los objetivos específicos 2 y 3, se direcciona con las prácticas específicas del actual objetivo específico.

Práctica específica 3.1: Establecer registros de la Administración de la Configuración

Establecer y mantener los registros que describen los ítems de configuración

CONSIDERACIONES CMMI

Los productos de trabajo ejemplo serían:

- Revisión de la historia de los ítems de configuración

-
- Cambio de log
 - Registros de requerimientos de cambio
 - Diferencias entre líneas de base

CONSIDERACIONES MDD

- La práctica MDD 8S con su sub-practica 8Sb indica que las herramientas deberán estar integradas al sistema de Administración de la Configuración y esto incluye: backup y versiones con sus documentos de especificaciones y diseño, archivos de datos y otros.

- La práctica MDD 9S, indica la necesidad de mantener un archivo con todos los artefactos del proyecto que permita automáticamente y en cualquier momento su regeneración.

Estas prácticas garantizan que se mantendrán los registros de requerimientos de cambio y la revisión de la historia de los ítems de configuración para cada versión generada a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

- La práctica de administración de proyecto (PJM) de Erkuden et al (3) 25E, indica que es necesario establecer y mantener los elementos MDD estratégicos. El mantenimiento de los elementos MDD estratégicos, o sea de las líneas de base estratégicas del proyecto podrá hacerse únicamente a partir de registrar su historia dentro de la que se incluyen los requerimientos de cambio.

Se concluye que MDD soporta la práctica específica 3.1 del Área de Proceso que se considera.

Práctica específica 3.2: Realizar auditorías de la configuración

Realizar auditorías de la configuración para mantener la integridad de las líneas de base de la configuración.

CONSIDERACIONES CMMI

Los productos de trabajo ejemplo en este caso son:

- Resultados de las auditorías de configuración
- Items de acciones a realizar

CONSIDERACIONES MDD

- La práctica MDD 8S con su sub-practica 8Sa, indica que debe mantenerse la integración del sistema de Administración de la Configuración y que para ello deberá definirse la estrategia de dicho sistema y su mantenimiento. Para hacerlo deberá auditarse periódicamente la configuración con el fin de establecer si se mantiene su integridad.

Se concluye que MDD soporta la práctica específica 3.2 del Área de Proceso considerada.

Para resumir, para el Área de Proceso Gestión de Configuraciones, de las 7 prácticas específicas en CCMI DEV 1.3, MDD soporta 7 por lo que el soporte es del 100%.

5.2 Área de Proceso Gestión de los Acuerdos con Proveedores.

MDD no soporta este Área de Proceso.

5.3 Área de Proceso Administración de los Requerimientos.

De acuerdo a CMMI, el propósito del Área de Proceso Administración de los Requerimientos es administrar los requerimientos de los productos y componentes y asegurar el alineamiento entre dichos requerimientos y los planes de proyecto y productos de trabajo.

Los procesos de administración manejan todos los requerimientos recibidos o generados del proyecto, incluyendo requerimientos técnicos y no técnicos.

Objetivo específico 1 Administrar los requerimientos

Se administran los requerimientos y se identifican las inconsistencias con los planes de proyecto y productos de trabajo.

El proyecto mantiene los requerimientos aprobados realizando las siguientes acciones:

- .- Administrar todos los cambios de requerimientos
- .- Administrar las relaciones entre requerimientos, planes de proyecto y productos de trabajo
- .- Asegurar el alineamiento entre los requerimientos, planes de proyecto y productos de trabajo
- .- Tomar acciones correctivas

Práctica específica 1.1 Comprender los requerimientos

Desarrollar la comprensión con los proveedores de los requisitos sobre el significado de los requerimientos.

CONSIDERACIONES CMMI

Cuando el proyecto ha madurado y se derivaron los requerimientos, dichos requerimientos se verán reflejados en todas las actividades o disciplinas que se realicen en dicho proyecto. Los usuarios que reciben los requerimientos relevados,

realizan un análisis en conjunto con los proveedores, para asegurar que se llega a una comprensión compartida de su significado. De estos análisis y diálogos surgen como resultado los requerimientos aprobados del proyecto.

Los productos de trabajo ejemplo son:

- .- Lista de criterios para distinguir los proveedores apropiados de requerimientos
- .- Criterios para evaluar y aceptar requerimientos
- .- Resultados de análisis vs criterios
- .- El conjunto de requerimientos aprobados

CONSIDERACIONES MDD

Para analizar las prácticas específicas en el marco del MDD debe recordarse que la evaluación se realizará sobre los requerimientos del proyecto MDD únicamente.

Las tareas de relevamiento de los requerimientos serán realizadas por los profesionales que indican Pons et al (1) en la práctica específica 1P. Asimismo, los usuarios que reciben los requerimientos serán los profesionales MDD que se encargarán de la construcción de las herramientas.

.- La práctica MDD 3S, que indica definir el modelo de diseño, implica la necesidad de la comprensión de los requerimientos del proyecto MDD, para estar en condiciones de definir los patrones comunes y estereotipos.

.- La práctica MDD 5S, indica que deben definirse los artefactos de muestra para los escenarios clave. Este Área permitirá testear la comprensión de los requerimientos y definir las plantillas y transformaciones MDD para el proyecto que se está desarrollando.

.- La práctica MDD 13S, indica que el marco de trabajo MDD cubre la creación, testeo y desarrollo de los modelos, patrones y transformaciones que generarán la solución de negocios. Específicamente, la sub práctica 13Sa, se refiere a la conveniencia de la creación de una solución ejemplo que pueda ser comparada con la solución que se genera en cada iteración del marco de trabajo. Esto asegurará el cumplimiento de los requerimientos, en el marco de trabajo generado por el equipo MDD.

.- La práctica MDD 1P, indica cuáles son los profesionales que encararán el proyecto MDD y que serán los proveedores y usuarios del proyecto MDD. Dicen Pons et al (1) en el texto referenciado que un desarrollo MDD implica dos proyectos, el interno y el externo. El interno es el proyecto MDD propiamente dicho y es el que construirá las herramientas que serán usadas para el desarrollo del proyecto externo, que es el de construcción de la aplicación de negocios utilizando las herramientas MDD. “En el proyecto interno se identifican, desarrollan e instalan las herramientas MDD” (1). La identificación de las herramientas constituye el proceso de comprensión de requerimientos para el proyecto MDD. Las personas encargadas del desarrollo del proyecto MDD, que detalla la práctica 1P, garantizan por su perfil, la comprensión de los requerimientos del proyecto interno que es el que se está analizando.

Concluyendo, existen prácticas MDD que soportan la práctica específica 1.1 del Área de Proceso que se está analizando.

Las encuestas de validación que se presentan en el capítulo 6 muestran como resultado, que en promedio un 80% de esta práctica específica es soportada por MDD.

Práctica específica 1.2 Obtener compromiso con los requerimientos

Obtener compromiso de los participantes del proyecto con los requerimientos

CONSIDERACIONES CMMI

La práctica específica anterior se refiere a la comprensión de los requerimientos. La práctica específica actual se refiere a los acuerdos y compromisos entre todos aquellos que desarrollan actividades necesarias para implementar los requerimientos. Los requerimientos evolucionan a medida que el proyecto avanza. Esta práctica específica se asegura que los participantes del proyecto se comprometan con los requerimientos actuales aprobados y los cambios resultantes en los planes, actividades y productos de trabajo.

Los productos de trabajo ejemplo son:

- .- Evaluación del impacto de los requerimientos
- .- Compromiso documentado con los requerimientos y cambios de requerimientos

CONSIDERACIONES MDD

.- La práctica MDD 6S, que indica que debe definirse la cadena de herramientas MDD, tiene una cantidad de sub prácticas que abarcan a los participantes del proyecto, tanto a los profesionales experimentados que identifican las herramientas necesarias, como a los desarrolladores de las herramientas, y los programadores involucrados y tienen el compromiso de que su Área cumpla con los requerimientos del proyecto.

.- La práctica MDD 13S, que indica la necesidad de crear y testear las herramientas MDD, aplica en forma directa al compromiso con los requerimientos en la creación, desarrollo y testeo de los artefactos generados.

.- La práctica MDD 3P, se orienta a que los profesionales más experimentados y calificados se aseguren de que las herramientas generadas soporten ambientes de prueba y producción con el consiguiente compromiso con la satisfacción de los requerimientos.

Por lo tanto existen prácticas MDD que soportan la práctica específica analizada.

Práctica específica 1.3 Administrar los cambios en los requerimientos

Administrar los cambios en los requerimientos a medida que evolucionan durante el proyecto

CONSIDERACIONES CMMI

Es necesario administrar en forma efectiva los cambios en los requerimientos que se producen a lo largo del trabajo. Para analizarlos, es necesario conocer la fuente de cada cambio y documentar su racionalidad.

Es necesario documentar todos los cambios de requerimientos para el proyecto, mantener su historia y además evaluar el cambio desde el ángulo de los stakeholders.

Los productos de trabajo ejemplo son:

- .- Requerimientos de las solicitudes de cambio
- .- Reportes del impacto de los cambios de requerimientos
- .- Estatus de los requerimientos
- .- Base de datos de requerimientos

CONSIDERACIONES MDD

.- La práctica MDD 14S, indica la necesidad de un mecanismo para el reemplazo o desarrollo de nuevas versiones de artefactos para su administración, esto incluye las nuevas versiones generadas por los cambios en los requerimientos.

.- La práctica MDD 15S, complementa la anterior entrando en mayor detalle en el manejo de las diferentes versiones.

Concluimos que la práctica está soportada por MDD.

Práctica específica 1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requerimientos

Mantener la trazabilidad bidireccional entre requerimientos y productos de trabajo

CONSIDERACIONES CMMI

Esta práctica específica se orienta a mantener la trazabilidad bidireccional de los requerimientos. Cuando los requerimientos se administran correctamente puede establecerse la trazabilidad desde un requerimiento fuente a su requerimiento de menor nivel y desde el menor nivel hacia el requerimiento fuente. Tal trazabilidad bidireccional ayuda a determinar si todos los requerimientos fuente han sido completamente direccionados y si todos los requerimientos de menor nivel pueden tracearse hasta una fuente válida.

La trazabilidad de requerimientos también cubre relaciones con otras entidades tales como productos intermedios y finales, cambios en el diseño de la documentación y cambios en los planes de testeo. La trazabilidad es necesaria particularmente cuando se evalúa el impacto de los cambios de requerimiento en las actividades del proyecto y productos de trabajo.

Para lograr la trazabilidad es necesario documentar la fuente de menor nivel de requerimientos y mantener la trazabilidad a partir de un requerimiento hasta los requerimientos derivados y su asignación a los productos de trabajo.

Los productos de trabajo ejemplo son:

- Matriz de trazabilidad de requerimientos
- Sistema de rastreo de requerimientos

CONSIDERACIONES MDD

- La práctica MDD 15S, aplica a mantener la trazabilidad entre requerimientos y productos de trabajo al indicar la necesidad de determinar el nivel de versionado en todos los artefactos que se generen incluyendo transformaciones, patrones, perfiles y todos los artefactos MDD que sean reusables.

- La práctica MDD 16S, indica que es necesario certificar los artefactos y modelos y su cumplimiento aplica a mantener la trazabilidad bidireccional de los requerimientos.

- La práctica MDD 18S, indica la necesidad de validar los artefactos solución contra los requerimientos y la lógica de negocios y por lo tanto aplica a la trazabilidad bidireccional.

- La práctica MDD 6P, que califica como tema relevante la administración de los artefactos MDD, aplica a la trazabilidad bidireccional.

- La práctica MDD 24E, indica la necesidad de validar y verificar los artefactos MDD y aplica a la trazabilidad bidireccional.

- La práctica MDD 25E, al indicar la necesidad de mantener los elementos MDD estratégicos, aplica a la trazabilidad bidireccional.

Se concluye que la práctica específica SP 1.4 del área en consideración está soportada por MDD.

Práctica específica 1.5 Asegurar alineamiento entre los productos de trabajo y los requerimientos

Asegurar que los planes de proyecto y los productos de trabajo permanezcan alineados con los requerimientos

CONSIDERACIONES CMMI

Esta práctica específica busca inconsistencias entre los planes de proyecto y productos de trabajo e inicia acciones correctivas para solucionarlas.

Para esto será necesario revisar planes, actividades y productos de trabajo para verificar consistencias con los requerimientos y sus cambios. También será necesario identificar la fuente de inconsistencia si la hubiera.

Los productos de trabajo ejemplo son:

- Documentación de inconsistencias entre requerimientos y planes de proyecto y productos de trabajo incluyendo las fuentes y condiciones

.-Acciones correctivas

CONSIDERACIONES MDD

.- La práctica MDD 5S, al indicar la necesidad de producir artefactos de muestra que validen los escenarios, permitirá asegurar el alineamiento entre artefactos y requerimientos.

.- La práctica MDD 6S, con su sub práctica 6.2Sa, explícitamente indica la necesidad de validar la cadena de herramientas usando los escenarios clave y aplica al alineamiento entre productos de trabajo y requerimientos.

.- La práctica MDD 24E, indica la necesidad de validar y verificar los artefactos, por lo que incide en forma directa en el alineamiento entre productos de trabajo y requerimientos.

Se concluye que MDD soporta esta práctica específica.

Las encuestas de validación que se presentan en el capítulo 6, muestran como resultado, que en promedio, un 100% de esta práctica específica es efectivamente soportada por MDD.

Para concluir, este Área de Proceso posee 5 prácticas específicas, y MDD soporta todas, lo que significa el 100%.

En este caso, el soporte MDD es total, dado que hablar de requerimientos en un proyecto MDD, significa definir las características y administración de los artefactos MDD. Los procedimientos para hacerlo, están detalladamente enunciados por todos los autores que tenemos como referencia (1), (2) y (3) en este trabajo.

Los profesionales consultados opinan en promedio, que el soporte MDD a esta práctica específica es del 100%.

5.4 Área de Proceso Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto.

El propósito de este Área de Proceso es el de proveer al staff y gerencia de una visión y comprensión objetiva de los procesos y productos de trabajo asociados.

Incluye las siguientes actividades:

.- Evaluación objetiva de los procesos y productos de trabajo realizados vs descripciones, estándares y procedimientos de procesos.

.- Identificación y documentación de los problemas no resueltos.

.- Provisión de realimentación sobre los resultados de las actividades de aseguramiento de calidad al staff y la gerencia.

.- Asegurar que los problemas no resueltos se direccionen.

Objetivo específico 1: Evaluar objetivamente procesos y productos de trabajo

Se evalúa en forma objetiva, la adherencia de los procesos y productos de trabajo realizados a las descripciones de procesos, estándares y procedimientos.

Práctica específica 1.1 Evaluar objetivamente los procesos

Evaluar objetivamente procesos realizados seleccionados, versus descripciones de procesos, estándares y procedimientos aplicables.

CONSIDERACIONES CMMI

En las evaluaciones de aseguramiento de la calidad la objetividad es crítica para el éxito del proyecto. Debe describirse la cadena de reportes y el modo en que se asegura la objetividad.

Debe promoverse un entorno que aliente la participación del staff en la identificación y reporte de los temas de calidad. Deben establecerse y mantenerse criterios claramente definidos para las evaluaciones.

Los productos de trabajo ejemplo son:

- .- Reportes de evaluación
- .- Reportes de no cumplimiento
- .- Acciones correctivas

CONSIDERACIONES MDD

.- La práctica MDD 6S, particularmente en su sub práctica 6.2Sa indica la necesidad de validar la cadena de herramientas usando los escenarios clave. Por lo que aplica al cumplimiento de la práctica específica al validar los procesos versus sus descripciones.

.- La práctica MDD 8S, complementa la anterior al describir cómo hacer la validación de la cadena de herramientas para no alterar la descripción de los procesos.

.- La práctica MDD 13S, indica que las herramientas desarrolladas en un proyecto MDD deben “crearse y testearse apropiadamente para asegurar que las soluciones que genera son exactas y consistentes”, por lo que aplica a esta práctica específica.

.- La práctica MDD 16S, de certificación de servicio, asegura que se mantenga la integridad del sistema al certificar que los modelos y artefactos cumplan los estándares.

.- La Práctica MDD 18S, aplica directamente al cumplimiento de la práctica específica analizada al apuntar a la necesidad de validar y testear los artefactos solución versus los requerimientos y la lógica de negocios.

.- La práctica 3P, con sus sub prácticas apunta a garantizar que los artefactos MDD que se generen cumplan los estándares y los requerimientos de los procesos.

.- La práctica específica 10E, afirma que deben chequearse los modelos lo que garantiza que se cumplan los procesos seleccionados.

.- La práctica MDD 25E, indica que es necesario establecer y también mantener los elementos MDD estratégicos asegurando que se cumplan los procesos seleccionados.

Por lo que MDD soporta la práctica específica analizada.

Práctica específica 1.2 Evaluar objetivamente los productos de trabajo

Evaluar objetivamente productos de trabajo seleccionados versus descripciones de procesos, estándares y procedimientos aplicables.

CONSIDERACIONES CMMI

Algunas de las sub prácticas mencionadas son las siguientes:

- .- Seleccionar productos de trabajo para evaluar, basados en criterios de muestreo documentado,
- .- Establecer y mantener criterios claramente establecidos para la evaluación de productos seleccionados.
- .- Utilizar los criterios establecidos durante las evaluaciones de los productos de trabajo seleccionados.
- .- Identificar los casos de incumplimiento.

CONSIDERACIONES MDD

- .- La práctica MDD 5S, que indica que es necesario producir artefactos de muestra en forma manual, permitirá la evaluación objetiva de los productos de trabajo versus las descripciones de los procesos.
- .- La práctica MDD 11S, con sus sub prácticas apunta al chequeo y certificación de los artefactos generados asegurando el cumplimiento de estándares y los procesos previstos.
- .- La práctica MDD 16S, de certificación de servicio, asegura que se evalúe constantemente los productos de trabajo versus los procesos previstos y que se garantice la integridad del sistema.
- .- La práctica MDD 18S, indica la necesidad de testear los artefactos solución contra los requerimientos y la lógica de negocios apuntando a la evaluación objetiva de los artefactos generados.
- .- La práctica específica 3P, al enumerar guías a tener en cuenta a lo largo del ciclo de vida del proyecto, garantiza la evaluación objetiva de los artefactos versus los estándares y los procesos previstos.
- .- La práctica MDD 6P, apunta a mantener la calidad de los artefactos evaluándolos en forma objetiva para que cumplan los procesos previstos.

Por lo que MDD soporta la práctica específica considerada.

Objetivo específico 2: Proveer profundidad en los objetivos

Los problemas de incumplimiento son objetivamente rastreados y comunicados y su resolución es asegurada

Práctica específica 2.1 Comunicar y resolver los problemas incumplidos

Comunicar los problemas de calidad y asegurar la resolución de problemas incumplidos con el staff y nivel gerencial

No se han encontrado prácticas MDD para soportar esta práctica específica.

Práctica específica 2.2 Establecer Registros

Establecer y mantener registros de actividades de aseguramiento de la calidad

CONSIDERACIONES CMMI

Algunos productos de trabajo ejemplo son los siguientes:

- .- Logs de evaluación
- .- Reportes de aseguramiento de la calidad
- .- Reportes de estatus de las acciones correctivas

Se mencionan las siguientes subprácticas:

- .- Registrar los procesos y actividades de aseguramiento de la calidad en suficiente detalle.
- .-Revisar el estatus e historia de las actividades de aseguramiento de la calidad.

CONSIDERACIONES MDD

.-La práctica MDD 11S indica los pasos a seguir para administrar los artefactos, que incluye actividades de identificación, recuperación, aseguramiento del uso de la versión adecuada, chequeo de la utilización de la versión adecuada, y chequeo de la certificación de calidad de un artefacto. La práctica apunta a mantener registros de los artefactos generados, para el aseguramiento de calidad.

.- La práctica MDD 16S de certificación de servicio, apunta a generar mecanismos para certificar que los artefactos cumplan los estándares y se mantenga la integridad del sistema.

.- La práctica MDD 25E, indica que debe validarse y verificarse los artefactos de acuerdo a los requerimientos del modelo. Para hacerlo es necesario generar registros de su evolución y testeo.

Se considera que MDD soporta la práctica específica analizada.

Para concluir, este Área de proceso tiene 4 prácticas específicas, de las que MDD soporta 3, que corresponden al 75% del total.

5.5 Área de Proceso Medición y Análisis.

El propósito de este Área de Proceso es el de desarrollar y sostener, la capacidad de medición utilizada para soportar la administración de las necesidades de información.

Implica las siguientes actividades:

- Especificar los objetivos de medición y análisis de modo que puedan ser alineados con las necesidades de información identificadas y con los objetivos organizacionales y de negocios del proyecto.
- Especificar medidas técnicas de análisis y mecanismos para la recolección y almacenamiento de datos y su feedback.
- Implementar las técnicas de análisis y los mecanismos para la recolección, reporte y feedback de los datos.
- Proveer resultados objetivos que puedan utilizarse en la toma de decisiones y acciones correctivas apropiadas con información.

La integración de las actividades de análisis y medidas en el proceso del proyecto soporta:

- Planificación y estimación de objetivos
- Rastreo del progreso y performance vs los planes y objetivos establecidos.
- Identificación y resolución de los problemas relacionados con los procesos
- Proveer una base para incorporar mediciones a procesos adicionales en el futuro.

El staff requerido para implementar una capacidad de medición puede o no ser empleado en un programa separado que abarque toda la organización. La capacidad de medición puede ser integrada en proyectos individuales u otras funciones de la organización como por ejemplo, aseguramiento de la calidad.

Se trata de lograr una capacidad de medición que sea útil para entregar a la organización, de modo de satisfacer sus necesidades de información.

Los proyectos pueden almacenar datos específicos en un repositorio específico, pero cuando los datos se utilizan en forma amplia o cuando serán analizados para el soporte de tendencias y benchmarks pueden residir en un repositorio de medición de la organización.

Objetivo específico 1: Alinear las actividades de medida y análisis.

Los objetivos y actividades de medición, se alinean con las necesidades y objetivos de información identificados.

Práctica específica 1.1 Establecer medidas objetivas

Establecer y mantener mediciones objetivas derivadas de las necesidades y objetivos de información identificados.

CONSIDERACIONES CMMI

Las prácticas específicas de este objetivo específico pueden ser validadas en forma concurrente o en cualquier orden. Al establecer objetivos de medición los expertos piensan muchas veces en los criterios necesarios para especificar procedimientos de análisis y medidas y también en las limitaciones impuestas por los procedimientos de colecta y almacenamiento de datos.

CONSIDERACIONES MDD

.- La práctica MDD 4P, se refiere a la necesidad de generar métricas que midan, el costo de desarrollo de los artefactos y la productividad de los desarrolladores.

Puede decirse que MDD soporta la práctica específica considerada.

Práctica específica 1.2 Especificar medidas

Especificar medidas dirigidas a los objetivos de medición.

CONSIDERACIONES CMMI

Los objetivos de medición se refinan pasando a ser medidas cuantificables.

CONSIDERACIONES MDD

.- La práctica MDD 4P, se refiere específicamente a la necesidad de generar métricas.

Puede decirse que MDD soporta la práctica específica 1.2 de este Área de Proceso.

Práctica específica 1.3 Especificar Procedimientos de Recolección y Almacenamiento de Datos

Especificar cómo se obtienen y almacenan los datos de medición.

CONSIDERACIONES CMMI

La especificación explícita de los métodos de recolección de datos ayuda a asegurarse que los datos correctos, se recogen en forma correcta.

Los productos de trabajo ejemplo serían:

.- Procedimientos de recolección y almacenamiento de datos

.- Herramientas de recolección de datos

CONSIDERACIONES MDD

.- La práctica MDD 9S, se refiere a la necesidad de almacenar en un archivo los datos necesarios para poder reconstruir los artefactos en caso que fuera necesario.

.- La práctica MDD 11S se refiere a la administración de los artefactos a lo largo del ciclo de vida del desarrollo indicando cuáles son los procedimientos necesarios para poder luego recuperarlos para reutilizarlos.

.- La práctica MDD 13E indica que es necesario generar y mantener repositorios para los artefactos y esto implica que debe especificarse cómo se creará y se almacenará los modelos y transformaciones.

.- La práctica MDD 6P indica que es relevante la administración de los artefactos con sus datos relacionados y el mantenimiento del repositorio.

Se concluye que MDD soporta la práctica específica considerada.

Práctica específica 1.4 Especificar cómo se analizan y comunican los datos de mediciones.

Especificar cómo se analizan y comunican los datos de medición.

CONSIDERACIONES CMMI

La especificación temprana de los procedimientos de análisis asegura que se conduzcan y reporten análisis apropiados para fijar los objetivos de la medición.

Los productos de trabajo en este caso serían:

.- Especificación de análisis y procedimientos

.- Herramientas de análisis de datos.

CONSIDERACIONES MDD.

MDD no soporta esta práctica específica.

Objetivo específico 2: Proveer resultados de las mediciones

Se proveen resultados de mediciones que fijan necesidades identificadas de información y objetivos

Práctica específica 2.1 Obtener Datos de Mediciones

Obtener los datos de medición especificados

CONSIDERACIONES CMMI

Los datos necesarios para el análisis se obtienen y se chequean para completitud e integridad.

Ejemplos de productos de trabajo serían:

- Conjuntos de datos de mediciones de base y derivados.
- Resultados de testeos de integridad de datos.

