



# GESTIÓN DE CALIDAD



# CALIDAD DEL SOFTWARE (PRESSMAN)

- *Proceso eficaz de software que se aplica de manera que crea un producto útil que proporciona valor medible a quienes lo producen y a quienes lo utilizan*
- Un proceso eficaz de software establece la infraestructura que da apoyo a cualquier esfuerzo de elaboración de un producto de software de alta calidad.
- Un producto útil entrega contenido, funciones y características que el usuario final desea; sin embargo, de igual importancia es que entrega estos activos en forma confiable y libre de errores
- Al agregar valor para el productor y para el usuario de un producto, el software de alta calidad proporciona beneficios a la organización que lo produce y a la comunidad de usuarios finales.

# COMO LOGRAR CALIDAD EN EL SOFTWARE?

- Métodos de la ingeniería de software:
  - Análisis y diseño
- Técnicas de administración de proyectos
  - Estimar, comprender dependencias, planear riesgo, administrar cambios
- Control de calidad
  - Revisar que se obtengan modelos completos y consistentes, descubrir y corregir errores, etapas de prueba
- Aseguramiento de la calidad
  - Conjunto de funciones de auditoría y reportes para evaluar la eficacia y completitud de las acciones de control de calidad

## IMPACTO DE LA NO CALIDAD

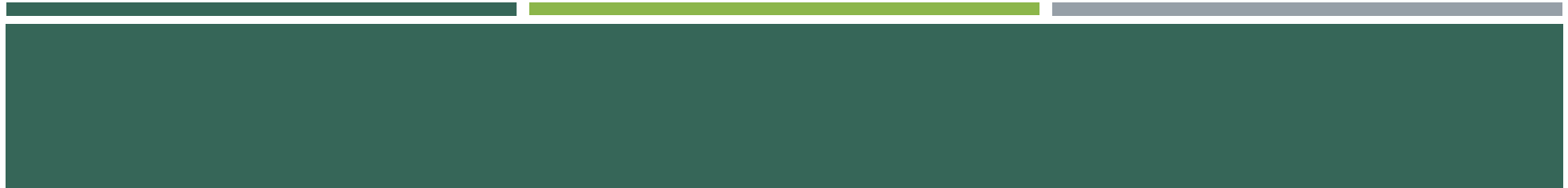
- **Aumento** o incremento en los costos.
- **Baja** moral de los empleados de la organización.
- **Bajo** nivel de satisfacción del cliente final.
- **Aumento** de los riesgos.

# GESTIÓN DE LA CALIDAD

- Incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen:
  - las políticas de calidad,
  - los objetivos
  - y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido.
- Utiliza políticas y procedimientos para implementar el sistema de gestión de la calidad de la organización en el contexto del proyecto, y, en la forma que resulte adecuada, apoya las actividades de mejora continua del proceso, tal y como las lleva a cabo la organización ejecutora.
- Trabaja para asegurar que se alcancen y se validen los requisitos del proyecto, incluidos los del producto.
- **Aborda la calidad tanto de la gestión del proyecto como la de sus entregables**

# ENFOQUE DE LA GESTIÓN DE CALIDAD

- **Satisfacción del cliente.-** Cumplir los requisitos del cliente.
- **Prevención en lugar de inspección.-** El costo de prevenir errores es mucho menor que el de corregirlos
- **Mejora continua.-** La utilización del ciclo planificar-hacer-verificar-actuar es la base para la mejora de la calidad.
- **Responsabilidad por la calidad.-** El éxito requiere la activa participación de todos los miembros del equipo del proyecto incluyendo de la alta dirección.
- **Costo de la calidad.-** Se puede incurrir en costo del trabajo para la calidad todo a lo largo del ciclo de vida del entregable.



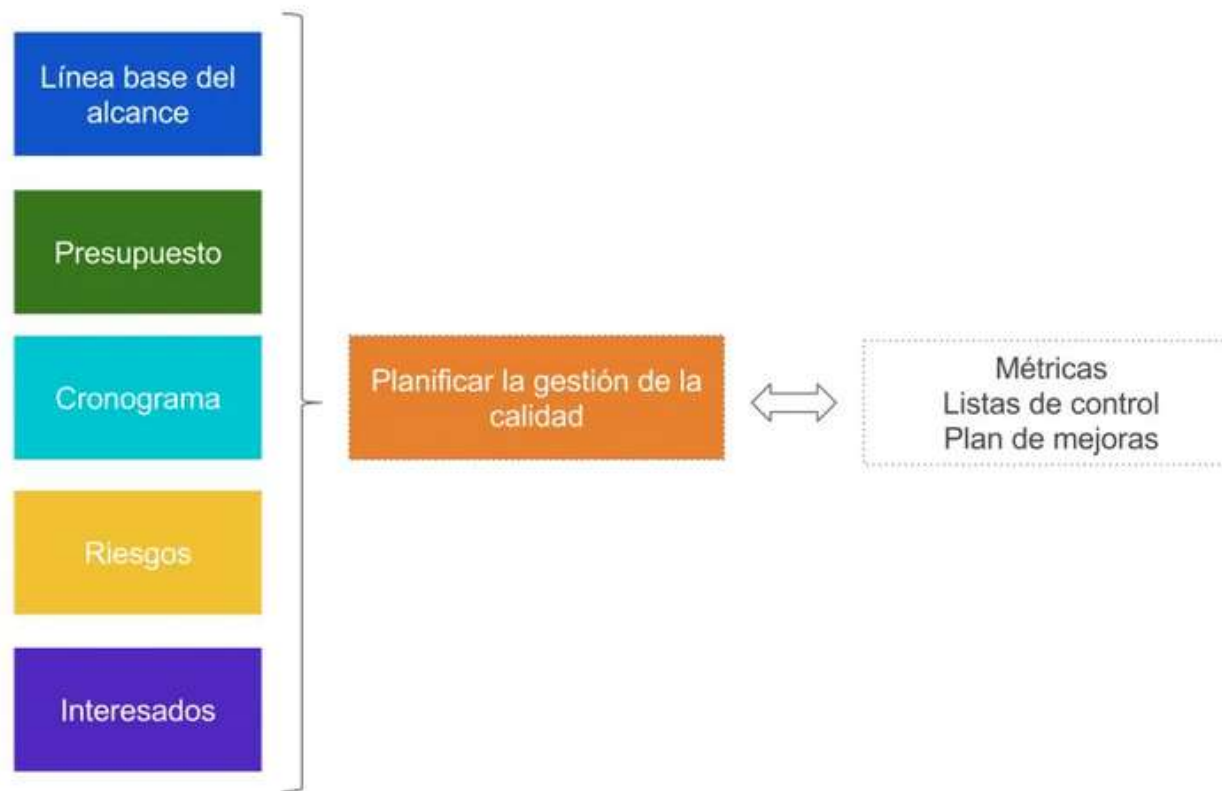
Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Controlar la Calidad	

# PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LA CALIDAD

- Es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad y métricas para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.
- La calidad **se planifica, se diseña** y se incorpora **antes de que comience la ejecución del proyecto**.
- La prevención de errores y defectos por medio de la implementación de las auditorías de calidad de manera **oportuna, periódica y puntual**.



# PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LA CALIDAD



# PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LA CALIDAD

- Se deben:
  - Recomendar mejoras en los procesos y políticas de calidad de la empresa.
  - **Establecer métricas** para medir la calidad.
  - Revisar la calidad antes de finalizar el entregable.
  - Evaluar el impacto en la calidad cada vez que cambia el alcance, tiempo, costo, recursos y riesgos.
  - Destinar tiempo para realizar mejoras de calidad.
  - Asegurar que se utilice el control integrado de cambios.

# PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LA CALIDAD



- 7 Herramientas Básicas de Calidad

- Diagrama causa-efecto
- Diagramas de flujo
- Hojas de verificación
- Histogramas
- Diagrama de Pareto
- Diagramas de control
- Diagrama de dispersión

# PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LA CALIDAD



## ■ Análisis Costo-Beneficio

- La realización de un análisis costo-beneficio para cada actividad de calidad permite comparar el costo del nivel de calidad con el beneficio esperado.
- **Costo de la Calidad:** Costos en los que se ha incurrido para prevenir incumplimiento de requisitos, evaluación de la conformidad del producto con los requisitos y del no cumplimiento con los requisitos (retrabajo)

### Costo de Conformidad

#### Costos de Prevención

(Elaborar un producto de calidad)

- Capacitación
- Documentar procesos
- Equipamiento
- Tiempo para hacerlo bien

#### Costos de Evaluación

(Evaluar la calidad)

- Pruebas
- Pérdidas por pruebas destructivas
- Inspecciones

Gastos incurridos durante el proyecto  
**para evitar fallas**

### Costo de No conformidad

#### Costos Internos por Fallas

(Fallas detectadas por el proyecto)

- Retrabajo
- Trabajo desechado

#### Costos Externos por Fallas

(Fallas detectadas por el cliente)

- Responsabilidades
- Trabajo por garantía
- Pérdida de negocio

Gastos incurridos durante y después  
del proyecto **because of failures**

# PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LA CALIDAD



- **Estudios comparativos**

- Comparar prácticas reales o planificadas del proyecto con las de proyectos comparables para identificar las mejores prácticas, generar ideas de mejora y proporcionar una base para medir el desempeño.

- **Diseño de Experimentos(DOE)**

- Método estadístico para identificar qué factores pueden influir en variables específicas de un producto o proceso en desarrollo o en producción
- Determinar la cantidad y el tipo de pruebas a realizar, así como su impacto en el costo de la calidad.

- **Muestreo Estadístico**

- Seleccionar una parte de la población de interés para su inspección

- **Reuniones**

- De planificación para desarrollar el plan de gestión de la calidad.

# PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LA CALIDAD



## ■ Plan de gestión de calidad

- Describe **cómo** se implementarán las **políticas de calidad** de una organización. Describe la manera en que el equipo del proyecto planea cumplir los requisitos de calidad establecidos para el proyecto.
- El plan de gestión de la calidad puede ser formal o informal, detallado o formulado de manera general.

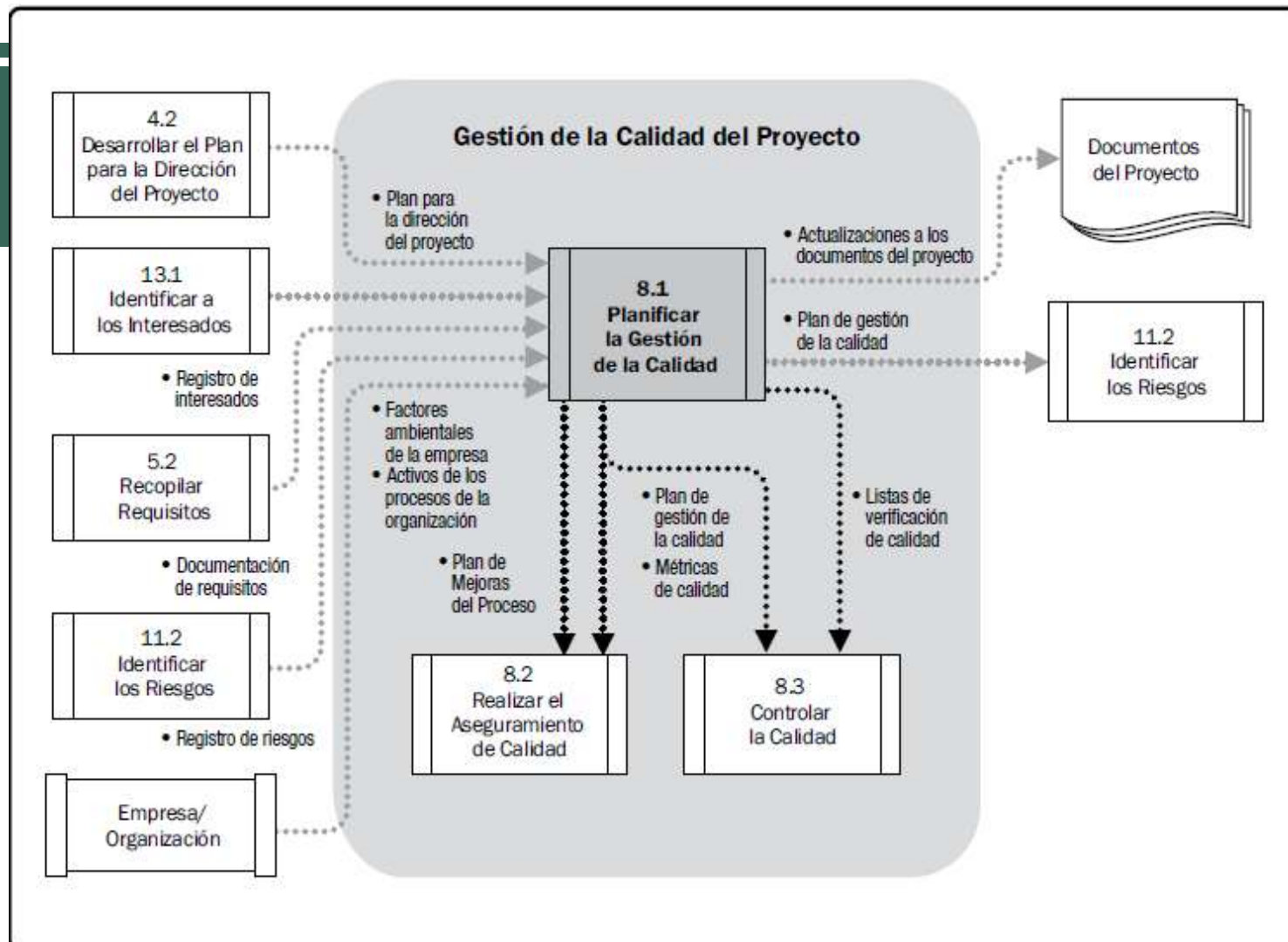
## ■ Métricas de calidad

- Describe de manera **específica** un atributo del producto o del proyecto, y la manera en que lo medirá el proceso de control de calidad.
- **Una medida es un valor real.**- La tolerancia define las variaciones permitidas de las métricas.
- Si el objetivo de calidad es mantenerse dentro del límite de  $\pm 10\%$  del presupuesto aprobado, por ejemplo, la métrica específica puede consistir en medir el costo de cada entregable y determinar el porcentaje de variación con respecto al presupuesto aprobado para ese entregable.
- Algunos ejemplos de métricas de calidad serían el índice de puntualidad, el control del costo, la frecuencia de defectos, la tasa de fallas, la disponibilidad, la confiabilidad y la cobertura de las pruebas.

# PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LA CALIDAD



- **Listas de verificación de calidad.-** Es una herramienta estructurada, por lo general específica de cada componente, que se utiliza para verificar que se hayan llevado a cabo una serie de pasos necesarios.
  - Pueden ser sencillas o complejas, en función de los requisitos y prácticas del proyecto.
- **Plan de Mejoras del Proceso.-** Detalla los pasos necesarios para analizar los procesos de dirección del proyecto y de desarrollo de producto a fin de identificar las actividades que incrementan su valor
  - **Límites del proceso.** Describen el propósito del proceso, su inicio y fin, sus entradas y salidas, el dueño y los interesados del proceso.
  - **Configuración del proceso.** Proporciona una descripción gráfica de los procesos, con las interfaces identificadas, y se utiliza para facilitar el análisis.
  - **Métricas del proceso.** Junto con los límites de control, permiten analizar la eficiencia del proceso.
  - **Objetivos de mejora del desempeño.** Guían las actividades de mejora del proceso
- **Actualizaciones a los Documentos del Proyecto**





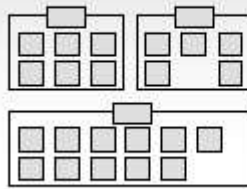
# REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

- Es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las mediciones de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad y las definiciones operacionales adecuadas.
- Consiste en verificar que se estén implementando **todos** los procesos y normas definidas en el plan de calidad.
- Las actividades son supervisadas por un departamento de aseguramiento de calidad o una organización similar
- Realizar el Aseguramiento de Calidad cubre también la mejora continua del proceso, que es un medio iterativo de mejorar la calidad de todos los procesos

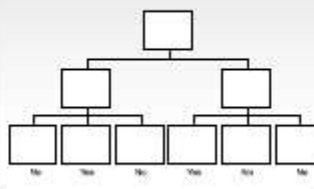
# REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD



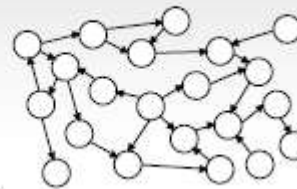
**Diagrama de Afinidad**



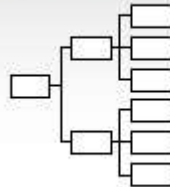
**PDPC**



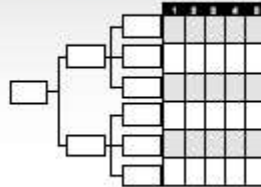
**Dígrafo de Interrelaciones**



**Diagramas de Árbol**



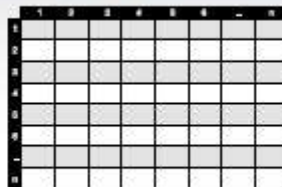
**Matrices de Priorización**



**Diagramas de Red**



**Diagramas Matriciales**



# REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD



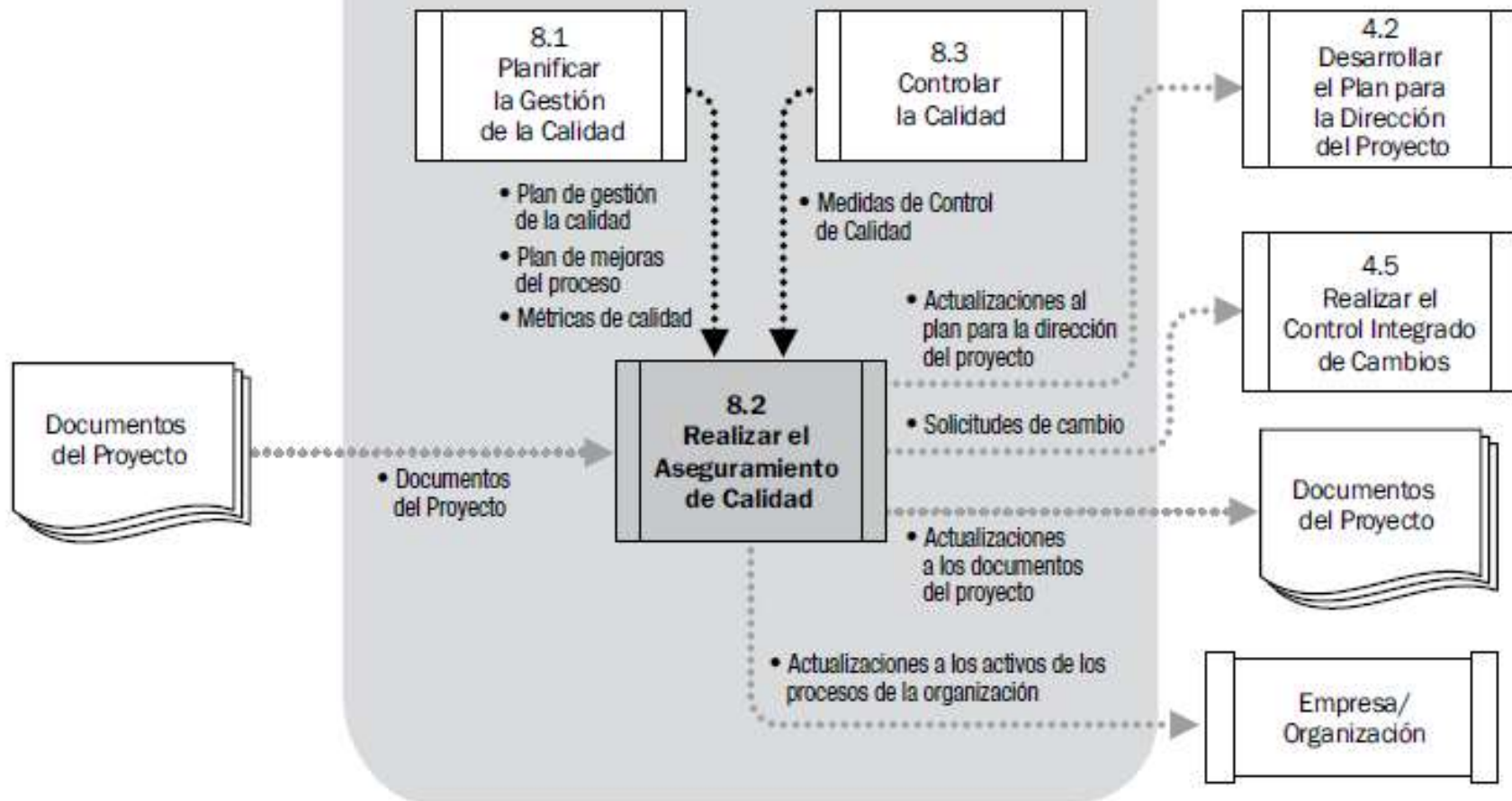
- Auditorías de Calidad: Es un proceso estructurado e independiente cuyo objetivo es determinar si las actividades del proyecto cumplen con las políticas, los procesos y los procedimientos de la organización.
  - ¿Se están aplicando las políticas y normas de calidad?,
  - ¿Son efectivos y eficientes los procesos actuales?
  - Cuáles son las buenas y mejores prácticas implementadas?
  - Existen no conformidades, brechas y los defectos;
  - Cómo ayudar de manera proactiva y positiva para mejorar la implementación de procesos
- Las auditorías de calidad pueden ser programadas o aleatorias, y pueden ser realizadas por auditores internos o externos.
- Las auditorías de calidad pueden confirmar la implementación de solicitudes de cambio aprobadas, incluidas acciones correctivas, reparaciones de defectos y acciones preventivas

# REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD



- **Análisis de Procesos:** Cuando el proyecto tiene procesos repetibles se hacen revisiones periódicas a los fines de seguir un proceso de mejora continua.
- **Existen dos grandes enfoques sobre mejora continua:**
  - **Mejoramiento o Kaizen:** muchas pequeñas mejoras
  - **Innovación o Kairyo:** una gran mejora

## Gestión de la Calidad del Proyecto



# CONTROLAR LA CALIDAD

- Es el proceso por el que se monitorea y se registran los resultados de la ejecución de las actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios.
- Los beneficios clave de este proceso incluyen:
  - (1) identificar las causas de una calidad deficiente del proceso o del producto y recomendar y/o implementar acciones para eliminarlas, y
  - (2) validar que los entregables y el trabajo del proyecto cumplen con los requisitos especificados por los interesados clave para la aceptación final
- El control de calidad se lleva a cabo durante todo el proyecto.

