

# **CMMI Aplicado a un Proyecto MDD**

María Constanza Miguel

Facultad de Informática – UNLP  
Tesina de Grado – Diciembre 2010

# Agenda

- Motivación
- Objetivo
- Calidad en los sistemas software
- Perspectiva común: MDD y CMMI
- Trabajos relacionados y futuros
- Conclusión

# Motivación

- Los clientes exigen software de calidad que se adapte a sus necesidades cambiantes
  - Deseable que la empresa cuente con un estándar de calidad
- Resistencia a la documentación de los modelos, ¿Cómo incluir en el desarrollo?
  - MDD propone el continuo uso de modelos

# Objetivo

- ¿Cómo una empresa puede certificar en CMMI si aplica MDD en el desarrollo de sus proyectos?
  - Encontrar los puntos de conexión entre CMMI y MDD
  - Definir pautas generales de la empresa para cubrir ciertos aspectos de CMMI no cubiertos por MDD



# Agenda

- Motivación
- Objetivo
- Calidad en los sistemas software
- Perspectiva común: MDD y CMMI
- Trabajos relacionados y futuros
- Conclusión

# Calidad en los sistemas software:

## Madurez e Inmadurez en las organizaciones

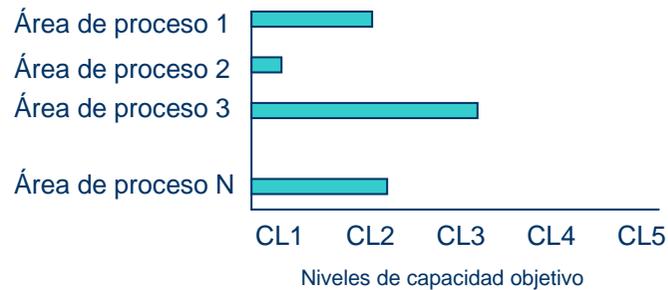
- ¿Qué significa “Calidad”?
- Distinción según el SEI:

Organizaciones con procesos inmaduros	Organizaciones con procesos maduros
Procesos improvisados	Procesos documentados
Procesos comprometidos en orden a cumplir los costos y las fechas acordadas.	El rendimiento de los procesos es medido, seguido y entendido.
Calidad difícil de predecir	La calidad es predecible porque los procesos están bajo Control

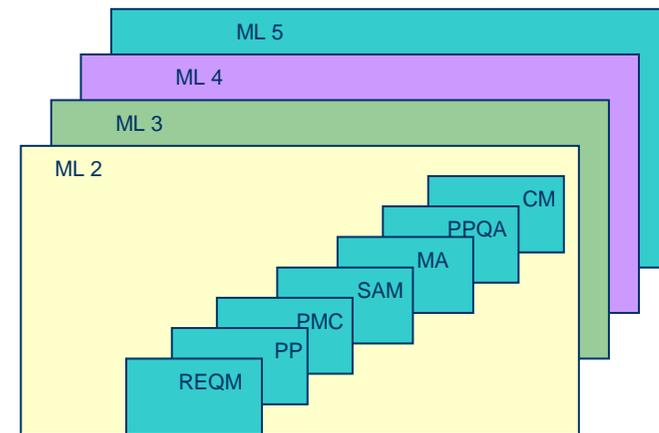
<http://www.sei.cmu.edu/cmami/> → sitio oficial