CONSIDERACIONES MDD

MDD no prevé actividades ni acciones que permitan soportar esta práctica específica

Práctica específica 2.2 Analizar Datos de Mediciones

Analizar e interpretar los datos de mediciones.

CONSIDERACIONES CMMI

Los datos de medición se analizan de acuerdo a lo planificado y se realizan análisis adicionales si fuera necesario. Los resultados se revisan con los stakeholders relevantes y se toma nota de las revisiones necesarias para análisis futuros.

CONSIDERACIONES MDD

MDD no prevé actividades ni acciones que permitan soportar esta práctica específica.

Práctica específica 2.3 Almacenar Datos y Resultados

Administrar y almacenar los resultados de mediciones de datos, mediciones de especificaciones y análisis.

CONSIDERACIONES CMMI

Almacenar información relativa a las medidas, permite su uso a tiempo y en forma efectiva como datos históricos y resultados.

Los productos de trabajo ejemplo serían:

- Inventario de datos almacenados

CONSIDERACIONES MDD

MDD no prevé actividades ni acciones que permitan soportar esta práctica específica.

Práctica específica 2.4) Comunicar los Resultados

Comunicar los resultados de las actividades de medición y análisis a todos los stakeholders relevantes.

CONSIDERACIONES CMMI

Los resultados de los procesos de medición y análisis se comunican a los stakeholders relevantes de manera utilizable y en tiempos adecuados para el soporte de decisiones y la asistencia en la toma de acciones correctivas.

CONSIDERACIONES MDD

MDD no prevé actividades ni acciones que permitan soportar esta práctica específica.

Para concluir, el soporte MDD a este Área de Proceso cubre el objetivo específico 1, porque MDD prevé un repositorio de todos los artefactos generados para poder garantizar su reuso. Sin embargo, MDD no prevé la creación de un repositorio de medición que sería necesario para cumplir con el objetivo específico 2 con sus 4 prácticas específicas.

En definitiva, el Área de Proceso posee 2 objetivos específicos de 4 prácticas específicas cada uno, resultando 8 prácticas específicas de las que MDD soporta 3 que corresponden al objetivo específico 1 (no soporta la práctica específica 1.4), que resultan en el 37,5% del soporte en total. Pasando a ser el Área de Proceso con menor soporte MDD (si excluimos el Área de Proceso Administración de los Acuerdos con Proveedores con cero soporte MDD).

5.6 Área de Proceso Monitoreo y Control del Proyecto.

El propósito de este Área de Proceso es el de proveer una comprensión del progreso del proyecto de modo que puedan realizarse las apropiadas acciones correctivas cuando la performance del proyecto se desvía significativamente de lo planificado.

Un plan documentado de un proyecto es la base para las actividades de monitoreo, comunicación de su estatus y toma de acciones correctivas.

El progreso se determina primariamente comparando el producto de trabajo actual con atributos de la Área, versus esfuerzo, costo, y programación del plan en los hitos previstos o niveles de control en la programación del proyecto, o WBS (Work Breakdown Structure).

Una visibilidad apropiada del progreso del proyecto, permite tomar a tiempo, acciones correctivas cuando la performance se desvía significativamente del plan original.

Una desviación es significativa cuando, si no se resuelve impide que el proyecto cumpla sus objetivos.

En este Área de Proceso, la expresión “plan de proyecto”, se refiere al plan total para controlarlo.

Cuando el estado actual del proyecto, se desvía significativamente de los valores esperados, deben tomarse las acciones correctivas apropiadas.

Este Área de Proceso tiene 2 objetivos específicos, el primero con 7 prácticas específicas y el segundo con 3 prácticas específicas.

MDD tiene un bajo soporte para este Área de Proceso.

Como veremos más abajo se han encontrado “buenas prácticas” que soportan las 4 primeras prácticas específicas y no se ha encontrado soporte para el resto, pasando a ser una de las Áreas de Proceso con bajo soporte MDD (50%) para el CMMI DEV 1.3 Nivel 2.

A continuación desarrollamos el punto.

Objetivo Específico 1 Monitoreo del proyecto versus el Plan

El progreso y performance actual del proyecto se monitorean vs el plan de proyecto.

Práctica Específica 1.1 Monitoreo de los Parámetros de Planeamiento del Proyecto

Monitoreo de los valores actuales de los parámetros de planeamiento del proyecto vs el plan de proyecto.

CONSIDERACIONES CMMI

Los parámetros de planeamiento del proyecto constituyen indicadores típicos del progreso y performance e incluyen atributos de productos de trabajo y tareas, costos, esfuerzo y cronograma. Los atributos de productos de trabajo y tareas incluyen tamaño, complejidad, nivel de servicio, disponibilidad, peso, forma, y función. Deberá ser considerada la frecuencia de monitoreo de parámetros.

Los productos de trabajo ejemplo serían:

- .- Registros de la performance del proyecto
- .- Registros de desviaciones significativas
- .- Registros de costo/performance.

CONSIDERACIONES MDD

Los parámetros de planeamiento del proyecto, son los indicadores típicos del progreso y performance e incluyen productos de trabajo y tareas, costos, esfuerzo y programación.

Típicamente, el monitoreo incluye la medición de los valores de parámetros de planeamiento y la comparación con los valores estimados en el plan identificando las desviaciones significativas.

El análisis del impacto que tienen las desviaciones significativas, para determinar las acciones correctivas adecuadas se evalúa en el objetivo específico 2 de administración de las acciones correctivas para el cierre del proyecto.

.- La práctica MDD que se ha encontrado relativa a esta práctica específica es la 12S, que indica en su sub práctica 12Sa que en un proyecto MDD, durante el desarrollo de la aplicación se generan reportes de status al mismo tiempo que se genera el código, y esto permite monitorear el parámetro artefactos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

.- Además la sub práctica específica 12Sb que indica que los casos de test pueden escribirse de modo que se guarden automáticamente sus resultados, es un soporte mayor para el seguimiento de los artefactos a lo largo del desarrollo.

Tal como se indica en la formulación de la práctica MDD 12S, su aplicación permitirá tener en forma anticipada los avisos necesarios para hacer correcciones.

Se concluye que MDD soporta esta práctica específica.

Práctica Específica 1.2 Compromisos de Monitoreo

Monitoreo de los objetivos vs los identificados en el plan de proyecto

CONSIDERACIONES CMMI

Un ejemplo de producto de trabajo de esta práctica específica, lo constituyen los registros de comentarios que es necesario mantener referidos a los compromisos de los objetivos del proyecto.

CONSIDERACIONES MDD

.-La práctica específica 12S con su sub práctica 12Sb, indica que en un proyecto MDD, los resultados de los casos de test generados pueden guardarse en forma automática y de este modo se cumple con el ejemplo del producto de trabajo, ya que la práctica 12Sb al guardarse los casos de test, permitirá un seguimiento de los objetivos definidos inicialmente.

.- La práctica 17S, prevé que los objetivos del proyecto se mantengan sin cambios al indicar como deben depurarse los artefactos MDD para asegurar la consistencia de los modelos y solución.

.- La práctica MDD 18S, que indica que es necesario validar los artefactos vs los requerimientos de la solución aplica a monitorear los objetivos identificados en forma inicial en el plan de proyecto.

Se concluye que la práctica específica es soportada por MDD:

Práctica Específica 1.3 Riesgos de Monitoreo del Proyecto

Monitoreo de los riesgos vs los que se identifican en el plan de proyecto

CONSIDERACIONES CMMI

El producto de trabajo ejemplo sería:

- Registros del monitoreo de riesgos

CONSIDERACIONES MDD

.- La práctica MDD 13S, se refiere a la necesidad de desarrollar y testear las herramientas para asegurar que las soluciones sean exactas y consistentes. La sub práctica 13Sb, apunta a monitorear los riesgos del proyecto MDD al requerir el despliegue de las transformaciones que generarán los artefactos, antes de comenzar el desarrollo de la solución, para reducir el riesgo de modificarlas durante la construcción de la solución.

.- La práctica MDD 14S que indica cómo debe hacerse la administración de nuevas versiones de los artefactos generados, para que puedan coexistir y puedan ser accedidas por los usuarios correctos y apunta a reducir el riesgo del uso incorrecto de los artefactos del proyecto.

.- La práctica MDD 18S, al indicar la necesidad de validar y testear los artefactos solución apunta a monitorear y reducir los riesgos del proyecto.

Se concluye que la práctica específica es soportada por MDD.

Práctica Específica 1.4 Monitoreo de la Gestión de Datos

Monitoreo de la administración de los datos de proyecto vs el plan de proyecto

CONSIDERACIONES CMMI

Las actividades de administración de los datos deberán ser monitoreadas para asegurar que los requerimientos de administración de datos se cumplan.

El producto de trabajo ejemplo sería:

- Registros de la administración de los datos.

CONSIDERACIONES MDD

De acuerdo al glosario CMMI DEV 1.3, se entiende por datos, a la información grabada, que puede incluir datos técnicos, documentos del software, información financiera, información de administración del proyecto, representación de hechos, números o datos de cualquier naturaleza que puedan ser comunicados, almacenados y procesados.

La administración de datos de acuerdo al glosario CMMI DEV 1.3 son los procesos y sistemas disciplinados que se planifican para adquirir y administrar datos técnicos y de negocio consistentes con los requerimientos de datos a través del ciclo de vida del proyecto.

En un proyecto MDD los datos son los artefactos utilizados que son: los modelos, las transformaciones de modelos, las herramientas de modelado y la documentación (ver capítulo 2 Marco Teórico).

Como ejemplo de producto de trabajo para esta práctica específica, CMMI indica "registros de administración de datos".

.- La práctica MDD 9S, especifica la necesidad de generar un archivo con todos los artefactos de la aplicación para permitir su regeneración automática y esto cumple con el ejemplo de producto de trabajo que indica CMMI.

.- La práctica MDD 11S, con su sub práctica 11Sa, se refiere a cómo debe realizarse la administración de artefactos y aplica a la práctica específica analizada.

Se concluye que MDD soporta esta práctica específica.

Práctica Específica 1.5 Monitoreo de la Participación de los Stakeholders

Monitoreo de los stakeholders involucrados vs el plan de proyecto

CONSIDERACIONES CMMI

Los stakeholders involucrados deben ser monitoreados para asegurarse que existan las interacciones apropiadas.

El producto de trabajo ejemplo en este caso sería:

.- Registro del involucramiento de los stakeholders.

CONSIDERACIONES MDD

De acuerdo a CMMI, la participación de los stakeholders deberá ser monitoreada para asegurar que se logren las interacciones necesarias.

Los stakeholders en un proyecto MDD son, de acuerdo Pons et al (1), los profesionales que crean la aplicación y los profesionales que desarrollan las herramientas MDD y el director de proyecto es el encargado de monitorear sus actividades.

.- La práctica MDD 5P, indica que los profesionales que crean, desarrollan e instalan las herramientas MDD requeridas, deben hacerlo antes que los desarrolladores de la aplicación de negocios las necesiten. Esta práctica MDD aplica a la práctica específica analizada.

Puede decirse que MDD soporta la práctica específica analizada.

Práctica Específica 1.6 Conducir Revisiones del Progreso

Revisar en forma periódica el progreso, performance y problemas del proyecto

CONSIDERACIONES CMMI

El progreso de un proyecto es su status visto en un tiempo particular. Las revisiones de proyecto son necesarias para mantener informados a los stakeholders relevantes del proyecto. Dichas revisiones pueden ser informales y pueden no estar explicitadas en los planes de proyecto.

En este caso el producto de trabajo ejemplo sería:

- Documentación de los resultados de la revisión del proyecto.

CONSIDERACIONES MDD

No se han encontrado prácticas MDD que soporten esta práctica específica.

Práctica Específica 1.7 Conducir Revisiones de los Hitos

Revisar los logros y resultados del proyecto en los hitos seleccionados

CONSIDERACIONES CMMI

Los hitos son eventos pre planeados o puntos en el tiempo, en los cuales se realiza una evaluación rigurosa del status del proyecto para comprender en qué medida se están cumpliendo los requerimientos.

El producto de trabajo ejemplo sería:

- Resultados documentados de los resultados de los hitos.

CONSIDERACIONES MDD

No se han encontrado prácticas MDD que soporten esta práctica específica.

Objetivo específico 2: Administrar las acciones correctivas para el cierre

Se administran acciones correctivas en el cierre, cuando la performance o resultados del proyecto se desvían en forma significativa del plan original.

Práctica específica 2.1 Analizar los problemas

Recoger y analizar los problemas y determinar acciones correctivas para direccionarlos

CONSIDERACIONES CMMI

Un ejemplo de producto de trabajo sería:

.- Lista de problemas que necesitan acciones correctivas

CONSIDERACIONES MDD

Un ejemplo de producto de trabajo es una lista de problemas que requieren acciones correctivas.

No se han encontrado prácticas MDD que soporten esta práctica específica.

Práctica específica 2.2 Tomar acciones correctivas

Tomar acciones correctivas en los problemas identificados

CONSIDERACIONES CMMI

Un ejemplo de producto de trabajo para esta práctica específica es planificar acciones correctivas.

CONSIDERACIONES MDD

No se han encontrado prácticas MDD que soporten esta práctica específica

Práctica específica 2.3 Administrar acciones correctivas

Administrar acciones correctivas de cierre

CONSIDERACIONES CMMI

Un ejemplo de producto de trabajo para esta práctica específica es:

.- Plan de acciones correctivas.

CONSIDERACIONES MDD

No se han encontrado prácticas MDD que soporten esta práctica específica.

Este Área de Proceso posee 10 prácticas específicas y MDD soporta 5 que corresponden al objetivo específico 1. No se han encontrado prácticas MDD que soporten el objetivo específico 2 con sus 3 prácticas específicas.

Se concluye que MDD soporta este Área de Proceso al 50%.

5.7 Área de Proceso Planeamiento del Proyecto.

El propósito de este Área de Proceso es establecer y mantener planes que definan las actividades del proyecto

Incluye las siguientes actividades:

- .- Desarrollar el plan de proyecto
- .- Interactuar apropiadamente con stakeholders relevantes del proyecto
- .- Lograr compromiso con el plan
- .- Mantener el plan

De acuerdo a CMMI (4), planificar incluye la estimación de los atributos de los productos de trabajo y tareas determinando los recursos necesarios, negociar compromisos, producir un plan de trabajo e identificar y analizar los riesgos del proyecto. Puede ser necesario iterar sobre estas actividades para establecer el plan.

El plan de proyecto es usualmente revisado a medida que el proyecto avanza para direccionar cambios en los requerimientos y compromisos, estimaciones inexactas, acciones correctivas y cambios en el proceso.

En este Área de Proceso se enuncian prácticas específicas que describen el planeamiento y también el re planeamiento.

Veremos que se trata de una de las Áreas de Proceso con alto soporte MDD

Pasamos a analizar los objetivos específicos del Área, que son 3, y dentro de cada uno de ellos las prácticas específicas incluidas.

Objetivo específico 1 Establecer estimaciones

Se establecen y mantienen estimaciones de los parámetros del proyecto

De acuerdo a CMMI (4), los parámetros de Planeamiento del proyecto incluyen toda la información necesaria para planificar, organizar, definir el staff, direccionar, coordinar, presentar informes y presupuestar.

Los factores a considerar cuando se estiman los parámetros incluyen, los requerimientos del proyecto, los requerimientos del producto, los requerimientos impuestos por la organización, los requerimientos impuestos por el cliente y otros requerimientos que afecten al proyecto.

Es necesario documentar para que el stakeholder pueda revisar y comprometerse con el plan y para mantenerlo a medida que el proyecto avanza.

Práctica específica 1.1 Estimar el alcance del proyecto

Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto

CONSIDERACIONES CMMI

De acuerdo a CMMI, la WBS evoluciona junto con el proyecto, y si es de alto nivel puede servir para estructurar una estimación inicial. El desarrollo de la WBS divide el proyecto total en un conjunto interconectado de componentes administrables. Una WBS es un producto, producto de trabajo o una estructura de tareas coordinadas que proveen un esquema para identificar y organizar las unidades lógicas de trabajo para administrar que se llaman paquetes de trabajo.

Ejemplos de productos de trabajo a obtener:

- 1.- Descripciones de tareas
- 2.- Descripciones de paquetes de trabajo
- 3.- WBS (Work Breakdown Structure)

CONSIDERACIONES MDD

En términos generales, si bien los autores seleccionados (referencias 1, 2 y 3) no hablan en forma explícita de WBS, desarrollan en forma detallada las tareas a realizar durante un proyecto MDD, que “dividen el proyecto total en un conjunto interconectado de componentes administrables”.

Como detallaremos a continuación, esta práctica específica está fuertemente soportada por las buenas prácticas MDD.

Las prácticas MDD 1S a 9S, constituyen en su conjunto un detalle que constituye, la WBS, descripción de tareas y paquetes de trabajo del proyecto MDD.

La figura 1, del capítulo 2 de Marco Teórico muestra las tareas a realizar para construir un proyecto MDD, indicando su secuencia temporal.

.- La práctica MDD 1S, que indica que deben identificarse patrones comunes y estándares del proyecto es el comienzo de la estimación de sus alcances.

.- La práctica MDD 2S, de identificación de activos MDD que puedan reusarse, es una actividad que aplica a la definición de alcances dado que para cumplirla es necesario conocerlos.

.- La práctica MDD 3S se refiere a la definición de un modelo de diseño y la Área forma parte de la WBS.

.- La práctica MDD 4S, se refiere a la identificación de un modelo UML independiente de la tecnología y la Área forma parte de la WBS.

.- La práctica MDD 5S, que se refiere a producir los artefactos de muestra para los escenarios clave, es una Área que forma parte de la WBS.

.- La práctica MDD 6S, que indica que debe definirse la cadena de herramientas MDD, es una Área que forma parte de la WBS.

.- La práctica MDD 7S, que indica que debe validarse la cadena de herramientas, es una Área que forma parte de la WBS.

Todas las prácticas MDD de Erkuden et al (3), aplican a tareas y su secuencia para construir un proyecto MDD y son tareas que forman parte de la WBS.

.- La práctica MDD 1E que indica que es necesario identificar las técnicas de modelado es una Área de la WBS.

.- La práctica MDD 2E que indica que debe definirse el modelo técnico es una Área de la WBS.

.- La práctica MDD 3E, que indica que debe generarse el código a partir del modelo técnico, es una Área de la WBS.

La práctica MDD 4E, que indica que debe generarse documentación a partir del modelo técnico, es una Área de la WBS.

.- La práctica MDD 5E, que indica que debe completarse el código para cumplir con todos los requerimientos, es una Área de la WBS.

.- La práctica MDD 6E, que indica que deben decidirse las herramientas de modelado es una Área de la WBS.

.- La práctica MDD 7E, que indica que debe definirse el modelo de negocios, es una Área de la WBS.

.- La práctica MDD 8E, que indica que deben definirse las transformaciones para pasar del modelo técnico a texto, es una Área de la WBS.

.- La práctica MDD 9E, que indica que debe separarse el código generado del no generado, es una Área de la WBS.

.- La práctica MDD 10E, que indica que deben chequearse los modelos, es una Área de la WBS.

.- La práctica MDD 11E, que indica que debe definirse el workflow del proyecto MDD, es una Área de la WBS.

.- La práctica MDD 12E, que indica que deben definirse la cobertura de las actividades de modelado, es una Área de la WBS.

.- La práctica MDD 15E, que indica que debe definirse el metamodelo centrado en la arquitectura es una Área de la WBS.

.- La práctica MDD 16E, que indica que debe definirse el modelo de dominio, es una Área de la WBS.

.- La práctica MDD 17E, que indica que deben definirse las transformaciones del modelo de negocios al modelo técnico, es una Área de la WBS.

.- La práctica MDD 19E, que indica que deben separarse los modelos técnicos del producto e infraestructura de la familia de sistemas es una Área de la WBS.

Por lo que se concluye que MDD soporta la práctica específica 1.1 del este Área de Proceso.

Los profesionales consultados con resultados que se presentan en el capítulo 6 indican en promedio un soporte MDD de 68,25% para esta práctica específica.

Práctica específica 1.2 Establecer estimaciones de productos de trabajo y atributos de tareas.

Establecer y mantener estimaciones de productos de trabajo y atributos de tareas

CONSIDERACIONES CMMI

De acuerdo a CMMI, el tamaño es una entrada primaria a muchos modelos utilizados para estimar el esfuerzo, costo y cronograma. Los modelos pueden también basarse en otros atributos tales como nivel de servicio, conectividad, complejidad, disponibilidad y estructura.

Ejemplos de atributos a estimar son, entre otros:

- .- Número y complejidad de requerimientos
- .- Número y complejidad de interfases
- .- Volumen de datos
- .- Número de funciones
- .- Líneas de código fuente
- .- Experiencia de los participantes del proyecto
- .- Número de tablas de bases de datos
- .- Cantidad de de código a ser reutilizado versus el creado.

Las estimaciones deberán ser consistentes con los requerimientos del proyecto para determinar el esfuerzo, costo y cronograma.

Ejemplos de productos de trabajo son,

- .- Tamaño y complejidad de tareas y productos de trabajo
- .- Modelos de estimación
- .- Estimaciones de atributos
- .- Enfoque técnico

CONSIDERACIONES MDD

- .- La práctica MDD 1S, que indica la necesidad de identificar patrones comunes y estándares de la aplicación de negocios, es parte de la estimación del tamaño y complejidad de las tareas y productos de trabajo.
- .- La práctica MDD 2S que indica que deben identificarse los activos MDD que puedan reusarse, es otro elemento que permitirá estimar tamaño y complejidad del proyecto.
- .- La práctica MDD 11S, que indica la importancia de analizar el valor y contribución de un artefacto para decidir si debe ser generado, incidirá en el tamaño y esfuerzo necesarios para desarrollar el proyecto.

.- La práctica MDD 3P con todas sus sub prácticas, que son las recomendaciones a tener en cuenta para el desarrollo de un proyecto, permitirá evaluar mayor cantidad de elementos para estimar el tamaño y el esfuerzo.

.- La práctica MDD 4P, en particular la sub práctica 4Pb, contribuirá a tener mayores elementos para estimar el esfuerzo de próximos proyectos.

Se concluye que la práctica específica analizada tiene soporte MDD:

Práctica específica 1.3 Definir las fases del ciclo de vida del proyecto

Definir las fases del ciclo de vida en las cuales alcanzar el esfuerzo de planeamiento

CONSIDERACIONES CMMI

De acuerdo a CMMI (4), la comprensión del ciclo de vida es crucial para determinar el alcance del esfuerzo de planeamiento y la sincronización del planeamiento inicial, así como los criterios de re-planeamiento.

Las fases del ciclo de vida del proyecto necesitan definirse dependiendo de la amplitud de los requerimientos, la estimación de los recursos del proyecto, y la naturaleza del proyecto. Los proyectos de mayor extensión pueden contener múltiples fases tales como la exploración, desarrollo, producción, operaciones y disposición.

Dependiendo de las estrategias de desarrollo, puede haber fases intermedias para la creación de prototipos, incrementos de capacidad o ciclos en espiral. Además pueden incluirse fases de comienzo y finalización de proyecto.

El producto de trabajo ejemplo en esta práctica específica es la elaboración de las fases del ciclo de vida del proyecto.

Esta práctica específica es una de las que tiene mayor soporte MDD, como veremos a continuación.

CONSIDERACIONES MDD

La sucesión de prácticas MDD 1S a 7S, cubren todas las fases mencionadas e indican cuál debe ser el ciclo de vida de un proyecto MDD:

.- La práctica MDD 1S, que dice que deben identificarse los patrones comunes y estándares de la aplicación de negocios es el paso inicial del proyecto.

.- La práctica MDD 2S, que dice, que deben identificarse los activos MDD existentes es una Área de gran importancia en un proyecto MDD ya que permitirá el re uso de los artefactos del repositorio de la organización

.- La práctica MDD 3S que dice que debe definirse el modelo de diseño, precisa las sub tareas a desarrollar para lograrlo.

.- La práctica MDD 4S que dice que debe identificarse un modelo UML independiente de la tecnología de implementación es otra Área propia del desarrollo MDD.

- La práctica MDD 5S, que dice que deben producirse los artefactos de muestra para los escenarios clave, es la que permitirá validar los artefactos desarrollados.

- La práctica MDD 6S es la que va a l corazón de un proyecto MDD porque indica cuáles son las herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto.

- La práctica MDD 7S refuerza el concepto de validación de las herramientas desarrolladas y permitirá que el proyecto se lleve a cabo con éxito.

- La práctica MDD 2P, se refiere a la conveniencia de realizar iteraciones durante el ciclo de vida de un proyecto MDD.

- La práctica MDD 3P con sus sub prácticas, expone las pautas a tener en cuenta durante el desarrollo del ciclo de vida del proyecto.

Todas las prácticas MDD formuladas a partir del trabajo de Erkuden et al (2), aplican a definir el ciclo de vida de un proyecto MDD. Para ser más específicos mencionaremos dos de ellas que son representativas:

- La práctica MDD 11E, que dice que es necesario definir el workflow del proyecto y la práctica MDD 12E que apunta la definición de las actividades de modelado pueden sintetizar el ciclo de vida de un proyecto MDD.

Se concluye que esta práctica específica tiene soporte MDD.