# CONTROLAR LA CALIDAD

- Utiliza un conjunto de técnicas operativas y de tareas para verificar que las salidas entregadas cumplirán los requisitos
- **Se debería utilizar el aseguramiento de la calidad durante las fases de planificación y de ejecución del proyecto para proporcionar confianza respecto al cumplimiento de los requisitos de los interesados**
- **Se debería emplear el control de calidad durante las fases de ejecución y de cierre del proyecto para demostrar formalmente, con datos fiables, que se han cumplido los criterios de aceptación del patrocinador y/o del cliente.**

# CONTROLAR LA CALIDAD



- **Siete Herramientas Básicas de Calidad**
- **Muestreo Estadístico**
  - Las muestras son seleccionadas y probadas según lo establecido en el plan de gestión de la calidad.
- **Inspección**
  - consiste en el examen del producto de un trabajo para determinar si cumple con los estándares documentados.



# CONTROLAR LA CALIDAD



# ¿CUÁL ES LA DIFERENCIA ENTRE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y CONTROL DE CALIDAD?

- Controlar la calidad esta enfocada a entregables mientras que asegurar la calidad es un proceso que verifica que se están realizando las tareas adecuadas.
- Controlar la calidad mide resultados muy específicos del proyecto contra los estándares, por otro lado, asegurar la calidad determina si el proyecto esta siguiendo las políticas y procesos organizacionales.
- Controlar la calidad plantea la pregunta ¿Es el entregable aceptable? (Valida los entregables completados y el trabajo realizado) Asegurar la calidad plantea la pregunta ¿Cómo hay que ejecutar los procesos?
- En el control de la calidad se utiliza Inspección como herramienta. El control de calidad es una entrada para el aseguramiento de calidad.
- En el aseguramiento de la calidad se utilizan las Auditorías de calidad como herramienta.

## Descripción General de la Gestión de la Calidad del Proyecto

### 8.1 Planificar la Gestión de la Calidad

- .1 Entradas
  - .1 Plan para la dirección del proyecto
  - .2 Registro de interesados
  - .3 Registro de riesgos
  - .4 Documentación de requisitos
  - .5 Factores ambientales de la empresa
  - .6 Activos de los procesos de la organización
- .2 Herramientas y Técnicas
  - .1 Análisis costo-beneficio
  - .2 Costo de la calidad
  - .3 Siete herramientas básicas de calidad
  - .4 Estudios comparativos
  - .5 Diseño de experimentos
  - .6 Muestreo estadístico
  - .7 Otras herramientas de planificación de calidad
  - .8 Reuniones
- .3 Salidas
  - .1 Plan de gestión de la calidad
  - .2 Plan de mejoras del proceso
  - .3 Métricas de Calidad
  - .4 Listas de verificación de calidad
  - .5 Actualizaciones a los documentos del proyecto

### 8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad

- .1 Entradas
  - .1 Plan de gestión de la calidad
  - .2 Plan de mejoras del proceso
  - .3 Métricas de Calidad
  - .4 Medidas de control de calidad
  - .5 Documentos del proyecto
- .2 Herramientas y Técnicas
  - .1 Herramientas de gestión y control de la calidad.
  - .2 Auditorías de calidad
  - .3 Análisis de procesos
- .3 Salidas
  - .1 Solicitudes de cambio
  - .2 Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
  - .3 Actualizaciones a los documentos del proyecto
  - .4 Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

### 8.3 Controlar la Calidad

- .1 Entradas
  - .1 Plan para la dirección del proyecto
  - .2 Métricas de calidad
  - .3 Listas de verificación de calidad
  - .4 Datos de desempeño del trabajo
  - .5 Solicitudes de cambio aprobadas
  - .6 Entregables
  - .7 Documentos del proyecto
  - .8 Activos de los procesos de la organización
- .2 Herramientas y Técnicas
  - .1 Siete herramientas básicas de calidad.
  - .2 Muestreo estadístico
  - .3 Inspección
  - .4 Revisión de solicitudes de cambio aprobadas
- .3 Salidas
  - .1 Medidas de control de calidad
  - .2 Cambios validados
  - .3 Entregables verificados
  - .4 Información de desempeño del trabajo
  - .5 Solicitudes de cambio
  - .6 Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
  - .7 Actualizaciones a los documentos del proyecto
  - .8 Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

# ESTÁNDARES PARA LA GESTIÓN DE CALIDAD DE SOFTWARE

- Permiten la innovación constante de procesos en el des de SW
- Procesos sencillos y eficientes
- Comprender que el proceso de desarrollo de SW es complejo (evitar aparición de defectos)
- Procesos estandarizados basados en buenas prácticas
- Posicionamiento

# MOPROSOFT

- Modelo de procesos de la industria de software que se encarga de la mejora y evaluación de los procesos de desarrollo de SW, así como la mejora de los sistemas y productos
- Nace a iniciativa de Prosoft en 2005, Asociación mexicana de la calidad de la Ing. de SW
- Base para generar ISO 291110 perfil básico reconocida a nivel mundial
- El Modelo MoProSoft Proporciona un conjunto de procesos integrados, con sus flujos de trabajo, roles y productos, que pueden servir de marco de referencia para las empresas de la industria de software



# MOPROSOFT

- Maneja procesos clasificados en categorías.
  - Alta Dirección
  - Gerencia
  - Operación

# PROCESOS DE ALTA DIRECCIÓN

- Alta Dirección: Se encarga de proveer un buen funcionamiento total de la organización, evalúa y mejora el negocio.
- P: Gestión de negocio:
  - Establecer la razón de ser de la organización, sus objetivos y condiciones para lograrlos
  - Considerar necesidades de los clientes, así como evaluar resultados para proponer cambios que ayudan a la mejor continua.
  - Habilita a la organización para responder a un ambiente de cambio y a sus miembros para trabajar en función de objetivos establecidos



## PROCESOS DE GERENCIA

- P: Gestión de procesos: establecer los procesos de la organización en función de los procesos requeridos e identificados en el plan estratégico así como definir planificar e implementar las actividades de mejora
- P: Gestión de proyectos: asegurar que los proyectos contribuyen al cumplimiento de objetivos y estrategias de la organización



# PROCESOS DE GERENCIA

- P: Gestión de recursos: conseguir y dotar a la organización de recursos humanos, ambiente trabajo, bienes, proveedores, servicios, infraestructuras, así como crear y mantener la base de conocimiento total de la organización, para apoyar el cumplimiento de los objetivos del plan estratégico de la organización
- Subprocesos:
  - Recursos Humanos y ambiente de trabajo: proporcionar recursos humanos adecuados y evaluación de ambiente de trabajo
  - Bienes, servicios e infraestructura: proveer proveedores
  - Concomimiento de la organización: mantener disponible y actualizada la base de conocimiento de la organización

# PROCESOS DE OPERACIÓN

- P: Administración de Proyectos Específicos : El propósito de la Administración de Proyectos Específicos es establecer y llevar a cabo sistemáticamente las actividades que permitan cumplir con los objetivos de un proyecto en tiempo y costo esperados.
- P: Desarrollo y Mantenimiento de Software : El propósito de Desarrollo y Mantenimiento de Software es la realización sistemática de las actividades de obtención de requisitos, análisis, diseño, construcción, integración y pruebas de productos de software nuevo o modificado cumpliendo con los requisitos especificados.