# Calidad en los sistemas software: CMMI

Áreas de Proceso Seleccionadas



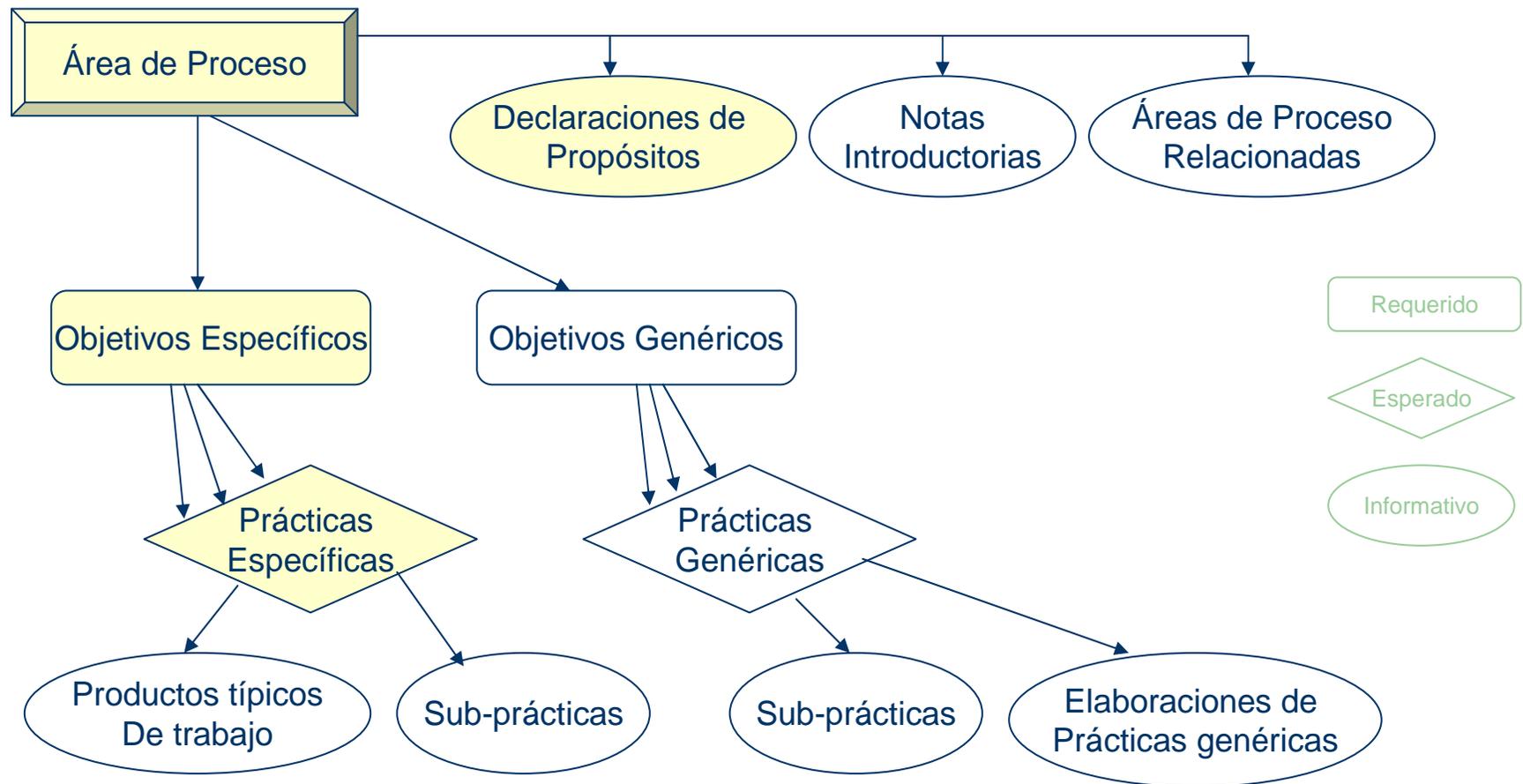
Representación Continua



Representación Por Etapas

Nivel	Niveles de capacidad	Niveles de madurez
Nivel 0	Incompleto	N/A
Nivel 1	Realizado	Inicial
Nivel 2	Gestionado	Gestionado
Nivel 3	Definido	Definido
Nivel 4	Gestionado cuantitativamente	Gestionado cuantitativamente
Nivel 5	En optimización	En optimización

# Calidad en los sistemas software: Componentes CMMI

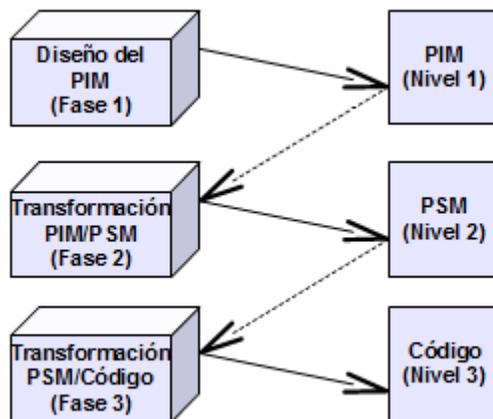


# Calidad en los sistemas software:

## Desarrollo de Software Dirigido por Modelos (MDD)

- Los principios para la generación de código se resumen en:
  - Ingeniería hacia delante (*forward engineering*).
  - El valor está en el modelo. El código es descartable: refactorizable, generable siempre que sea necesario.
  - La tecnología cambia más rápido que los modelos.

