

Calidad del software

Juan Manuel Fernández Peña

2011

Modelos de Calidad

Modelos de Calidad del Software

Tres tipos de modelos importantes:

- Calidad del producto: propiedades del producto según usuario y según desarrollador
 - Calidad del proceso: actividades que influyen en calidad del producto
 - Calidad en uso: relación del producto con el ambiente donde se le emplea
-
- Valor técnico
- Valor comercial

Modelos de calidad

- En este curso se tratan los basados en el proceso
- Son los dominantes en la industria

Calidad basada en el proceso

Se busca analizar las actividades del proceso que más influyen en la calidad del producto.

Se modela el proceso para analizarlo mejor.

Se pueden hacer preguntas como:

- ¿dónde y cuándo se puede hallar un tipo de defecto?
- ¿cómo hallar los defectos antes?
- ¿existen actividades alternas que proporcionen mayor calidad?

Algunos modelos basados en proceso

Modelos de madurez:

- CMM (Capability Maturity Model) y CMMI (CMM Integrated)
- ISO 15504 SPICE (Software Process Improvement and Capability dEtermination)
- ISO 9000
- NYSE NMX-I-059/02 (Moprosoft y Evalprosoft) Norma Mexicana

ISO 9000

Familia de estándares, Comité Técnico 176 de ISO

Estándar en más de 80 países.

ISO 9000-1 a ISO 9000-4 son relativas a Estándares de Admon. De Calidad y Aseguramiento de Calidad.

ISO 9000-3: Guía para aplicación de ISO 9001, Desarrollar, Proveer, Instalar y Mantener software para computadora.

ISO 9001: Sistemas de Calidad. Modelo para asegurar calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicios de software.

ISO 9000

Organizado en partes:

Requerimientos: Deben cumplirse necesariamente. Dice QUÉ debe hacerse, pero no CÓMO

Directrices:

Recomendaciones: deberían cumplirse

Sugerencias: Podrían cumplirse

ISO 9000

Conceptos de Calidad que tocan.

- A) Una organización debe alcanzar y sostener la calidad de un producto o servicio de modo que satisfaga en forma continua las necesidades explícitas e implícitas del comprador.
- B) Una organización debe brindar confianza en su propia administración de que la calidad intentada será alcanzada y sostenida.
- C) Una organización debe proporcionar confianza al comprador de que la calidad propuesta ha sido o será alcanzada en el producto o servicio ofrecido. Si se requiere por contrato, debe haber demostración.

ISO 9000

Algunos aspectos de ISO 9001.

Requiere que la política de calidad sea definida, documentada, extendida, implementada y mantenida. Deben definirse responsabilidades y autoridad de todos los que participen en especificar, lograr y monitorear calidad.

Compra de productos: deben conformarse con requerimientos.

Material de proveedores: verificados, controlados y mantenidos.

Distribución y modificación de documentos, controladas.

Productos identificados y trazables durante su proceso de desarrollo, entrega e instalación.

Registrar estados e inspecciones.

Registros de calidad colectados, mantenidos y disponibles.

ISO 9000:2000

algunos cambios

- Enfoque en procesos
- Menos papeleo
- Alta dirección
- Comunicación interna y con el cliente
- Menos énfasis en producción de bienes
- Medición y seguimiento de información
- Mejora continua
- Busca adaptarse a PYMES

ISO 9000:2000

Principios de gestión

- Enfoque en el cliente
 - cumplir y superar sus requerimientos
- Liderazgo
 - Crear ambiente adecuado en organización
- Participación del personal
- Enfoque basado en procesos
- Enfoque de sistemas a la gestión
- Mejora continua
- Basado en hechos para toma de decisiones
- Relaciones mutuamente beneficiosas con proveedores

ISO 9000:2000

Enfoque en procesos

- Modelo de proceso:
 - Planear -> Hacer -> Verificar -> Actuar
- Áreas de procesos:
 - Sistema de gestión de calidad
 - Responsabilidad de Alta Dirección
 - Gestión de recursos
 - Realización del producto
 - Medición, análisis y mejora

ISO 9000:2000

Pasos

- Evaluar necesidades y metas de organización
- Obtener información
- Nombrar consultor
- Toma de conciencia y formación
- Análisis de brecha
- Revisión o definición de procesos
- Suministrar personal
- Establecer cronograma
- Redactar manual de calidad
- Realizar auditoría
- Solicitar certificación
- Realizar evaluaciones

Familia de normas

- **ISO 9000:2000, *Quality management systems – Fundamentals and vocabulary (Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario)***
- **ISO 9001:2000, *Quality management systems - Requirements (Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos)***
- **ISO 9004:2000, *Quality management systems – Guidelines for performance improvements (Sistemas de gestión de la calidad – Directrices para la mejora del desempeño)***
- **ISO/DIS 19011, *Guidelines on quality and/or environmental management systems auditing (Directrices sobre auditorías de sistemas de gestión de calidad y/o ambiental)***

Normas adicionales

- ISO 10006:1997, *Quality management-Guidelines to quality in project management (Gestión de la Calidad – Directrices para la calidad en gestión de proyectos)*
- ISO 10007:1995, *Quality management- Guidelines for Configuration Management (Gestión de la Calidad – Directrices para la Gestión de la Configuración)*
- ISO 10012-1:1992, *Quality assurance requirements for measuring equipment*
- ISO 10012-1:1992, *Quality assurance requirements for measuring equipment*
- ISO/TR 10014:1998, *Guidelines for managing the economics of quality (Directrices para la Gestión de la Economía de la Calidad).*
- ISO/TR 10017:1999, *Guidance on statistical techniques for ISO 9001:1994 (Guía sobre*
- *Técnicas Estadísticas para ISO 9001:1994).*

9001

- Determina procesos necesarios en la organización
- Determina secuencia e interacción de procesos
- Criterios y métodos necesarios para la operación y control de los procesos
- Asegurar disponibilidad de recursos e información para operación y seguimiento de procesos
- Realizar seguimiento, medición y análisis
- Implementar acciones para lograr objetivos y mejorar los procesos

9001

- Controlar la documentación, tener proceso de control
- Controlar registros asociados con los procesos
- Personal: asegurarse su competencia, capacitación, registro de sus características

ISO/IEC 90003:2004

Estándar específico para Software

- Reemplaza ISO 9000-3: 1997
- La parte de requerimientos es igual a la de ISO 9001:2000; las directrices son específicas.
- Se aplica a productos y servicios de software
- Productos en mercado o de soporte a organización
- Productos que forman parte de contratos con otras organizaciones
- Software embebido

IEC: International Electrotechnical Commission

ISO/IEC 90003:2004

Algunos aspectos específicos

Recursos

- Asegurarse de proveer recursos de calidad: personal, ambiente, infraestructura
- Personal: asegurar su correcta
 - Experiencia
 - Formación
 - Entrenamiento
 - Habilidades
- Definir niveles de competencia
 - Definir requerimientos de entrenamiento

ISO/IEC 90003:2004

Algunos aspectos específicos

Calidad del producto

- Objetivos, requerimientos, riesgos
- Elegir un modelo de ciclo de vida adecuado
- Comunicación permanente con cliente; tener representante
- Definir entradas y salidas de procesos
- Verificación y validación, incluyendo revisiones y pruebas de unidad y sistema
- Administración de la configuración y seguimiento de cambios
- Control de adquisición de componentes
- Medición
- Control de producción del software
- Monitorear y preservar activos incluyendo componentes

ISO 15504: SPICE

ISO 15504

Software Process Improvement and Capacity Determination

Ante el aumento de métodos de estimar capacidad y de evaluar procesos, se necesita método más manejable a nivel de proceso, de proyecto. Además se requiere poder comparar evaluaciones.

