

# Clase 04: Estándares de Calidad (CMMI)

---

## GESTIÓN DE CALIDAD EN EL SOFTWARE

Virginia Cuomo  
Mariela Castarés

Primer cuatrimestre 2016  
6 y 7 de Mayo

# Agenda

---

- **CMMI**
  - Introducción
  - Arquitectura
  - Niveles en CMMI
  - Representaciones
    - Representación por Etapas
    - Representación Continua
    - Etapas vs Continua



# Introducción

---

- **Qué es un modelo de madurez de capacidades?**

Un modelo que contiene los **elementos esenciales de procesos efectivos** para una o más disciplinas y **describen un camino de mejora evolutivo** desde procesos ad hoc, inmaduros hasta procesos disciplinados, maduros, efectivos, con calidad.



# Introducción. Historia

---

- **1984.**

El Congreso del Gobierno Americano aprobó la creación de un organismo de investigación para el desarrollo de modelos de mejora para los problemas en el desarrollo de los sistemas de software, y **evaluar la capacidad de respuesta y fiabilidad de las compañías que suministran software al Departamento de Defensa.**

- **1985.**

**El Software Engineering Institute (SEI) empieza a trabajar en un marco de madurez de procesos que permita evaluar a las empresas productoras de software.**

La investigación evoluciona hacia el **“Modelo de Madurez de Capacidades (CMM)”**.

- **1995.**

**El Software Engineering Institute (SEI) publica The Capability Maturity Model: Guidelines for improving the software process.**

# Introducción. Historia

---

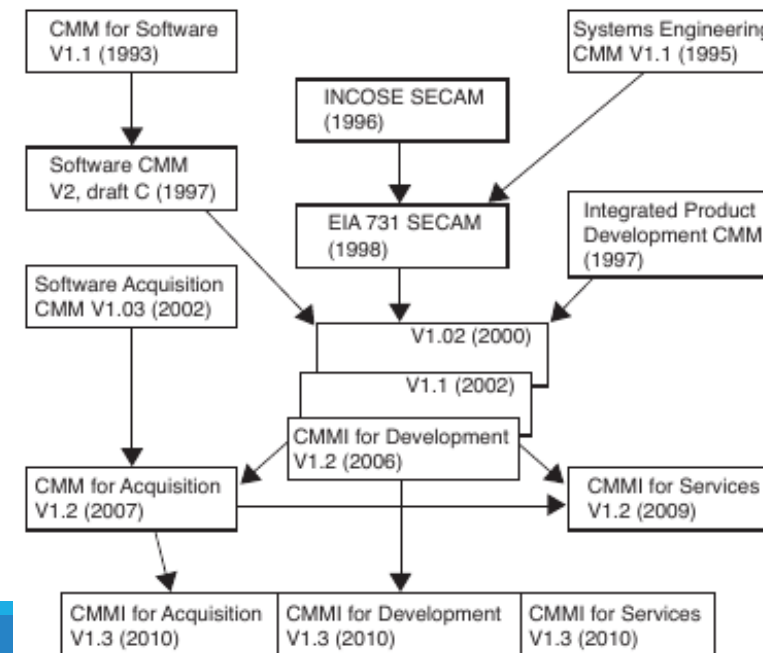
- Múltiples CMM's dieron origen a un proyecto de **INTEGRACION** de CMM's
- La misión del equipo del proyecto de integración fue combinar tres modelos:
  - **Capability Maturity Model for Software (SW-CMM) v2.0 draft C**
  - **Systems Engineering Capability Model (SECM)**
  - **Integrated Product Development Capability Maturity Model (IPD-CMM) v.0.98**
- La combinación de estos tres modelos en un único framework de mejora dio origen al que actualmente conocemos como ***Capability Maturity Model Integration (CMMI)***.
  
- ***2000. CMMI v1.02***
- ***2002. CMMI v1.1***
- ***2006. CMMI v1.2***

# Introducción. Historia

- Otros modelos CMMI se estaban desarrollando. Entonces el nombre se cambia a **CMMI para Desarrollo** y surge el concepto de **constelaciones**.
- Una **constelación** se define como una **colección de componentes CMMI** que se usan para construir modelos, materiales de formación y documentos relativos a la evaluación para un **área de interés** (p. ej., adquisición, desarrollo, servicios).