# Calidad en los sistemas software: Desarrollo de Software Dirigido por Modelos (MDD)



- Equipo con roles variados
- Transformaciones
- Reuso

# Agenda

- Motivación
- Objetivo
- Calidad en los sistemas software
- Perspectiva común: MDD y CMMI
- Trabajos relacionados y futuros
- Conclusión

## Perspectiva común: MDD y CMMI

- La organización debe evaluar cada KPA reforzando las que ya cubre y definiendo actividades para las restantes.
- Para alcanzar el nivel 3, es necesario cubrir el nivel 2.
- Se realiza aquí una primera pasada revisando las KPA de los dos niveles.

***CMMI para MDD no se encuentra definido ni estandarizado.***

# Perspectiva común: MDD y CMMI



Gestión de Requerimientos (REQM)  
Planificación de proyecto (PP)  
Monitorización y control de proyecto (PMC)  
Gestión de acuerdos con proveedores (SAM)  
Medición y análisis (MA)  
Aseguramiento de la calidad de proceso y de producto (PPQA)  
Gestión de configuración (CM)



## Nivel 2: KPA CM

### ● Gestión de Configuración:

- Establecer y mantener la integridad de los productos de trabajo utilizando la identificación de configuración, el control de configuración, el registro del estado de configuración y las auditorias de configuración.

...

SG3 Establecer la integridad

**SP 3.1 Establecer registros de gestión de configuración.**

...

- **Mapeo CMMI-MDD:** "un elemento de configuración" es una entidad designada para la gestión de configuración, la cual puede consistir en múltiples productos de trabajo relacionados que forman una línea base.
- Los elementos sobre los cuales queremos mantener una configuración, podemos tomarlos de la siguiente lista:
  - Documentos y modelos de análisis de requerimientos
  - Documentos y modelos de diseño del sistema
  - PIM
  - PSM



## Nivel 2: KPA MA

- **Medición y Análisis:**

- Desarrollar y sustentar una capacidad de medición que se utiliza para poder dar soporte a las necesidades de información de la gerencia.

SG2 Proporcionar los resultados de la medición.

...

**SP 2.4 Comunicar los resultados.**

- **Mapeo CMMI-MDD:** las mediciones se pueden realizar sobre muchos factores: sobre los modelos, sobre el código generado, sobre la documentación, sobre los informes que se generan, sobre costos, esfuerzo, calidad, etc.
- Definir responsables por área con los cuales establecer los parámetros medibles y los posibles valores. Estos responsables se encargarán de resolver diferencias.
- Toda norma publicada se asume conocida por todos.
- La comunicación es a través de e-mails, wiki, documentos, etc. Es aconsejable utilizar el mismo mecanismo en todas las áreas.



## Nivel 2: KPA PP

- **Planificación de Proyecto:**

- Establecer y mantener planes que definan las actividades del proyecto

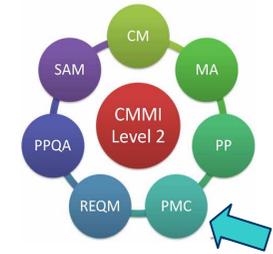
SG1 Establecer estimaciones

...

**SP 1.2 Establecer las estimaciones de los atributos del producto de trabajo y de las tareas.**

...

- **Mapeo CMMI-MDD:** analizar la envergadura de las tareas y asignar los recursos apropiadamente.
- Detectar los lugares donde el cronograma no se cumple y realizar los ajustes apropiados a la asignación de recursos cuando resulte necesario
- Los hitos de un proyecto no se corresponden con las fases de MDD, son metas a alcanzar dentro del proyecto, con fecha planificada.



## Nivel 2: KPA PMC

- **Monitorización y Control de Proyecto:**

- Proporcionar una comprensión del progreso del proyecto para que se puedan tomar las acciones correctivas apropiadas, cuando el rendimiento del proyecto se desvíe significativamente del plan.

SG1 Monitorizar el proyecto frente al plan

...

**SP 1.4 Monitorizar la gestión de datos.**

...

- **Mapeo CMMI-MDD:** Realizar un relevamiento del estado actual de los proyectos frente al plan inicial, verificando si todo se cumple según lo acordado o si hay algún tipo de desvío.
- Establecer la periodicidad de los seguimientos.
- Tomar acciones correctivas, en caso de ser necesario, lo antes posible.
- Definir quién realiza el seguimiento de todos los proyectos que se están ejecutando.