# ESTRUCTURA DEL MODELO DE PROCESOS DE MOPROSOFT



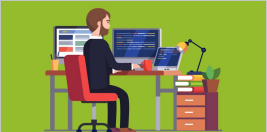
## Alta Dirección

- Gestión de Negocio



## Gerencia

- Gestión de Procesos
- Gestión de Proyectos
- Gestión de Recursos



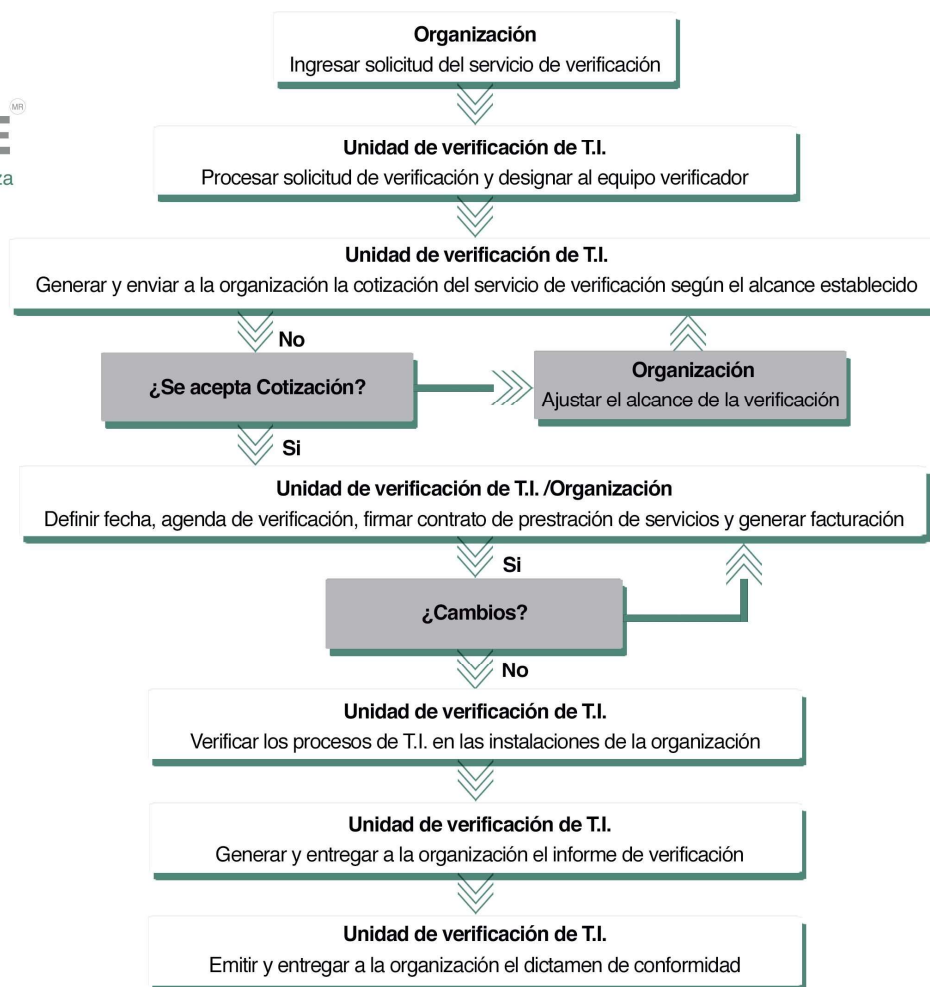
## Operación

- Administración de proyectos específicos
- Desarrollo y mantenimiento de software

## NMX-I-059/02-NYCE-2016 (MOPROSOFT)

- La norma mexicana NMX-I-059-NYCE, consta de las siguientes partes:
- **NMX-I-059/01-NYCE: Definición de Conceptos y Productos.** Contiene los conceptos y descripciones de productos usados en las otras partes de la norma.
- **NMX-I-059/02-NYCE: Requisitos de Procesos (MoProSoft).** Establece los requisitos de los procesos a implantar en la organización a través del Modelo de Procesos de Software (MoProSoft.)
- **NMX-I-059/03-NYCE: Guía de Implantación de Procesos.** Contiene una propuesta práctica de implantación de MoProSoft descrito en la parte 02.
- **NMX-I-059/04-NYCE: Directrices para la Evaluación de Procesos (EvalProSoft).** Hace uso de la NMX-I-059/02-NYCE y del capítulo 5 de la NMX-I-15504/02-NYCE para obtener un Perfil del Nivel de Capacidad de los Procesos implantados en una organización y un Nivel de Madurez de Capacidades.