- **2010.**

- CMMI para Desarrollo v1.3
- CMMI para Adquisición v1.3
- CMMI para Servicios v1.3



# Introducción. Historia

---

- **2012.**  
El SEI **transfiere** el producto **CMMI** y actividades relacionadas al **CMMI Institute**.
- **CMMI Institute** es el administrador del conjunto de **productos CMMI**.
- Trabaja para construir sobre el éxito del CMMI, avanzar en el desarrollo y la adopción de las mejores prácticas, y proporcionar soluciones a las necesidades emergentes de los negocios en el mundo.

# Introducción

---

## Acerca de CMMI

- Capability Maturity Model Integration (CMMI) es un **modelo para la mejora de procesos** que proporciona a las organizaciones los elementos esenciales para procesos eficaces.
- CMMI se ha elaborado bajo la premisa de que ***la calidad de un producto o servicio está altamente influenciada por la calidad de los procesos que los producen y los mantienen.***

**La mejora continua de los procesos debiera ir paulatinamente incrementando el nivel de capacidad y madurez de una organización.**



# Arquitectura

---

- El modelo se sustenta en la promoción de **prácticas**.
- El modelo **agrupa las prácticas** en clusters llamados **áreas de procesos**.
- Un área de proceso es un **conjunto de prácticas relacionadas que ejecutadas conjuntamente permiten alcanzar un conjunto de objetivos** considerados importantes para lograr la mejora en el tema del área en cuestión.

- Ejemplo:
  - **Mi objetivo es Gestionar los requerimientos del proyecto.**
    - Las prácticas sugeridas que me permiten lograr la adecuada gestión de los requerimientos son:
      - Entender los requerimientos.
      - Obtener compromiso sobre los requerimientos
      - Administrar los cambios de los requerimientos
      - Mantener la trazabilidad
      - Identificar inconsistencias ante lo planificado e incluso contra otros requerimientos.

- Hay **componentes comunes** a todos los modelos y **componentes específicos** aplicables a un modelo particular.
- **CMMI Model Foundation**
  - Componentes que son parte de todos los modelos generados en el marco CMMI.
  - Son 16 areas de procesos.
- **CMMI Model Foundation se combina con los componentes aplicables a un area de interes para crear un modelo** (adquisicion, desarrollo, servicios).

## **CMMI Model Foundation**

Causal Analysis and Resolution (CAR)  
Configuration Management (CM)  
Decision Analysis and Resolution (DAR)  
Integrated Project Management (IPM)  
Measurement and Analysis (MA)  
Organizational Process Definition (OPD)  
Organizational Process Focus (OPF)  
Organizational Performance Management (OPM)  
Organizational Process Performance (OPP)  
Organizational Training (OT)  
Project Monitoring and Control (PMC)  
Project Planning (PP)  
Process and Product Quality Assurance (PPQA)  
Quantitative Project Management (QPM)  
Requirements Management (REQM)  
Risk Management (RSKM)

## **CMMI for Development**

Product Integration (PI)  
Requirements Development (RD)  
Requirements Management (REQM)  
Supplier Agreement Management (SAM)  
Technical Solution (TS)  
Validation (VAL)  
Verification (VER)

# Arquitectura

---

- Las Áreas de Procesos cuentan con:
  - **Prácticas Específicas**, orientadas a satisfacer el area de proceso.
  - **Prácticas Genéricas**, orientadas a la institucionalización.
  - Los objetivos que se esperan cumplir mediante prácticas específicas se los llama **Objetivos Específicos**.
  - Los objetivos que se esperan cumplir mediante prácticas genéricas se los llama **Objetivos Genéricos**.
  - **Todas las áreas de proceso cuentan con objetivos específicos y objetivos genéricos**

- **Que son las categorías de áreas de procesos?**

Son agrupaciones de las áreas de procesos según las disciplinas a las que conciernen.