Práctica específica 1.4 Estimar el esfuerzo y el costo

Estimar el esfuerzo y costo para productos de trabajo y tareas, basadas en estimaciones razonables

CONSIDERACIONES CMMI

De acuerdo a CMMI, las estimaciones de esfuerzo y costo están generalmente basadas en resultados de análisis utilizando modelos de datos históricos aplicados a tamaño, actividades, y otros parámetros de planeamiento. La confianza en estas estimaciones se basa en la racionalidad del modelo elegido y la naturaleza de los datos.

Los productos de trabajo ejemplo, son en este caso los siguientes:

- Estimaciones racionales
- Estimación del esfuerzo del proyecto
- Estimación de costo del proyecto

CONSIDERACIONES MDD

-La práctica MDD 6S, se refiere a definir la cadena de herramientas, y se enuncia como paso previo a la creación de un plan detallado del esfuerzo requerido para construir las herramientas MDD.

- La práctica MDD 4P se refiere a la necesidad de calcular métricas. Entre ellas el costo de desarrollo de las herramientas MDD y el esfuerzo requerido para su desarrollo

así como para su re utilización. Esta práctica complementa la 6S, y apunta a construir un modelo de datos históricos de MDD que permitirá elaborar estimaciones racionales y del esfuerzo y costo del proyecto MDD.

Por lo tanto, se concluye que esta práctica específica está soportada por MDD.

Los profesionales consultados, cuyas opiniones se presentan en el capítulo 6, indican un 66.66% de soporte MDD para esta práctica específica.

Objetivo específico 2 Desarrollar el plan de proyecto

Se establece y mantiene un plan de proyecto como base para administrarlo

Práctica específica 2.1 Establecer el presupuesto y calendario

Establecer y mantener el presupuesto y programación del proyecto

CONSIDERACIONES CMMI

De acuerdo a CMMI, un plan de proyecto es un documento formal aprobado, utilizado para administrar y controlar la ejecución del proyecto. Está basado en los requerimientos y estimaciones establecidas.

El plan de proyecto deberá considerar todas las fases del ciclo de vida del proyecto. La planificación del proyecto deberá asegurar que todos los planes que lo afecten son consistentes con el plan global

De acuerdo a CMMI, el presupuesto y programación del proyecto están basados en estimaciones ya desarrolladas, que aseguran que la asignación de recursos y dependencias de tareas estén apropiadamente dirigidos.

Los productos de trabajo ejemplo en este caso son:

- .- Programación del proyecto
- .- Dependencias de la programación
- .- Presupuesto del proyecto

CONSIDERACIONES MDD

En forma general puede decirse que MDD cumple con el objetivo específico, dado que están perfectamente establecidas las tareas y su necesaria secuencia para encarar el proyecto MDD.

.- Las prácticas MDD 1S/7S determinan la programación del proyecto MDD y la dependencia de tareas.

.- La práctica MDD 3P, se refiere a las guías a tener en cuenta durante el desarrollo del proyecto y constituye, con sus sub prácticas, una secuencia que debe tenerse en cuenta para su programación.

.- La práctica MDD 4P, que se refiere al cálculo de métricas al finalizar un proyecto MDD, entre ellas el costo del proyecto, permitirá elaborar el presupuesto del proyecto.

.- Del mismo modo, las prácticas MDD, 1E a 25 E, establecen la lista de tareas a ejecutar y aplican a la programación y dependencias de tareas del proyecto.

Por lo que podemos decir que MDD soporta esta práctica específica.

Práctica específica 2.2 Identificar los riesgos del proyecto

Identificar y analizar los riesgos del proyecto

CONSIDERACIONES CMMI

De acuerdo a CMMI (4), los riesgos se identifican, descubren y analizan para soportar el planeamiento del proyecto. Esta práctica específica deberá extenderse a todos los planes que afectan el proyecto para asegurar la utilización de una interfase apropiada para los riesgos identificados entre todos los stakeholders relevantes.

Los productos de trabajo ejemplo serían:

.- Identificación de riesgos

.- Impacto de los riesgos y probabilidad de ocurrencia

.- Priorización de riesgos

La identificación de riesgos, incluye la identificación de riesgos potenciales, peligros, amenazas y vulnerabilidades que puedan afectar negativamente los planes y esfuerzos de trabajo.

CONSIDERACIONES MDD

.- La práctica MDD 2P, que indica que es aconsejable separar el desarrollo en varias iteraciones, apunta a evitar un riesgo potencial del proyecto al reducir posibilidades de error y acercándose a la solución final de modo paulatino.

.- La práctica MDD 3P, al recomendar como realizar, las inversiones en las herramientas de soporte, asignación de recursos, testing y otras recomendaciones a tener en cuenta durante el desarrollo del proyecto, apunta a reducir sus riesgos.

.- La práctica MDD 5P, que indica que es necesario identificar, desarrollar e instalar las herramientas MDD antes de ser utilizadas por los desarrolladores de la aplicación de negocios, aplica a la identificación y priorización de riesgos.

.- La práctica MDD 8S, que indica como validar la cadena de herramientas, muestra algunos riesgos ya identificados y como deben mitigarse.

.- La práctica MDD 13S, que indica que las herramientas MDD deben crearse y testearse apropiadamente para asegurar que las soluciones sean confiables, apunta a identificar y reducir los riesgos del proyecto.

.- La práctica MDD 14S, que se refiere a que debe existir un mecanismo especial para administrar las versiones de las herramientas, apunta a identificar los riesgos del proyecto.

.- La práctica MDD 17S que indica procedimientos de depuración del código generado, apunta a mantener la consistencia de los modelos y a proteger la integridad de la solución generada, por lo que aplica a la identificación y priorización de riesgos del proyecto.

Se concluye, que MDD soporta esta práctica específica.

Práctica específica 2.3 Planificar la administración de los datos

Plan para administración de los datos del proyecto

CONSIDERACIONES CMMI

De acuerdo a CMMI, los datos son formas de documentación requeridas para soportar un proyecto en todas las áreas (administrativa, ingenieril, administración de la configuración, finanzas, logística, y otras).

Los datos pueden tomar cualquier forma (reportes, manuales, notebooks, gráficos, dibujos, especificaciones, archivos, correspondencia). Los datos pueden existir en cualquier medio (impresos o dibujados, fotografías, multimedia y otros).

La razón por la que se recolecta cada documento debe estar clara, ya que a veces se recogen datos sin comprender claramente para que serán utilizados. Los datos tienen un costo y deben recolectarse únicamente si son necesarios.

Ejemplos de productos de trabajo son:

- .- Plan de Administración de datos
- .- Lista principal de los datos administrados
- .- Descripción del contenido y formato de los datos
- .- Requerimientos de privacidad
- .- Requerimientos de seguridad
- .- Procedimientos de seguridad
- .- Mecanismos para recuperación, reproducción y distribución de datos
- .- Lista de datos del proyecto a ser recolectados

CONSIDERACIONES MDD

En MDD, los datos son los artefactos generados y los más importantes según Pons(1), son los modelos, transformaciones, código, herramientas y documentación.

.- La práctica MDD 9S, que indica que debe generarse en forma automática un archivo de todos los artefactos generados, aplica al plan de recuperación, reproducción y distribución de datos.

.- La práctica MDD 11S, se refiere a los procedimientos para analizar y recolectar los artefactos a generar y a la determinación de si deben o no generarse o sea que aplica al plan de administración de datos.

.- La práctica MDD 14S, que indica que es necesario un mecanismo de reemplazo y recuperación de nuevas versiones, aplica a construir la lista principal de datos administrados.

.- La práctica MDD 19S que indica que los modelos y transformaciones deben poblarse con información exacta y válida, aplica a generar artefactos necesarios.

.- La práctica MDD 3P, en particular su sub práctica 3Pc, indica que además del código deben generarse documentos, configuraciones y reportes y casos de prueba, y aplica al plan de administración de datos.

.- La práctica MDD 4E, que indica que es necesario generar documentación a partir del modelo técnico, aplica a la recolección de datos del proyecto.

.- La práctica MDD 19E, que indica la necesidad de separa los modelos técnicos de producto de la infraestructura de la familia de sistemas aplica a la administración de los datos generados.

.- La práctica MDD 25E, que indica que deben establecerse y mantenerse los elementos MDD estratégicos aplica a elaborar la Lista principal de los datos administrados y al plan de administración de datos.

Se concluye que MDD soporta la práctica específica analizada.

Práctica específica 2.4 Planificar los recursos del proyecto

Planificar los recursos para realizar el proyecto

CONSIDERACIONES CMMI

De acuerdo a CMMI (4), la definición de los recursos (trabajo, equipamiento, materiales, métodos) y cantidades necesarias para realizar las actividades del proyecto, se construye en base a estimaciones iniciales y además provee información adicional que puede aplicarse para expandir la WBS (Work Breakdown Structure) que se utiliza para administrar el proyecto.

El nivel superior de la WBS utilizado tempranamente como un mecanismo de estimación se expande descomponiéndolo en paquetes de trabajo que representan unidades más sencillas y que pueden ser asignadas, realizadas y a las que puede hacerse seguimiento en forma separada.

Esta distribución se realiza para distribuir las responsabilidades de gestión y proveer mejor control en su administración.

Una WBS puede estar basada en requerimientos, actividades, productos de trabajo, servicios o una combinación de estos ítems.

La WBS deberá estar acompañada de un diccionario que describe la Área en cada paquete de trabajo.

Los ejemplos de productos de trabajo para esta práctica específica serán:

- .- Paquetes de Trabajo
- .- Diccionario de las tareas WBS
- .- Staff necesario basado en el tamaño y alcance del proyecto
- .- Definición y diagramas de los procesos y Workflows
- .- Lista de requerimientos para la administración del proyecto

CONSIDERACIONES MDD

.- Cada práctica MDD 1S/8S constituye un paquete de trabajo a realizar durante el proyecto MDD. La descripción de cada práctica es el diccionario de las tareas de la WBS del proyecto. Por lo tanto el conjunto de estas prácticas MDD, aplican a la práctica específica.

.- La práctica MDD 1P, define el staff necesario para el desarrollo del proyecto.

.- Cada una de las prácticas MDD 1E/25E, constituyen paquetes de trabajo a desarrollar durante el proyecto.

Por lo que se concluye que esta práctica específica está soportada por MDD.

Práctica específica 2.5 Planificar los conocimientos y habilidades necesarias

Plan para los conocimientos y habilidades necesarias para realizar el proyecto

CONSIDERACIONES CMMI

De acuerdo a CMMI (4), esta práctica implica entrenar el staff del proyecto. Los requerimientos del staff de un proyecto dependen del conocimiento y habilidades disponibles para soportar la ejecución del proyecto.

Los productos de trabajo ejemplo son:

- .- Inventario de las habilidades necesarias
- .- Integración del staff y planes de nuevas contrataciones
- .- Planes de entrenamiento

CONSIDERACIONES MDD

.- La práctica MDD 1P, indica en forma detallada cuáles deben ser las habilidades en un proyecto MDD y aplica al inventario de las habilidades necesarias para desarrollar el proyecto.

.- La practica MDD 3P, con sus sub prácticas 3Pb y 3Pf, que indican que debe utilizarse a la gente más calificada para desarrollar las herramientas y que debe asignarse tiempo para el entrenamiento del staff, aplican a la integración del staff y planes de entrenamiento.

.- La práctica MDD 6S, con su sub práctica 6.3S que indica que debe producirse documentación y educación para los desarrolladores, aplica a los planes de entrenamiento.

Se concluye que MDD soporta la práctica específica analizada.

Práctica específica 2.6 Planificar la participación de los stakeholders

Planear la participación de los stakeholders identificados

CONSIDERACIONES CMMI

La identificación de los stakeholders se realiza especificando la gente, con sus funciones, que deberá estar representada en el proyecto, describiendo su relevancia y grado de interacción para las actividades del proyecto.

Debe hacerse una cuidadosa selección de los stakeholders relevantes del proyecto. Para cada actividad mayor, debe identificarse los stakeholders afectados por esa actividad y aquellos que tienen la experiencia necesaria para conducirla. La lista de stakeholders relevantes, posiblemente irá cambiando a medida que se avanza en el ciclo de vida del proyecto.

El producto de trabajo ejemplo es el siguiente:

.- Plan de participación de los stakeholders

CONSIDERACIONES MDD

.- La práctica MDD 1P, define cuáles serán los stakeholders en un proyecto de desarrollo MDD, y aplica al Plan de participación de los stakeholders. Además, la práctica 1P, identifica los stakeholders relevantes y señala en que etapas del proyecto tendrán participación.

Se concluye que MDD soporta la práctica específica 2.6.

Práctica específica 2.7 Establecer el plan del proyecto

Establecer y mantener el plan total del proyecto

CONSIDERACIONES CMMI

De acuerdo a CMMI, es necesario un plan documentado que indique todos los items de planeamiento relevantes para lograr el mutuo entendimiento y compromiso de los individuos, grupos y organizaciones que ejecutan o soportan el plan.

El plan generado para el proyecto, define todos los aspectos del esfuerzo integrando los siguientes ítems:

- .-Consideraciones del ciclo de vida
- .- Tareas del proyecto
- .- Presupuesto y cronograma
- .- Hitos
- .- Administración de datos
- .- Identificación de riesgos
- .- Requerimientos de habilidades y recursos
- .- Identificación e interacción de los stakeholders
- .- Consideraciones de infraestructura

Las consideraciones de infraestructura incluyen las relaciones de responsabilidad y autoridad para el staff, gerencia y organizaciones de soporte.

Las consideraciones del ciclo de vida pueden incluir la cobertura de las últimas fases de la vida de servicio del producto, especialmente la transición a otras fases, por ejemplo la de manufactura.

El producto de trabajo ejemplo es en este caso:

- .- Plan de proyecto total.

CONSIDERACIONES MDD

.- Las prácticas MDD 1S/7S, constituyen una planificación detallada de todas las tareas del ciclo de vida del desarrollo integrando todos los aspectos considerados y en conjunto constituyen el plan de proyecto total.

El conjunto de prácticas marcan además, la interrelación entre el cronograma general del proyecto, los hitos, las habilidades necesarias de los distintos roles y los stakeholders participantes.

.- La práctica MDD 3P, recomienda guías a tener en cuenta durante el desarrollo del proyecto, entre ellas se menciona las habilidades y perfil de los recursos, planificación de pruebas, estrategias de manejo de configuraciones, reusabilidad de las herramientas, inversiones a realizar, todas ellas sumando al Plan de proyecto total.

Todas las prácticas MDD de Erkuden et al (3), que se refieren a tareas de gerenciamiento de proyecto, 6E, 11E, 12E, 20E y 25E, indican las actividades clave del ciclo de vida que deben ser realizadas y aplican al plan de proyecto total:

- .- 6E Decidir las herramientas de modelado
- .- 11E Definir el Workflow del proyecto MDD
- .- 12E Decidir la cobertura de las actividades de modelado
- .- 20E Administrar el desarrollo de la infraestructura común

.- 25E Establecer y mantener los elementos MDD estratégicos

Se concluye que MDD soporta esta práctica específica.

Objetivo específico 3 Obtener Compromiso con el Plan

Se establecen y mantienen los compromisos con el plan de proyecto

De acuerdo a CMMI (4), para ser efectivos los planes requieren compromisos de aquellos que son responsables de implementarlos y soportarlos.

Práctica específica 3.1 Revisar los planes que afectan el proyecto

Revisar todos los planes que afectan el proyecto para comprender los compromisos con el proyecto.

CONSIDERACIONES CMMI

Todos los planes que afecten el proyecto deberán revisarse para asegurar que contienen una comprensión común de su alcance, objetivos, roles y relaciones que se requieren para que el proyecto sea exitoso.

En este caso el producto de trabajo ejemplo será:

.- Registro de las revisiones de planes que afecten el proyecto.

Se concluye que MDD no soporta esta práctica específica

CONSIDERACIONES MDD

No se han encontrado prácticas MDD que se refieran a registrar las revisiones de planes que afectan el proyecto.

Práctica específica 3.2 Reconciliar niveles de trabajo y recursos

Ajustar el plan de proyecto para reconciliar recursos disponibles y estimados

CONSIDERACIONES CMMI

Para establecer un proyecto que sea factible, deberá obtenerse compromiso de los stakeholders relevantes y reconciliar diferencias entre recursos estimados y disponibles. Reconciliación, se logra típicamente modificando o difiriendo requerimientos, negociando mayor cantidad de recursos, encontrando formas que incrementen la productividad, haciendo outsourcing, ajustando la mezcla de habilidades del staff, o revisando todos los planes del proyecto que afecten su programación.

Los productos de trabajo ejemplo son:

- .- Revisación de métodos y correspondientes parámetros estimados como por ejemplo, mejores herramientas, uso de componentes empaquetadas.
- .- Renegociación de presupuestos
- .- Revisión de la programación
- .- Revisión de la lista de requerimientos
- .- Renegociación de los acuerdos con los stakeholders

CONSIDERACIONES MDD

No se han encontrado prácticas MDD que soporten esta práctica específica.

Se concluye que MDD no soporta esta práctica específica.

Práctica específica 3.3 Obtener compromiso con el plan

Obtener compromiso de los stakeholders relevantes para realizar y soportar el plan de ejecución.

CONSIDERACIONES CMMI

Obtener compromiso, involucra interacción entre los stakeholders relevantes tanto internos como externos al proyecto. Los individuos o grupos que se comprometen deberían tener confianza en que el trabajo pueda ser realizado dentro de los costos, programación y restricciones de performance.

Los productos de trabajo ejemplo son:

- .- Solicitudes de compromiso documentadas
- .- Compromisos documentados

CONSIDERACIONES MDD

.- La práctica MDD 1P, se refiere los profesionales que deben participar en un proyecto MDD, indicando cuáles son sus tareas lo que determina junto con las prácticas 1S/7S en qué etapa del desarrollo van a participar. Además la sub práctica 1P1, indica la necesidad de planificar en forma detallada y cuidadosa las tareas a realizar en el proyecto MDD y esto incluye a los participantes en el proyecto.

Se concluye que MDD soporta esta práctica específica. Para concluir, este Área de Proceso posee 14 prácticas específicas de las que MDD soporta 12, que corresponden al 86% del total.

5.8 Resumen de los resultados obtenidos para las 7 Áreas de Proceso CMMI DEV 1.3 Nivel 2.

El análisis realizado arroja los siguientes resultados:

- 1.- Área de Proceso Administración de la Configuración
Posee 7 prácticas específicas y MDD soporta las 7
Conclusión: soporte MDD 100%
- 2.- Área de Proceso Gestión de los Acuerdos con Proveedores
Posee 6 prácticas específicas y MDD no soporta ninguna
Conclusión: soporte MDD 0%
- 3.- Área de Proceso Administración de los Requerimientos
Posee 5 prácticas específicas y MDD soporta las 5
Conclusión: soporte MDD 100%
- 4.- Área de Proceso Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto
Posee 4 prácticas específicas y MDD soporta 3
Conclusión: soporte MDD 75%
- 5.- Área de Proceso Medición y Análisis
Posee 8 prácticas específicas y MDD soporta 3
Conclusión: soporte MDD 37,5%
- 6.- Área de Proceso Monitoreo y Control del Proyecto
Posee 10 prácticas específicas y MDD soporta 5
Conclusión: soporte MDD 50%
- 7.- Área de Proceso Planeamiento del Proyecto
Posee 14 prácticas específicas y MDD soporta 12
Conclusión: soporte MDD 86%

Los resultados en detalle del análisis así como las conclusiones generales, se discuten en el capítulo 7 de esta tesis.

El resumen de los datos obtenidos en este capítulo, se muestra en el capítulo 7 de la tesis en las siguientes tablas: Tabla 7.1 Áreas de proceso CMMI y soporte MDD, la Tabla 7.2 Prácticas específicas no soportadas en MDD, por Área de Proceso y la Tabla 7.3 Detalle de prácticas MDD que soportan CMMI DEV 1.3, por Área de Proceso y práctica específica CMMI.

CAPITULO 6. Encuesta para Validación de Resultados

En este capítulo, se describe el proceso seguido para que cinco profesionales de Ingeniería de Software evalúen los resultados y conclusiones obtenidas en esta tesis.

Se muestran y se discuten los resultados obtenidos en las encuestas realizadas cuyo detalle se adjunta en el Anexo Encuestas.

6.1 Consideraciones generales

Para validar el análisis realizado en el presente trabajo en relación al soporte MDD del Nivel 2 del CMMI DEV 1.3, se procedió a recabar la opinión de otros profesionales sobre los resultados y conclusiones obtenidos en esta tesis.

El trabajo de consulta resultó complejo por 2 dificultades principales:

Dificultad 1.-Complejidad para encontrar el perfil profesional necesario que estuviera en condiciones de responder a la consulta.

El perfil ideal a entrevistar sería el de especialistas con experiencia en MDD y en sistemas de gestión de calidad en particular CMMI DEV 1.3.

Dicho perfil no pudo encontrarse entre los posibles profesionales a entrevistar, por lo que en una primera instancia se intentó realizar la consulta entre especialistas MDD aunque conocieran poco sobre CMMI y gestión de calidad.

Este primer intento no pudo prosperar, dado que era necesario que el profesional a entrevistar, dedicara un alto tiempo adicional a interiorizarse con cierto detalle en los conceptos más importantes de CMMI y la entrevista comenzaba pero no podía avanzar.

Dificultad 2.-Extensión de la encuesta

En un primer intento se seleccionaron 3 Áreas de Proceso, para las que se obtuvo mayor soporte MDD en este trabajo, y se elaboró una consulta sobre todas las prácticas específicas de cada una.

Se eligieron las Áreas de Proceso para las que se encontró mayor soporte MDD.

Las Áreas de Proceso seleccionadas fueron:

- Administración de la Configuración.

Posee 3 objetivos específicos con 7 prácticas específicas en total y el soporte MDD encontrado en esta tesis fue del 100%

- Administración de los Requerimientos

Posee 1 objetivo específico con 5 prácticas específicas en total y el soporte MDD encontrado en esta tesis fue del 100%

.- Planeamiento del Proyecto

Posee 3 objetivos específicos con 14 prácticas específicas en total y el soporte MDD encontrado en esta tesis fue del 86%.

Lo previsto era que cada profesional consultado respondiera sobre las 3 áreas seleccionadas.

Esto implicaba que cada uno analizara 26 prácticas específicas del CMMI y que dedicara una cantidad de tiempo que resultaba inviable para responder la consulta.

De hecho la respuesta fue solicitada a algunos profesionales pero el intento fracasó.

Para resolver las dificultades encontradas se decidió lo siguiente:

A.-Dificultad 1. -Complejidad para encontrar el perfil profesional necesario que estuviera en condiciones de responder a la consulta.

No se encontraron perfiles que correspondieran a profesionales con conocimientos MDD y también con conocimientos de gestión de calidad.

Las opciones para resolver este problema eran las siguientes:

1.- Consultar a especialistas MDD aunque no tuvieran conocimiento de gestión de calidad.

2.- Consultar a especialistas en gestión de calidad aunque no tuvieran conocimiento de MDD.

La opción 1 no permitiría arrojar resultados aplicables a una certificación CMMI DEV 1.3.

Se optó por la opción 2 y se entrevistó profesionales de Ingeniería de Software que conocen CMMI DEV 1.3 y el proceso de su certificación.

Para una mejor comprensión de las prácticas MDD a evaluar, se brindó un amplio soporte MDD durante toda la entrevista.

B.-Dificultad 2 -Extensión de la encuesta.

Se mantuvieron las mismas 3 Áreas de Proceso seleccionadas, pero se restringió la consulta a 2 prácticas específicas de solo 2 Áreas de Proceso a cada profesional.

De este modo se realizaron entrevistas de 2,5/3,5 hs de duración en promedio, a 5 profesionales, y se obtuvieron los resultados que se describen a continuación.

El Anexo Encuestas contiene los formularios de encuesta elaborados, y las respuestas obtenidas.

6.2 Perfiles de los profesionales encuestados

Los perfiles de los profesionales encuestados son los siguientes:

Profesional 1:

Lic. en Sistemas de Información de la Universidad de Belgrano (UB) y Master of Information

Systems (CGU, USA). Becada por Asociación Fulbright, UB, CGU.

Representa a la Argentina en los comités técnicos de ISO (International Standardization Organization) e IEC (International Electrotechnical Commission) JTC1-SC7 Software and systems engineering, y anteriormente en el ISO/TMB/RM Technical Management Board/ Risk Management.

Fue Coordinadora del Subcomité de Calidad en Tecnología de la Información del IRAM (2005-2011), del Subcomité de Gestión de Riesgos, y del Subcomité de Seguridad de la Información de IRAM, Consultora del BID (Banco Interamericano de Desarrollo) y Responsable técnica del programa Calidad de software en un proyecto multilateral entre Argentina, Uruguay, Brasil, y Chile.

Es Auditora Líder IRAM-IRCA en certificaciones IRAM-ISO 9001, IRAM-ISO/IEC 20000-1 e IRAM-ISO/IEC 27001.

Redactó numerosos artículos y participó en anuarios de Congresos.

Profesional 2:

Lic. en Matemáticas de la UBA, Analista del Mercado de Tecnología de la Información. Desde 2004 a 2009 fue Presidente del Directorio de IDC Argentina y Director de Research & Consulting de IDC South Cone. Tiene 15 años de experiencia como Analista de Industria y su foco principal es el trabajo con la alta dirección de empresas proveedoras de TI en las labores de desarrollo del negocio, y de estrategias empresarias y comerciales.