Nace en Inglaterra, en defensa. Aprox. 1995

Se creó como vía alterna a proceso de estandarización.

Relación con el estándar ISO/IEC 12207.

ISO 15504

Software Process Assessment (SPA)

Examen disciplinado de los procesos usados por una organización frente a un conjunto de criterios para determinar la capacidad de tales procesos de realizarse dentro de metas de calidad, costo y programación. El propósito es caracterizar la práctica actual, identificar fortalezas y debilidades y la habilidad del proceso de controlar o evitar causas significativas de baja calidad, costo o rendimiento programado.

ISO 15504

Propósitos

- aplicable a mejoramiento de procesos y a determinar capacidad
- aplicable a diferentes dominios, necesidades y tamaño de organización
- no supone estructura organizacional, filosofía administrativa, modelo e ciclo de vida, tecnologías de software o método de desarrollo
- usa criterios objetivos y prefiere cuantitativos
- salida en forma de perfiles comparables (en vez de número o pasa/falla)

ISO 15504

Contexto

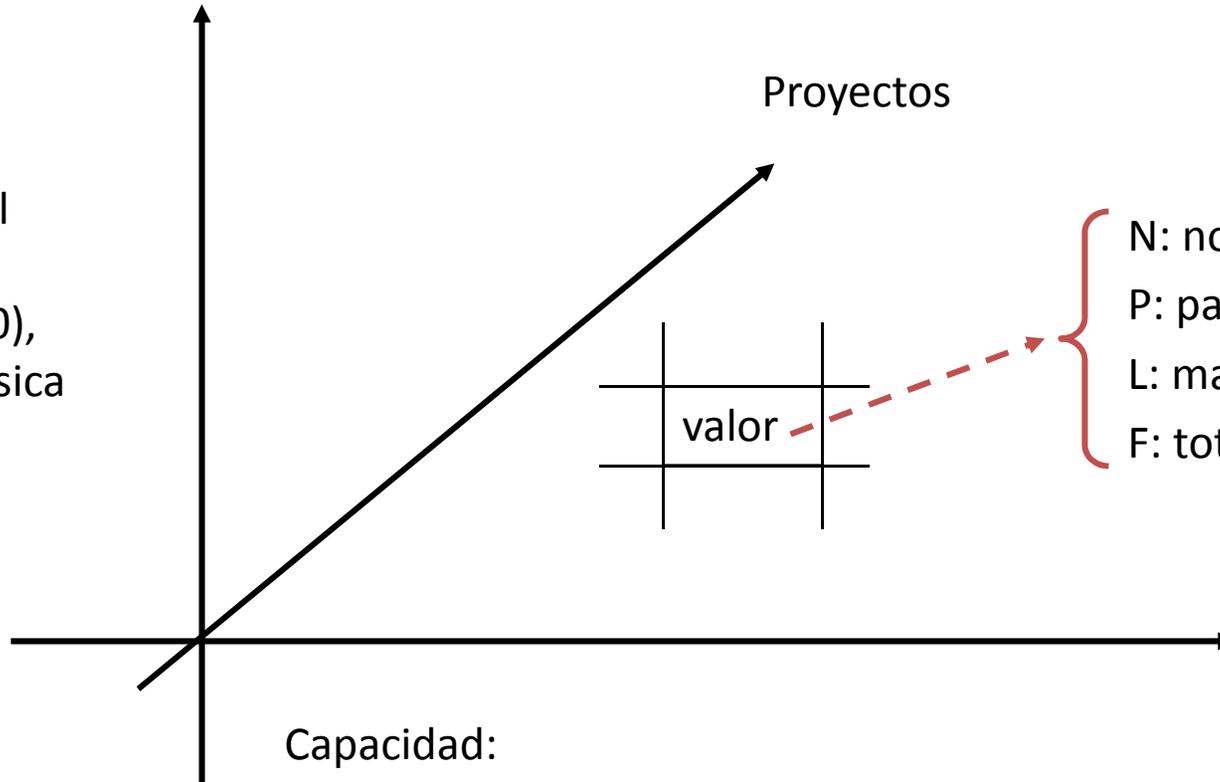
unidad organizacional con actividad coherente y metas coherentes

Etapas

- Preparación: alcance, metas del negocio, procesos a evaluar, instancias de proceso
- Recolección de datos: expertos; entrevistas, discusiones, análisis de documentos, herramientas
- Análisis de datos, asignar niveles, preparar salida
- Retroalimentación de resultados

Evaluación

Funcional:
categoría del
proceso (5),
proceso (<10),
actividad básica



Atributos de procesos (9)

Niveles de capacidad (6)

ISO/IEC 15504

Categorías de proceso:

CUS	servicios al cliente
ENG	desarrollo directamente
SUP	soporte a todos los procesos
MAN	administración de procesos
ORG	de la organización que apoyan

ISO/IEC 15504

Ejemplo: procesos de desarrollo:

1. Requerimientos y diseño del sistema
2. Requerimientos del software
3. Diseño del software
4. Implementación del diseño
5. Integración y prueba del software
6. Integración y prueba del sistema
7. Mantenimiento del software y el sistema

ISO/IEC 15504

Niveles de capacidad:

0. Incompleto
1. Realizado
2. Administrado
3. Establecido
4. Predecible
5. Optimización

Atributos de proceso:

- 1.1 Process performance
- 2.1 Performance management
- 2.2 Work product management
- 3.1 Process definition
- 3.2 Process resource
- 4.1 Process measurement
- 4.2 Process control
- 5.1 Process change
- 5.2 Continuous improvement