- ✓ Gestión de proyectos
- ✓ Gestión de procesos
- ✓ Soporte
- ✓ Ingeniería

# Arquitectura

Componentes de un Área de Proceso

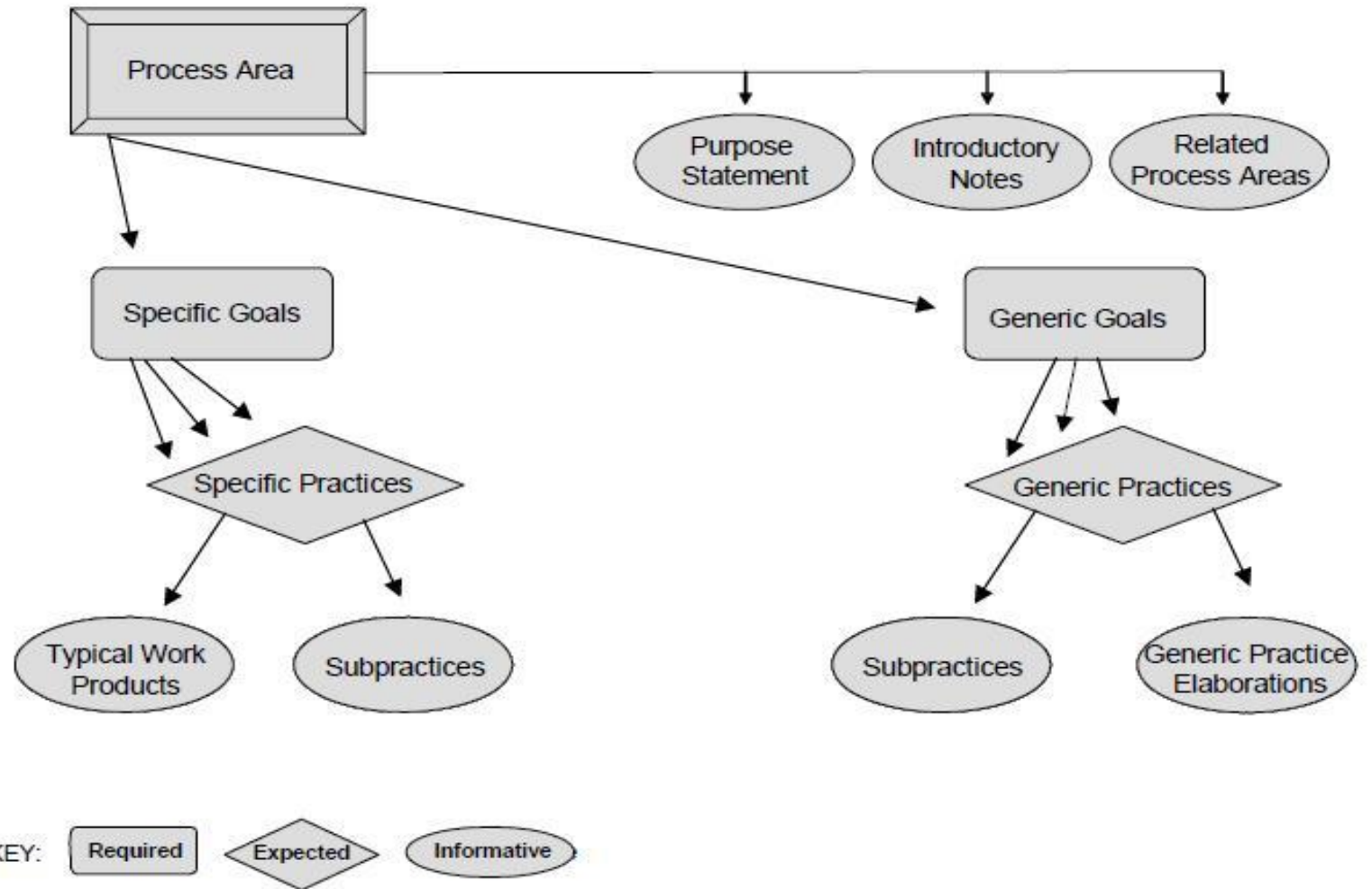


Figure 2.1: CMMI Model Components

## Componentes de un Área de Proceso

- **Purpose Statements (INF)**
  - Objetivo del área de proceso.
- **Notas Introdutorias (INF)**
  - Principales conceptos cubiertos en el área de proceso.
- **Work Products Típicos (INF).**
  - Ejemplos de productos que podrían resultar de la aplicación de la práctica.
- **Subprácticas (INF).**
  - Es una descripción detallada que proporciona una guía para la implementación de una práctica específica.
- **Elaboración de Prácticas Genéricas (INF).**
  - Proporciona una guía de cómo la práctica genérica podría ser aplicada particularmente para el área de proceso.