## Verificación Capacidad de madurez de procesos -MoProSoft

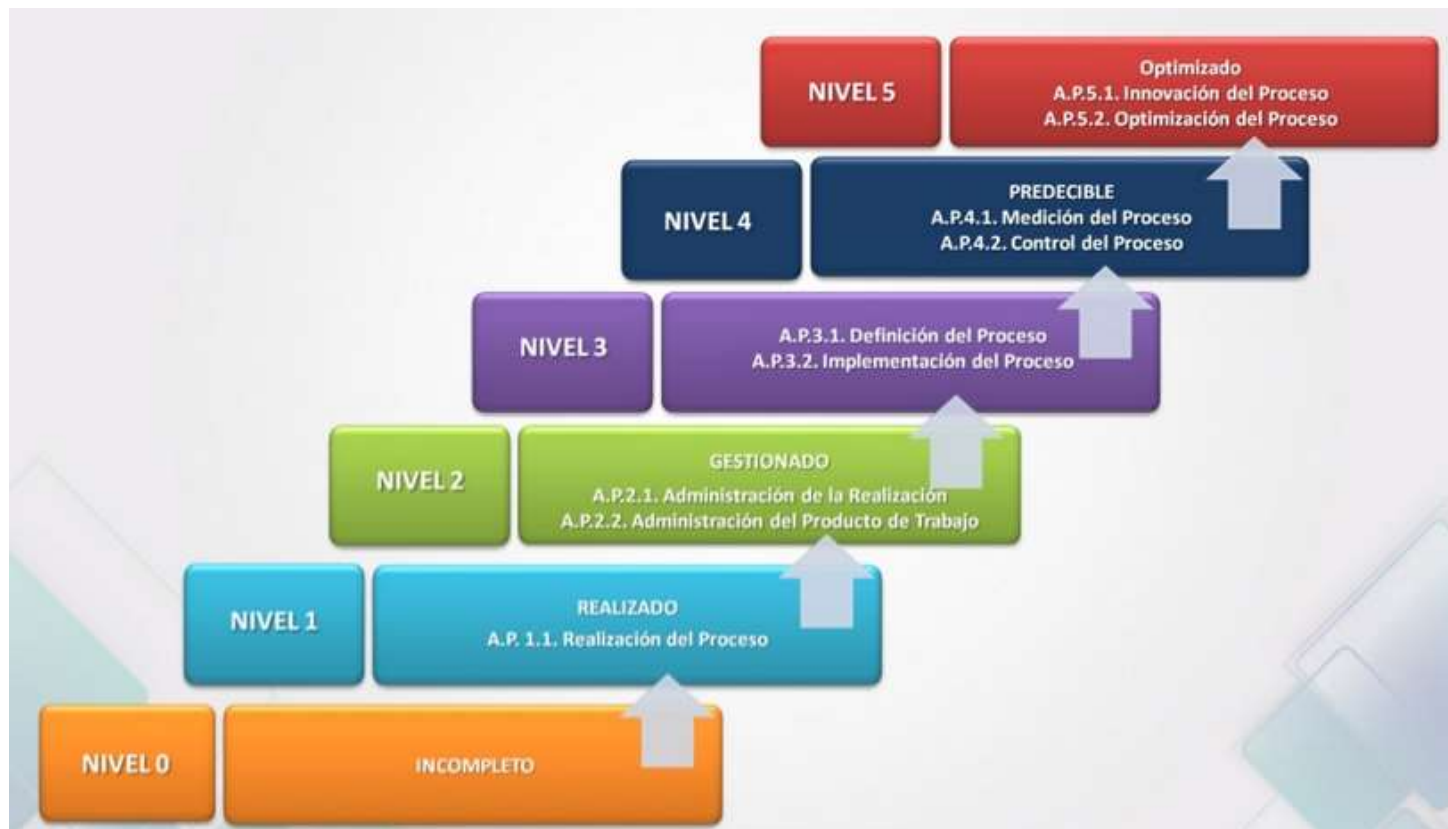


# NIVELES DE MADUREZ



- Capacidad de procesos de la organización

# ATRIBUTOS DE PROCESO



- Para medir la capacidad se utiliza un conjunto de atributos de proceso, los cuales se califican para conocer el logro

## Proceso Realizado

## Nivel de capacidad/Capítulo

### Nivel 1: Proceso Realizado

El proceso implementado logra su propósito

A.P. 1.1 Atributo de la Realización del Proceso.

a) El proceso alcanza los resultados definidos.

NMX-I-006/02-NYCE.

Atributos de proceso  
Logros/Resultados asociados

En concordancia con ISO/IEC 15504

## A.4 Proceso: Gestión de Negocio

### A.4.1 Productos de trabajo esperados

GN.A1.PT1	Plan Estratégico
-----------	------------------

Indicadores de desempeño:  
Productos de trabajo esperados  
Prácticas Base esperadas

1. Misión: Razón de ser de la organización.
2. Visión: Posición deseada de la organización en el mercado.
3. Valores: Cualidades y virtudes que se comparten entre los miembros de la organización y se desean mantener.
4. Objetivos: Resultados a buscar para cumplir con la Misión y Visión.
5. Estrategias: Forma de lograr los objetivos.
6. Procesos Requeridos: Identificación de los procesos con su propósito, objetivos, e indicadores para llevar a cabo las estrategias.

Requisitos Mínimos



**GN.A1.PT2**

**Plan de Adquisiciones y Capacitación**

Solicitudes con los requisitos de adquisición de recursos.

1. Personal Capacitado.
2. Proveedores.
3. Infraestructura.
4. Requisitos de capacitación.

**A.4.2 Prácticas base esperadas**

**GN.A1**

**Planificación Estratégica**

## MARCO DE MEDIDA PARA ATRIBUTOS



“Se logra el Nivel de Madurez si éste es Ampliamente Logrado y los Niveles anteriores están Totalmente Logrados”



# ELEMENTOS NORMATIVOS EN PROCESOS

## 4.6 Conocimiento de la Organización

- 1. Proceso
- 2. Categoría
- 3. Propósito
- 4. Objetivos
- 5. Actividades

### 4.6.1 Proceso

GER.3.3 Conocimiento de la Organización.

### 4.6.2 Categoría

Gerencia (GER).

### 4.6.3 Propósito

El propósito de Conocimiento de la Organización es mantener disponible y administrar la Base de Conocimiento que contiene la información y los productos generados por la organización.

### 4.6.4 Objetivos

O1 Proporcionar a la organización la Base de Conocimiento de forma confiable, oportuna y segura mediante el cumplimiento del Plan de Administración de la Base de Conocimiento.

## ELEMENTOS NORMATIVOS EN PROCESOS

### 4.6.5 Actividades

#### A1. (O1) Planificación

**Entradas:** *Plan Operativo de Conocimiento de la Organización, Acciones Correctivas.*

**Actividad:** Se realizan las siguientes tareas:

a) elaboración del Plan de Administración de la Base de Conocimiento;

i) identificación, documentación o actualización de las actividades para la definición o modificación del modelo conceptual de la Base de Conocimiento de acuerdo al Plan Operativo de Conocimiento de la Organización y Acciones Correctivas;

ii) identificación de los mecanismos de alimentación, consulta, mantenimiento y respaldo para cada tipo de repositorio, en función de los requisitos de los usuarios;

b) validación del Plan de Administración de la Base de Conocimiento y la generación del Reporte de Validación.

**Salidas:** *Plan de Administración de la Base de Conocimiento, Reporte de Validación.*

#### A2. (O1) Realización

**Entradas:** *Plan de Administración de la Base de Conocimiento.*

**Actividad:** Se realizan las siguientes tareas:

a) generación o actualización del Diseño de la Base de Conocimiento de la organización de acuerdo al Plan de Administración de la Base de Conocimiento;

b) validación del Diseño de la Base de Conocimiento de la organización y la generación del Reporte de Validación;

c) implantación o mantenimiento de la Base de Conocimiento para que se incorporen y se consulten los productos aprobados provenientes de todos los procesos y proyectos.

**Salidas:** *Diseño de la Base de Conocimiento, Reporte de Validación, Base de Conocimiento.*

- 1. Proceso
- 2. Categoría
- 3. Propósito
- 4. Objetivos
- 5. Actividades

## ELEMENTOS NORMATIVOS EN PROCESOS

### A3. (O1) Evaluación y control

**Entradas:** *Base de Conocimiento, Plan Operativo de Conocimiento de la Organización, Plan de Procesos.*

**Actividad:** Se realizan las siguientes tareas:

a) revisión del apego a los mecanismos de alimentación, consulta, mantenimiento y respaldo definidos para el uso de la Base de Conocimiento;

b) generación del Reporte del Estado de la Base de Conocimiento de acuerdo al Plan Operativo de Conocimiento de la Organización;

c) generación del Reporte de Mediciones y Sugerencias de Mejora de este proceso con base en el Plan de Mediciones de Procesos del Plan de Procesos;

d) identificación y documentación de las Lecciones Aprendidas de este proceso.