## Nivel 2: KPA REQM

- **Gestión de Requerimientos:**

- Gestionar los requerimientos de los productos y de los componentes del producto del proyecto e identificar inconsistencias entre esos requerimientos y los planes y productos de trabajo del proyecto

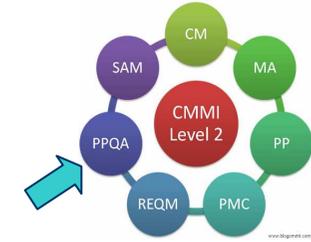
SG 1 Gestionar los requerimientos

...

**SP 1.2 Obtener el compromiso sobre los requerimientos.**

...

- **Mapeo CMMI-MDD:** utilización de CU para documentar requerimientos, mediante UML (lenguaje entendido por todas las partes involucradas).



## Nivel 2: KPA PPQA

- **Aseguramiento de la Calidad de Proceso y de Producto:**

- Proporcionar al personal y a la gerencia una visión objetiva de los procesos y de los productos de trabajo asociados.

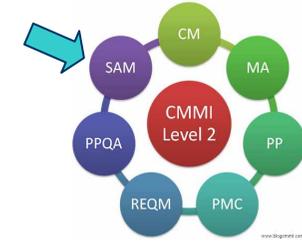
...

SG2 Proporcionar una visión objetiva

**SP 2.1 Comunicar y asegurar la resolución de las no conformidades.**

...

- **Mapeo CMMI-MDD:** relacionada con la KPA MA.
- Responsabilidad general de la organización.
- Es imprescindible contar con algún mecanismo en la organización para gestionar las no conformidades (tal como se reportan los bugs de una aplicación).



## Nivel 2: KPA SAM

- **Gestión de Acuerdos con Proveedores:**
  - Gestionar la compra de productos.

SG1 Establecer los acuerdos con proveedores

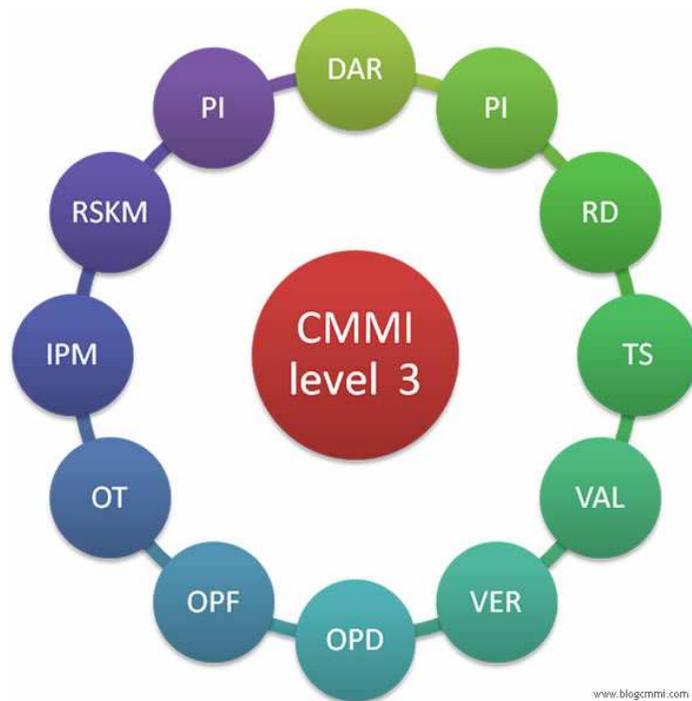
...

**SP 1.2 Seleccionar los proveedores.**

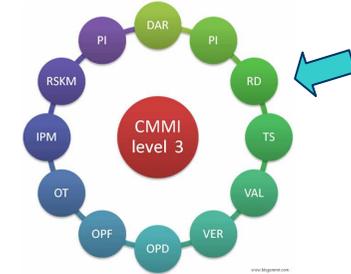
...

- **Mapeo CMMI-MDD:** adquisición de un PSM dado un PIM.