## Niveles

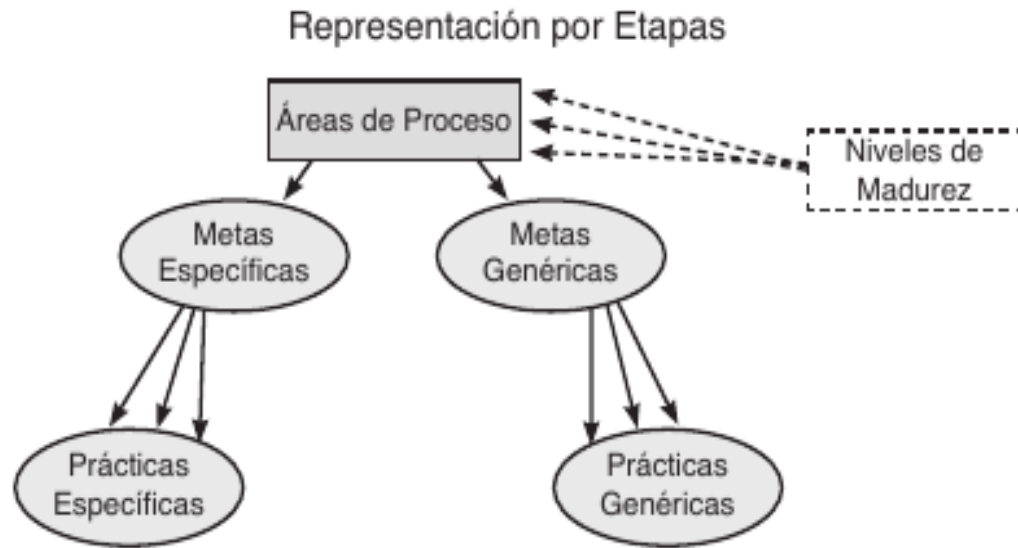
### Qué son los niveles en CMMI?

Los niveles describen un camino evolutivo recomendado para que una organización pueda mejorar sus procesos de manera de usarlos para desarrollar y mantener sus productos y servicios.

## Como implementamos?

- Por **Niveles de Madurez**
  - **Representación por Etapas**
    - Mejorar un conjunto de procesos relacionados tratando, de forma incremental, conjuntos sucesivos de áreas de proceso.
- Por **Niveles de Capacidad**
  - **Representación Continua**
    - Mejorar de forma incremental los procesos que corresponden a un área de proceso individual (o grupo de áreas de proceso) seleccionada por la organización.

# Representaciones

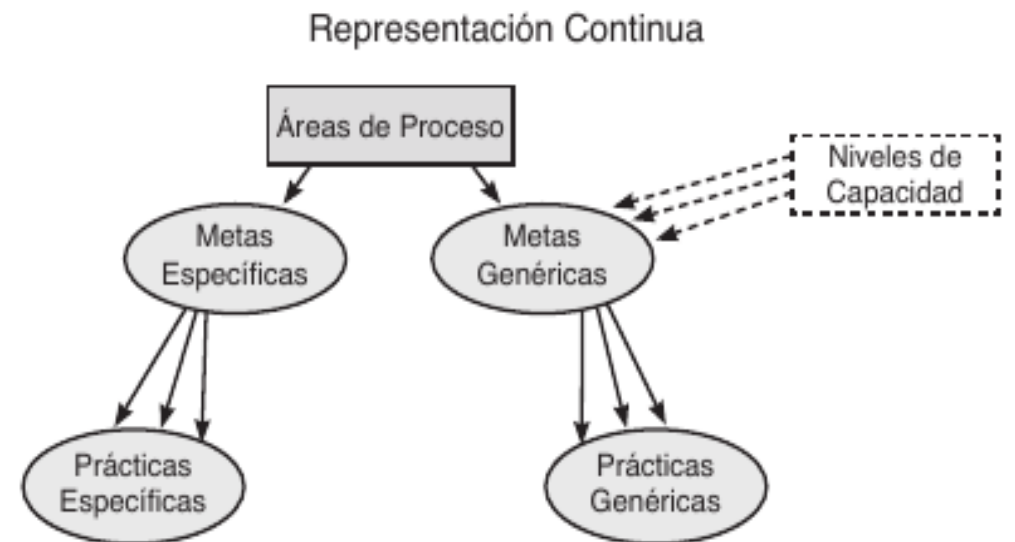


## Representación por Etapas

Se enfoca sobre la madurez global que se mide por niveles de madurez.

## Representación Continua

Se enfoca sobre la capacidad del area de proceso que se mide por niveles de capacidad.



# Representaciones

## Representación Continua

La representación continua se ocupa de seleccionar tanto un área de proceso particular a mejorar como el nivel de capacidad deseado para ese área de proceso.