**Salidas:** *Reporte del Estado de la Base de Conocimiento, Reporte de Mediciones y Sugerencias de Mejora, Lecciones Aprendidas.*

- 1. Proceso
- 2. Categoría
- 3. Propósito
- 4. Objetivos
- 5. Actividades

# ISO / IEC 29110 -PERFILES PARA EL DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE SOFTWARE

- Serie de normas dirigidas a empresas de no más de 25 personas, que se dedican al desarrollo y la ingeniería de software.
- Sus características principales son:
  - Es un modelo internacional reconocido globalmente
  - Es específica para el desarrollo y mantenimiento de software
  - Está dirigido a MPymes
  - Orientada a proyectos tanto interno como externos
  - Se obtiene certificado con tres años de vigencia

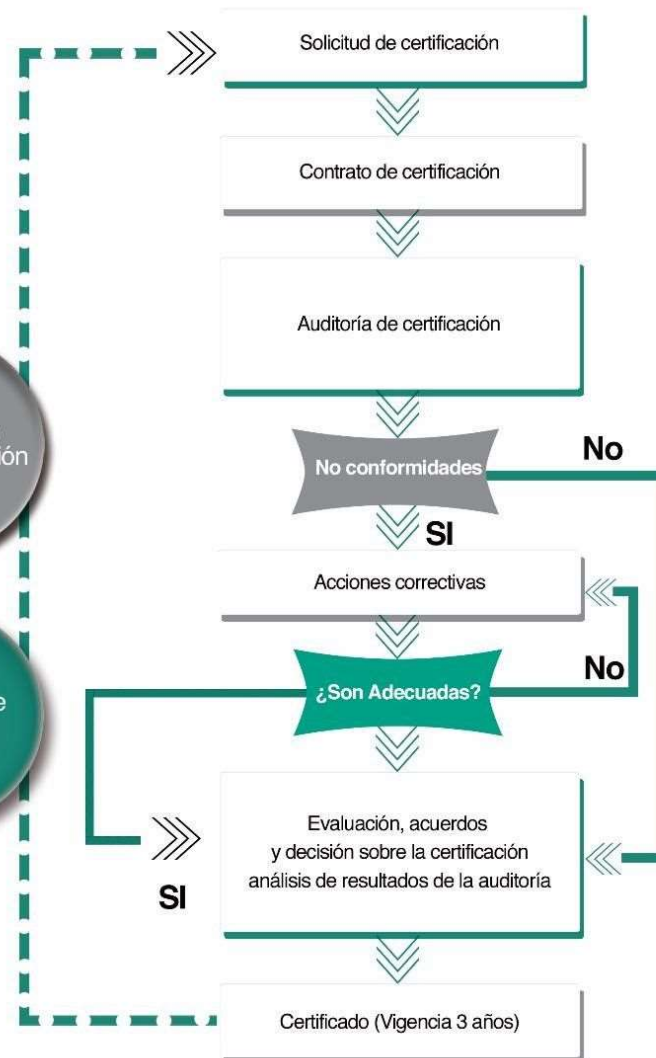


**Certificación**  
Ingeniería de software  
-ISO/IEC 29110

Renovación  
de la certificación

Auditorías de  
vigilancia

 **NYCE**  
Seguridad y Confianza





# NMX-J-9126 CALIDAD DE PRODUCTO DE SOFTWARE

- A través de la norma **NMX-I-9126-2-NYCE-2011-Tecnología de la información- Ingeniería de Software – Calidad De Producto- Métricas de externas**, es posible comprobar la característica de **Funcionalidad** de un producto software que involucra sub-características como:
  - **Adecuación:** La capacidad de un producto software para proporcionar un conjunto adecuado de funciones que desempeñan tareas y objetivos específicos para los usuarios para los que fue diseñado el software.
  - **Exactitud:** La capacidad un producto de software para proporcionar los resultados o efectos correctos o acordados en la especificación de requisito, con el grado necesario de exactitud.
  - **Interoperabilidad:** La capacidad un producto software para interactuar y comunicarse con uno o más productos de software o a otros sistemas.
  - **Seguridad de acceso:** La capacidad de un producto software para proteger información y datos de manera que las personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos, al tiempo que no se deniega el acceso a las personas o sistemas autorizados.
  - **Cumplimiento funcional:** La capacidad de un producto software para adherirse a normas, convenciones o legislación y prescripciones similares relacionadas con la funcionalidad.

# CMMI CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION

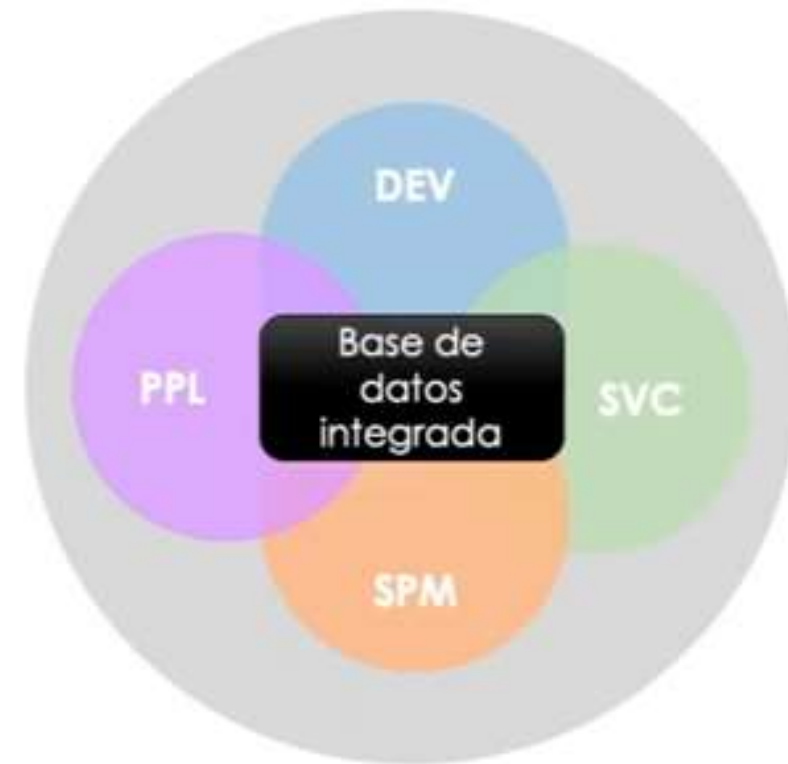
- Modelo para la mejora y evaluación de procesos para el desarrollo, mantenimiento y operación de sistemas de software.
- Mejorar el rendimiento, capacidad y procesos críticos → considerando dinamismo de los objetivos de negocio
- Administrado por el **Instituto CMMI**, una subsidiaria de ISACA
- Se desarrolló en la Universidad Carnegie Mellon (CMU).
- Es requerido por muchos contratos del Departamento de Defensa de los Estados Unidos (DoD) y del Gobierno de los Estados Unidos, especialmente en el desarrollo de software.

# CMMI CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION

- En la Versión 1.2 CMMI maneja tres constelaciones (áreas de interés)
  - CMMI para el Desarrollo (CMMI-DEV o CMMI for Development), en él se tratan procesos de desarrollo de productos y servicios.
  - CMMI para la adquisición (CMMI-ACQ o CMMI for Acquisition), en él se tratan la gestión de la cadena de suministro, adquisición y contratación externa en los procesos del gobierno y la industria.
  - CMMI (CMMI-SVC o CMMI for Services), está diseñado para cubrir todas las actividades que requieren gestionar, establecer y entregar Servicios.
- Dentro de la constelación CMMI-DEV, existen dos modelos:
  - CMMI-DEV
  - CMMI-DEV + IPPD (Integrated Product and Process Development)

# CMMI CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION

- En la versión CMMI 2.0 publicada en 2018 estas tres constelaciones se unifican en una sola (Vistas predefinidas).
- Una organización se evalúa y recibe una calificación de nivel 1-5 si sigue los niveles de Madurez
- Se pueden elegir áreas de proceso y en vez de por niveles de madurez puede obtener los niveles de capacidad en cada una de las Áreas de Proceso, obteniendo el "Perfil de Capacidad" de la Organización.