Trabaja en, ayudar a la incorporación de tecnología en empresas usuarias y a la mejora de la industria de TI.

Profesional 3:

Lic en Matemáticas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de UBA, posee un posgrado de Ingeniería de Sistemas en la Facultad de Ingeniería de UBA. Es Certified Function Point Specialist (CFPS) del (IFPUG).

Es experta en análisis y diseño de datos (relacional y datawarehouse), y en varios proyectos ha ocupado una posición staff como soporte técnico a la administración de proyectos en metodología, calidad y métricas reportando directamente al líder o gerente. En todas las empresas en que se ha desempeñado ha elaborado y dictado cursos internos para usuarios o clientes.

Está especialmente interesada en estimaciones y métricas. Certificada por IFPUG (International Function Point Users Group) como especialista en Puntos de Función. Actualmente se dedica a QA y testing.

Entre los cursos realizados sobre el tema calidad están

- Introduction to Capability Maturity Model Integration V1.1 - Staged and Continuous Representation – Curso Oficial de Carnegie Mellon University – Dictado por Viviana Rubinstein – Liveware Julio 2006
- Metodología de Desarrollo, Calidad y Prueba de Software - Dr Hermann Steffen- SADIO Abril 2007

Profesional 4:

Computadora Científica de la UBA, es actualmente consultora independiente en Gestión de Seguridad de la Información. Se dedica a, Desarrollo de políticas, normas y procedimientos alineados a los estándares 17799 y 27002, Gestión del Sistema de Seguridad de la Información (ISO/IEC 27001). Auditoría y gestión de TI (Cobit 5)

Dicta charlas y cursos sobre auditoría, control, riesgos y seguridad de la información.

Es Docente en el Posgrado de Seguridad Informática (UBA). Anteriormente, se desempeñó como Gerente de Seguridad Informática y Gerente de Auditoría de Sistemas en ANSES. Es especialista en Seguridad Informática de la UBA.

Profesional 5:

Licenciada en Ciencias de la Computación de la Universidad Nacional de Córdoba, ha finalizado sus cursos de Maestría en Ingeniería de Software de la Universidad Nacional de La Plata, faltándole la tesis para obtener el título de Magister.

Es profesora en las cátedras de Estructuras de Datos y Lenguajes de programación de la Universidad Nacional de Tres de Febrero. Sus áreas de interés son el modelado de sistemas, el análisis de bases de datos, la dirección de proyectos y la investigación en los temas de: MDD, seguridad informática, bioinformática y verificación de sistemas.

Actualmente se desempeña en el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación teniendo como funciones la evaluación técnica y económica de proyectos de desarrollo de productos y servicios TICs y proyectos de certificación de calidad en empresas de software.

6.3 Resultados de la consulta

En esta sección, se indican los resultados de la consulta a profesionales.

El detalle de las respuestas obtenidas, pueden verse en el Anexo Encuestas, en el que se han adjuntado las encuestas.

Dentro de cada Área de Proceso, se muestran en forma separada los resultados para cada práctica específica encuestada.

Además, se resume en las Tablas 6.1, 6.2 y 6.3, los resultados obtenidos en la consulta para cada Área de Proceso y por práctica específica.

6.3.1 Área de Proceso Administración de la Configuración

Se realizó la consulta a 3 profesionales sobre las dos prácticas específicas seleccionadas.

Se encuestaron las dos siguientes prácticas específicas:

1.- Práctica específica A (SP 1.1 de CMMI DEV 1.3): *Identificar los ítems de configuración, componentes y productos de trabajo relacionados que se ubicarán bajo la Administración de la Configuración.*

Se proponen 16 prácticas MDD que la soportan.

2.- Práctica específica B (SP 2.1 de CMMI DEV 1.3): *Realizar un seguimiento de los pedidos de cambio a los ítems de configuración.*

Se propone 1 práctica MDD que la soporta.

Se obtuvieron los resultados siguientes:

1.- Para la práctica específica A (SP 1.1 de CMMI DEV 1.3)

Profesional 1: 87,5 % de soporte (la respuesta es: Sí soporta para 14 prácticas MDD y No soporta para 2 prácticas MDD)

Profesional 2: 100% de soporte (la respuesta es sí soporta para las 16 prácticas MDD propuestas)

Profesional 3: 100% de soporte (la respuesta es sí soporta para las 16 prácticas MDD propuestas)

Esto resulta en un promedio de 95,83% de soporte MDD a la práctica específica A (SP 1.1 de CMMI DEV 1.3) del Área de Proceso Administración de la Configuración

2.- Para la práctica específica B (SP 2.1 de CMMI DEV 1.3)

Profesional 1: 100% de soporte MDD

Profesional 2: 100% de soporte MDD

Profesional 3: 100% de soporte MDD

Esto resulta en un promedio de 100% de soporte MDD a la práctica específica B (SP 2.1 de CMMI DEV 1.3) del Área de Proceso Administración de la Configuración.

6.3.2. Área de Proceso Administración de los Requerimientos.

Se realizó la consulta a 3 profesionales sobre las dos prácticas específicas seleccionadas.

Se encuestaron las dos siguientes prácticas específicas:

1.- Práctica específica A (SP 1.1 de CMMI DEV 1.3): *Desarrollar la comprensión, con los proveedores de los requisitos, sobre el significado de los requerimientos.*

Se proponen 5 prácticas MDD que la soportan.

2.- Práctica específica B (SP 1.5 de CMMI DEV 1.3): *Asegurar que los planes de proyecto y los productos de trabajo permanezcan alineados con los requerimientos*

Se proponen 3 prácticas MDD que la soportan.

Se realizó la consulta a 3 profesionales, con los siguientes resultados:

1.- Para la práctica específica A (SP 1.1 de CMMI DEV 1.3)

Profesional 1: 100% de soporte MDD

Profesional 2: 40% de soporte MDD (la respuesta es sí soporta para 2 prácticas MDD y no soporta para 3 prácticas MDD)

Profesional 3: 100% de soporte MDD

Esto resulta en un promedio de 80% de soporte MDD a la práctica específica A (SP 1.1 de CMMI DEV 1.3) del Área de Proceso Administración de Requerimientos

2.- Para la práctica específica B (SP 1.5 de CMMI DEV 1.3)

Profesional 1: 100% de soporte MDD

Profesional 2: 100% de soporte MDD

Profesional 3: 100% de soporte MDD

Esto resulta en un promedio 100% de soporte MDD a la práctica específica B (SP 1.5 de CMMI DEV 1.3) del Área de Proceso Administración de Requerimientos.

6.3.3 Área de Proceso Planeamiento del Proyecto.

Se discuten a continuación, las opiniones vertidas por cada profesional.

Se encuestaron las dos siguientes prácticas específicas:

1.- Práctica específica A (SP1.1 de CMMI DEV 1.3): *Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto*

Se proponen 21 prácticas MDD que la soportan

2.- Práctica específica B (SP 1.4 de CMMI DEV 1.3): *Estimar el esfuerzo y costo para productos de trabajo y tareas, basadas en estimaciones razonables*

Se proponen 2 prácticas MDD que la soportan.

Se realizó la consulta a 3 profesionales, con los siguientes resultados:

1.- Para la práctica específica A (SP 1.1 de CMMI DEV 1.3)

Profesional 1: 80,95 (responde sí a 17 prácticas MDD que la soportan):

Profesional 2: 76,66%(responde sí a 16 prácticas MDD que la soportan)

Profesional 3: 38,09% (responde sí a 8 prácticas MDD que la soportan)

Esto resulta en un promedio de 65,23% de soporte MDD a la práctica específica A (SP 1.1 de CMMI DEV 1.3) del Área de Proceso Planeamiento del Proyecto.

2.- Para la práctica específica B (SP 1.4 del CMMI DEV 1.3)

Profesional 1: 50%

Profesional 2: 100%

Profesional 3: 100%

Esto resulta en un promedio de 83,33 % de soporte MDD a la práctica específica B (SP 1.4 de CMMI DEV 1.3) del Área de Proceso Planeamiento del Proyecto.

A continuación se resumen en Tablas, los resultados para cada Área de Proceso.

Administración de la Configuración	Profesional 1	Profesional 2	Profesional 3	Promedio
A (SP 1.1)	87,5%	100%	100%	95,83%
B (SP 2.1)	100%	100%	100%	100%

Tabla 6.1. Soporte obtenido para las dos prácticas específicas encuestadas de CMMI DEV 1.3 del Área de Proceso Gestión de las Configuraciones (SP significa Práctica Específica)

Administración de los Requerimientos	Profesional 1	Profesional 2	Profesional 3	Promedio
A (SP 1.1)	100%	40%	100%	80%
B (SP 1.5)	100%	100%	100%	100%

Tabla 6.2. Soporte obtenido para las dos prácticas específicas encuestadas de CMMI DEV 1.3 del Área de Proceso Administración de los Requerimientos (SP significa Práctica Específica)

Planeamiento del Proyecto	Profesional 1	Profesional 2	Profesional 3	Promedio
A (SP 1.1)	85,71%	80,95%	38,09%	65,23%
B (SP 1.4)	50%	50%	100%	66,66%

Tabla 6.3. Soporte obtenido para las dos prácticas específicas encuestadas de CMMI DEV 1.3 del Área de Proceso Planeamiento del proyecto (SP significa Práctica Específica)

6.4 Discusión de los resultados de la consulta

En este inciso, se discute, para cada una de las Áreas de Proceso encuestadas, las opiniones vertidas por los profesionales en relación a cada práctica específica.

6.4.1 Área de Proceso Administración de la Configuración

El soporte MDD para las prácticas específicas seleccionadas del Área de Proceso Administración de Configuraciones queda validado con el resultado de la consulta.

Creo interesante destacar algunos comentarios de los encuestados que refieren al modo de aplicar las prácticas MDD para lograr soporte efectivo a las prácticas CMMI seleccionadas.

El profesional 1, destaca para las acciones previstas, que es necesario generar los artefactos indicados en las prácticas MDD 5S5S, 2E, 3E, 4E, 5E, 7E, 11E y 17 E, y que, si se han generado están disponibles para ponerse bajo control de configuraciones. Esto indica que sería conveniente explicitar en estos casos la necesidad de hacerlo si se quiere certificar CMMI.

A su vez el profesional 2 dice que para las prácticas MDD, 5S5S, 6 R, 2E, 3E, 4E, 5E, 7E, 8E, 11E, 16E y 17E, además de definir las tareas es necesario decir cómo deben hacerse. Esto indica que sería conveniente completar las acciones indicadas en las prácticas MDD aclarando los procedimientos para hacerlas cumplir.

6.4.2 Área de Proceso Administración de los Requerimientos

El soporte MDD para las prácticas específicas seleccionadas del Área de Proceso Administración de Requerimientos queda validado con el resultado de la consulta.

El profesional 2 tiene un puntaje bajo de aprobación para la práctica específica SP 1.1, ya que de las 5 prácticas MDD propuestas indica que solo 2 de ellas soportan CMMI. Pero, si bien el promedio es bajo, hay acuerdo en cuanto a que existen al menos 2 prácticas MDD que soportan la práctica específica analizada.

En el caso de la segunda práctica específica encuestada, SP1.5, el acuerdo es el 100% sobre las prácticas MDD propuestas.

6.4.3 Área de Proceso Planeamiento del Proyecto.

Los porcentajes de aprobación de los profesionales consultados, son menores para este Área de Proceso comparados con las analizadas con anterioridad, pero entiendo que queda validado el soporte MDD para la práctica SP1.1 y se obtiene un soporte débil para la práctica específica SP 1.4, dadas las razones que paso a enumerar.

En el caso de la práctica específica SP 1.1 que dice “Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto” el porcentaje promedio es del 68,25% debido sobre todo debido a la baja evaluación del profesional 3. Esto no invalida el soporte MDD a esta práctica específica ya que dicho profesional ha calificado con la respuesta sí, a 8 de las 21 prácticas específicas MDD propuestas. Al analizar cuáles son las prácticas MDD aprobadas por el profesional 3, se concluye que las tareas indicadas en cada una de ellas permitirían generar una estructura WBS adecuada para estimar el alcance del proyecto.

Es procedente mencionar los comentarios del profesional 1 en relación a la misma práctica específica. Se refieren a no confundir la tarea de planificación con la tarea operativa y para ello se marca la necesidad utilizar el verbo “Definir” en lugar de “Producir”. Por ejemplo en el caso de la práctica MDD 5S, que dice “Producir los Artefactos de Muestra para los escenarios clave”, se indica que debería decir “Definir que artefactos de muestra se requerirán” porque la tarea de planificación consiste en definir tareas y no en ejecutarlas.

La sugerencia es procedente y el verbo “Producir” debiera cambiarse por “Definir” en la práctica MDD 5S.

En relación a la práctica específica SP 1.4, se obtuvo acuerdo de los 3 consultados con el soporte de la práctica 6S. “Definir la cadena de herramientas MDD”.

Pero 2 profesionales objetaron el soporte brindado por la práctica 4P que dice:

4P. Al finalizar el proyecto MDD, es útil generar las siguientes métricas:

4Pa.El costo de desarrollo de las herramientas MDD

4Pb.La productividad de los desarrolladores de la aplicación al usar las herramientas. Comparar con el esfuerzo que hubiera sido necesario para desarrollar todo el código manualmente.

Uno de los profesionales encuestados la cuestionó, y otro la condicionó.

En el primer caso se dice que la respuesta es “No, porque habla de métricas y son posteriores al proyecto. Es un precedente para un proyecto futuro”.

En el segundo caso la respuesta dice “¿Uso productividad de proyectos anteriores para mejorar estimaciones? Entonces la respuesta es, Sí.

Si esto se hace en el proyecto actual entonces la respuesta es, No. Se ha considerado para el cálculo de porcentajes, la respuesta No.

Considero que la consulta para la práctica SP 1.4 del Área de Proceso Planeamiento del Proyecto resulta parcialmente satisfactoria ya que son válidas las objeciones planteadas.

Entiendo que dadas las respuestas obtenidas para soportar la SP 1.4 debe considerarse como soporte MDD, únicamente la práctica MDD 6S.

Siguiendo con la misma práctica específica SP 1.4 deseo agregar un comentario sobre el soporte propuesto con las prácticas MDD 6S y 4P. En el Capítulo 5. Análisis del soporte de MDD a las Áreas de Proceso de Nivel 2 del CMMI-DEV 1.3 de esta tesis, en el punto 5.7 Área de Proceso Planeamiento del Proyecto, al analizar la práctica específica SP 1.4, se expresa que “Esta práctica (se refiere a la 4P) complementa la 6S, y apunta a construir un modelo de datos históricos de MDD que permitirá elaborar estimaciones racionales y del esfuerzo y costo del proyecto MDD” (La práctica MDD 6S se refiere a definir la cadena de herramientas, y se enuncia como paso previo a la creación de un plan detallado del esfuerzo requerido para construir las herramientas MDD).

En relación al punto, para tener en cuenta las objeciones de la encuesta, se podría definir como soporte a la práctica MDD 6S, y considerar como sub práctica la 4P.

6.5 Resumen del proceso de encuestas

En este inciso, se consolidan los resultados obtenidos en el proceso de consulta a profesionales y se muestra en la Tabla 6.4 el resultado del proceso de validación para las 3 Áreas de Proceso encuestadas.

Se consultaron dos prácticas específicas de cada una de las 3 Áreas de Proceso CMMI DEV 1.3 seleccionadas y respondieron 3 profesionales por cada Área consultada.

Se trata de 5 profesionales para 6 prácticas específicas en total y las respuestas indican:

Se ha evaluado un soporte MDD promedio igual o mayor al 80% en 4 prácticas específicas.

Se considera validado el soporte a estas 4 prácticas específicas CMMI DEV 1.3 que corresponden a las Áreas de Proceso Administración de la Configuración y Administración de los Requerimientos.

Se ha evaluado un soporte MDD del 65,23% en 1 práctica específica (SP 1.1 del Área de Proceso Planeamiento del Proyecto) y un soporte MDD del 66,66% en otra (SP 1.4 del Área de Proceso Planeamiento del Proyecto).

Se considera que para la práctica específica SP 1.1 el resultado es positivo por lo que se discute más arriba al analizar el Área Planeamiento del Proyecto.

Para la práctica específica SP 1.4 con soporte MDD del 66,66% del Área de Proceso Planeamiento del Proyecto, se considera que los argumentos son válidos y que es débil el soporte MDD (una sola práctica MDD soporta la práctica específica considerada).

Estas consideraciones finales están resumidas en la Tabla 6.4

Área de Proceso	Soporte MDD (Resultado de Validación)
Administración de la Configuración	Si para las dos prácticas específicas consultadas

Área de Proceso	Soporte MDD (Resultado de Validación)
Administración de los Requerimientos	SI para las dos prácticas específicas consultadas
Planeamiento del Proyecto	SI para la práctica específica SP1.1 Sí débil para la práctica específica SP 1.4 ya que la soporta una sola práctica MDD que es la 6S.

Tabla 6.4 Resultados del proceso de validación sobre soporte MDD a las 3 Áreas de Proceso consultadas.

En el capítulo 7 de esta tesis, en la discusión final de resultados, también se hace mención y se discuten, las opiniones de los profesionales encuestados en esta validación.

CAPITULO 7. Resultados y Conclusiones.

El capítulo muestra y discute los resultados generales de la tesis teniendo en cuenta todos los elementos volcados en los capítulos anteriores.

El inciso 7.1 contiene las siguientes tablas:

1.- Tabla 7.1 muestra las Áreas de Proceso CMMI Nivel 2, el número de prácticas específicas CMMI DEV 1.3 para cada una, el número de prácticas específicas soportado por MDD y el porcentaje correspondiente de soporte de cada Área.

2.- La Tabla 7.2 indica cuáles son las prácticas específicas no soportadas por MDD por Área de Proceso

3.- La Tabla 7.3 muestra para cada Área de Proceso CMMI Nivel 2, sus prácticas específicas y las prácticas MDD que soportan cada una de ellas de acuerdo a la discusión del Capítulo 5 de esta tesis.

El inciso 7.2 de este capítulo discute los resultados obtenidos para cada Área de Proceso y realiza las sugerencias que, a mi criterio, deberían tenerse en cuenta para mejorar el soporte CMMI DEV 1.3 Nivel 2, que brinda MDD

El inciso 7.3 de este capítulo contiene la Tabla 7.4 que muestra el número de prácticas MDD que soportan cada Área de Proceso. Las Tablas 7.5, 7.6, 7.7, 7.8, 7.9 y 7.10 muestran para cada Área de Proceso el número de prácticas MDD que soportan cada práctica específica CMMI DEV 1.3. Finalmente, la Tabla 7.11 muestra, para cada Área de Proceso, el soporte MDD promedio, medido en número de prácticas MDD/práctica específica, y de acuerdo al valor de este promedio se decide si el soporte es fuerte, medio o débil.

El inciso 7.4, incorpora al análisis el estudio realizado por Quintero et al (9), evaluando su posible incidencia en la mejora del soporte MDD al Nivel 2 del CMMI DEV 1.3, a partir de la resolución de algunos problemas que los autores han definido como los problemas “top” de MDA.

El inciso 7.5, resume todo lo dicho y obtiene los resultados finales de la tesis.

7.1 Tablas generales

A continuación se sintetiza, en Tablas, los resultados más importantes obtenidos en el trabajo.

La Tabla 1, muestra para cada área de proceso, el número de prácticas específicas definidas por CMMI-DEV 1.3, el número de estas prácticas que es soportado por MDD y el porcentaje que representa.

La Tabla 2, indica las prácticas específicas no soportadas por MDD.

La Tabla 3, refiere, para cada Área de Proceso CMMI, el detalle de las prácticas específicas MDD que la soportan.

Área de Proceso	Número de prácticas específicas	Número soportado por MDD	Porcentaje soportado por MDD
Administración de la Configuración	7	7	100%
Administración de los Acuerdos con Proveedores	6	0	0%
Administración de los Requerimientos	5	5	100%
Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto	4	3	75%
Medición y Análisis	8	3	37,5%
Monitoreo y Control del Proyecto	10	5	50%
Planeamiento del Proyecto	14	12	86%

Tabla 7.1 Áreas de proceso CMMI y soporte MDD

Área de Proceso	Prácticas específicas no soportadas por MDD
Administración de la Configuración	No hay prácticas no soportadas por MDD
Administración de los Acuerdos con Proveedores	MDD no soporta ninguna de las prácticas específicas
Administración de los Requerimientos	No hay prácticas no soportadas por MDD
Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto	Comunicar y solucionar los problemas no resueltos.
Medición y Análisis	Especificar Procedimientos de Análisis, Obtener datos de las mediciones, Analizar datos de las mediciones, Almacenar datos y resultados, Comunicar los resultados. Son 5 prácticas no soportadas.
Monitoreo y Control del Proyecto	Conducir las revisiones del progreso, Conducir las revisiones de los hitos, Analizar los problemas, Tomar acciones correctivas, Administrar las acciones correctivas. Son 5 prácticas no

Área de Proceso	Prácticas específicas no soportadas por MDD
	soportadas.
Planeamiento del Proyecto	Revisión de todos los Planes que afectan el Proyecto, Reconciliar Niveles de Trabajo y Recursos Necesarios. Son 2 prácticas no soportadas.

Tabla 7.2 Prácticas específicas no soportadas en MDD, por Área de Proceso

Área de Proceso	Prácticas Específicas	Prácticas Específicas soportadas por MDD	Prácticas MDD que las soportan (*)
Administración de la Configuración	1.1) Identificar los ítems de Configuración	1.1) Identificar los ítems de Configuración	1.1) 1S/6S, 5P, 1E, 2E/5E, 15E/18E, 21E, 23E
	1.2) Establecer un sistema de Administración de Configuración	1.2) Establecer un sistema de Administración de Configuración	1.2) 3P, 6P, 8S, 9S, 11S, 14S, 13E, 25E
	1.3) Crear líneas de base	1.3) Crear líneas de base	1.3) 1S/6S, 2E/6E, 7E, 8E, 11E, 15E/17E
	2.1) Rastrear los pedidos de cambio	2.1) Rastrear los pedidos de cambio	2.1) 9S
	2.2) Controlar los ítems de Configuración	2.2) Controlar los ítems de Configuración	2.2) 9S, 17S, 18S
	3.1) Establecer registros de Administración de Configuración	3.1) Establecer registros de Administración de Configuración	3.1) 8S, 9S, 25E
	3.2) Realizar auditorías de Configuración	3.2) Realizar auditorías de Configuración	3.2) 8S
Administración de los Requerimientos	1.1) Comprender los Requerimientos	1.1) Comprender los Requerimientos	1.1) 3S, 5S, 13S, 1P
	1.2) Obtener compromiso con los Requerimientos	1.2) Obtener compromiso con los Requerimientos	1.2) 6S, 13S, 3P
	1.3) Administrar los cambios de Requerimientos	1.3) Administrar los cambios de Requerimientos	1.3) 14S, 15S
	1.4) Mantener la	1.4) Mantener la	1.4) 11S, 15S, 16S, 18S, 6P, 24E, 25E
			1.5) 5S, 6S, 24E

Área de Proceso	Prácticas Específicas	Prácticas Específicas soportadas por MDD	Prácticas MDD que las soportan (*)
	trazabilidad bidireccional de los Requerimientos 1.5)Asegurar el alineamiento entre los productos de trabajo y los Requerimientos	trazabilidad bidireccional de los Requerimientos 1.5)Asegurar el alineamiento entre los productos de trabajo y los Requerimientos	
Aseguramiento de la calidad del Proceso y del Producto	1.1)Evaluar objetivamente los procesos 1.2)Evaluar objetivamente los productos de trabajo 2.1)Comunicar y solucionar problemas no resueltos 2.2)Establecer registros	1.1)Evaluar objetivamente los procesos 1.2)Evaluar objetivamente los productos de trabajo 2.2)Establecer registros	1.1)6S,8S,13S,16S,3P,10E,25E 1.2)5S,11S,16S,18S,3P,6P 2.2)11S,16S,25E
Medición y Análisis	1.1)Establecer Mediciones Objetivas 1.2)Especificar Medidas 1.3)Especificar Procedimientos de Recolección y Almacenamiento de Datos 1.4)Especificar procedimientos de Análisis 2.1)Obtener Datos de Mediciones 2.2)Analizar Datos de Mediciones 2.3)Almacenar Datos y Resultados 2.4)Comunicar los Resultados	1.1)Establecer Mediciones Objetivas 1.2)Especificar Medidas 1.3)Especificar Procedimientos de Recolección y Almacenamiento de Datos	1.1) 4P 1.2) 4P 1.3) 9S,11S,13E,6P

Área de Proceso	Prácticas Específicas	Prácticas Específicas soportadas por MDD	Prácticas MDD que las soportan (*)
Monitoreo y Control del Proyecto	<p>1.1) Monitoreo de los Parámetros del Planeamiento del Proyecto</p> <p>1.2) Monitorear los compromisos</p> <p>1.3) Monitorear los Riesgos del Proyecto</p> <p>1.4) Monitorear la Administración de Datos</p> <p>1.5) Monitorear la Participación de los stakeholders</p> <p>1.6) Conducir las Revisiones del Progreso</p> <p>1.7) Conducir las revisiones de los Hitos</p> <p>2.1) Analizar los Problemas</p> <p>2.2) Tomar acciones correctivas</p> <p>2.3) Administrar las Acciones Correctivas</p>	<p>1.1) Monitoreo de los Parámetros del Planeamiento del Proyecto</p> <p>1.2) Monitorear los compromisos</p> <p>1.3) Monitorear los Riesgos del Proyecto</p> <p>1.4) Monitorear la Administración de datos</p> <p>1.5) Monitorear la participación de los stakeholders</p>	<p>1.1) 12S</p> <p>1.2) 12S, 17S, 18S</p> <p>1.3) 13S, 14S, 18S</p> <p>1.4) 9S, 11S</p> <p>1.5) 5P</p>
Planeamiento del Proyecto	<p>1.1) Estimar el Alcance del Proyecto</p> <p>1.2) Establecer Estimaciones de los productos de trabajo y Atributos de Tareas</p> <p>1.3) Definir las Fases del Ciclo de Vida del Proyecto</p> <p>1.4) Estimar el Esfuerzo y Costo</p> <p>2.1) Establecer el Presupuesto y Programación del</p>	<p>1.1) Estimar el Alcance del Proyecto</p> <p>1.2) Establecer Estimaciones de los Productos de Trabajo y Atributos de Tareas</p> <p>1.3) Definir las Fases del Ciclo de Vida del Proyecto</p> <p>1.4) Estimar el Esfuerzo y Costo</p> <p>2.1) Establecer el Presupuesto y Programación del</p>	<p>1.1) 1S, 2S, 3S, 4S, 5S, 6S, 7S, 1E, 2E, 3E, 4E, 5E, 6E, 7E, 8E, 9E, 10E, 11E, 12E, 15E, 16E, 17E, 19E</p> <p>1.2) 1S, 2S, 11S, 3P, 4P</p> <p>1.3) 1S/7S, 2P, 3P, 11E, 12E</p> <p>1.4) 6S, 4P</p> <p>2.1) 1S/7S, 3P, 4P, 1E/25E</p> <p>2.2) 2P, 3P, 5P, 8S, 13S,</p>

Área de Proceso	Prácticas Específicas	Prácticas Específicas soportadas por MDD	Prácticas MDD que las soportan (*)
	Proyecto	Proyecto	14S, 17S
	2.2) Identificar los Riesgos del Proyecto	2.2) Identificar los Riesgos del Proyecto	2.3) 9S, 11S, 14S, 19S, 3P, 4E, 19E, 25E
	2.3) Planear la Administración de Datos	2.3) Planear la Administración de Datos	2.4) 1S, 2S, 4S, 5S, 6S, 8S, 1P, 6E/25E 2.5) 1P, 3P, 6S
	2.4) Planear los Recursos del Proyecto	2.4) Planear los Recursos del Proyecto	2.6) 1P
	2.5) Planear las Habilidades y Conocimientos Necesarios	2.5) Planear las Habilidades y Conocimientos Necesarios	2.7) 1S/7S, 3P, 6E, 11E, 12E, 20E, 25E 3.3) 1P
	2.6) Planear la Participación de los Stakeholders	2.6) Planear la Participación de los Stakeholders	
	2.7) Establecer el Plan de Proyecto	2.7) Establecer el Plan de Proyecto	
	3.1) Revisar los planes que afectan el proyecto	3.3) Obtener compromiso con el plan	
	3.2) Reconciliar niveles de trabajo y recursos		
	3.3) Obtener compromiso con el plan		

Tabla 7.3 Detalle de prácticas MDD que soportan CMMI DEV 1.3, por Área de Proceso y práctica específica CMMI.