<i>Nivel</i>	<i>Representación continua Niveles de capacidad</i>	<i>Representación por etapas Niveles de madurez</i>
Nivel 0	Incompleto	
Nivel 1	Realizado	Inicial
Nivel 2	Gestionado	Gestionado
Nivel 3	Definido	Definido
Nivel 4		Gestionado cuantitativamente
Nivel 5		En optimización

## Representación por Etapas

La representación por etapas se ocupa de seleccionar múltiples áreas de proceso a mejorar dentro de un nivel de madurez.

# Representaciones

---

Dado que los **niveles de capacidad** se enfocan en la mejora de un determinado proceso, **justifica pensar en un nivel 0 donde se determina si el proceso existe o no existe.**

A diferencia de los **niveles de madurez** que se enfocan en la mejora de un conjunto de procesos, estos comienzan desde **el nivel 1 como punto de partida “Inicial” para la mejora.**



# Representación por Etapas

---

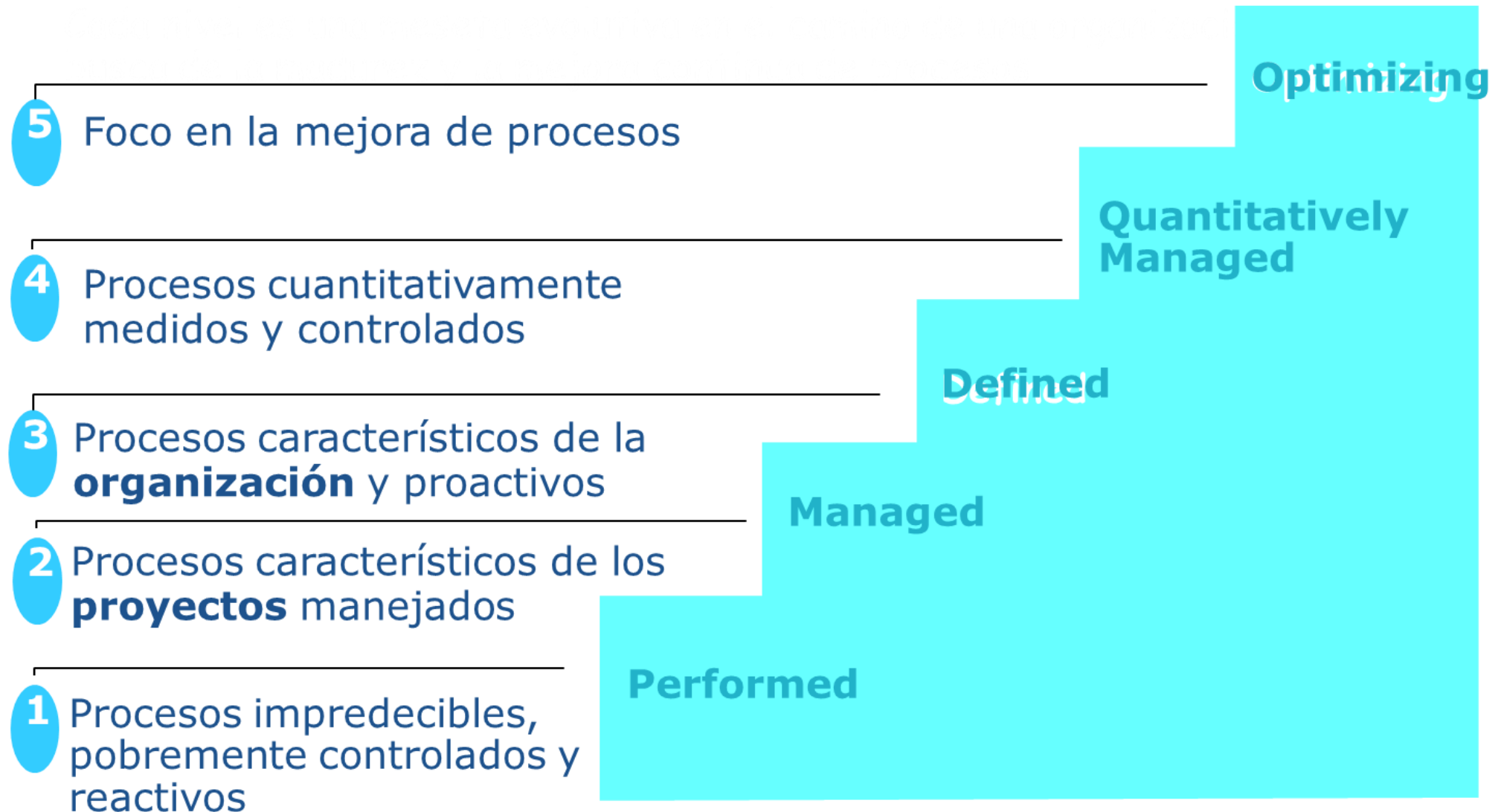
## Por Niveles de Madurez

- Un nivel de madurez consiste en **Un conjunto predefinido de prácticas específicas y genéricas que mejoran la performance de la organización.**
- Cada nivel de madurez es un subconjunto importante de procesos de la organización que la preparan para moverse al siguiente nivel de madurez.

Se alcanza un nivel de madurez cuando se satisfacen todas las metas específicas y genéricas hasta ese nivel.

# Representación por Etapas. Niveles de Madurez

---



# Representación por Etapas. Niveles de Madurez



- Nivel 1: INICIAL

- Los procesos son caóticos.
- La organización no provee un entorno estable para soportar procesos.
- El éxito en la organización depende de las competencias del personal y los héroes de la organización.
- Producen productos y servicios que funcionan, pero frecuentemente exceden presupuestos y no cumplen lo planificado.

No es un NIVEL de MEJORA.  
No se EVALUA, se toma como punto de partida.

Generalmente estas organizaciones tienden a comprometerse por demás, abandonar todo tipo de procesos en épocas de crisis y a no poder repetir aquello que los llevó al éxito.



# Representación por Etapas. Niveles de Madurez

---



- Nivel 2: Gestionado
  - Deben cumplirse los **objetivos y prácticas específicas de las áreas de proceso de Nivel 2.**
  - Deben cumplirse las **prácticas genéricas del GG 2.**