ISO/IEC 15504

Fragmento de perfil

proceso

categoría

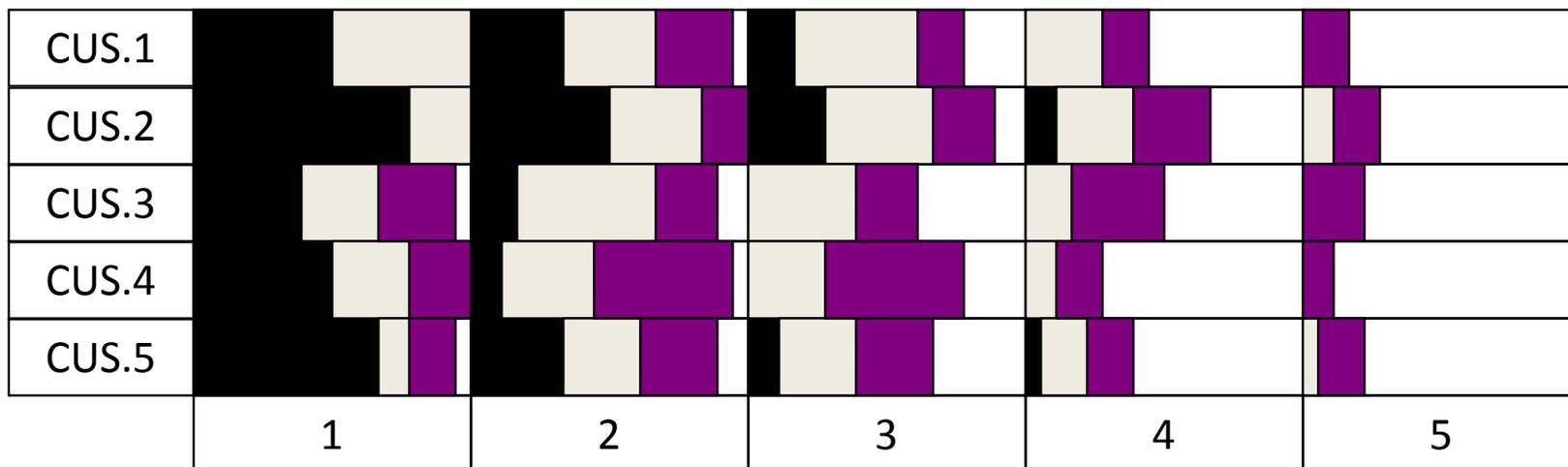
CUS.1	F	F	F	L	P	P	N	N	N
CUS.2	F	F	P	L	N	N	P	N	N
CUS.3	L	L	L	P	P	N	N	N	N
CUS.4	L	L	P	L	L	N	N	N	N
CUS.5	P	P	L	P	N	P	P	P	N
Atributos de proceso	→ 1.1	→ 2.1	→ 2.2	→ 3.1	→ 3.2	→ 4.1	→ 4.2	→ 5.1	→ 5.2
Nivel de capacidad	→ 1	→ 2	→ 3	→ 4	→ 5				

N: no realizado P: parcial

L: mayoritario F: total

ISO/IEC 15504

Fragmento de perfil gráfico



Porcentajes acumulados



F



L



P



N

N: no realizado

P: parcial

L: mayoritario

F: total

CMMI

CMMI: CMM Integrado

- Creado como un marco (framework) para varias disciplinas relacionadas:
 - Ingeniería de sistemas
 - Ingeniería de software
 - Desarrollo integrado de productos y procesos
 - Control de proveedores

 - No se requieren usar todas.
 - Se espera agregar otras más adelante

CMMI: CMM Integrado

- Dos tipos de modelos:
 - Continuo: útil para evaluaciones diferenciadas por proceso y comparaciones detalladas; permite migración de EIA/IS 731 (Industria eléctrica); permite comparación con ISO/IEC 15504
 - Por niveles: útil para comparación agregada; da resultado global que puede compararse con otras empresas; ayuda a migrar desde SW-CMM

CMMI: CMM Integrado

- Cada modelo tiene cuatro áreas:
 - Gestión de procesos
 - Gestión de proyectos
 - Soporte
 - Ingeniería
- Tiene metas específicas
- Tiene prácticas específicas

CMMI: CMM Integrado

Ingeniería de sistemas:

- Desarrollo de sistemas totales con o sin software. Transforma requerimientos del cliente en producto que resuelva sus problemas y soporte durante su ciclo de vida.

Ingeniería de Software:

- Enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software

CMMI: CMM Integrado

Desarrollo integrado de productos y procesos:

- Enfoque sistemático que logra la colaboración a tiempo de los principales involucrados a través de la vida del producto. Debe usarse junto a un área de ingeniería.

Control de proveedores:

- Análisis de fuentes y monitoreo de proveedores antes de que entreguen los productos; sólo si es crítica la adquisición.

CMMI: CMM Integrado

Área de proceso:

Conjunto de prácticas relacionadas en un área que, al realizarse, satisfacen un conjunto de metas consideradas importantes para lograr mejoras significativas en el área.

CMMI: CMM Integrado

Cada área de proceso:

- Componentes requeridas:
 - Metas específicas
 - Metas genéricas (soporte)
- Componentes esperadas:
 - Prácticas específicas
 - Prácticas genéricas

CMMI: CMM Integrado

Niveles de capacidad:

0. Incompleto
1. Realizado
2. Administrado
3. Definido
4. Administrado
cuantitativamente
5. Optimizante

CMMI: CMM Integrado

Nivel 0 Incompleto:

Una o más metas no se satisfacen; puede realizarse parcialmente o no realizarse del todo.

CMMI: CMM Integrado

Nivel 1 Realizado:

Todas las metas específicas se cumplen;
permite y soporta la producción de
productos de salida bien
identificados a partir de productos de
entrada bien identificados.

Realiza prácticas básicas.

CMMI: CMM Integrado

Nivel 2 Administrado:

Además de ejecutarse, se planeó y se ejecutó de acuerdo a política; emplea gente hábil, recursos adecuados y salidas controladas; involucrados participan; monitoreado, controlado y revisado; evaluado frente a descripción de proceso.

Se satisfacen otras metas como costo, calendario y aspectos de calidad.

Realiza prácticas avanzadas.

CMMI: CMM Integrado

Nivel 3 Definido:

Se define a partir de procesos estandarizados de la empresa, usando guías de adaptación. (Uso de estándares, procedimientos y descripción de proceso).

Proceso definido: propósito; entradas; criterios de entrada; actividades; papeles; medidas; pasos de verificación; salidas; criterios de salida.

CMMI: CMM Integrado

Nivel 4 Administrado cuantitativamente:

Se le controla usando métodos cuantitativos, especialmente con técnicas estadísticas.

Calidad y rendimiento del proceso sujetos a metas cuantitativas.

CMMI: CMM Integrado

Nivel 5 Optimizante:

Se cambia y adapta para satisfacer objetivos de negocios relevantes, actuales y proyectados.

Mejora continua analizando causas de variación en procesos.

CMMI: CMM Integrado

Áreas de proceso

Administración de procesos

- Enfoque de procesos organizacionales
- Definición de procesos organizacionales
- Entrenamiento organizacional
- Rendimiento de procesos organizacionales
- Innovación y despliegue organizacionales

CMMI: CMM Integrado

Áreas de proceso

Administración de proyectos

- Planeación
- Monitoreo y control
- Administración de acuerdos con proveedores
- Administración de proyectos integrada
- Gestión de riesgo
- Control integrado de equipos
- Administración integrada de proveedores
- Administración cuantitativa del proyecto

MOPROSOFT (NYSE NMX-I-059/02)

Estándar

NMX-I-059-NYCE 2005

- **NYSE NMX-I-059/01** definición de conceptos y productos
- **NYSE NMX-I-059/02** requisitos de procesos
- **NYSE NMX-I-059/03** guía de implantación de procesos
- **NYSE NMX-I-059/04** para la evaluación de procesos (EvalProsoft)

Antecedentes

Problemática

- El 90% de las empresas desarrolladoras de software son micro y pequeña industria.
- Las empresas:
 - Son volátiles.
 - Cuentan con pocos recursos.
 - Tienen procesos no estandarizados, que dependen del personal que los ejecuta.
- Luchando por sobrevivir.
 - Buscan mejorar la calidad de sus productos a través de la mejora de sus procesos.