*La codificación es la misma que enumera las prácticas específicas soportadas por MDD de la columna previa

7.2 Discusión de resultados para cada Área de Proceso.

Pasamos a discutir los resultados analizando cada Área de Proceso CMMI Nivel 2 con las consideraciones siguientes:

.- Se considera que el grado de soporte es alto si es igual o mayor al 70%.

.- Se excluye del análisis el Área de Proceso Gestión de los Acuerdos con Proveedores, ya que no aplica a un proyecto MDD, porque la subcontratación de productos y servicios externos forma parte de la estrategia de la organización y está fuera de su alcance.

7.2.1 Área de Proceso Administración de la Configuración

Este Área de Proceso tiene alto soporte MDD: el 100 %, o sea el máximo posible.

7.2.2 Área de Proceso Administración de los Requerimientos

Este Área de Proceso tiene alto soporte MDD: el 100 %, o sea el máximo posible.

7.2.3 Área de Proceso Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto

Este Área de Proceso también tiene alto soporte MDD: el 75%.

Solo hay una práctica específica CMMI DEV 1.3, que no tiene soporte y es la SP 2.1 Comunicar y solucionar problemas no resueltos.

El texto CMMI, expresa, para la práctica específica SP 2.1, que “Los problemas de incumplimiento son problemas identificados en evaluaciones que reflejan falta de adherencia a estándares aplicables, descripciones de procesos o procedimientos. El status de los problemas de incumplimiento indica las tendencias en la calidad”.

Los ejemplos de productos de trabajo que se indican en CMMI son: Reportes de acciones correctivas, Reportes de evaluación y Tendencias de calidad.

El problema en MDD, reside en la falta de procedimientos que indiquen la necesidad de registrar los problemas de incumplimiento. Por ejemplo la práctica MDD 5S. Producir los Artefactos de Muestra para los escenarios clave, aplica al control de los problemas no resueltos, pero no incluye la necesidad de generar procedimientos para su registro.

En este caso, la práctica 5S debería tener una sub-práctica que exprese la necesidad de que, en caso de detectar fallas en los artefactos de muestra, se confeccionen Reportes de acciones correctivas y Reportes de evaluación.

7.2.4 Área de Proceso Medición y Análisis

Constituye el Área de Proceso de Nivel 2 con más bajo soporte MDD: 37,5 % de soporte.

Las prácticas específicas CMMI no soportadas son:

SP1.4 Especificar procedimientos de Análisis

SP2.1.Obtener Datos de Mediciones

SP2.2.Analizar Datos de Mediciones

SP2.3.Almacenar Datos y Resultados

SP2.4.Comunicar los Resultados,

Vemos que, de las 4 prácticas específicas del objetivo específico 1, están soportadas 3. Ninguna de las prácticas específicas del objetivo específico 2 están soportadas.

En general, si analizamos el soporte MDD a las prácticas específicas del objetivo específico 1, se observa que el soporte encontrado, aunque existe, está basado en pocas prácticas MDD sobre todo en lo que hace a las prácticas específicas SP 1.1 y SP 1.2 que se refieren a la necesidad de efectuar mediciones, para las que únicamente se encontró la práctica MDD 4P referente a la utilidad de generar métricas a posteriori del proyecto MDD.

Analicemos ahora, la práctica específica SP1.4 Especificar procedimientos de Análisis, del objetivo específico 1, que no es soportada por MDD. La práctica se orienta a la especificación de procedimientos de análisis que permitan detallar cómo se analizan y comunican los datos medidos.

De acuerdo al glosario del CMMI DEV 1.3 se entiende por datos a la información grabada que puede incluir datos técnicos, documentos de software de computación, información financiera, representación de hechos, números o datos de cualquier naturaleza que puedan ser comunicados, almacenados y procesados. En el caso de MDD, los datos posibles serían datos técnicos, documentos de software de computación y otros datos que hacen al proyecto MDD. Por lo que, para soportar la práctica específica, deberían especificarse cuáles serían los procedimientos adecuados para el análisis de las herramientas MDD. En términos generales, se verifica que si bien están indicadas las acciones de generación de dichas herramientas, que son los datos de este caso, las prácticas MDD en general no indican los procedimientos para registrarlos y analizarlos.

Sobre el objetivo específico 2, que dice, “Proveer Resultados de las Mediciones”, y que corresponde a las prácticas específicas no soportadas, SP2.1, SP2.2, SP2.3 y SP 2.4, se explica en CMMI, que, la razón primaria para conducir la medición y el análisis es satisfacer las necesidades identificadas de información, derivadas de los objetivos organizacionales y de negocios.

En este caso, las prácticas específicas CMMI se refieren a la necesidad de obtener, registrar y almacenar los resultados de las mediciones para obtener información. El registro de los resultados obtenidos, tema similar al analizado para la práctica específica SP 1.4 analizada antes, es un punto débil de MDD que también se señala para el Área de Proceso Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto, analizada en el punto 7.1.2, que debiera ser resuelto con recomendaciones de los especialistas que dieran lugar a nuevas prácticas MDD.

7.2.5 Área de Proceso Monitoreo y Control del Proyecto

Esta es la segunda Área de Proceso de menor soporte MDD (50% de soporte).

Las prácticas específicas no soportadas son:

SP1.6 Conducir las Revisiones del Progreso

SP1.7 Conducir las Revisiones de los Hitos

SP2.1 Analizar los Problemas

SP2.2 Tomar acciones correctivas

SP2.3 Administrar las Acciones Correctivas

En forma general, el insuficiente soporte de MDD a este Área de Proceso, se debe en gran parte, en mi opinión, a que los autores en los que se ha basado este trabajo para la selección

de buenas prácticas, afirman, que el seguimiento de un proyecto MDD es similar al de cualquier otro proyecto de software y no se han fijado prácticas ni recomendaciones que apunten a la problemática especial del seguimiento y control del proyecto MDD. Sin embargo, hay cuestiones que podrían ser analizadas en particular para un proyecto MDD, como indicar cuáles son los problemas específicos del MDD que deberían analizarse, cuáles deberían ser las acciones correctivas a lo largo del desarrollo, cuáles deberían ser los hitos clave y cómo deben administrarse las acciones correctivas entre otros.

Además, en el Área que analizamos, puede verse en la Tabla 3, que aún para las prácticas específicas soportadas se han encontrado pocas prácticas MDD.

Estudiemos, con un ejemplo, cómo mejorar el soporte para prácticas específicas que tienen soporte limitado como es el caso de la práctica específica SP 1.5 Monitorear la participación de los stakeholders soportada por la práctica MDD 5P únicamente. En MDD, los stakeholders más significativos son los desarrolladores de la aplicación de negocios que no participan en el proyecto MDD pero serán sus usuarios. Deberían generarse, además de la práctica 5P para soportarla, otras que garanticen la participación de los stakeholders a lo largo de todo el ciclo de vida del proceso MDD.

7.2.6 Área de Proceso Planeamiento del Proyecto

Este Área de Proceso tiene un alto grado de soporte MDD (86%).

Las únicas dos prácticas para las que no se ha encontrado soporte MDD son:

SP3.1 Revisar los planes que afectan el proyecto

SP3.2 Reconciliar niveles de trabajo y recursos

A pesar del alto soporte para este Área encontrado en mi análisis, ha sido la que obtuvo resultados más bajos en la validación de profesionales, sobre todo en lo que se refiere a estimar costo y esfuerzo en el proyecto, referido a la práctica específica SP 1.4.

Pero, si se elimina el soporte MDD propuesto en este trabajo a dicha práctica específica se obtendría un soporte MDD de 78,57% para el Área de Proceso Planeamiento del Proyecto, que sigue siendo alto.

Por lo que la consulta no invalida los resultados obtenidos, pero el tema costos y esfuerzo merece ser discutido especialmente.

La práctica MDD 6.R, indica que luego de definir la cadena de herramientas “es posible crear un plan detallado del esfuerzo necesario para construir las herramientas MDD”, pero, se dice “posible” y no “obligatorio” y además no está enunciado como una tarea independiente que entiendo sería lo adecuado. La recomendación sería incluirlo como tarea explícitamente en la lista de tareas a realizar en el proyecto MDD.

De hecho, entiendo que no se le está otorgando la suficiente importancia a la tarea de estimar el esfuerzo y costo de un proyecto MDD. Debe tenerse en cuenta que la poca claridad sobre los costos del proyecto es uno de los impedimentos más importantes para la adopción de MDD de los Gerentes y Directores de sistemas en las Organizaciones.

Si bien se expresa en forma general que utilizar MDD puede ahorrar costos, la realidad es que al comenzar su implementación en una empresa esto no es así y no está claro si en la práctica será así en el futuro.

Por eso es que debería analizarse, cómo los costos se van mitigando con el tiempo a medida que se construyen los repositorios y el reuso se hace factible.

Además, si bien, existen prácticas MDD recomendando la evaluación del reuso de los artefactos al momento de ser diseñados y construidos (prácticas 11S, 3P, y 13E.-SUP 1), existen pocas prácticas concretas que aseguren que esto se haga efectivo. Por ejemplo, la práctica 2S aplica al reuso en sí misma al indicar que es necesario “asegurarse que en los proyectos siguientes se incluirán tareas que encaren el reuso”, pero no se enumeran las tareas que es necesario realizar para alcanzar este objetivo.

Otro punto a mencionar, es en relación a la práctica específica SP 1.4 Estimar el Esfuerzo y Costo, para la que se han encontrado solo dos prácticas MDD que la soportan, que son 6S y 4P. Dado que en el documento CMMI DEV 1.3, cuando se analiza esta práctica específica en el Área de Proceso Planeamiento del Proyecto se dice que “las estimaciones de esfuerzo y costo están generalmente basadas en resultados de análisis utilizando modelos de datos históricos” esto es razonable en el caso de MDD, dado que aún no existen suficientes datos históricos y se torna dificultoso hacer dichas estimaciones.

Este punto débil del MDD se debe, entiendo, a que todavía no existe suficiente experiencia de uso y reuso de los artefactos MDD en las organizaciones. Pero debería evaluarse como debieran evolucionar los costos, idealmente y bajo qué condiciones, a lo largo del tiempo, en la medida en que una organización gane experiencia y construya su repositorio.

7.3 Número de prácticas MDD que soportan cada práctica específica

La Tabla 7.4 muestra, para completar los resultados, el número total de prácticas MDD que soportan cada Área de Proceso.

Área de Proceso	Número de prácticas MDD que la soportan
Administración de la Configuración	39
Administración de los Requerimientos	12
Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto	12
Medición y Análisis	5
Monitoreo y Control del Proyecto	8
Planeamiento del Proyecto	40

Tabla 7.4 Número total de prácticas MDD que soportan cada Área de Proceso

Con el objeto de afinar el análisis, en las Tablas 7.5, 7.6, 7.7, 7.8, 7.9 y 7.10 se muestra por Área de Proceso, el número de prácticas MDD que soportan cada práctica específica.

Área de Proceso Administración de la Configuración - Prácticas específicas soportadas por MDD	Número de prácticas MDD que soportan la práctica específica
SP1.1 Identificar los ítems de Configuración	12

Área de Proceso Administración de la Configuración - Prácticas específicas soportadas por MDD	Número de prácticas MDD que soportan la práctica específica
SP1.2 Establecer un sistema de Administración de Configuración	8
SP1.3 Crear líneas de base	17
SP2.1 Rastrear los pedidos de cambio	1
SP2.2 Controlar los ítems de Configuración	3
SP3.1 Establecer registros de Administración de Configuración	3
SP3.2 Realizar auditorías de Configuración	1

Tabla 7.5 Área de Proceso Administración de la Configuración. Número de prácticas MDD que soportan cada una de sus prácticas específicas. Promedio **6,43** prácticas MDD por práctica específica CMMI.

Área de Proceso Administración de Requerimientos – Prácticas específicas soportadas por MDD	Número de prácticas MDD que soportan la práctica específica
SP1.1 Comprender los Requerimientos	4
SP1.2 Obtener compromiso con los Requerimientos	3
SP1.3 Administrar los cambios de Requerimientos	2
SP1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los Requerimientos	7
SP1.5 Asegurar el alineamiento entre los productos de trabajo y los Requerimientos	3

Tabla 7.6 Área de proceso Administración de Requerimientos. Número de prácticas MDD que soportan cada una de sus prácticas específicas. Promedio **3,8** prácticas MDD por práctica específica CMMI

Área de Proceso Aseguramiento de la calidad del Proceso y del Producto – Prácticas específicas soportadas por MDD	Número de prácticas MDD que soportan la práctica específica
SP1.1 Evaluar objetivamente los procesos	7
SP1.2 Evaluar objetivamente los productos de trabajo	6
SP2.2 Establecer registros	3

Tabla 7.7 Área de Proceso Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto. Número de prácticas MDD que soportan cada una de sus prácticas específicas. Promedio **5,33** prácticas MDD por práctica específica CMMI

Área de Proceso Medición y Análisis - Prácticas específicas soportadas por MDD	Número de prácticas MDD que soportan la práctica específica
SP1.1 Establecer Mediciones Objetivas	1
SP1.2 Especificar Medidas	1
SP1.3 Especificar Procedimientos de Recolección y Almacenamiento de Datos	4

Tabla 7.8 Área de Proceso Medición y Análisis. Número de prácticas MDD que soportan cada una de sus prácticas específicas. Promedio **2** prácticas MDD por práctica específica CMMI

Área de Proceso Monitoreo y Control del Proyecto - Prácticas específicas soportadas por MDD	Número de prácticas MDD que soportan la práctica específica
SP1.1 Monitoreo de los Parámetros del Planeamiento del Proyecto	1
SP1.2 Monitorear los compromisos	3
SP1.3 Monitorear los Riesgos del Proyecto	3
SP1.4 Monitorear la Administración de datos	2
SP1.5 Monitorear la participación de los stakeholders	1

Tabla 7.9 Área de Proceso Monitoreo y Control del Proyecto. Número de prácticas MDD que soportan cada una de sus prácticas específicas. Promedio **2** prácticas MDD por práctica específica CMMI

Área de Proceso Planeamiento del Proyecto - Prácticas específicas soportadas por MDD	Número de prácticas MDD que soportan la práctica específica
SP1.1 Estimar el Alcance del Proyecto	17
SP1.2 Establecer Estimaciones de los Productos de Trabajo y Atributos de Tareas	5
SP1.3 Definir las Fases del Ciclo de Vida del Proyecto	11
SP1.4 Estimar el Esfuerzo y Costo	2
SP2.1 Establecer el Presupuesto y Programación del Proyecto	34
SP2.2 Identificar los Riesgos del Proyecto	7
SP2.3 Planear la Administración de Datos	8
SP2.4 Planear los Recursos del Proyecto	1

Tabla 7.10 Área de Proceso Planeamiento del Proyecto. Número de prácticas MDD que soportan cada una de sus prácticas específicas. Promedio: **10,62** prácticas MDD por práctica específica CMMI

Puede apreciarse que algunas prácticas específicas CMMI están soportadas por 2 prácticas MDD únicamente mientras que otra, como el caso de la SP2.1 del Área de Planeamiento del Proyecto, tiene 34 prácticas MDD que la soportan.

Por eso, parece razonable fijar un límite a partir del cual pueda hablarse de un soporte MDD débil o no soporte y soporte MDD fuerte.

Tomando los valores promedio de número de prácticas específicas soportadas por MDD, en una Área de Proceso determinada, es razonable tomar un límite de 2 prácticas MDD promedio que es el valor que corresponde a las dos Áreas de Proceso con menor soporte MDD, Monitoreo y Control del Proyecto y Medición y Análisis.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en este trabajo, parece razonable decir, que si el número promedio de prácticas específicas soportadas por MDD, es menor o igual a 2 el soporte es débil y en caso contrario el soporte es medio o fuerte.

El resumen de esta definición aparece en la Tabla 7.11.

Área de Proceso	Soporte MDD promedio medido en: (número de prácticas MDD/práctica específica)	Tipo de soporte (débil, medio y fuerte)
Administración de la Configuración	6,43	Fuerte
Administración de los Requerimientos	3,8	Fuerte
Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del	5,33	Fuerte

Área de Proceso	Soporte MDD promedio medido en: (número de prácticas MDD/práctica específica)	Tipo de soporte (débil, medio y fuerte)
Producto		
Medición y Análisis	2	Débil
Monitoreo y Control del Proyecto	2	Débil
Planeamiento del Proyecto	10,62	Fuerte

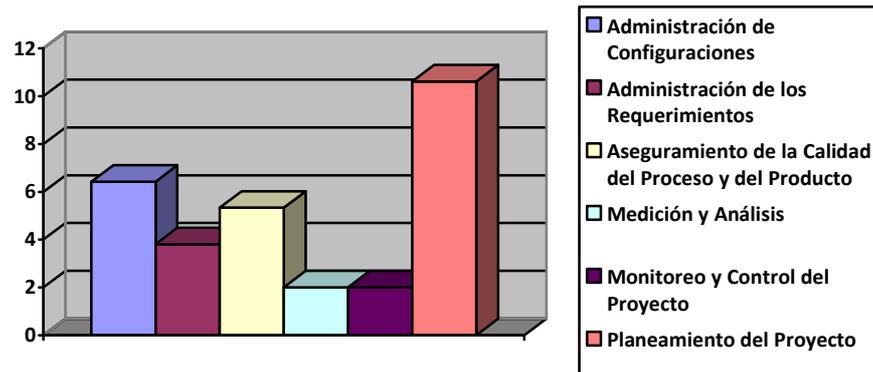


Tabla 7.11 Número promedio de prácticas específicas CMMI soportado por prácticas MDD por Área de Proceso.

7. 4 Otro aporte a la discusión

Se han incorporado al análisis algunas conclusiones del estudio realizado por Quintero et al (9), evaluando su posible incidencia en la mejora del soporte MDD al Nivel 2 del CMMI DEV 1.3, a partir de la resolución de algunos problemas que los autores han definido como los problemas “top” de MDA. Para resolverlos, se presentan recomendaciones sobre cómo encararlos y mitigarlos. El objetivo es evaluar, si al aplicar dichas recomendaciones, puede mejorarse el soporte MDD.

Se ha determinado, que el análisis de las prácticas específicas CMMI Nivel 2, a la luz de los problemas top de MDD, y las recomendaciones para encararlos, introducen pocos elementos nuevos en cuanto a las prácticas específicas no soportadas por MDD, pero en cambio refuerzan el soporte con nuevos elementos en algunas prácticas específicas que sí soporta MDD.

Esto es razonable dado que el Nivel 2 de CMMI es el nivel Gerenciado y el artículo de Quintero et al (9), analiza las herramientas desde el ángulo técnico, para “lograr una mejor comprensión del modo de encarar los 10 problemas “top” de adopción desde el punto de vista de los desarrolladores”. Si analizamos los 10 problemas vemos que los 9 primeros, son cuestiones técnicas referidas a los modelos y las herramientas de modelado utilizadas para generarlos, y 1 se refiere la cultura organizacional y su agrado o nó, del uso de los modelos.

Sin embargo, en algunos casos, sus recomendaciones técnicas podrían ayudar a incrementar el soporte MDD al Nivel 2 de CMMI al incorporar a su análisis, un elemento no desarrollado en

el trabajo actual, que son las herramientas utilizadas para el desarrollo MDD (13) y sus características y costos.

Analicemos, como ejemplo, a la luz de los 10 problemas (9) el Área de Proceso Medición y Análisis

De acuerdo a la Tabla 7.2, consideremos la práctica específica no soportada por MDD, SP1.4 Especificar Procedimientos de Análisis “Especificar cómo se analizan y comunican los datos de medición”. En CMMI DEV 1.3 se expresa que “La especificación en forma avanzada, de procedimientos de análisis será conducida y reportada para direccionar objetivos de medición documentados”.

Vinculado con la posibilidad de realizar el análisis deseado por el desarrollador al utilizar herramientas MDD, problema 8 de Quintero et al (9), “Las herramientas de modelado no permiten el análisis de mi diseño del modo que yo querría”, manifestado por 25.6% de los encuestados, Quintero et al (9), recomiendan la adaptación de los lenguajes estándares usando lenguajes específicos de dominio (en inglés, DSL Domain Specific Language), que se ajusten a las necesidades de la compañía.

El uso de los lenguajes DSL, permitiría una mejor especificación del análisis y procedimientos así como su documentación y podría generar soporte MDD a la práctica específica SP1.4 no soportada con las buenas prácticas seleccionadas.

En términos generales, en mi opinión, las recomendaciones de los autores aportan nuevos elementos que sobre todo refuerzan lo actual, pero queda pendiente encarar otros problemas que hacen al soporte MDD del Nivel 2 del CMMI DEV 1.3 que son decisivos para una organización que quiera certificar calidad.

Para concluir la discusión del artículo procedemos a analizar algunos elementos que muestran como, al tener en cuenta las recomendaciones de los autores, se refuerza el soporte MDD a ciertas prácticas específicas CMMI.

Es el caso de la práctica específica SP1.4 Estimar el Esfuerzo y Costo, del Área de Planeamiento del proyecto. La recomendación para encarar el problema 7 “Las herramientas de modelado son muy costosas” que tiene como respuesta: “En este caso hay muchas herramientas de software libre, pero si en el proceso de selección la elegida es muy costosa, los primeros proyectos deben mostrar ganancias en costo, tiempo y calidad para justificar la inversión”, muestra un elemento adicional no considerado en las prácticas MDD seleccionadas, que es el costo en sí mismo de las herramientas MDD y las recomendaciones para su mitigación, que debe tenerse en cuenta para estimar el costo de un proyecto MDD.

En el Área de Proceso Administración de los Requerimientos, se ha encontrado que las recomendaciones de Quintero et al (9), refuerzan el soporte MDD a las siguientes prácticas específicas:

SP 1.3) Administrar los cambios de Requerimientos

La estrategia para encarar el problema 1, “Los modelos se desactualizan y se vuelven inconsistentes con el código” que tiene un 68.5% de respuestas positivas, es utilizar ingeniería reversa y consistencia incremental. En el primer caso se trata de permitir trasladar los cambios de código a los modelos y en el segundo de guardar los cambios al código generado manteniendo la concordancia entre modelos y código. Estas dos recomendaciones refuerzan la práctica específica que se analiza permitiendo mejorar la administración de los cambios de requerimientos.