# Perspectiva común: MDD y CMMI



Desarrollo de requerimientos (RD)  
Solución técnica (TS)  
Integración de producto (PI)  
Verificación (VER)  
Validación (VAL)  
Enfoque en procesos de la organización(OPF)  
Definición de procesos de la definición (OPD)  
Formación organizativa (OT)  
Gestión integrada de Proyecto (IPM)  
Gestión de riesgos (RSKM)  
Análisis de decisiones y resolución (DAR)



## Nivel 3: KPA RD

- **Desarrollo de Requerimientos:**

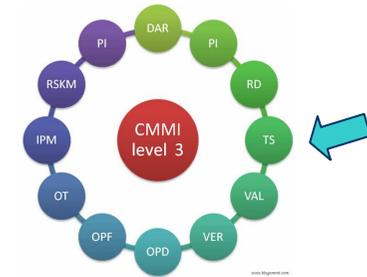
- Producir y analizar los requerimientos de cliente, de producto y de componente del producto.

...  
SG2 Desarrollar los requerimientos de producto.

...  
**SP 2.2 Asignar los requerimientos de componentes del producto.**

...

- **Mapeo CMMI-MDD:** transformar las descripciones de comportamiento de los Casos de Uso en un conjunto de elementos de diseño del producto orientada a objetivos usando una aproximación para análisis y diseño → PIM
- Agregar o modificar una funcionalidad de negocios es una tarea bastante sencilla, ya que el trabajo de automatización ya está hecho. Cuando agregamos una nueva función, sólo necesitamos desarrollar el modelo específico para esa nueva función.



## Nivel 3: KPA TS

- **Solución Técnica:**

- Diseñar, desarrollar e implementar soluciones para los requerimientos. Las soluciones, los diseños y las implementaciones engloban productos, componentes de producto y procesos del ciclo de vida asociados al producto, individualmente o en combinación, según sea apropiado.

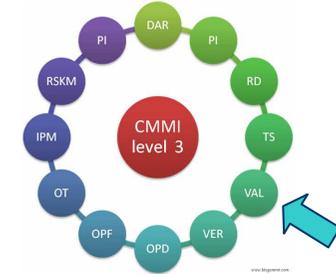
SG2 Desarrollar el diseño.

**SP 2.4 Realizar los análisis sobre si hacer, comprar o reutilizar.**

...

- **Mapeo CMMI-MDD:** obtenidos los PIM, debemos responder los siguientes interrogantes: ¿se implementa una herramienta para realizar la transformación? o ¿se compra una herramienta disponible en el mercado que permita hacer la transformación?
- MDD debe ser implementado mediante una serie de estándares industriales abiertos (los estándares permiten, por ejemplo, definir una herramienta que transforma modelos que no necesite incluir una funcionalidad de edición de modelos. En lugar de ello, puede usar otra herramienta de edición de modelos de otro fabricante que se ajuste a un estándar común.

# Nivel 3: KPA VAL



- **Validación:**

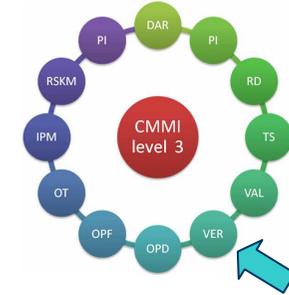
- Demostrar que un producto o componente de producto se ajusta a su uso previsto cuando se sitúa en su entorno previsto.

SG1 Preparar la validación.

**SP 1.1 Seleccionar los productos a validar.**

...

- **Mapeo CMMI-MDD:** los modelos además de ser entidades descriptivas, son entidades productivas que van sufriendo sucesivas transformaciones a lo largo del proceso de desarrollo. Por ello, además de analizar los modelos en sí mismos debemos también analizar sus transformaciones.
- La validación de la transformación puede incluir propiedades como correctitud sintáctica de la transformación con respecto a su lenguaje de especificación y correctitud sintáctica de los modelos producidos por la transformación.



# Nivel 3: KPA VER

- **Verificación:**

- Asegurar que los productos de trabajo seleccionados cumplen sus requerimientos especificados.

...

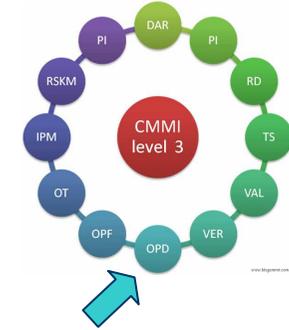
SG 3 Verificar los productos de trabajo seleccionados.

...

**SP 3.2 Analizar los resultados de la verificación.**

- **Mapeo CMMI-MDD:** hay distintas técnicas de V&V, entre ellas la verificación formal de programas y modelos, chequeo de modelos (model checking) y testing.
- **Verificación formal, Model checking:** métodos complejos y poco utilizados.
- **Testing** esta técnica consiste en el proceso de ejercitar un producto para verificar que satisface los requerimientos e identificar diferencias entre el comportamiento real y el comportamiento esperado. El éxito depende fuertemente de nuestra capacidad para crear pruebas útiles para descubrir y eliminar problemas en todas las etapas del desarrollo.