Programa Nacional para la Industria de Software en México

- En 2002 la Secretaría de Economía (SE) inició el Programa para el Desarrollo de la Industria de Software (PROSOFT)
- Objetivo:
 - Fortalecer a la industria de software en México

Estrategias del PROSOFT

1. Promover exportaciones y la atracción de inversiones
2. Educación y formación de personal competente
3. Contar con un marco legal promotor de la industria
4. Desarrollar el mercado interno
5. Fortalecer a la industria local
6. Alcanzar niveles internacionales en capacidad de procesos
7. Promover la construcción de infraestructura física y de telecomunicaciones

Estrategia 6 (marzo 2002)

6. Alcanzar niveles internacionales en capacidad de procesos.

6.1 Definición de un modelo de procesos y de evaluación apropiado para la industria de software mexicana.

6.2 Formación de instituciones de capacitación y asesoría en mejora de procesos.

6.3 Apoyo financiero para la capacitación y la evaluación de capacidad de procesos.

...

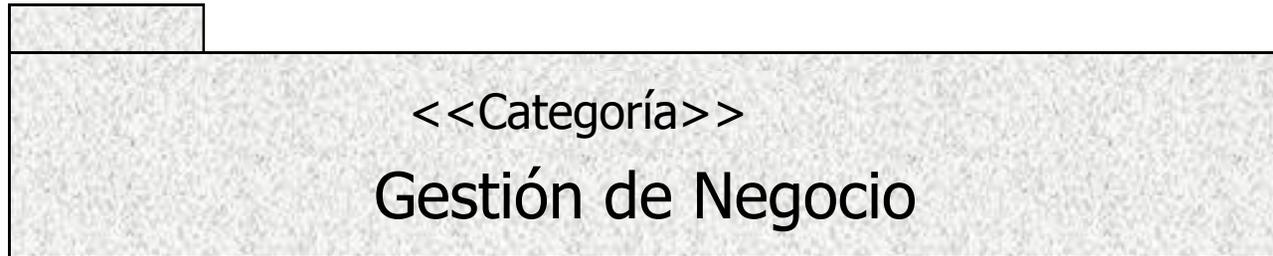
MoProsoft: estructura interna

Características deseadas del Modelo del Procesos para la Industria de Software (MoProSoft)

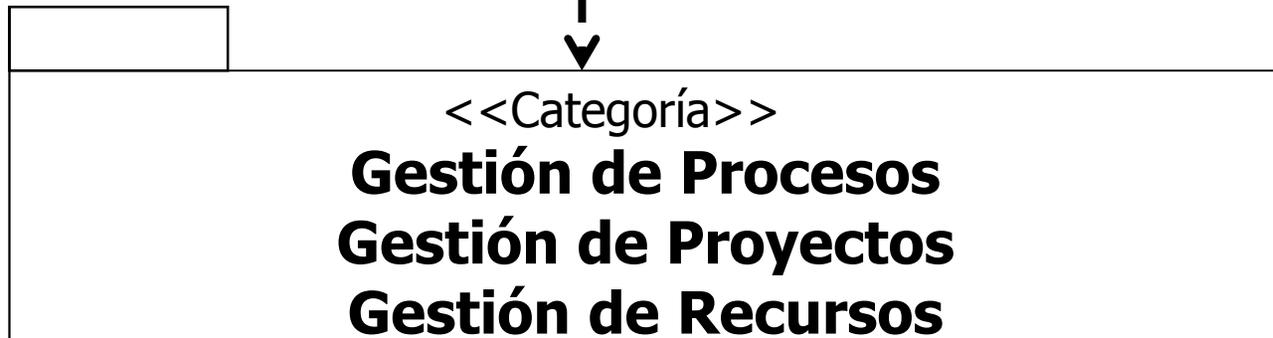
1. Específico para el desarrollo y mantenimiento de software.
2. Fácil de entender (comprensible).
3. Definido como un conjunto de procesos.
4. Práctico y fácil de aplicar, sobre todo en organizaciones pequeñas.
5. Orientado a mejorar los procesos para contribuir a los objetivos del negocio.
(no simplemente ser un marco de referencia de certificación).
6. Debe de tener un mecanismo de evaluación o certificación.
(que indique un estado real de una organización durante un periodo de vigencia específico).
7. Aplicable como norma mexicana.

2.1 Categoría de Procesos de MoProSoft

Alta Dirección
(DIR)



Gestión
(GES)

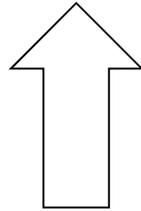


Operación
(OPE)