# Representación por Etapas. Niveles de Madurez



- Nivel 2: Gestionado (Cont.)

- En los proyectos los procesos se planifican y ejecutan de acuerdo con las políticas;
- Los proyectos emplean personal cualificado que dispone de recursos adecuados;
- Se involucra a las partes interesadas relevantes;
- Se monitorizan, controlan y revisan;
- y se evalúan en cuanto a la adherencia a sus descripciones de proceso.

# Representación por Etapas. Niveles de Madurez

---



- Nivel 3: Definido
  - Deben cumplirse **las prácticas y objetivos específicos de nivel 2 y nivel 3.**
  - Deben cumplirse las **prácticas genéricas de los GG 2 y GG 3.**

# Representación por Etapas. Niveles de Madurez



- Nivel 3: Definido (Cont.)
  - Los procesos están claramente identificados y entendidos.
  - Son descritos en términos de estándares, procedimientos, herramientas y métodos.
  - Los procesos establecidos se mejoran con el tiempo.
  - Son usados consistentemente por toda la organización.
  - Los proyectos establecen sus procesos definidos adaptando los procesos estándares definidos para la organización acorde a guías de adaptación.
  - El foco está puesto en la organización.

# Representación por Etapas. Niveles de Madurez



- Nivel 4: Cuantitativamente administrado
  - Deben cumplirse **las prácticas y objetivos específicos de nivel 2, nivel 3 y nivel 4.**
  - Deben cumplirse las **prácticas genéricas del GG 2 y el GG 3.**

# Representación por Etapas. Niveles de Madurez



- Nivel 4: Cuantitativamente administrado (Cont.)
  - La organización y los proyectos establecen objetivos cuantitativos para la calidad y performance de los procesos.
  - La calidad y performance del proceso se estudia en términos estadísticos.
  - Las mediciones son recolectadas e incorporadas a una base organizacional de mediciones para permitir la toma de decisiones.
  - Se identifican causas de variaciones de procesos y se corrigen para prevenir futuras ocurrencias.
  - La performance del proceso es “predecible”.

# Representación por Etapas. Niveles de Madurez

---



- Nivel 5: Optimizado
  - Deben cumplirse **las prácticas y objetivos específicos de nivel 2, nivel 3, nivel 4 y nivel 5.**
  - Deben cumplirse las **prácticas genéricas del GG2 y el GG 3.**

# Representación por Etapas. Niveles de Madurez



- Nivel 5: Optimizado (Cont.)