SP 1.4) Mantener la trazabilidad bidireccional de los Requerimientos

La estrategia para encarar el problema 9, “Las herramientas de modelado ocultan demasiados detalles que serían visibles en el código”, es asegurar la trazabilidad definiendo lenguajes específicos de dominio, que permitan abstraer detalles de implementación.

Por lo tanto la utilización de lenguajes específicos de dominio, reforzaría el soporte MDD a la práctica específica SP1.4 al asegurar la trazabilidad de los requerimientos.

SP 1.5) Asegurar el alineamiento entre los Productos de Trabajo y los Requerimientos.

La estrategia de los autores de (9) para encarar el problema 5. “No puede describirse el tipo de detalles necesarios para hacer la implementación”, presenta 3 recomendaciones: Utilizar Estructura y Comportamiento que garantice la implementación a partir de lenguajes específicos de dominio especialmente definidos, Reglas de negocio que permitan introducir detalles en el modelo del sistema y Modelado y Personalización GUI.

Las recomendaciones señaladas refuerzan el alineamiento entre productos de trabajo y requerimientos.

La estrategia para resolver el problema 9. “Las herramientas de modelado ocultan detalles que son visibles en el código”, de mantener la trazabilidad entre los elementos del modelo y los elementos generados después de la transformación, también refuerza el soporte para la práctica específica analizada.

7.5 Conclusiones finales

Hasta el momento, MDD se focaliza en el trabajo técnico y en este sentido se puede concluir que existen, a la fecha, muchas recomendaciones sobre la metodología y secuencia necesarias para el desarrollo de un proyecto MDD, como se muestra en el alto grado de soporte obtenido para las Áreas de Proceso, Administración de la Configuración, Administración de los Requerimientos, Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto y Planeamiento del Proyecto.

Si bien, las Áreas de Proceso y prácticas específicas no soportadas, o débilmente soportadas por MDD, se explican en gran parte por la reciente irrupción de MDD en el desarrollo de software, el trabajo actual apunta, a los problemas que deberían ir resolviéndose para estimular su uso en las organizaciones.

En términos generales se puede concluir que falta detallar cuestiones concretas como procedimientos, documentación, procedimientos de seguimiento y otras como se ha señalado al analizar el soporte MDD a cada Área de Proceso.

Todavía, los problemas de falta de soporte detectados no están resueltos en las Áreas de Proceso con menor soporte MDD como las de Medición y Análisis y Monitoreo y Control del proyecto, y deberían encararse para mejorar el soporte MDD al CMMI Nivel 2.

Como propuesta para encarar en el futuro, sería interesante recoger en una investigación entre profesionales especialistas en Ingeniería de Software, sus propuestas y recomendaciones de prácticas MDD, que ayuden a la mejora del soporte al Nivel 2 del CMMI, ampliando el alcance de la encuesta de validación realizada para esta tesis.

Para mejorar el soporte MDD al CMMI Nivel 2, se ha planteado la conveniencia de complementar el desarrollo MDD con el uso de la metodología RUP (14), (15). Otro trabajo futuro será evaluar dicha convivencia, apuntando a resolver algunas prácticas específicas no soportadas, sobre todo del Área de Proceso Monitoreo y Control del Proyecto.

7.6 Publicaciones de la tesis

Un primer avance de esta tesis fue presentado, aprobado y publicado en CACIC 2012. La referencia es la siguiente:

Título: Análisis y Evaluación del MDD (Model Driven Development) desde la Perspectiva del Nivel 2 del CMMI DEV 1.3

Autores: Viviana Esterkin, Claudia Pons, Centro de Altos Estudios de Tecnología Informática.

Publicado en: Exposición y publicación en CACIC 2012 (Argentina).

Actualmente se encuentra en evaluación, la publicación de los resultados completos del estudio en la Revista Colombiana de Computación (RCC). La referencia es la siguiente:

Título: Análisis y Evaluación del MDD (Model Driven DEVELOPMENT) desde la Perspectiva del Nivel 2 del CMMI DEV 1.3. Avances y Resultados finales.

Autores: Viviana Esterkin, Claudia Pons, Centro de Altos Estudios de Tecnología Informática.

Publicación: <http://revistas.unab.edu.co/index.php?journal=rcc>

Referencias

- 1.- Desarrollo dirigido por modelos, Claudia Pons, Roxana Giardini, Gabriela Perez. Edulp Editorial. Coedición con Mc Graw Hill Educación 2010, 279 páginas. ISBN: 978-950-34-0630-4. (www.editorial.unlp.edu.ar/libro_pons.html)
- 2.- Patterns: Model-Driven DEvelopment Using IBM Rational Software Architect, Peter Swithinbank, Mandy Chessell, Tracy Gardner, Catherine Griffi n, Jessica Man, Helen Wylie, Larry Yusuf, disponible en ibm.com/redbooks
- 3.- MDD Maturity Model: A Roadmap for Introducing Model-Driven DEvelopment, Erkuden Ríos, Teodora Bozheva, Aitor Bediaga, Nathalie Guilloreau. A. Rensink and J. Warner(Eds): ECMDA-FA 2006, LNCS 4066, pp 78-89, 2006.
- 4.- CMMI DEV 1.3 (www.sei.cmu.edu/reports/10tr033.pdf).
- 5.- www.omg.org
- 6.- MDA Explained, The Model Driven Architecture : Practice and Promise. Anneke Kleppe, Jos Warner, Wim Bast, Pearson Education 2003.
- 7.- www.sei.cmu.edu
- 8.- www.omg.org
- 9.- How face the top MDE adoption problems, An Exploratory Study Case. Juan Quintero, Pamela Rucinke, Raquel Anaya, Gustavo Piedrahita. Publicado en Informática (CLEI) 2012 XXXVIII Conferencia Latinoamericana, 1-5 octubre 2012, Medellín
- 10.- “Problems and opportunities for model-centric vs code centric DEvelopment. A survey of software proffesionals” A.Forward, T. Lethbridge, y O.Badreddin. Publicado en el quinto Workshop “From code-Centric to model –centric :Evaluating the effectiveness of MDD (C2M:EEMDD)”, University Pierre & Marie Curie, Paris 2010.
- 11.- Análisis y Evaluación del MDD (Model Driven DEvelopment) desde la Perspectiva del Nivel 2 del CMMI DEV 1.3, Viviana Esterkin, Claudia Pons, Centro de Altos Estudios de Tecnología Informática. Aceptado para su exposición y publicación en CACIC 2012 (Argentina).
- 12.- El Lenguaje Unificado de Modelado, G. Booch, J.Rombaugh, I.Jacobson, Adyson Wesley, España 2002
- 13.- Marco de Referencia para la evaluación de herramientas basadas en MDD, J.Quintero, R.Anaya en el X Workshop IDEAS pp 225-238, 2007.
- 14.- L. Balmelli , D. Brown, M. Cantor, M. Mott: Model-driven systems DEvelopment. Published in: IBM Systems Journal - Model-driven software DEvelopment. Volume 45 Issue 3, July 2006
- 15.- Peter Eeles: MDA and RUP IBM Software Group. © 2004 IBM Corporation.

Glosario

En este glosario se indican los acrónimos y términos MDA/MDD y CMMI utilizados con más frecuencia en esta tesis.

Para los acrónimos y términos MDD se han utilizado en muchos casos las definiciones de los libros de Pons et al (1) y de Anneke Kleppe et al (6).

Para los términos CMMI se han utilizado las definiciones del glosario CMMI DEV 1.3 (4).

1.- Glosario MDD

Lenguaje bien definido: Es un lenguaje, en el que su forma (sintaxis) y significado (semántica) son adecuados para la interpretación automática de una computadora.

MDA: Acrónimo de Model Driven Architecture, que significa arquitectura conducida por modelos, presentada por el consorcio OMG (Object Management Group) en el final del año 2000. Se orienta a encarar los problemas generados en la integración de aplicaciones abordando sus continuos cambios tecnológicos.

MDD: Acrónimo de Model Driven Software DEvelopment, considerado como sinónimo de MDE.

MDE: Es el acrónimo de Model Driven Engineering, que es una metodología en la que los modelos son los conductores primarios en el desarrollo de software.

Metalinguaje: Lenguaje bien definido en el que se escribe un metamodelo.

Metamodelo: El metamodelo de un lenguaje, es un modelo escrito en un lenguaje bien definido, que describe los elementos que pueden ser usados en el lenguaje y como pueden ser conectados.

Modelo: En una arquitectura MDA, es una descripción de (parte de) un sistema escrita en un lenguaje bien definido.

Modelo Específico de la Plataforma: (en inglés, Platform Specific Model, PSM) es el modelo de una solución desde la perspectiva de una plataforma particular. Incluye los detalles de implementación en una plataforma específica.

Modelo Independiente de la Computación: (en inglés, Computation Independent Model, CIM) un modelo CIM describe los requerimientos de un sistema y el contexto de negocios en el cuál será utilizado. Describe para qué será utilizado el sistema y no como será implementado.

En general, el modelo se expresa en lenguajes específicos del dominio y referencia en forma limitada a la tecnología informática solamente cuando es parte del contexto de negocios.

Modelo Independiente de la Plataforma: (en inglés, Platform Independent Model, PIM) describe como será construido el sistema sin referencia a las tecnologías que se utilizarán para implementarlo.

MOF: Acrónimo de Meta Object Facility, es un lenguaje estándar de OMG para MDD.

OMG: Acrónimo de Object Management Group, es un consorcio dedicado al cuidado y el establecimiento de diversos estándares de tecnologías orientadas a objetos, Organización sin

finés de lucro que promueve el uso de tecnología orientada a objetos mediante guías y especificaciones para las mismas. El grupo está formado por diversas compañías y organizaciones con distintos privilegios dentro de la misma.

Transformación: Generación automática de un modelo destino a partir de un modelo fuente, de acuerdo a las definiciones de una transformación. Dichas definiciones son un conjunto de reglas de transformación que describen como un modelo en lenguaje fuente puede transformarse en un lenguaje destino.

2.- Glosario CMMI

Los significados indicados a continuación, se han tomado del glosario del documento CMMI DEV 1.3 (4).

Administración de configuración: Una disciplina que aplica en las direcciones técnica y administrativa para, (1) Identificar y documentar las características de un ítem de configuración, (2) controlar los cambios a dichas características, (3) guardar y reportar cambios al status de procesamiento e implementación, (4) verificar el cumplimiento de los requerimientos especificados.

Administración de datos: Procesos y sistemas disciplinados que se planifican para, adquirir y proveer administración consistente con los requerimientos de datos, a través del ciclo de vida de los datos.

Área de Proceso: Un grupo de prácticas relacionadas en un área que, cuando se implementan en forma colectiva, satisfacen un conjunto de objetivos considerados importantes para lograr mejoras en dicha área.

Datos: Información registrada. Puede incluir datos técnicos, documentos del software de la computadora, información financiera, información de gestión, representaciones o hechos, números, o datos de alguna naturaleza que puedan ser comunicados, almacenados y procesados.

Ítem de configuración (Configuration ítem): Un agregado de productos de trabajo que se diseña para la administración de la configuración y se trata como una sola entidad en el proceso de administración de configuración.

Línea de base (Baseline): Un conjunto de especificaciones o productos de trabajo que han sido revisados formalmente y sobre los que hay acuerdo que luego servirán de base para otros desarrollos y que pueden ser cambiados únicamente a través de procedimientos de control.

Nivel de Madurez: Grado de mejora de un proceso a través de un conjunto de áreas de proceso predefinidas en las que se logran todos los objetivos del conjunto.

Objetivo Específico (Specific Goal): Un componente requerido del modelo, que describe las características únicas que deben estar presentes para satisfacer un Área de Proceso.

Práctica Específica (Specific Practice): Un componente esperado del modelo que es considerado importante para lograr objetivo específico asociado.

Producto de Trabajo (Work Product): El resultado útil de un proceso. Este resultado puede incluir archivos, documentos, productos, partes de un producto, servicios, descripciones de procesos, especificaciones y facturas.

Una distinción clave entre un producto de trabajo y un producto componente es que el producto de trabajo no es necesariamente parte del producto final.

Stakeholders: un grupo de individuos afectado por el resultado de un emprendimiento. Pueden incluir miembros de un proyecto o de un grupo de trabajo, proveedores, clientes y usuarios.

Trazabilidad bidireccional: Asociación entre dos o más entidades lógicas que sea discernible en una u otra dirección o sea hacia o desde una entidad. Tomado del glosario CMMI (4).

ANEXO ENCUESTAS

Formularios

Área de Proceso Administración de la Configuración

Se trata de consultar su opinión, sobre el soporte MDD a algunas prácticas específicas seleccionadas del Área de Proceso Gestión de Configuración del CMMI DEV 1.3 que son las siguientes:

Práctica específica A (SP 1.1 de CMMI DEV 1.3): *Identificar los ítems de configuración, componentes y productos de trabajo relacionados que se ubicarán bajo la Administración de la Configuración.*

Práctica específica B (SP 2.1 de CMMI DEV 1.3): *Realizar un seguimiento de los pedidos de cambio a los ítems de configuración.*

A continuación aparecen 2 cuadros, **CUADRO 1** y **CUADRO 2**, uno para la práctica específica A, y otro para la práctica específica B, ambas del Área de Proceso CMMI Gestión de la Configuración

Por favor, en cada cuadro, para cada fila, escriba **SI** si cree que la práctica de MDD enunciada en la primera columna soporta (en alguna medida) a la práctica del CMMI de la segunda columna. Escriba **NO** si cree que la práctica MDD no aporta.

CUADRO 1.

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Identificar los ítems de configuración, componentes y productos de trabajo relacionados que se ubicarán bajo la Administración de la Configuración.</i>
1S. Identificar Patrones Comunes y estándares.	
2S. Identificar los activos MDD existentes que pueden reusarse	
3S. Definir el modelo de diseño	
4S. Identificar el modelo UML independiente del tiempo de ejecución para las componentes.	
5S. Producir los Artefactos de Muestra para los escenarios clave La tarea tiene 2 sub tareas: a-Definir los artefactos de diseño usando el modelo UML independiente de la tecnología. b-Definir los artefactos para cada entorno de	

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Identificar los ítems de configuración, componentes y productos de trabajo relacionados que se ubicarán bajo la Administración de la Configuración.</i>
tecnología. En esta tarea un programador de aplicaciones codifica en forma manual los artefactos resultantes que van a actuar como planos detallados para plantillas y transformaciones MDD.	
6S. Definir la cadena de herramientas MDD	
5P. La administración de los artefactos MDD, sus descripciones relacionadas y el mantenimiento de sus repositorios se torna un tema relevante.	
2E. Definir el modelo Técnico	
3E. Generar código a partir del modelo Técnico	
4E. Generar documentación a partir del modelo Técnico	
5E. Completar el código para cumplir todos los requerimientos	
7E. Definir el modelo de Negocios	
8E. Definir transformaciones para pasar del modelo Técnico a texto	
11E. Definir el Workflow del proyecto MDD	
16E Definir el modelo de Dominio	
17E. Definir las transformaciones del modelo de negocios al modelo técnico	

CUADRO 2

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica B de CMMI	Práctica específica B de CMMI: <i>Realizar un seguimiento de los pedidos de cambio a los ítems de configuración</i>
9S. Deberá ser posible regenerar todos los artefactos de la aplicación de negocios en forma automática. De este modo, si fuera necesario ampliar en parte una transformación durante la construcción de la aplicación de negocios, todo puede regenerarse en forma automática.	

Área de Proceso Administración de los Requerimientos.

Se trata de consultar su opinión, sobre el soporte MDD a algunas prácticas específicas seleccionadas del Área de Proceso Gestión de los Requerimientos del CMMI DEV 1.3 que son las siguientes:

Práctica específica A (SP 1.1 de CMMI DEV 1.3): *Desarrollar la comprensión, con los proveedores de los requisitos, sobre el significado de los requerimientos.*

Práctica específica B (SP 1.5 de CMMI DEV 1.3): *Asegurar que los planes de proyecto y los productos de trabajo permanezcan alineados con los requerimientos*

A continuación aparecen 2 cuadros, **CUADRO 1** y **CUADRO 2**, uno para la práctica específica A, y otro para la práctica específica B, ambas del Área de Proceso CMMI Gestión de Requerimientos.

Por favor, en cada cuadro, para cada fila, escriba **SI** si cree que la práctica de MDD enunciada en la primera columna soporta (en alguna medida) a la práctica del CMMI de la segunda columna. Escriba **NO** si cree que la práctica MDD no aporta.

CUADRO 1.

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Desarrollar la comprensión, con los proveedores de los requisitos, sobre el significado de los requerimientos.</i>
<p>3S. Definir el modelo de diseño</p> <p>Se definen patrones comunes y estereotipos dentro de dos sub tareas que se identifican en esta tarea:</p> <p>3Sa. Definir los patrones comunes</p> <p>3Sb. Definir estereotipos</p> <p>Durante esta tarea, el arquitecto de soluciones elige el tipo de modelo UML apropiado para los desarrolladores de la aplicación, para ser usado cuando se definan los detalles específicos de la componente que están construyendo. El arquitecto de soluciones, también crea una lista inicial de estereotipos para el perfil del UML.</p>	
4S. Identificar un modelo UML	

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI</p>	<p>Práctica específica A de CMMI: <i>Desarrollar la comprensión, con los proveedores de los requisitos, sobre el significado de los requerimientos.</i></p>
<p>independiente de la tecnología para las componentes.</p> <p>En esta tarea se define un modelo UML, que especifica los componentes para la aplicación de negocios en forma independiente de la tecnología.</p> <p>Puede ser realizada por el arquitecto de soluciones o bien por un desarrollador experimentado.</p>	
<p>5S.Producir los Artefactos de Muestra para los escenarios clave</p> <p>La tarea tiene 2 sub tareas:</p> <p>a.-Definir los artefactos de diseño usando el modelo UML independiente de la tecnología.</p> <p>b-Definir los artefactos para cada entorno de tecnología.</p> <p>En esta tarea un programador de aplicaciones codifica en forma manual los artefactos resultantes que van a actuar como planos detallados para plantillas y transformaciones MDD.</p>	
<p>13S.En el ciclo de vida de un proyecto MDD las herramientas desarrolladas deben crearse y testearse apropiadamente, para asegurarse que las soluciones que genera son exactas y consistentes.</p> <p>El marco de trabajo cubre, la creación, testing y desarrollo de los modelos, patrones y transformaciones que generarán la solución de negocios.</p> <p>13Sa.-Una práctica usada comúnmente es que los expertos, manualmente o utilizando las herramientas comunes de la plataforma, creen una solución ejemplo.</p> <p>13Sb.Las transformaciones deben ser probadas, antes de comenzar la generación y lanzamiento de la solución.</p>	
<p>1P.La plataforma MDD debe ser</p>	

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI</p>	<p>Práctica específica A de CMMI:</p> <p><i>Desarrollar la comprensión, con los proveedores de los requisitos, sobre el significado de los requerimientos.</i></p>
<p>desarrollada por los profesionales más experimentados, que son:</p> <p>1Pa. Los expertos en el dominio,</p> <p>1Pb. Los desarrolladores del lenguaje</p> <p>1Pc. Los modeladores o ingenieros del PIM</p> <p>1Pd. El ergonomista</p> <p>1Pe. Los desarrolladores de las transformaciones y de los generadores de código</p> <p>1Pf. Los expertos en el marco del dominio o ingenieros del Modelo Específico de la Plataforma.</p>	

CUADRO 2

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica B de CMMI</p>	<p>Práctica específica B de CMMI:</p> <p><i>Asegurar que los planes de proyecto y los productos de trabajo permanezcan alineados con los requerimientos</i></p>
<p>5S. Producir los Artefactos de Muestra para los escenarios clave La tarea tiene 2 sub tareas:</p> <p>.-Definir los artefactos de diseño usando el modelo UML independiente de la tecnología.</p> <p>.-Definir los artefactos para cada entorno de runtime</p> <p>En esta tarea un programador de aplicaciones codifica en forma manual los artefactos resultantes que van a actuar como planos detallados para plantillas y transformaciones MDD.</p>	
<p>6S. Definir la cadena de herramientas MDD</p> <p>La tarea identifica las herramientas MDD necesarias para el desarrollo del proyecto y</p>	

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica B de CMMI	Práctica específica B de CMMI: <i>Asegurar que los planes de proyecto y los productos de trabajo permanezcan alineados con los requerimientos</i>
<p>debe ser realizada por un profesional experimentado. Una vez completada esta tarea, es posible crear un plan detallado del esfuerzo requerido para construir la cadena de herramientas MDD:</p> <p style="padding-left: 40px;">6.1S. Extraer plantillas a partir de los Artefactos de Muestra.</p> <p>En este punto un desarrollador de herramientas MDD revisa los artefactos de muestra y los utiliza como base para el desarrollo de cada artefacto que se desea generar.</p> <p style="padding-left: 40px;">6.2S. Diseñar, codificar y testear las transformaciones</p> <p style="padding-left: 80px;">6.2Sa. Validar la cadena de herramientas usando los escenarios clave</p> <p>Esta tarea tiene un rol de testeo. Las herramientas MDD modelan y generan todos los artefactos que se requieren para cada plataforma de ejecución.</p>	
<p>24E Validación y Verificación basadas en el modelo</p>	

Área de Proceso Planeamiento del Proyecto

Se trata de consultar su opinión, sobre el soporte MDD a algunas prácticas específicas seleccionadas del Área de Proceso Planeamiento del Proyecto del CMMI DEV 1.3 que son las siguientes:

Práctica específica A (SP 1.1 de CMMI DEV 1.3): Estimar el alcance del proyecto

Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto

Práctica específica B (SP 1.4 de CMMI DEV 1.3): Estimar el esfuerzo y el costo

Estimar el esfuerzo y costo para productos de trabajo y tareas, basadas en estimaciones razonables

A continuación aparecen 2 cuadros, **CUADRO 1** y **CUADRO 2**, uno para la práctica específica A, y otro para la práctica específica B, ambas del Área de Proceso CMMI Planeamiento del Proyecto

Por favor, en cada cuadro, para cada fila, escriba **SI** si cree que la práctica de MDD enunciada en la primera columna soporta (en alguna medida) a la práctica del CMMI de la segunda columna. Escriba **NO** si cree que la práctica MDD no aporta.

CUADRO 1.