Procesos de Operación

OPE



**Administración de
Proyectos Específicos**



**Desarrollo y
Mantenimiento de
Software**

Administración de Proyectos Específicos



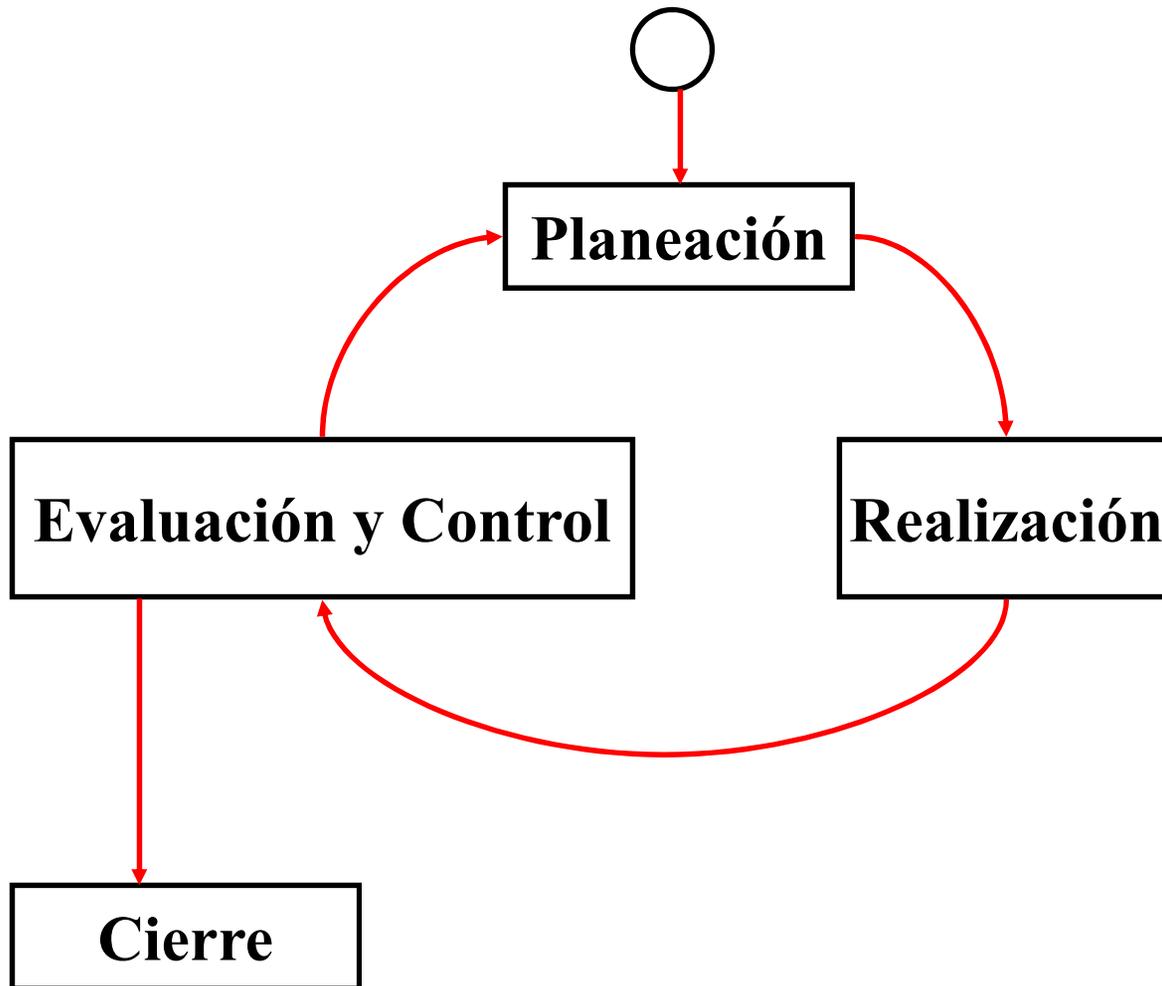
OPE

- Propósito:

Establecer y llevar a cabo sistemáticamente las actividades que permitan cumplir con los objetivos de un proyecto en tiempo y costo esperados.

Administración de Proyectos Específicos

OPE



Desarrollo y Mantenimiento de Software



OPE

- Propósito:
 - Es la realización sistemática de las actividades de análisis, diseño, construcción, integración y pruebas de productos de software nuevos o modificados cumpliendo con los requerimientos especificados.

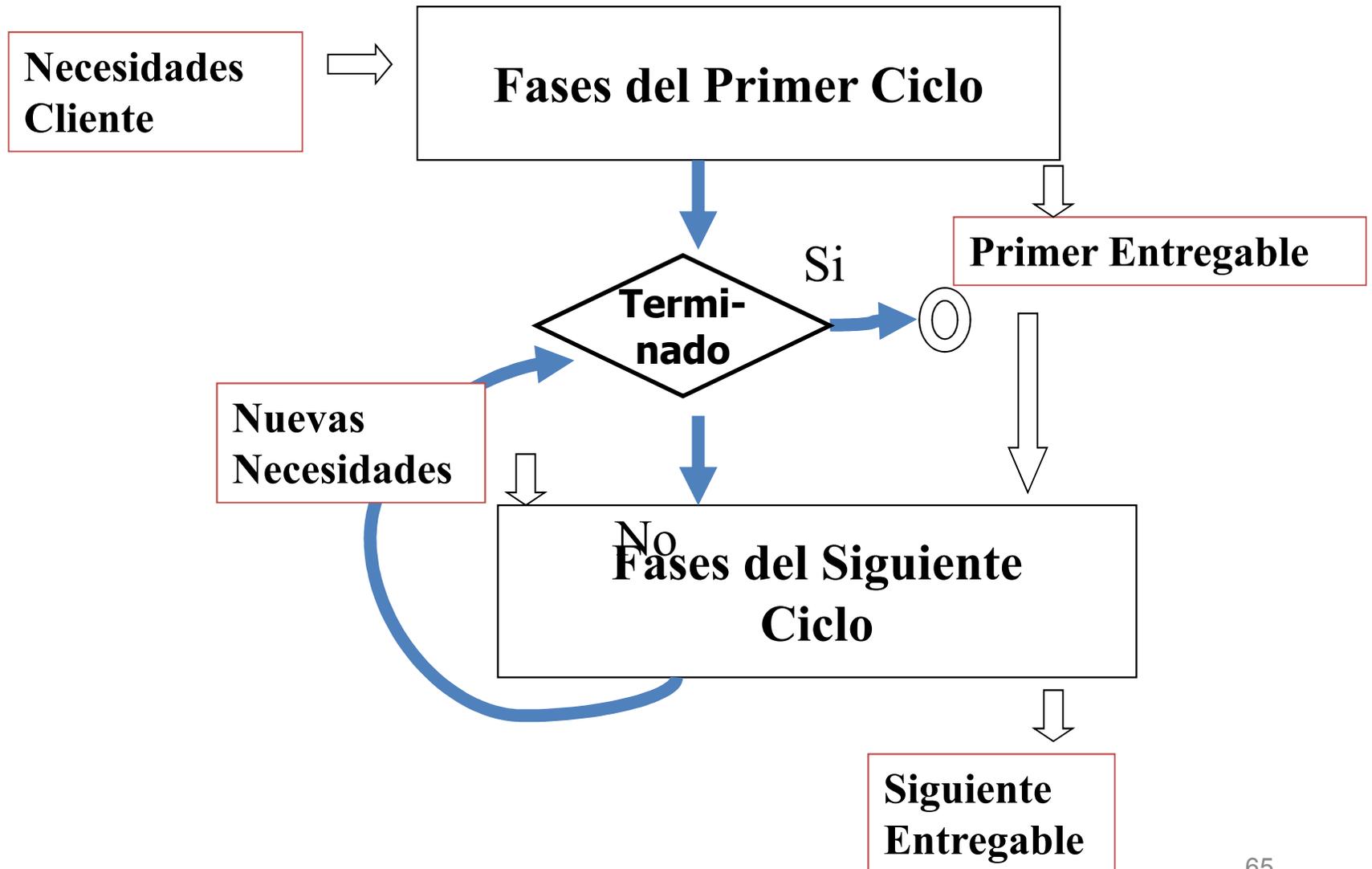
Proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software