- Continuamente se mejoran los procesos basados en un entendimiento cuantitativo de las causas comunes de variación de un proceso.
- Foco en la mejora continua de la performance de un proceso (tecnología e innovación).
- Foco en el cambio del proceso.



# Representación por Etapas. Niveles de Capacidad

---

## Por Niveles de Capacidad

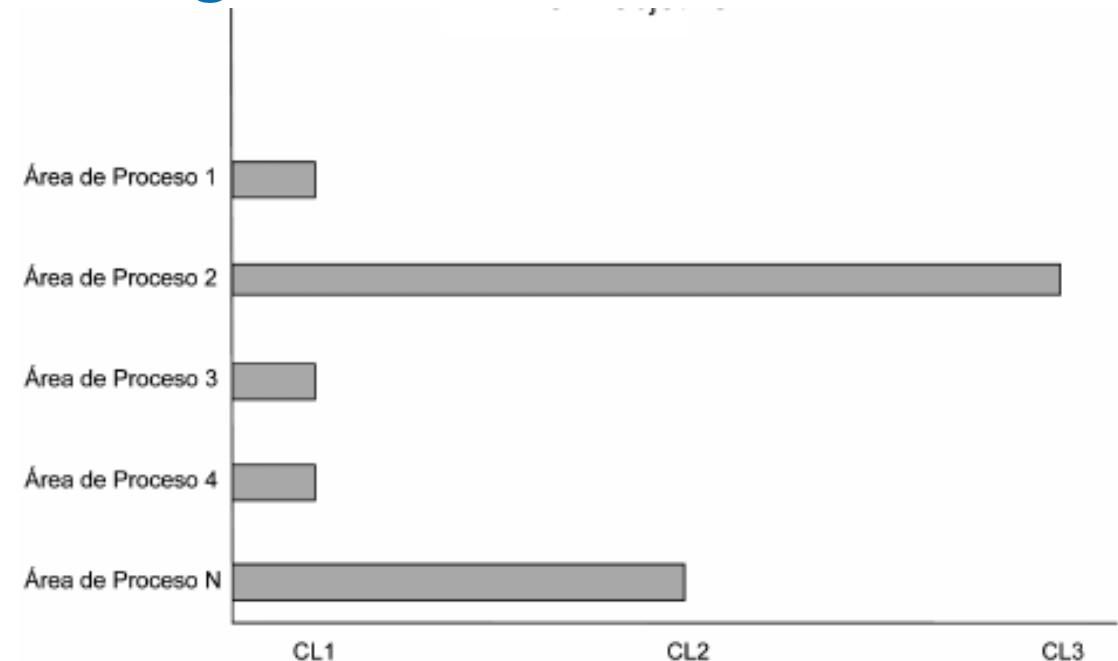
- 0. Incompleto.
- 1. Realizado.
- 2. Gestionado.
- 3. Definido.

Se alcanza un nivel de capacidad para una área de proceso cuando se satisfacen todas las metas genéricas hasta ese nivel.

Es la mejora alcanzada dentro de un área de proceso individual.

# Representación Continua

- **Qué significa esta última definición?**
  - Que si queremos lograr el **nivel de capacidad “X”** en una determinada **área de proceso “Y”** debemos lograr las **prácticas específicas de “Y”** y los **objetivos genéricos desde el GG1 hasta el GG“X”**.



# Representación Continua. Niveles de Capacidad

---

- Nivel 0: Incompleto
  - Un proceso incompleto es un proceso que, o bien no se realiza, o se realiza parcialmente. Al menos una de las metas específicas del área de proceso no se satisface y no existen metas genéricas para este nivel.

# Representación Continua. Niveles de Capacidad

---

- Nivel 1: Realizado
  - Un proceso de nivel de capacidad 1 se caracteriza como un proceso realizado.
  - Un proceso realizado es un proceso que lleva a cabo el trabajo necesario para producir productos de trabajo.
  - Se satisfacen las metas específicas del área de proceso.

# Representación Continua. Niveles de Capacidad

---

- Nivel 2: Gestionado

- Un proceso de nivel de capacidad 2 se caracteriza como un proceso gestionado.
- Un proceso gestionado es un proceso realizado que se planifica y ejecuta de acuerdo con la política; emplea personal calificado que tiene los recursos adecuados para producir resultados controlados; involucra a las partes interesadas relevantes; se monitoriza, controla y revisa; y se evalúa la adherencia frente a la descripción de su proceso.