# Nivel 3: KPA OPD



- **Definición de Procesos de la Organización:**

- Establecer y mantener un conjunto usable de activos de proceso de la organización y de estándares del entorno de trabajo.

SG1 Establecer los activos de proceso de la organización.

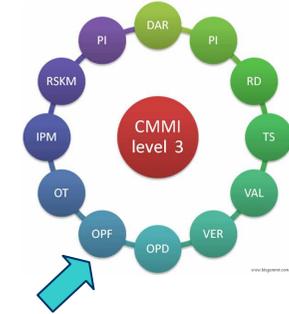
...

**SP 1.2 Establecer las descripciones de los modelos de ciclo de vida.**

...

- **Mapeo CMMI-MDD:** una organización puede realizar una combinación de metodologías e incluso, adoptar buenas prácticas de MDD a medida que adquiere experiencia en su uso.
- ¿Sólo MDD?, ¿MDD combinado con alguna metodología (RUP, SCRUM...)

# Nivel 3: KPA OPF



- **Enfoque de Procesos de la Organización:**

- Planificar, implementar y desplegar las mejoras de procesos de la organización, basadas en una comprensión completa de las fortalezas y debilidades actuales de los procesos y de los activos de proceso de la organización.

SG1 Determinar las oportunidades de mejora de procesos.

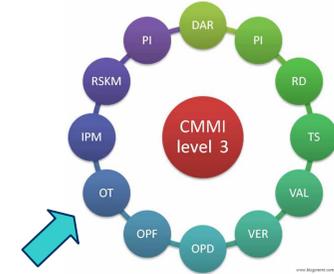
...

**SP 1.2 Evaluar los procesos de la organización.**

...

- **Mapeo CMMI-MDD:** una de las propuestas sería tener revisiones en cada una de las fases definidas por MDD, para poder detectar si en la organización existen soluciones similares o bien, si para el cliente ya se han entregado soluciones relacionadas y poder enmarcar el nuevo desarrollo dentro de algún contexto ya existente.

# Nivel 3: KPA OT

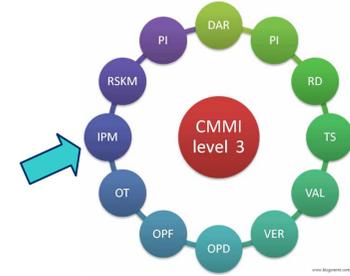


- **Formación Organizativa:**

- Desarrollar las habilidades y el conocimiento de las personas para que puedan realizar sus roles eficaz y eficientemente.

Independiente de un proceso particular y metodología de desarrollo

- Contar con planes de formación interna para su equipo. Las formas de detectar el conocimiento actual de su equipo puede ir desde las evaluaciones personales pero, el valor más importante se obtiene del trabajo diario donde se observan los resultados a corto plazo.
- La forma de documentar las formaciones que se tomen varía de organización en organización según cómo se maneje la misma a la hora de guardar sus activos.



## Nivel 3: KPA IPM

- **Gestión Integrada de Proyecto:**

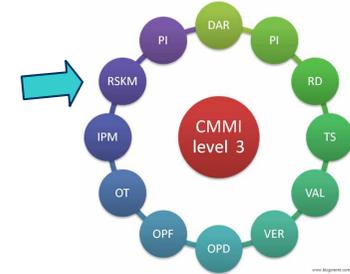
- El propósito de IPM es establecer y gestionar el proyecto y la involucración de las partes interesadas relevantes de acuerdo a un proceso integrado y definido que se adapta a partir del conjunto de procesos estándar de la organización.

SG1 Utilizar el proceso definido del proyecto.

**SP 1.1 Establecer el proceso definido del proyecto.**

...

- **Mapeo CMMI-MDD:** para cada nuevo proyecto en la organización, se seguirán los mismos pasos aunque siempre pueden surgir mejoras en algún paso particular. Estas mejoras surgirán de las “buenas prácticas” obtenidas de las retrospectivas de proyectos anteriores finalizados.



# Nivel 3: KPA RSKM

- **Gestión de Riesgos:**

- Identificar los problemas potenciales antes de que ocurran para que las actividades de tratamiento de riesgos puedan planificar.