- Un área practica es un conjunto de prácticas que colectivamente describen actividades críticas reunidas para lograr un resultado definido
- Los proceso de la organización se deben ajustar a las áreas de practica que enfocan valor al negocio

## NIVELES DE MADUREZ

- Nivel 0: Incompleto: El trabajo puede o no completarse
- Nivel 1: Inicial- Ambiente impredecible donde las organizaciones no tienen actividades de control y no están diseñadas, el trabajo se completa pero a menudo con retrasos o excediendo el presupuesto.
- Nivel 2: Administrado- Los proyectos son planeados, realizados, medidos y controlados
- Nivel 3: Definido- Los estándares de la organización brindan orientación en proyectos, programas y portafolios

## NIVELES DE MADUREZ

- Nivel 4: Monitoreado- Medido y controlado los objetivos se alinean para satisfacer las necesidades de los interesados internos y externos.
- Nivel 5: Optimizado- Implementa monitoreo en tiempo real, y se enfoca en la mejora continua. Trata de responder a oportunidades y cambios. La estabilidad de la organización proporciona una plataforma segura para la agilidad y la innovación.

# IMPACTO DE LA CALIDAD EN TIEMPO, COSTO Y ALCANCE DEL PROYECTO

- **ALCANCE:** El alcance de un proyecto es el trabajo que debe hacerse para que el cliente se convenza de que las entregas, es decir el producto cumple con los requisitos o criterios de aceptación acordados al comenzar el proyecto
- Alcance del producto. Las características y funciones que caracterizan a un producto, servicio o resultado.
- Alcance del proyecto. El trabajo que debe realizarse para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas.
- Al crear cambios en el alcance del proyecto, obviamente habrá un impacto, es necesario realizar el control del alcance del proyecto para influir sobre esos factores que causan impacto.



## IMPACTO DE LA CALIDAD EN TIEMPO, COSTO Y ALCANCE DEL PROYECTO

- La reducción de la duración estimada de una actividad puede requerir que se incrementen los costos para pagar más recursos o se reduzca el alcance de la tarea (y posiblemente no se cumpla con los requerimientos técnicos del cliente, bajar calidad)
- Asimismo, la reducción de los costos del proyecto quizá requiera el uso de materiales con una calidad inferior a la planeada originalmente.

# IMPACTO DE LA CALIDAD EN TIEMPO, COSTO Y ALCANCE DEL PROYECTO



# CONTROL DEL CAMBIO

- Los cambios son inevitables, con lo cual se deben tener algún tipo de proceso de control de cambios.
- En un proyecto, lo único que con toda seguridad ocurrirá es el cambio, el cual puede ser:
  - Iniciados por el cliente o patrocinador
  - Iniciados por el equipo del proyecto, inclusive los subcontratistas, consultores y proveedores
  - Ocasionados por hechos inesperados durante la ejecución del proyecto
  - Requeridos por los usuarios de los resultados del proyecto

# CONTROL DEL CAMBIO

- Es indispensable administrar y controlar los cambios y así reducir al mínimo el efecto negativo en el cumplimiento exitoso del objetivo del proyecto
- Algunos cambios son triviales, pero otros podrían afectar significativamente el alcance del trabajo, el presupuesto o el plan del proyecto
- *Cuanto mas avanzado se encuentre el proyecto cuando se identifiquen los cambios, tanto mayores serán sus efectos para poder lograr los objetivos del proyecto.*



## CONTROL DEL CAMBIO

- Desde el inicio del proyecto se debe instituir un sistema de control de los cambios que defina cómo serán documentados, autorizados y comunicados.
- El patrocinador o cliente y el gerente o el contratista del proyecto deben llegar a un acuerdo, al igual que el gerente y su equipo, sobre cómo se manejarán los cambios.
- El gerente debe informar de este sistema a todas las partes que participan en el proyecto.
- Los procedimientos deben hablar de la comunicación entre el gerente y el patrocinador o el cliente, y entre el gerente y su equipo, incluyendo a los subcontratistas, los consultores y los proveedores.

## CONTROL DEL CAMBIO

- Cuando los cambios se convienen de palabra y no por escrito, y si no hay indicios de las repercusiones que tendrán en el alcance del trabajo, el presupuesto o el programa, los costos del proyecto serán más altos de lo que se esperaba y el programa se retrasará más de lo previsto.
- Con respecto al plan del proyecto, los cambios pueden dar como resultado la suma o eliminación de actividades, una nueva secuencia de las actividades, el cambio de la duración estimada de las actividades o una nueva fecha de terminación requerida para el proyecto

## CONTROL DEL CAMBIO

- Siempre que un cliente solicita un cambio:
  - El gerente debe solicitar a los miembros indicados del equipo que estimen sus efectos en el costo y el programa del proyecto.
  - A continuación, el gerente debe presentar los cálculos al cliente y solicitar su visto bueno antes de proseguir.
  - *Si el cliente acepta los cambios, el programa y el presupuesto serán modificados a efecto de incluir las tareas y los costos adicionales.*
  - El sistema de control de los cambios debe incluir una bitácora o un reporte de situación de todos los cambios pendientes, de los autorizados y de los rechazados.

# CONTROL DEL CAMBIO

- Evitar **corrupción del alcance**

- El gerente del proyecto debe estar seguro de que los miembros del equipo no aceptarán las solicitudes informales para efectuar cambios que podrían requerir más horas-hombre
- Los miembros del equipo no deben efectuar cambios a su trabajo cuando generen un incremento de los costos presupuestados, retrasen el programa o produzcan resultados que no cumplan con las expectativas del cliente



## CONTROL DEL CAMBIO

- A veces es necesario hacer cambios en razón de que se presentan riesgos identificados previamente o incluso hechos imprevistos
- Ej. el fracaso de un nuevo producto que no pasa las pruebas o la renuncia inoportuna de un miembro fundamental del equipo.
- Estos hechos repercutirán en el programa y/o el presupuesto y requerirán que se modifique el plan del proyecto. En algunos casos, los hechos imprevistos provocarán la cancelación del proyecto (sobre todo si se ve disminuida la probabilidad de éxito)

# CONTROL DEL CAMBIO

- El tipo de cambio más difícil de administrar es el requerido a los usuarios de los entregables finales.
  - Implementar lo desarrollado en usuarios, los cuales tendrán que cambiar la manera de desempeñar su trabajo
- Un administrador de proyectos puede hacer varias cosas para facilitar la implementación y la aceptación de este cambio.
  - Precisar de una comunicación abierta y un clima de confianza para introducir el cambio, reducir la resistencia al mismo y conseguir un compromiso por cambiar
  - Entablar charlas con los usuarios antes de que el nuevo sistema esté siquiera diseñado
  - Explicar por qué se está haciendo un cambio y cómo afectará y beneficiará a los usuarios
  - Las charlas y las juntas son una buena oportunidad para que las personas expresen sus preocupaciones, temores y ansiedades
  - Mostrar empatía por las inquietudes y los temores de las personas, y no descartarlas ni restarles importancia
  - Involucrar a los usuarios en la planeación y el diseño del nuevo sistema
  - Ofrecer a los usuarios capacitación, con la cual aumentarán su conocimiento y valor.

# CONTROL DE CAMBIO

- Es aconsejable que en cada una de las páginas de cada tipo de documento se asiente:
  - 1) la fecha de la modificación más reciente;
  - 2) el número seriado correspondiente a la modificación y
  - 3) las iniciales de la persona que hizo los cambios
  - Mod. 4, 29/12/11, ES,
- La entrega oportuna de los documentos actualizados del proyecto a las personas correspondientes es tan importante como llevar un registro actualizado con los números y las fechas de las modificaciones asentados en los documentos.
- Cuando sean entregados los documentos modificados, éstos deben ir acompañados de un memorando de presentación que explique los cambios que se han aplicado al documento anterior