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto</i>
1S. Identificar Patrones comunes y Estándares	
2S. Identificar los activos MDD existentes que puedan reusarse	
3S. Definir el modelo de diseño Se definen patrones comunes y estereotipos dentro de dos sub tareas que se identifican en esta tarea: 3Sa. Definir los patrones comunes 3Sb. Definir estereotipos Durante esta tarea, el arquitecto de soluciones elige el tipo de modelo UML apropiado para los desarrolladores de la	

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI</p>	<p>Práctica específica A de CMMI: <i>Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto</i></p>
<p>aplicación, para ser usado cuando se definan los detalles específicos de la componente que están construyendo. El arquitecto de soluciones, también crea una lista inicial de estereotipos para el perfil del UML.</p>	
<p>4S. Identificar un modelo UML independiente de la tecnología para las componentes.</p> <p>En esta tarea se define un modelo UML, que especifica los componentes para la aplicación de negocios en forma independiente de la tecnología.</p> <p>Puede ser realizada por el arquitecto de soluciones o bien por un desarrollador experimentado.</p>	
<p>5S. Producir los Artefactos de Muestra para los escenarios clave La tarea tiene 2 sub tareas:</p> <p>a.-Definir los artefactos de diseño usando el modelo UML independiente de la tecnología.</p> <p>b-Definir los artefactos para cada entorno de tecnología.</p> <p>En esta tarea un programador de aplicaciones codifica en forma manual los artefactos resultantes que van a actuar como planos detallados para plantillas y transformaciones MDD.</p>	
<p>6S. Definir la cadena de herramientas</p> <p>6.1S. Extraer Templates a partir de los Artefactos de Muestra</p> <p>6.1S. Extraer Templates a partir de los Artefactos de Muestra</p> <p>6.2S. Diseñar, codificar y testear las transformaciones</p> <p>6.2Ra. Validar la cadena de herramientas usando los escenarios clave</p> <p>6.3S. Producir documentación y educación</p>	

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI</p>	<p>Práctica específica A de CMMI: <i>Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto</i></p>
<p>para los desarrolladores</p> <p>6.3Sa. Entrenar a los desarrolladores en el uso de las herramientas MDD</p>	
<p>7S. El Project Manager del proyecto MDD deberá validar la cadena de herramientas</p>	
<p>8S. La validación de la cadena de herramientas tendrá las características siguientes:</p> <p>8Sa.-Un desarrollador de la aplicación de negocios no deberá modificar nunca un artefacto MDD ya generado</p> <p>8Sb.-Las herramientas, deberán estar totalmente integradas con el Sistema de Administración de la Configuración (SC, Configuration Management System en inglés) definido. Deberá definirse la estrategia del Sistema de Administración de la Configuración en la cadena de herramientas MDD.</p>	
<p>9S. Deberá ser posible regenerar todos los artefactos de la aplicación de negocios en forma automática, a partir de un archivo generado para ese fin.</p>	
<p>1E. Identificar las técnicas de modelado</p>	
<p>2E Definir el modelo Técnico</p>	
<p>3E Generar código a partir del modelo Técnico</p>	
<p>4E Generar documentación a partir del modelo Técnico</p>	
<p>5E Completar el código para cumplir todos los requerimientos</p>	
<p>6E- Decidir las herramientas de modelado</p>	
<p>7E- Definir el modelo de Negocios (Business Model)</p>	
<p>8E- Definir transformaciones para pasar del</p>	

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI:
	<i>Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto</i>
modelo Técnico a texto	
10E- Chequear los modelos	
11E-Definir el Workflow del proyecto MDD	
12E- Decidir la cobertura de las actividades de modelado	
17E- Definir las transformaciones del modelo de negocios (Business model) al modelo técnico	

CUADRO 2

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica B de CMMI	Práctica específica B de CMMI:
	<i>Estimar el esfuerzo y costo para productos de trabajo y tareas, basadas en estimaciones razonables</i>
<p>6S. Definir la cadena de herramientas MDD</p> <p>La tarea identifica las herramientas MDD necesarias para el desarrollo del proyecto y debe ser realizada por un profesional experimentado. Una vez completada esta tarea, es posible crear un plan detallado del esfuerzo requerido para construir la cadena de herramientas MDD:</p> <p style="padding-left: 40px;">6.1S. Extraer plantillas a partir de los Artefactos de Muestra.</p> <p style="padding-left: 40px;">En este punto un desarrollador de herramientas MDD revisa los artefactos de muestra y los utiliza como base para el desarrollo de cada artefacto que se desea generar.</p> <p style="padding-left: 40px;">6.2S. Diseñar, codificar y testear las transformaciones</p> <p style="padding-left: 80px;">6.2Sa. Validar la cadena de herramientas usando los escenarios clave</p> <p>Esta tarea tiene un rol de testeo. Las</p>	

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica B de CMMI</p>	<p>Práctica específica B de CMMI:</p> <p><i>Estimar el esfuerzo y costo para productos de trabajo y tareas, basadas en estimaciones razonables</i></p>
<p>herramientas MDD modelan y generan todos los artefactos que se requieren para cada plataforma de ejecución.</p>	
<p>4P. Al finalizar el proyecto MDD, es útil generar las siguientes métricas:</p> <p>4Pa. El costo de desarrollo de las herramientas MDD</p> <p>4Pb. La productividad de los desarrolladores de la aplicación al usar las herramientas. Comparar con el esfuerzo que hubiera sido necesario para desarrollar todo el código manualmente.</p> <p>4Pc. El nivel de calidad logrado por el equipo de desarrollo</p> <p>4Pd. El esfuerzo requerido para lograr que las herramientas MDD puedan ser reutilizadas en otros proyectos.</p>	

Respuestas

Área de Proceso Administración de la Configuración

Se trata de consultar su opinión, sobre el soporte MDD a algunas prácticas específicas seleccionadas del Área de Proceso Administración de la Configuración del CMMI DEV 1.3 que son las siguientes:

Práctica específica A (SP 1.1 de CMMI DEV 1.3): *Identificar los ítems de configuración, componentes y productos de trabajo relacionados que se ubicarán bajo la Administración de la Configuración.*

Práctica específica B (SP 2.1 de CMMI DEV 1.3): *Realizar un seguimiento de los pedidos de cambio a los ítems de configuración.*

A continuación aparecen 2 cuadros, **CUADRO 1** y **CUADRO 2**, uno para la práctica específica A, y otro para la práctica específica B, ambas del Área de Proceso CMMI Gestión de Configuración

Por favor, en cada cuadro, para cada fila, escriba **SI** si cree que la práctica de MDD enunciada en la primera columna soporta (en alguna medida) a la práctica del CMMI de la segunda columna. Escriba **NO** si cree que la práctica MDD no aporta.

CUADRO 1.

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Identificar los ítems de configuración, componentes y productos de trabajo relacionados que se ubicarán bajo la Administración de la Configuración.</i>
1S. Identificar Patrones Comunes y estándares.	NO
2S Identificar los activos MDD existentes que pueden reusarse	SI
3S. Definir el modelo de diseño	
4S Identificar el modelo UML independiente del tiempo de ejecución para las componentes.	NO
5S. Producir los Artefactos de Muestra para los escenarios clave La tarea tiene 2 sub tareas: a.-Definir los artefactos de diseño usando el modelo UML independiente de la tecnología. b-Definir los artefactos para cada entorno	Si los tengo disponibles puedo ponerlos bajo control de configuraciones

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Identificar los ítems de configuración, componentes y productos de trabajo relacionados que se ubicarán bajo la Administración de la Configuración.</i>
de tecnología. En esta tarea un programador de aplicaciones codifica en forma manual los artefactos resultantes que van a actuar como planos detallados para plantillas y transformaciones MDD.	
6S Definir la cadena de herramientas MDD	SI
5P. La administración de los artefactos MDD, sus descripciones relacionadas y el mantenimiento de sus repositorios se torna un tema relevante.	SI
2E. Definir el modelo Técnico	Si lo tengo puedo definir si lo incorporo al control de configuraciones
3E. Generar código a partir del modelo Técnico	Si los tengo disponibles puedo ponerlos bajo control de configuraciones
4E. Generar documentación a partir del modelo Técnico	Si los tengo disponibles puedo ponerlos bajo control de configuraciones
5E. Completar el código para cumplir todos los requerimientos	Si los tengo disponibles puedo ponerlos bajo control de configuraciones
7E. Definir el modelo de Negocios	Si los tengo disponibles puedo ponerlos bajo control de configuraciones
8E. Definir transformaciones para pasar del modelo Técnico a texto	SI
11E. Definir el Workflow del proyecto MDD	Si los tengo disponibles puedo ponerlos bajo control de configuraciones
16E Definir el modelo de Dominio	Si los tengo disponibles puedo ponerlos bajo control de configuraciones
17E. Definir las transformaciones del modelo de negocios al modelo técnico	Si las tengo disponibles puedo ponerlas bajo control de configuraciones

CUADRO 2

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica B de CMMI	Práctica específica B de CMMI: <i>Realizar un seguimiento de los pedidos de cambio a los ítems de configuración</i>
9S. Deberá ser posible regenerar todos los artefactos de la aplicación de negocios en forma automática. De este modo, si fuera necesario ampliar en parte una transformación durante la construcción de la aplicación de negocios, todo puede regenerarse en forma automática.	SI

Área de Proceso Administración de la Configuración

Se trata de consultar su opinión, sobre el soporte MDD a algunas prácticas específicas seleccionadas del Área de Proceso Gestión de Configuración del CMMI dev 1.3 que son las siguientes:

Práctica específica A(SP 1.1 de CMMI dev 1.3): *Identificar los ítems de configuración, componentes y productos de trabajo relacionados que se ubicarán bajo la Administración de la Configuración.*

Práctica específica B(SP 2.1 de CMMI dev 1.3): *Realizar un seguimiento de los pedidos de cambio a los ítems de configuración.*

A continuación aparecen 2 cuadros, **CUADRO 1** y **CUADRO 2**, uno para la práctica específica A, y otro para la práctica específica B, ambas del Área de Proceso CMMI Gestión de Configuración

Por favor, en cada cuadro, para cada fila, escriba **SI** si cree que la práctica de MDD enunciada en la primera columna soporta (en alguna medida) a la práctica del CMMI de la segunda columna. Escriba **NO** si cree que la práctica MDD no aporta.

CUADRO 1.

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Identificar los ítems de configuración, componentes y productos de trabajo relacionados que se ubicarán bajo la Administración de la Configuración.</i>
1S. Identificar Patrones Comunes y estándares.	SI
2S Identificar los activos MDD existentes que pueden reusarse	SI
3S. Definir el modelo de diseño	Idem 5S
4S Identificar el modelo UML independiente del tiempo de ejecución para las componentes.	SI
5S.Producir los Artefactos de Muestra para los escenarios clave La tarea tiene 2 sub tareas: a.-Definir los artefactos de diseño usando el modelo UML independiente de la tecnología. b-Definir los artefactos para cada entorno	Si Aclaración: En términos generales estas buenas prácticas se refieren a la obtención de un ítem de configuración. En la medida que estas sean partes del entregable (o relevantes o sensibles) serán incluidos en el sistema de gestión de configuraciones.

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Identificar los ítems de configuración, componentes y productos de trabajo relacionados que se ubicarán bajo la Administración de la Configuración.</i>
<p>de tecnología.</p> <p>En esta tarea un programador de aplicaciones codifica en forma manual los artefactos resultantes que van a actuar como planos detallados para plantillas y transformaciones MDD.</p>	
<p>6S Definir la cadena de herramientas MDD</p>	<p>Idem 5S</p>
<p>5P. La administración de los artefactos MDD, sus descripciones relacionadas y el mantenimiento de sus repositorios se torna un tema relevante.</p>	<p>Sí, en alguna medida. Son recomendaciones que generan tareas pero no dice cómo. Si se hacen aportan a la práctica.</p>
<p>2E. Definir el modelo Técnico</p>	<p>Idem 5S</p>
<p>3E. Generar código a partir del modelo Técnico</p>	<p>Idem 5S</p>
<p>4E. Generar documentación a partir del modelo Técnico</p>	<p>Idem 5S</p>
<p>5E. Completar el código para cumplir todos los requerimientos</p>	<p>Idem 5S</p>
<p>7E. Definir el modelo de Negocios</p>	<p>Idem 5S</p>
<p>8E. Definir transformaciones para pasar del modelo Técnico a texto</p>	<p>Idem 5S</p>
<p>11E. Definir el Workflow del proyecto MDD</p>	<p>Idem 5S</p>
<p>16E Definir el modelo de Dominio</p>	<p>Idem 5S</p>
<p>17E. Definir las transformaciones del modelo de negocios al modelo técnico</p>	<p>Idem 5S</p>

CUADRO 2

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica B de CMMI	Práctica específica B de CMMI: <i>Realizar un seguimiento de los pedidos de cambio a los ítems de configuración</i>
9S. Deberá ser posible regenerar todos los artefactos de la aplicación de negocios en forma automática. De este modo, si fuera necesario ampliar en parte una transformación durante la construcción de la aplicación de negocios, todo puede regenerarse en forma automática.	Para concretar efectivamente la ampliación de una transformación será necesario efectuar un pedido de cambio al ítem de configuración. Con lo cual terminará siendo parte del proceso de gestión de cambio. Pero no dice cómo administrar el pedido de cambio.

Área de Proceso Administración de la Configuración

Se trata de consultar su opinión, sobre el soporte MDD a algunas prácticas específicas seleccionadas del Área de Proceso Administración de la Configuración del CMMI dev 1.3 que son las siguientes:

Práctica específica A (SP 1.1 de CMMI dev 1.3): *Identificar los ítems de configuración, componentes y productos de trabajo relacionados que se ubicarán bajo la Administración de la Configuración.*

Práctica específica B (SP 2.1 de CMMI dev 1.3): *Realizar un seguimiento de los pedidos de cambio a los ítems de configuración.*

A continuación aparecen 2 cuadros, **CUADRO 1** y **CUADRO 2**, uno para la práctica específica A, y otro para la práctica específica B, ambas del Área de Proceso CMMI Gestión de Configuración

Por favor, en cada cuadro, para cada fila, escriba **SI** si cree que la práctica de MDD enunciada en la primera columna soporta (en alguna medida) a la práctica del CMMI de la segunda columna. Escriba **NO** si cree que la práctica MDD no aporta.

CUADRO 1.

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Identificar los ítems de configuración, componentes y productos de trabajo relacionados que se ubicarán bajo la Administración de la Configuración</i>
1S. Identificar Patrones Comunes y estándares.	Sí
2S Identificar los activos MDD existentes que pueden reusarse	Sí
3S. Definir el modelo de diseño	Sí
4S Identificar el modelo UML independiente del tiempo de ejecución para las componentes.	Sí
5S. Producir los Artefactos de Muestra para los escenarios clave La tarea tiene 2 sub tareas: a.-Definir los artefactos de diseño usando el modelo UML independiente de la tecnología. b-Definir los artefactos para cada entorno de tecnología.	Sí

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Identificar los ítems de configuración, componentes y productos de trabajo relacionados que se ubicarán bajo la Administración de la Configuración</i>
En esta tarea un programador de aplicaciones codifica en forma manual los artefactos resultantes que van a actuar como planos detallados para plantillas y transformaciones MDD.	
6S Definir la cadena de herramientas MDD	Sí
5P. La administración de los artefactos MDD, sus descripciones relacionadas y el mantenimiento de sus repositorios se torna un tema relevante.	Sí fuertemente
2E. Definir el modelo Técnico	Sí debilmente
3E. Generar código a partir del modelo Técnico	Sí
4E. Generar documentación a partir del modelo Técnico	Sí
5E. Completar el código para cumplir todos los requerimientos	Sí
7E. Definir el modelo de Negocios	Sí
8E. Definir transformaciones para pasar del modelo Técnico a texto	Sí
11E. Definir el Workflow del proyecto MDD	Sí
16E Definir el modelo de Dominio	Sí
17E. Definir las transformaciones del modelo de negocios al modelo técnico	Sí

CUADRO 2

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica B de CMMI	Práctica específica B de CMMI: <i>Realizar un seguimiento de los pedidos de cambio a los ítems de configuración</i>
9S. Deberá ser posible regenerar todos los artefactos de la aplicación de negocios en forma automática. De este modo, si fuera necesario ampliar en parte una transformación durante la construcción de la aplicación de negocios, todo puede regenerarse en forma automática.	Sí fuertemente. Este proceso asegura que se mantiene la integridad de los artefactos frente a los cambios.

Área de Proceso Administración de los Requerimientos.

Se trata de consultar su opinión, sobre el soporte MDD a algunas prácticas específicas seleccionadas del Área de Proceso Administración de los Requerimientos del CMMI dev 1.3 que son las siguientes:

Práctica específica A (corresponde a la SP 1.1 de CMMI DEV 1.3):
Desarrollar la comprensión, con los proveedores de los requisitos, sobre el significado de los requerimientos.

Práctica específica B (corresponde a la SP 1.5 de CMMI DEV 1.3): *Asegurar que los planes de proyecto y los productos de trabajo permanezcan alineados con los requerimientos*

A continuación aparecen 2 cuadros, **CUADRO 1** y **CUADRO 2**, uno para la práctica específica A, y otro para la práctica específica B, ambas del Área de Proceso CMMI Gestión de Requerimientos.

Por favor, en cada cuadro, para cada fila, escriba **SI** si cree que la práctica de MDD enunciada en la primera columna soporta (en alguna medida) a la práctica del CMMI de la segunda columna. Escriba **NO** si cree que la práctica MDD no aporta.

CUADRO 1.

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Desarrollar la comprensión, con los proveedores de los requisitos, sobre el significado de los requerimientos.</i>
<p>3S. Definir el modelo de diseño</p> <p>Se definen patrones comunes y estereotipos dentro de dos sub tareas que se identifican en esta tarea:</p> <p>3Sa. Definir los patrones comunes</p> <p>3Sb. Definir estereotipos</p> <p>Durante esta tarea, el arquitecto de soluciones elige el tipo de modelo UML apropiado para los desarrolladores de la aplicación, para ser usado cuando se definan los detalles específicos de la componente que están construyendo. El arquitecto de soluciones, también crea una lista inicial de estereotipos para el perfil del UML.</p>	SI
4S. Identificar un modelo UML	SI FUERTE

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI</p>	<p>Práctica específica A de CMMI: <i>Desarrollar la comprensión, con los proveedores de los requisitos, sobre el significado de los requerimientos.</i></p>
<p>independiente de la tecnología para las componentes.</p> <p>En esta tarea se define un modelo UML, que especifica los componentes para la aplicación de negocios en forma independiente de la tecnología.</p> <p>Puede ser realizada por el arquitecto de soluciones o bien por un desarrollador experimentado.</p>	
<p>5S.Producir los Artefactos de Muestra para los escenarios clave</p> <p>La tarea tiene 2 sub tareas:</p> <p>a.-Definir los artefactos de diseño usando el modelo UML independiente de la tecnología.</p> <p>b-Definir los artefactos para cada entorno de tecnología.</p> <p>En esta tarea un programador de aplicaciones codifica en forma manual los artefactos resultantes que van a actuar como planos detallados para plantillas y transformaciones MDD.</p>	<p>a.-SI FUERTE b.-SI DEBIL</p>
<p>13S.En el ciclo de vida de un proyecto MDD las herramientas desarrolladas deben crearse y testearse apropiadamente, para asegurarse que las soluciones que genera son exactas y consistentes.</p> <p>El marco de trabajo cubre, la creación, testing y desarrollo de los modelos, patrones y transformaciones que generarán la solución de negocios.</p> <p>13Sa.-Una práctica usada comúnmente es que los expertos, manualmente o utilizando las herramientas comunes de la plataforma, creen una solución ejemplo.</p> <p>13Sb.Las transformaciones deben ser probadas, antes de comenzar la generación y lanzamiento de la solución.</p>	<p>a.-SI FUERTE b.-SI FUERTE</p>
<p>1P.La plataforma MDD debe ser</p>	<p>1Pa.-SI</p>

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI</p>	<p>Práctica específica A de CMMI:</p> <p><i>Desarrollar la comprensión, con los proveedores de los requisitos, sobre el significado de los requerimientos.</i></p>
<p>desarrollada por los profesionales más experimentados, que son:</p> <p>1Pa. Los expertos en el dominio,</p> <p>1Pb. Los desarrolladores del lenguaje</p> <p>1Pc. Los modeladores o ingenieros del PIM</p> <p>1Pd. El ergonomista</p> <p>1Pe. Los desarrolladores de las transformaciones y de los generadores de código</p> <p>1Pf. Los expertos en el marco del dominio o ingenieros del Modelo Específico de la Plataforma.</p>	<p>1Pc.-SI</p> <p>1Pd.-Depende del dominio</p>

CUADRO 2

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica B de CMMI</p>	<p>Práctica específica B de CMMI:</p> <p><i>Asegurar que los planes de proyecto y los productos de trabajo permanezcan alineados con los requerimientos</i></p> <p><i>(es de Gestión)</i></p>
<p>5S.Producir los Artefactos de Muestra para los escenarios clave La tarea tiene 2 sub tareas:</p> <p>.-Definir los artefactos de diseño usando el modelo UML independiente de la tecnología.</p> <p>.-Definir los artefactos para cada entorno de runtime</p> <p>En esta tarea un programador de aplicaciones codifica en forma manual los artefactos resultantes que van a actuar como planos detallados para plantillas y transformaciones MDD.</p>	<p>SI , los artefactos contribuyen a la Gestión</p>

Área de Proceso Administración de los Requerimientos.

Se trata de consultar su opinión, sobre el soporte MDD a algunas prácticas específicas seleccionadas del Área de Proceso Gestión de los Requerimientos del CMMI dev 1.3 que son las siguientes:

Práctica específica A (corresponde a la SP 1.1 de CMMI DEV 1.3):
Desarrollar la comprensión, con los proveedores de los requisitos, sobre el significado de los requerimientos.

Práctica específica B (corresponde a la SP 1.5 de CMMI DEV 1.3): *Asegurar que los planes de proyecto y los productos de trabajo permanezcan alineados con los requerimientos*

A continuación aparecen 2 cuadros, **CUADRO 1** y **CUADRO 2**, uno para la práctica específica A, y otro para la práctica específica B, ambas del Área de Proceso CMMI Gestión de Requerimientos.

Por favor, en cada cuadro, para cada fila, escriba **SI** si cree que la práctica de MDD enunciada en la primera columna soporta (en alguna medida) a la práctica del CMMI de la segunda columna. Escriba **NO** si cree que la práctica MDD no aporta.

CUADRO 1.

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Desarrollar la comprensión, con los proveedores de los requisitos, sobre el significado de los requerimientos.</i>
<p>3S. Definir el modelo de diseño</p> <p>Se definen patrones comunes y estereotipos dentro de dos sub tareas que se identifican en esta tarea:</p> <p>3Sa. Definir los patrones comunes</p> <p>3Sb. Definir estereotipos</p> <p>Durante esta tarea, el arquitecto de soluciones elige el tipo de modelo UML apropiado para los desarrolladores de la aplicación, para ser usado cuando se definan los detalles específicos de la componente que están construyendo. El arquitecto de soluciones, también crea una lista inicial de estereotipos para el perfil del UML.</p>	<p>SI. Díría que se acercan a la subpráctica 2 (Establecer criterios objetivos para la evaluación y aceptación de requerimientos) de la práctica específica 1.1. Por lo tanto aplican.</p>
<p>4S. Identificar un modelo UML</p>	<p>Idem 3S</p>

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI</p>	<p>Práctica específica A de CMMI:</p> <p><i>Desarrollar la comprensión, con los proveedores de los requisitos, sobre el significado de los requerimientos.</i></p>
<p>independiente de la tecnología para las componentes.</p> <p>En esta tarea se define un modelo UML, que especifica los componentes para la aplicación de negocios en forma independiente de la tecnología.</p> <p>Puede ser realizada por el arquitecto de soluciones o bien por un desarrollador experimentado.</p>	
<p>5S.Producir los Artefactos de Muestra para los escenarios clave</p> <p>La tarea tiene 2 sub tareas:</p> <p>a.-Definir los artefactos de diseño usando el modelo UML independiente de la tecnología.</p> <p>b-Definir los artefactos para cada entorno de tecnología.</p> <p>En esta tarea un programador de aplicaciones codifica en forma manual los artefactos resultantes que van a actuar como planos detallados para plantillas y transformaciones MDD.</p>	<p>Idem 3S</p>
<p>13S.En el ciclo de vida de un proyecto MDD las herramientas desarrolladas deben crearse y testearse apropiadamente, para asegurarse que las soluciones que genera son exactas y consistentes.</p> <p>El marco de trabajo cubre, la creación, testing y desarrollo de los modelos, patrones y transformaciones que generarán la solución de negocios.</p> <p>13Sa.-Una práctica usada comúnmente es que los expertos, manualmente o utilizando las herramientas comunes de la plataforma, creen una solución ejemplo.</p> <p>13Sb.Las transformaciones deben ser probadas, antes de comenzar la generación y lanzamiento de la solución.</p>	<p>Idem 3S</p>
<p>1P.La plataforma MDD debe ser</p>	<p>Idem 3S</p>

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Desarrollar la comprensión, con los proveedores de los requisitos, sobre el significado de los requerimientos.</i>
desarrollada por los profesionales más experimentados, que son: 1Pa. Los expertos en el dominio, 1Pb. Los desarrolladores del lenguaje 1Pc. Los modeladores o ingenieros del PIM 1Pd. El ergonomista 1Pe. Los desarrolladores de las transformaciones y de los generadores de código 1Pf. Los expertos en el marco del dominio o ingenieros del Modelo Específico de la Plataforma.	

CUADRO 2

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica B de CMMI	Práctica específica B de CMMI: <i>Asegurar que los planes de proyecto y los productos de trabajo permanezcan alineados con los requerimientos</i>
5S. Producir los Artefactos de Muestra para los escenarios clave La tarea tiene 2 sub tareas: .-Definir los artefactos de diseño usando el modelo UML independiente de la tecnología. .-Definir los artefactos para cada entorno de runtime En esta tarea un programador de aplicaciones codifica en forma manual los artefactos resultantes que van a actuar como planos detallados para plantillas y transformaciones MDD.	SI
6S. Definir la cadena de herramientas MDD La tarea identifica las herramientas MDD necesarias para el desarrollo del proyecto y	SI

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica B de CMMI</p>	<p>Práctica específica B de CMMI:</p> <p><i>Asegurar que los planes de proyecto y los productos de trabajo permanezcan alineados con los requerimientos</i></p>
<p>debe ser realizada por un profesional experimentado. Una vez completada esta tarea, es posible crear un plan detallado del esfuerzo requerido para construir la cadena de herramientas MDD:</p> <p>6.1S. Extraer plantillas a partir de los Artefactos de Muestra.</p> <p>En este punto un desarrollador de herramientas MDD revisa los artefactos de muestra y los utiliza como base para el desarrollo de cada artefacto que se desea generar.</p> <p>6.2S. Diseñar, codificar y testear las transformaciones</p> <p>6.2Sa. Validar la cadena de herramientas usando los escenarios clave</p> <p>Esta tarea tiene un rol de testeo. Las herramientas MDD modelan y generan todos los artefactos que se requieren para cada plataforma de ejecución.</p>	
<p>24E Validación y Verificación basadas en el modelo</p>	<p>SI</p>

Área de Proceso Administración de los Requerimientos.

Se trata de consultar su opinión, sobre el soporte MDD a algunas prácticas específicas seleccionadas del Área de Proceso Administración de los Requerimientos del CMMI dev 1.3 que son las siguientes:

Práctica específica A (corresponde a SP 1.1 de CMMI DEV 1.3): *Desarrollar la comprensión, con los proveedores de los requisitos, sobre el significado de los requerimientos.*

Práctica específica B (corresponde a SP 1.5 de CMMI DEV 1.3): *Asegurar que los planes de proyecto y los productos de trabajo permanezcan alineados con los requerimientos*

A continuación aparecen 2 cuadros, **CUADRO 1** y **CUADRO 2**, uno para la práctica específica A, y otro para la práctica específica B, ambas del Área de Proceso CMMI Administración de los Requerimientos.

Por favor, en cada cuadro, para cada fila, escriba **SI** si cree que la práctica de MDD enunciada en la primera columna soporta (en alguna medida) a la práctica del CMMI de la segunda columna. Escriba **NO** si cree que la práctica MDD no aporta.