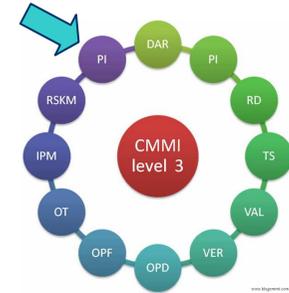
...

SG2 Identificar y analizar los riesgos.

**SP 2.1 Identificar riesgos.**

...

- **Mapeo CMMI-MDD:** el reuso de artefactos ya probados incrementa la confianza en el desarrollo de nuevas funcionalidades y reduce los riesgos ya que los temas técnicos han sido previamente resueltos.
- Como parte del plan de trabajo, se especifican los riesgos que pueden presentarse durante el desarrollo del proyecto y se definen las consecuencias de tales riesgos. Esta definición se revisa en cada seguimiento que se realice del proyecto.



## Nivel 3: KPA PI

- **Integración del Producto:**

- Ensamblar el producto a partir de sus componentes, asegurar que el producto, una vez integrado, funciona correctamente, y entregar el producto.

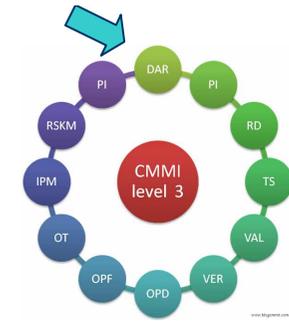
...

SG2 Asegurar la compatibilidad de la interfaz.

**SP 2.1 Revisar la completitud de las descripciones de la interfaz.**

...

- **Mapeo CMMI-MDD:** un sistema es construido a partir de los modelos.
- Las interfaces, conexiones entre subsistemas y servicios pueden ser definidos desde los primeros modelos.
- Conociendo los subsistemas, servicios requeridos y ofrecidos por cada uno se puede hacer un diseño de alto nivel y luego ir completando las definiciones e implementaciones de los mismos. De esta manera la integración es considerada desde las primeras instancias y el ensamblaje de todas las partes es probado en cada entregable.



## Nivel 3: KPA DAR

- **Análisis de Decisiones y Resolución:**

- Analizar las decisiones posibles utilizando un proceso de evaluación formal que evalúa alternativas identificadas frente a criterios establecidos.

Independiente de un proceso particular y metodología de desarrollo

- Los problemas con los que se puede enfrentar una empresa varían, no es posible definir a priori una lista de problemas con resoluciones alternativas. Para algunos casos si, dado que las alternativas de solución se adquieren con la misma práctica. Por ejemplo, soluciones a aplicar ante los desvíos de un proyecto, ante la falta de recursos, etc.
- Los problemas que tienen que ver directamente con el proceso de desarrollo de software se pueden minimizar con un plan definido de antemano para realizar una planificación y posterior seguimiento ya que los posibles problemas podrán ser detectados con tiempo.

# Agenda

- Motivación
- Objetivo
- Calidad en los sistemas software
- Perspectiva común: MDD y CMMI
- Trabajos relacionados y futuros
- Conclusión

# Trabajos Relacionados

- *“The Rational Unified Process and the Capability Maturity Model – Integrated System/Software Development”*: es un trabajo publicado en el sitio oficial de CMMI y trata sobre el mapeo de la metodología RUP para realizar la certificación en CMMI nivel 3.
- *“Proceso de desarrollo con UML y el modelo CMM”*: el objetivo de este trabajo es presentar la **adecuación** de las técnicas y métodos de **UML** (Unified Modeling Language) **al proceso** de **mejora** de una organización, tomando como modelo el **CMM** (Capability Maturity Model).

# Trabajos Futuros

- “Evolución de una empresa que implementa MDD a través de los niveles de CMMI”
- “Adaptación de una empresa que implementa RUP y ha certificado en CMMI en la inclusión de MDD”

# Conclusión

- CMMI define un conjunto desglosado de tareas, muchas de las cuales una empresa ya realiza.
- CMMI requiere la participación de todo el personal.
- MDD permite el desarrollo organizado y documentado de un software que permite la participación de todos los interesados.
- En una primera revisión de mapeo entre MDD y CMMI se detectan muchos puntos de conexión.
- Se cuenta con una base sólida de conexión para seguir investigando y descubriendo CMMI en la organización que utiliza MDD.

**Preguntas...**



**¡Muchas Gracias!**

Fin Presentación