Flujos de trabajo

- Ciclos de Desarrollo
- Fases de un Ciclo
- Actividades de una Fase

Ciclos de Desarrollo

OPE



Necesidades del cliente y Plan de desarrollo

OPE

Inicio

Requerimientos

Requerimientos

Análisis y Diseño

Análisis yDiseño

Construcción

Componentes

Integración y Pruebas

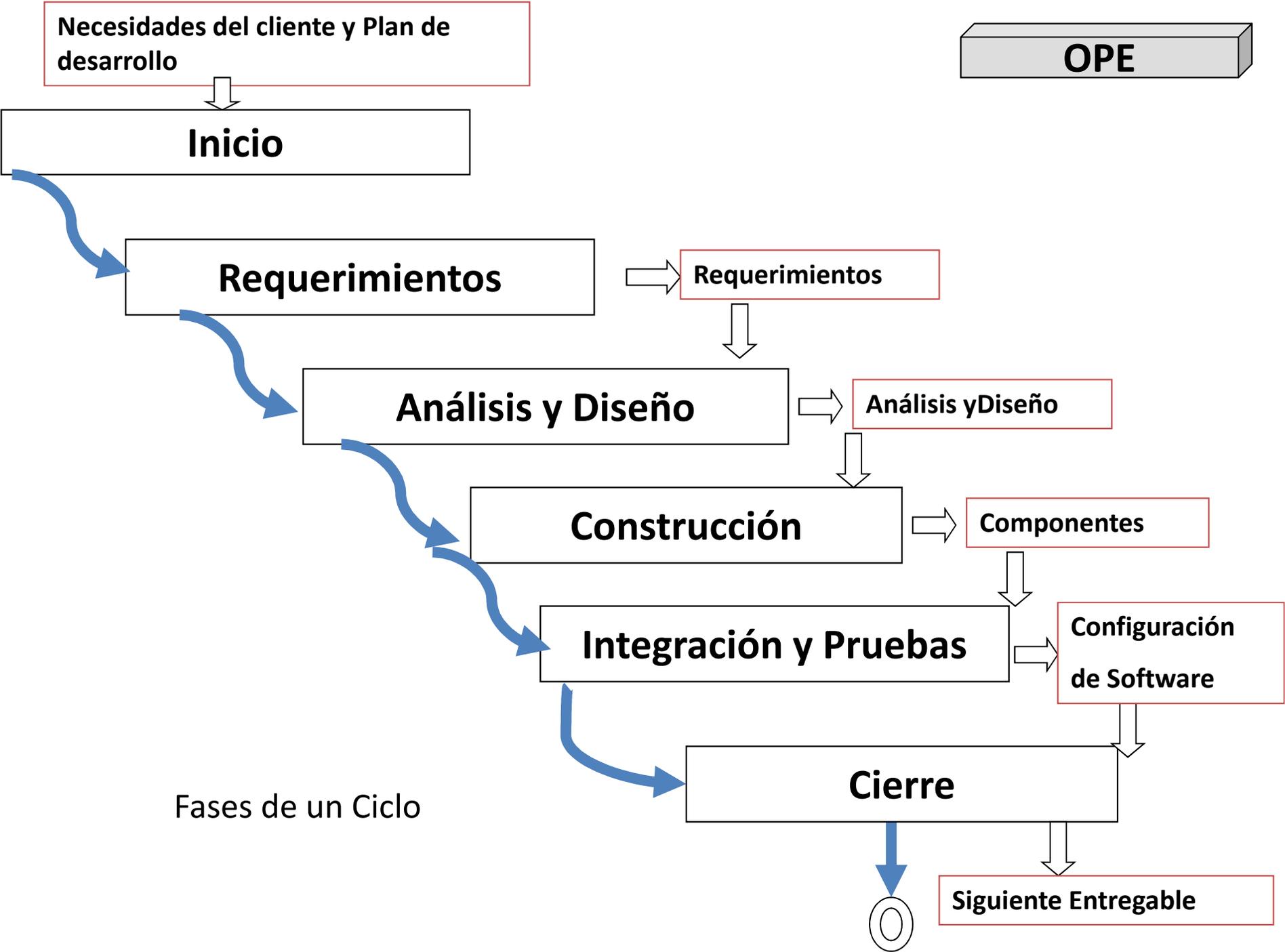
Configuración de Software

Cierre

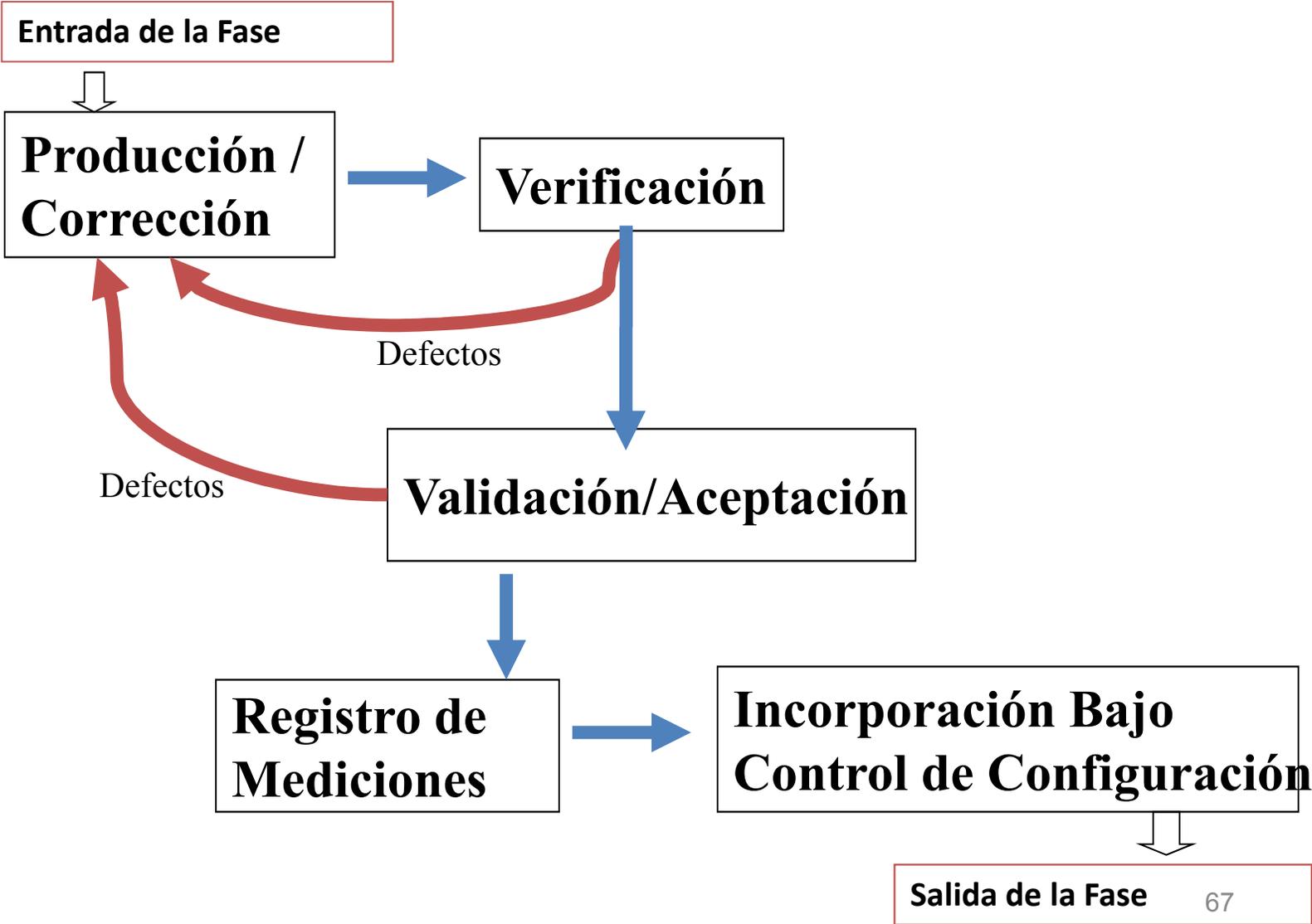
Siguiente Entregable



Fases de un Ciclo



Actividades de una Fase

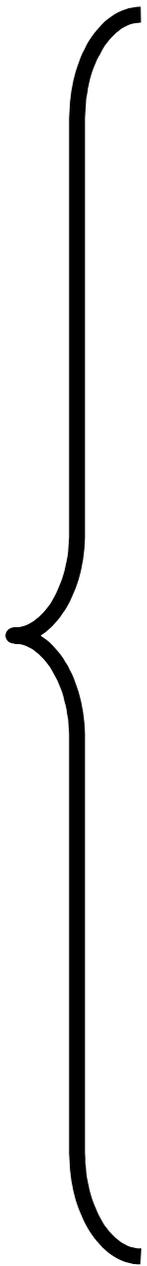


2. MoProSoft (Patrón de Procesos)

Patrón
de
procesos

- 
1. Definición general de proceso
 2. Prácticas
 3. Guías de ajuste

1. Definición general de proceso

- 
1. Proceso
 2. Categoría
 3. Propósito
 4. Descripción
 5. Objetivos
 6. Indicadores
 7. Metas cuantitativas
 8. Responsabilidad y autoridad
 9. Subprocesos (opcional)
 10. Procesos relacionados
 11. Entradas
 12. Salidas
 13. Productos internos
 14. Referencias bibliográficas

2. Prácticas

1. Roles involucrados y capacitación
2. Actividades
3. Diagrama de flujo de trabajo (en UML)
4. Verificaciones y validaciones
5. Incorporación a la Base de Conocimiento
6. Recursos de Infraestructura
7. Mediciones
8. Capacitación
9. Situaciones excepcionales
10. Lecciones aprendidas

3. Guías de ajuste
- 1. Identificación de la Guía
 - 2. Descripción de la guía.

Descripción de posibles modificaciones al proceso que no deben afectar los objetivos del mismo

3. Uso del modelo de procesos.

Si no hay procesos establecidos.

1. Definir las metas cuantitativas de acuerdo a las estrategias de la organización.
2. Revisar los nombres de los roles y los productos (entradas, salidas o internos) y en su caso sustituirlos por los que se acostumbra en la organización.
3. Para cada producto definir el estándar de documentación cumpliendo con las características mencionadas en la descripción del producto.
4. Definir los recursos de infraestructura de cada proceso.

3. Uso del modelo de procesos.

Si no hay procesos establecidos.

5. Analizar si las mediciones de cada proceso son aplicables dentro del contexto de organización y en su caso modificarlas.
6. Usar las guías de ajuste para adecuar el proceso en función de las estrategias de la organización.
7. Posteriormente sustituir las guías de ajuste del modelo por las guías que apliquen en la organización.