# Representación Continua. Niveles de Capacidad

---

- Nivel 3: Definido
  - Un proceso de nivel de capacidad 3 se caracteriza como un proceso definido.
  - Un proceso definido es un proceso gestionado que se adapta a partir del conjunto de procesos estándar de la organización de acuerdo a las guías de adaptación de la organización; tiene una descripción de proceso que se mantiene y que contribuye a los activos de proceso de la organización con experiencias relativas a procesos.

# Representación Continua. Niveles de Capacidad

---

- Se puede continuar su camino de mejora abordando las **áreas de proceso de alta madurez** (Rendimiento de Procesos de la Organización, Gestión Cuantitativa del Proyecto, Análisis Causal y Resolución, y Gestión del Rendimiento de la Organización).
- Describen el uso de la estadística y de otras **técnicas cuantitativas** para **mejorar los procesos** de los proyectos y de la organización para conseguir mejor los objetivos del negocio.

# Representación Continua. Niveles de Capacidad

---

Una organización puede elegir mejorar la performance de **un proceso asociado a aspectos conflictivos del negocio**, o bien, puede querer elegir trabajar sobre **varias áreas estrechamente vinculadas a los objetivos de negocio** de la organización.





# Representación Continua. Niveles de Capacidad

---

- **Qué debemos hacer?**

Elegir los procesos a mejorar y determinar lo que llamamos el “Perfil de Capacidad”.

- **Qué es un Perfil de Capacidad?**

Un perfil de capacidad es la lista de **áreas de procesos seleccionada y sus correspondientes niveles de capacidad** alcanzados o por alcanzar en el proyecto de mejoras.

- **Qué implica determinar el Perfil de Capacidad?**
  - Implica conocer los objetivos de negocio de la organización.
  - Implica conocer las relaciones entre las áreas de proceso.
  - Implica analizar relaciones costo-beneficio de llevar un área determinada a un determinado nivel de capacidad.

# Discreta VS Continua

Representación Continua	Representación en Etapas
<p>La organización selecciona áreas de proceso y niveles de capacidad basados en sus objetivos de mejora de procesos que están alineados a los objetivos de negocio.</p>	<p>La organización selecciona áreas de proceso basada en niveles de madurez.</p>
<p>La mejora es medida usando niveles de capacidad.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Miden la capacidad de <b>un proceso particular</b> a lo largo de la organización.</li><li>▪ Tienen un rango entre 0 y 3.</li></ul>	<p>La mejora es medida usando niveles de madurez.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Miden la madurez de un <b>conjunto de procesos</b> a lo largo de una organización.</li><li>▪ Tienen un rango de 1 a 5.</li></ul>
<p>Los perfiles de capacidad son usados para definir y seguir la performance en la mejora de procesos.</p>	<p>Los niveles de madurez son usados para definir y seguir la performance en la mejora de procesos</p>

# Discreta VS Continua

---

## Representación Continua

Las Equivalencias con Etapas permiten a una organización usando el enfoque continuo derivar en un nivel de madurez como parte de un appraisal.

## Representación en Etapas

No hay necesidad de un mecanismo de equivalencia con el enfoque continuo.

# Discreta VS Continua

---

- El uso de la representación continua no debería ser usado como “plan de contingencia” para el riesgo “no alcanzar el nivel de madurez X” en una evaluación formal.
- En algunos casos no es “adecuado” o “posible” trabajar con una representación discreta.
  - **Ejemplo de ello puede ser una software factory a la que puede requerírsele solo una parte del ciclo de vida.**

**¡¡GRACIAS!!**



# Trabajo Práctico

---

- Investigue y elabore un cuadro comparativo que muestre las similitudes y diferencias entre la Norma ISO 9001 con el Modelo CMMI en los siguientes aspectos:
  - Orígenes (quién dio origen al estándar) / Fechas / Ente oficial
  - Estándar o Modelo? Qué es uno y qué es otro
  - Ámbito de aplicación
  - Granularidad (tamaño)
  - Documentación relacionada
  - Certificación o acreditación (Por qué uno u otro?)
  - Duración de proyectos de mejoras
  - Métodos de evaluación (Auditoría o Evaluación)
  - Áreas y proyectos a evaluar
  - Periodicidad de la certificación
  - Equipo de evaluación
  - Resultados de la evaluación (cuáles son los entregables?)

**Entregar jueves 12/5**

# Dudas y consultas

---

MARIELA CASTARÉS

VIRGINIA CUOMO