CUADRO 1.

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Desarrollar la comprensión, con los proveedores de los requisitos, sobre el significado de los requerimientos.</i>
3S. Definir el modelo de diseño Se definen patrones comunes y estereotipos dentro de dos sub tareas que se identifican en esta tarea: 3Sa. Definir los patrones comunes 3Sb. Definir estereotipos Durante esta tarea, el arquitecto de soluciones elige el tipo de modelo UML apropiado para los desarrolladores de la aplicación, para ser usado cuando se definan los detalles específicos de la componente que están construyendo. El arquitecto de soluciones, también crea una lista inicial de estereotipos para el perfil del UML.	NO. Esta actividad se considera posterior al entendimiento de los requerimientos. Para hacer el diseño UML que se dará a los desarrolladores ya debe estar definido el conjunto de los requerimientos
4S. Identificar un modelo UML	Idem anterior

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI</p>	<p>Práctica específica A de CMMI:</p> <p><i>Desarrollar la comprensión, con los proveedores de los requisitos, sobre el significado de los requerimientos.</i></p>
<p>independiente de la tecnología para las componentes.</p> <p>En esta tarea se define un modelo UML, que especifica los componentes para la aplicación de negocios en forma independiente de la tecnología.</p> <p>Puede ser realizada por el arquitecto de soluciones o bien por un desarrollador experimentado.</p>	
<p>5S.Producir los Artefactos de Muestra para los escenarios clave</p> <p>La tarea tiene 2 sub tareas:</p> <p>a.-Definir los artefactos de diseño usando el modelo UML independiente de la tecnología.</p> <p>b-Definir los artefactos para cada entorno de tecnología.</p> <p>En esta tarea un programador de aplicaciones codifica en forma manual los artefactos resultantes que van a actuar como planos detallados para plantillas y transformaciones MDD.</p>	<p>NO. Esta tarea también se considera que es posterior al entendimiento de los requerimientos y que para poder hacerla ya deben estar definidos</p>
<p>13S.En el ciclo de vida de un proyecto MDD las herramientas desarrolladas deben crearse y testearse apropiadamente, para asegurarse que las soluciones que genera son exactas y consistentes.</p> <p>El marco de trabajo cubre, la creación, testing y desarrollo de los modelos, patrones y transformaciones que generarán la solución de negocios.</p> <p>13Sa.-Una práctica usada comúnmente es que los expertos, manualmente o utilizando las herramientas comunes de la plataforma, creen una solución ejemplo.</p> <p>13Sb.Las transformaciones deben ser probadas, antes de comenzar la generación y lanzamiento de la solución.</p>	<p>SI fuertemente. Los prototipos son herramientas que sirven para verificar con el cliente si los requerimientos tomados son correctos.</p>
<p>1P.La plataforma MDD debe ser</p>	<p>SI en alguna medida. Los expertos del dominio</p>

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI</p>	<p>Práctica específica A de CMMI:</p> <p><i>Desarrollar la comprensión, con los proveedores de los requisitos, sobre el significado de los requerimientos.</i></p>
<p>desarrollada por los profesionales más experimentados, que son:</p> <p>1Pa. Los expertos en el dominio,</p> <p>1Pb. Los desarrolladores del lenguaje</p> <p>1Pc. Los modeladores o ingenieros del PIM</p> <p>1Pd. El ergonomista</p> <p>1Pe. Los desarrolladores de las transformaciones y de los generadores de código</p> <p>1Pf. Los expertos en el marco del dominio o ingenieros del Modelo Específico de la Plataforma.</p>	<p>son quienes están en condiciones de recoger y definir los requerimientos.</p>

CUADRO 2

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica B de CMMI</p>	<p>Práctica específica B de CMMI:</p> <p><i>Asegurar que los planes de proyecto y los productos de trabajo permanezcan alineados con los requerimientos</i></p>
<p>5S. Producir los Artefactos de Muestra para los escenarios clave La tarea tiene 2 sub tareas:</p> <p>.-Definir los artefactos de diseño usando el modelo UML independiente de la tecnología.</p> <p>.-Definir los artefactos para cada entorno de runtime</p> <p>En esta tarea un programador de aplicaciones codifica en forma manual los artefactos resultantes que van a actuar como planos detallados para plantillas y transformaciones MDD.</p>	<p>SI fuertemente. Los artefactos de diseño deben satisfacer el conjunto de requerimientos definido.</p>
<p>6S. Definir la cadena de herramientas MDD La tarea identifica las herramientas MDD necesarias para el desarrollo del proyecto y</p>	<p>SI fuertemente. Asegurarse que las herramientas MDD generan los artefactos correctos también asegura que se siguen satisfaciendo los requerimientos</p>

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica B de CMMI</p>	<p>Práctica específica B de CMMI:</p> <p><i>Asegurar que los planes de proyecto y los productos de trabajo permanezcan alineados con los requerimientos</i></p>
<p>debe ser realizada por un profesional experimentado. Una vez completada esta tarea, es posible crear un plan detallado del esfuerzo requerido para construir la cadena de herramientas MDD:</p> <p>6.1S. Extraer plantillas a partir de los Artefactos de Muestra.</p> <p>En este punto un desarrollador de herramientas MDD revisa los artefactos de muestra y los utiliza como base para el desarrollo de cada artefacto que se desea generar.</p> <p>6.2S. Diseñar, codificar y testear las transformaciones</p> <p>6.2Sa. Validar la cadena de herramientas usando los escenarios clave</p> <p>Esta tarea tiene un rol de testeo. Las herramientas MDD modelan y generan todos los artefactos que se requieren para cada plataforma de ejecución.</p>	<p>porque los artefactos UML fueron construidos de esta forma.</p>
<p>24E Validación y Verificación basadas en el modelo</p>	<p>Idem Anterior</p>

Área de Proceso Planeamiento del Proyecto

Se trata de consultar su opinión, sobre el soporte MDD a algunas prácticas específicas seleccionadas del Área de Proceso Planeamiento del Proyecto del CMMI dev 1.3 que son las siguientes:

Práctica específica A (SP 1.1 de CMMI dev 1.3): Estimar el alcance del proyecto

Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto

Práctica específica B (SP 1.4 de CMMI dev 1.3): Estimar el esfuerzo y el costo

Estimar el esfuerzo y costo para productos de trabajo y tareas, basadas en estimaciones razonables

A continuación aparecen 2 cuadros, **CUADRO 1** y **CUADRO 2**, uno para la práctica específica A, y otro para la práctica específica B, ambas del Área de Proceso CMMI Planeamiento del Proyecto

Por favor, en cada cuadro, para cada fila, escriba **SI** si cree que la práctica de MDD enunciada en la primera columna soporta (en alguna medida) a la práctica del CMMI de la segunda columna. Escriba **NO** si cree que la práctica MDD no aporta.

CUADRO 1.

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto</i>
1S. Identificar Patrones comunes y Estándares	SI
2S. Identificar los activos MDD existentes que puedan reusarse	SI
3S. Definir el modelo de diseño Se definen patrones comunes y estereotipos dentro de dos sub tareas que se identifican en esta tarea: 3Sa. Definir los patrones comunes 3Sb. Definir estereotipos Durante esta tarea, el arquitecto de soluciones elige el tipo de modelo UML apropiado para los desarrolladores de la	SI

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI</p>	<p>Práctica específica A de CMMI:</p> <p><i>Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto</i></p>
<p>aplicación, para ser usado cuando se definan los detalles específicos de la componente que están construyendo. El arquitecto de soluciones, también crea una lista inicial de estereotipos para el perfil del UML.</p>	
<p>4S. Identificar un modelo UML independiente de la tecnología para las componentes.</p> <p>En esta tarea se define un modelo UML, que especifica los componentes para la aplicación de negocios en forma independiente de la tecnología.</p> <p>Puede ser realizada por el arquitecto de soluciones o bien por un desarrollador experimentado.</p>	<p>SI</p>
<p>5S. Definir qué Artefactos de Muestra para los escenarios clave se requerirán</p> <p>La tarea tiene 2 sub tareas:</p> <p>a.-Definir los artefactos de diseño usando el modelo UML independiente de la tecnología.</p> <p>b-Definir los artefactos para cada entorno de tecnología.</p> <p>En esta tarea un programador de aplicaciones codifica en forma manual los artefactos resultantes que van a actuar como planos detallados para plantillas y transformaciones MDD.</p>	<p>SI</p>
<p>6S. Definir la cadena de herramientas</p> <p>6.1S. Extraer Templates a partir de los Artefactos de Muestra</p> <p>6.2S. Definir con qué herramientas se va a Diseñar, codificar y testear las transformaciones</p> <p>6.2Sa. Definir cómo Validar la cadena de herramientas usando los escenarios clave</p> <p>6.3S Definir qué documentación se va a</p>	<p>SI</p>

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI</p>	<p>Práctica específica A de CMMI:</p> <p><i>Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto</i></p>
<p>producir y qué educación requerirán los desarrolladores</p> <p>6.3Sa. Entrenar a los desarrolladores en el uso de las herramientas MDD</p>	
<p>7S. El Project Manager del proyecto MDD deberá validar la cadena de herramientas</p>	<p>SI</p>
<p>8S. La validación de la cadena de herramientas tendrá las características siguientes:</p> <p>8Sa.-Un desarrollador de la aplicación de negocios no deberá modificar nunca un artefacto MDD ya generado</p> <p>8Sb.-Las herramientas, deberán estar totalmente integradas con el Sistema de Administración de Configuraciones (SC, Configuration Management System en inglés) definido. Deberá definirse la estrategia del Sistema de Administración de Configuraciones en la cadena de herramientas MDD.</p>	<p>ESTAS PARECEN POLITICAS, ENTONCES NO</p>
<p>9S. Deberá ser posible regenerar todos los artefactos de la aplicación de negocios en forma automática, a partir de un archivo generado para ese fin.</p>	<p>ESTAS PARECEN POLITICAS, ENTONCES NO</p>
<p>1E. Identificar las técnicas de modelado</p>	<p>SI</p>
<p>2E Definir el modelo Técnico</p>	<p>SI</p>
<p>3E Definir cómo se efectuará la generación de código a partir del modelo Técnico</p>	<p>SI</p>
<p>4E Definir estándares de documentación a partir del modelo Técnico</p>	<p>SI</p>
<p>5E Completar el código para cumplir todos los requerimientos</p>	<p>NO</p>
<p>6E- Decidir las herramientas de modelado</p>	<p>SI</p>
<p>7E- Definir el modelo de Negocios (Business Model)</p>	<p>SI</p>

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto</i>
8E- Definir transformaciones para pasar del modelo Técnico a texto	SI
10E- Chequear los modelos	NO
11E-Definir el Workflow del proyecto MDD	SI
12E- Decidir la cobertura de las actividades de modelado	SI
17E- Definir cómo se harán las transformaciones del modelo de negocios (Business model) al modelo técnico	SI

CUADRO 2

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica B de CMMI	Práctica específica B de CMMI: <i>Estimar el esfuerzo y costo para productos de trabajo y tareas, basadas en estimaciones razonables</i>
6S. Definir la cadena de herramientas MDD La tarea identifica las herramientas MDD necesarias para el desarrollo del proyecto y debe ser realizada por un profesional experimentado. Una vez completada esta tarea, es posible crear un plan detallado del esfuerzo requerido para construir la cadena de herramientas MDD. 1S2S2S	SI
4P.Al finalizar el proyecto MDD, es útil generar las siguientes métricas: 4Pa.El costo de desarrollo de las herramientas MDD 4Pb.La productividad de los desarrolladores de la aplicación al usar las herramientas. Comparar con el esfuerzo que hubiera sido necesario para desarrollar todo el código manualmente. 4Pc.El nivel de calidad logrado por el equipo	4Pa OK Uso productividad de proyectos anteriores para mejorar estimaciones? Entonces SI, si esto se hace en este proyecto entonces es NO Uso nivel de calidad de proyectos anteriores para mejorar estimaciones? Entonces SI, caso contrario NO

de desarrollo 4Pd.El esfuerzo requerido para lograr que las herramientas MDD puedan ser reutilizadas en otros proyectos.	idem
---	------

Área de Proceso Planeamiento del Proyecto

Se trata de consultar su opinión, sobre el soporte MDD a algunas prácticas específicas seleccionadas del Área de Proceso Planeamiento del Proyecto del CMMI dev 1.3 que son las siguientes:

Práctica específica A (práctica específica 1.1 de CMMI dev 1.3): Estimar el alcance del proyecto

Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto

Práctica específica B (práctica específica 1.4 de CMMI dev 1.3): Estimar el esfuerzo y el costo

Estimar el esfuerzo y costo para productos de trabajo y tareas, basadas en estimaciones razonables

A continuación aparecen 2 cuadros, **CUADRO 1** y **CUADRO 2**, uno para la práctica específica A, y otro para la práctica específica B, ambas del Área de Proceso CMMI Planeamiento del Proyecto

Por favor, en cada cuadro, para cada fila, escriba **SI** si cree que la práctica de MDD enunciada en la primera columna soporta (en alguna medida) a la práctica del CMMI de la segunda columna. Escriba **NO** si cree que la práctica MDD no aporta.

CUADRO 1.

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto</i>
1S. Identificar Patrones comunes y Estándares	SI
2S. Identificar los activos MDD existentes que puedan reusarse	SI
3S. Definir el modelo de diseño Se definen patrones comunes y estereotipos dentro de dos sub tareas que se identifican en esta tarea: 3Sa. Definir los patrones comunes 3Sb. Definir estereotipos Durante esta tarea, el arquitecto de soluciones elige el tipo de modelo UML apropiado para los desarrolladores de la aplicación, para ser usado cuando se	SI

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI</p>	<p>Práctica específica A de CMMI: <i>Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto</i></p>
<p>definan los detalles específicos de la componente que están construyendo. El arquitecto de soluciones, también crea una lista inicial de estereotipos para el perfil del UML.</p>	
<p>4S. Identificar un modelo UML independiente de la tecnología para las componentes.</p> <p>En esta tarea se define un modelo UML, que especifica los componentes para la aplicación de negocios en forma independiente de la tecnología.</p> <p>Puede ser realizada por el arquitecto de soluciones o bien por un desarrollador experimentado.</p>	<p>Sí</p>
<p>5S.Producir los Artefactos de Muestra para los escenarios clave La tarea tiene 2 sub tareas:</p> <p>a.-Definir los artefactos de diseño usando el modelo UML independiente de la tecnología.</p> <p>b-Definir los artefactos para cada entorno de tecnología.</p> <p>En esta tarea un programador de aplicaciones codifica en forma manual los artefactos resultantes que van a actuar como planos detallados para plantillas y transformaciones MDD.</p>	<p>Sí</p>
<p>6S.Definir la cadena de herramientas</p> <p>6.1S.Extraer Templates a partir de los Artefactos de Muestra</p> <p>6.1S.Extraer Templates a partir de los Artefactos de Muestra</p> <p>6.2S.Diseñar, codificar y testear las transformaciones</p> <p>6.2Sa.Validar la cadena de herramientas usando los escenarios clave</p> <p>6.3S Producir documentación y educación</p>	<p>Sí</p>

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto</i>
para los desarrolladores 6.3Sa. Entrenar a los desarrolladores en el uso de las herramientas MDD	
7S. El Project Manager del proyecto MDD deberá validar la cadena de herramientas	No. Aclarar
8S. La validación de la cadena de herramientas tendrá las características siguientes: 8Sa.-Un desarrollador de la aplicación de negocios no deberá modificar nunca un artefacto MDD ya generado 8Sb.-Las herramientas, deberán estar totalmente integradas con el Sistema de Administración de Configuraciones (SC, Configuration Management System en inglés) definido. Deberá definirse la estrategia del Sistema de Administración de Configuraciones en la cadena de herramientas MDD.	No. Aclarar (ligar con riesgos por las tareas de mitigación de riesgos de CMMI).
9S. Deberá ser posible regenerar todos los artefactos de la aplicación de negocios en forma automática, a partir de un archivo generado para ese fin.	NO. Aclarar (idem riesgo)
1E. Identificar las técnicas de modelado	Sí
2E Definir el modelo Técnico	Sí
3E Generar código a partir del modelo Técnico	Sí
4E Generar documentación a partir del modelo Técnico	Sí
5E Completar el código para cumplir todos los requerimientos	Sí
6E- Decidir las herramientas de modelado 7E- Definir el modelo de Negocios (Business Model)	Sí

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI:
	<i>Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto</i>
8E- Definir transformaciones para pasar del modelo Técnico a texto	Sí
10E- Chequear los modelos	Sí
11E-Definir el Workflow del proyecto MDD	Sí
12E- Decidir la cobertura de las actividades de modelado	Sí
17E- Definir las transformaciones del modelo de negocios (Business model) al modelo técnico	Sí

CUADRO 2

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica B de CMMI	Práctica específica B de CMMI:
	<i>Estimar el esfuerzo y costo para productos de trabajo y tareas, basadas en estimaciones razonables</i>
<p>6S. Definir la cadena de herramientas MDD</p> <p>La tarea identifica las herramientas MDD necesarias para el desarrollo del proyecto y debe ser realizada por un profesional experimentado. Una vez completada esta tarea, es posible crear un plan detallado del esfuerzo requerido para construir la cadena de herramientas MDD:</p> <p style="padding-left: 40px;">6.1S. Extraer plantillas a partir de los Artefactos de Muestra.</p> <p style="padding-left: 40px;">En este punto un desarrollador de herramientas MDD revisa los artefactos de muestra y los utiliza como base para el desarrollo de cada artefacto que se desea generar.</p> <p style="padding-left: 40px;">6.2S. Diseñar, codificar y testear las transformaciones</p> <p style="padding-left: 80px;">6.2Sa. Validar la cadena de herramientas usando los escenarios clave</p>	Sí

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica B de CMMI</p>	<p>Práctica específica B de CMMI:</p> <p><i>Estimar el esfuerzo y costo para productos de trabajo y tareas, basadas en estimaciones razonables</i></p>
<p>Esta tarea tiene un rol de testeo. Las herramientas MDD modelan y generan todos los artefactos que se requieren para cada plataforma de ejecución.</p>	
<p>4P.Ai finalizar el proyecto MDD, es útil generar las siguientes métricas:</p> <p>4Pa.El costo de desarrollo de las herramientas MDD</p> <p>4Pb.La productividad de los desarrolladores de la aplicación al usar las herramientas. Comparar con el esfuerzo que hubiera sido necesario para desarrollar todo el código manualmente.</p> <p>4Pc.El nivel de calidad logrado por el equipo de desarrollo</p> <p>4Pd.El esfuerzo requerido para lograr que las herramientas MDD puedan ser reutilizadas en otros proyectos.</p>	<p>No porque habla de métricas y son posteriores al proyecto. Es un precedente para un proyecto futuro.</p>

Área de Proceso Planeamiento del Proyecto

Se trata de consultar su opinión, sobre el soporte MDD a algunas prácticas específicas seleccionadas del Área de Proceso Planeamiento del Proyecto del CMMI dev 1.3 que son las siguientes:

Práctica específica A (práctica específica 1.1 de CMMI dev 1.3): Estimar el alcance del proyecto

Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto

Práctica específica B (práctica específica 1.4 de CMMI dev 1.3): Estimar el esfuerzo y el costo

Estimar el esfuerzo y costo para productos de trabajo y tareas, basadas en estimaciones razonables

A continuación aparecen 2 cuadros, **CUADRO 1** y **CUADRO 2**, uno para la práctica específica A, y otro para la práctica específica B, ambas del Área de Proceso CMMI Planeamiento del Proyecto

Por favor, en cada cuadro, para cada fila, escriba **SI** si cree que la práctica de MDD enunciada en la primera columna soporta (en alguna medida) a la práctica del CMMI de la segunda columna. Escriba **NO** si cree que la práctica MDD no aporta.

CUADRO 1.

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto</i>
1S. Identificar Patrones comunes y Estándares	NO
2S. Identificar los activos MDD existentes que puedan reusarse	NO
3S. Definir el modelo de diseño Se definen patrones comunes y estereotipos dentro de dos sub tareas que se identifican en esta tarea: 3Sa. Definir los patrones comunes 3Sb. Definir estereotipos Durante esta tarea, el arquitecto de soluciones elige el tipo de modelo UML apropiado para los desarrolladores de la	SI

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI</p>	<p>Práctica específica A de CMMI: <i>Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto</i></p>
<p>aplicación, para ser usado cuando se definan los detalles específicos de la componente que están construyendo. El arquitecto de soluciones, también crea una lista inicial de estereotipos para el perfil del UML.</p>	
<p>4S. Identificar un modelo UML independiente de la tecnología para las componentes.</p> <p>En esta tarea se define un modelo UML, que especifica los componentes para la aplicación de negocios en forma independiente de la tecnología.</p> <p>Puede ser realizada por el arquitecto de soluciones o bien por un desarrollador experimentado.</p>	<p>SI</p>
<p>5S. Producir los Artefactos de Muestra para los escenarios clave La tarea tiene 2 sub tareas:</p> <p>a.-Definir los artefactos de diseño usando el modelo UML independiente de la tecnología.</p> <p>b-Definir los artefactos para cada entorno de tecnología.</p> <p>En esta tarea un programador de aplicaciones codifica en forma manual los artefactos resultantes que van a actuar como planos detallados para plantillas y transformaciones MDD.</p>	<p>SI</p>
<p>6S. Definir la cadena de herramientas</p> <p>6.1S. Extraer Templates a partir de los Artefactos de Muestra</p> <p>6.1S. Extraer Templates a partir de los Artefactos de Muestra</p> <p>6.2S. Diseñar, codificar y testear las transformaciones</p> <p>6.2Sa. Validar la cadena de herramientas usando los escenarios clave</p> <p>6.3S Producir documentación y educación</p>	<p>NO</p>

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI: <i>Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto</i>
para los desarrolladores 6.3Sa. Entrenar a los desarrolladores en el uso de las herramientas MDD	
7S. El Project Manager del proyecto MDD deberá validar la cadena de herramientas	NO
8S. La validación de la cadena de herramientas tendrá las características siguientes: 8Sa.-Un desarrollador de la aplicación de negocios no deberá modificar nunca un artefacto MDD ya generado 8Sb.-Las herramientas, deberán estar totalmente integradas con el Sistema de Administración de Configuraciones (SC, Configuration Management System en inglés) definido. Deberá definirse la estrategia del Sistema de Administración de Configuraciones en la cadena de herramientas MDD.	NO
9S. Deberá ser posible regenerar todos los artefactos de la aplicación de negocios en forma automática, a partir de un archivo generado para ese fin.	NO
1E. Identificar las técnicas de modelado	NO
2E Definir el modelo Técnico	SI
3E Generar código a partir del modelo Técnico	NO
4E Generar documentación a partir del modelo Técnico	SI
5E Completar el código para cumplir todos los requerimientos	NO
6E- Decidir las herramientas de modelado 7E- Definir el modelo de Negocios (Business Model) SI	NO
8E- Definir transformaciones para pasar del	NO

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica A de CMMI	Práctica específica A de CMMI:
modelo Técnico a texto	<i>Establecer una estructura WBS (Work Breakdown Structure) de alto nivel para estimar el alcance del proyecto</i>
10E- Chequear los modelos	SI
11E-Definir el Workflow del proyecto MDD	SI
12E- Decidir la cobertura de las actividades de modelado	NO
17E- Definir las transformaciones del modelo de negocios (Business model) al modelo técnico	NO

CUADRO 2

Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica B de CMMI	Práctica específica B de CMMI:
6S. Definir la cadena de herramientas MDD	<i>Estimar el esfuerzo y costo para productos de trabajo y tareas, basadas en estimaciones razonables</i>
<p>La tarea identifica las herramientas MDD necesarias para el desarrollo del proyecto y debe ser realizada por un profesional experimentado. Una vez completada esta tarea, es posible crear un plan detallado del esfuerzo requerido para construir la cadena de herramientas MDD:</p> <p>6.1S. Extraer plantillas a partir de los Artefactos de Muestra.</p> <p>En este punto un desarrollador de herramientas MDD revisa los artefactos de muestra y los utiliza como base para el desarrollo de cada artefacto que se desea generar.</p> <p>6.2S. Diseñar, codificar y testear las transformaciones</p> <p>6.2Sa. Validar la cadena de herramientas usando los escenarios clave</p> <p>Esta tarea tiene un rol de testeo. Las</p>	SI

<p>Prácticas MDD seleccionadas para soportar la práctica específica B de CMMI</p>	<p>Práctica específica B de CMMI:</p> <p><i>Estimar el esfuerzo y costo para productos de trabajo y tareas, basadas en estimaciones razonables</i></p>
<p>herramientas MDD modelan y generan todos los artefactos que se requieren para cada plataforma de ejecución.</p>	
<p>4P. Al finalizar el proyecto MDD, es útil generar las siguientes métricas:</p> <p>4Pa. El costo de desarrollo de las herramientas MDD</p> <p>4Pb. La productividad de los desarrolladores de la aplicación al usar las herramientas. Comparar con el esfuerzo que hubiera sido necesario para desarrollar todo el código manualmente.</p> <p>4Pc. El nivel de calidad logrado por el equipo de desarrollo</p> <p>4Pd. El esfuerzo requerido para lograr que las herramientas MDD puedan ser reutilizadas en otros proyectos.</p>	<p>SI</p>