8. Definir métodos, técnicas o procedimientos específicos para las actividades, tareas, verificaciones y validaciones.

3. Uso del modelo de procesos.

Si ya se cuenta
con procesos establecidos

- Establecer la correspondencia entre estos procesos y el modelo MOPROSOFT para identificar las coincidencias y discrepancias.
- La organización debe analizar las discrepancias y planear las actividades de ajuste de los procesos para lograr la cobertura completa de MoProSoft.

Implantación y mejora continua

- La organización debe establecer la estrategia de implantación de los procesos definidos. Puede decidir probarlos en proyectos

EvalProsoft

- La evaluación del cumplimiento de Moprosoft se hace de manera similar al estándar ISO 15504 (SPICE), usando los procesos definidos en Moprosoft.
- Cada concepto se califica con:
 - N: no se cumple (0 a 15%)
 - P: se cumple Parcialmente (más de 15 y hasta 50%)
 - A: se cumple Ampliamente (más de 50 hasta 85%)
 - C: se cumple Completamente (más del 85%)

Calificaciones de referencia para alcanzar un nivel

Atributo	Nivel / Calificación mínima	1	2	3	4	5
Realización del proceso	A	C	C	C	C	C
Administración de la realización	-	A	C	C	C	C
Administración del producto de trabajo	-	A	C	C	C	C
Definición del proceso	-	-	A	C	C	C
Implantación del proceso	-	-	A	C	C	C
Medición del proceso	-	-	-	A	C	C
Control del proceso	-	-	-	A	C	C
Innovación del proceso	-	-	-	-	-	A
Optimización del proceso	-	-	-	-	-	A

Aseguramiento de la calidad

Tomado de Pressman, 5ª Ed., cap 8

2011

Aseguramiento y verificación

- La calidad del software debe asegurarse a todo lo largo del proyecto. Busca garantizar que las cosas se hacen bien desde un principio, no como algo que se añade al final.
- La verificación se realiza cuando van concluyendo etapas, generalmente asociada con pruebas. En ese momento no se puede cambiar mucho, aunque se puede corregir defectos.

Aseguramiento de calidad

- También llamada Garantía de calidad
- Consiste en auditoría y funciones de información de la gestión
- Permite informar los datos necesarios sobre la calidad del producto

Costos de calidad

- Prevención
 - Costos para prevenir problemas, evitar defectos
- Evaluación
 - Costos de evaluar productos
- Fallos
 - Costos derivados de los defectos, especialmente los residuales que llegan al cliente

Costos de calidad

- Prevención
 - Planificación de calidad
 - Revisiones técnicas formales
 - Equipo de pruebas
 - Formación

Costos de calidad

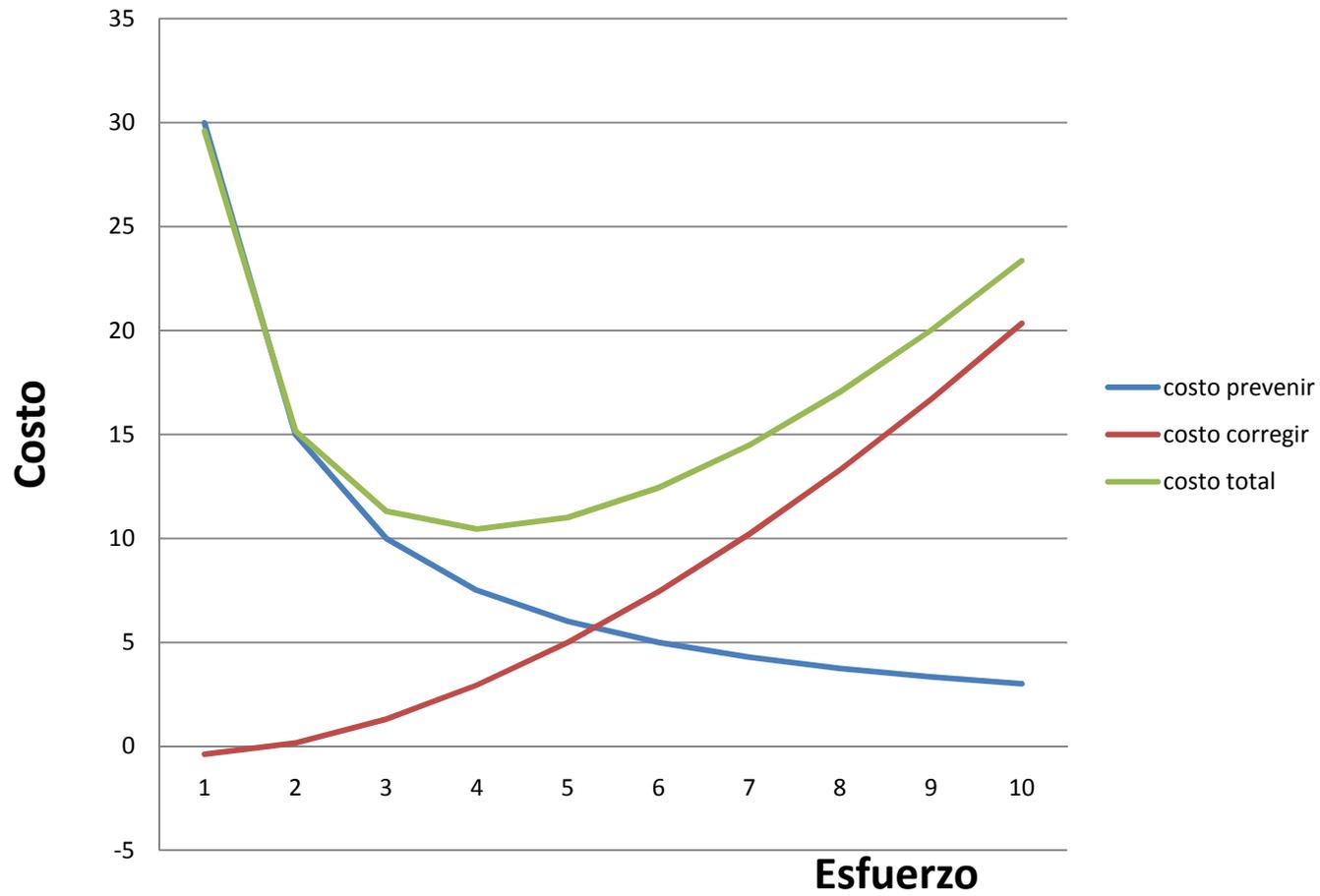
- Evaluación
 - Inspección en el proceso y entre procesos
 - Calibración y mantenimiento de equipos
 - Realización de Pruebas

Costos de calidad

- Fallos
 - Internos (se identifican antes de liberar el producto)
 - Retrabajo debido a revisión
 - Reparación de defectos
 - Análisis de las modalidades de los fallos
 - Externos (después de entregado)
 - Resolución de quejas
 - Devolución y sustitución de productos
 - Soporte de línea de ayuda
 - Trabajo de garantía

Costos de Calidad

Costos de Calidad



Actividades de aseguramiento de calidad

- Establecer plan de aseguramiento de calidad
- Participar en el desarrollo de la descripción del proceso de software
- Revisión de actividades de ingeniería de software, para verificar su ajuste al proceso definido
- Auditoría de los procesos de software, para verificar su ajuste al proceso definido
- Asegurar que las desviaciones del trabajo y los productos se documenten y manejen de acuerdo a procedimiento establecido
- Registrar lo que no se ajuste a los requerimientos y avisar a superiores

Plan de aseguramiento de calidad

- **Atributos relevantes para el proyecto**
- Evaluaciones a realizar
- Auditorías y revisiones a realizar
- Estándares aplicables
- Procedimientos para información y seguimiento de problemas
- Documentos producidos por el grupo de aseguramiento de calidad
- Realimentación de información proporcionada al equipo de desarrollo

Revisiones

- Se aplican en diversos momentos del desarrollo, para detectar errores y defectos
- Verifican que los productos intermedios cumplan lo que se espera de ellos
- Existen muchas modalidades, desde charla informal, hasta presentación formal a clientes.
- Varias formas: recorridos (walkthrough), inspecciones, revisiones técnicas formales

RTF

- La llevan a cabo ingenieros de software y otros como apoyo, según se requiera
- Objetivos:
 - Descubrir errores en la función, la lógica o la implementación del software
 - Verificar que el software bajo revisión alcanza los requerimientos
 - Verificar que el software ha sido representado de acuerdo a estándares predefinidos
 - Conseguir software desarrollado de manera uniforme
 - Hacer los proyectos más manejables
- Además:
 - Sirve de entrenamiento de personal joven
 - Promueve seguridad y continuidad (sirve para prevenir algunos riesgos)

RTF

- Se convocan entre tres y cinco personas, entregándoles materiales necesarios
- Cada uno prepara por anticipado, unas dos horas de trabajo
- La reunión se centra en aspectos específicos y reducidos de productos, no en personas
- La duración de la reunión debe ser menor a dos horas
- Se incluye al autor, para presentar el producto

RTF

- Al final se decide:
 - Se acepta como está
 - Se rechaza el producto
 - Se acepta pero sujeto a cambios (generalmente por defectos menores; no requiere otra revisión)
- Se registra:
 - Lista de sucesos
 - Informe sumario

RTF

- Lista de sucesos
 - Identifica áreas problemáticas
 - Sirve como lista de comprobación para hacer correcciones

RTF

- Informe sumario: responde a
 - Qué se revisó
 - Quiénes lo revisaron
 - Qué se descubrió
 - Cuáles son las conclusiones
- Características:
 - Página simple (puede tener anexos)
 - Se almacena en el registro histórico del proyecto
 - Se envía a líder de proyecto y otros

Directrices para RTF

1. Revisar el producto, no al productor (cuidar interacciones, tono de la reunión)
2. Fijar agenda y mantenerla (no dejar divagar)
3. Limitar debate e impugnaciones
4. Enunciar áreas de problemas, pero no intentar resolverlos
5. Tomar notas escritas
6. Limitar número de participantes e insistir en preparación (a veces excluyen al que no lo hace)
7. Desarrollar lista de comprobación para cada producto a revisar
8. Disponer de recursos y agenda
9. Entrenar a los revisores
10. Repasar revisiones anteriores

Costo beneficio

- Las reuniones cuestan (horas de trabajo, que se agregan al esfuerzo total del proyecto)
- Ganancia: hallar defectos antes de pruebas y evitando rehacer trabajo; ahorro en costos
- Otra ganancia: evidencia de la calidad a lo largo del proceso

Ejemplo

- Se muestran fragmentos de listas de cotejo empleadas como guía para realizar revisiones técnicas formales en la Especialización en Ingeniería de Software.
- En ese programa los alumnos desarrollaban software comenzando con Áncora y siguiendo con el Proceso Unificado (RUP), implementando en Delphi.
- Para cada revisión se cruzaban los proyectos: un equipo revisa el avance de otro y viceversa.
- Antes de la revisión se enviaba el material para preparar la tarea

Análisis

Proyecto: _____

Autor: _____

Revisó: _____

Fecha: _____

Escala: 5: todas(os); 4: casi todos(as); 3: aproximadamente la mitad; 2: casi ninguno(a); 1: ninguno(a); 0: no puedo calificar

I. Con paquetes de análisis, modelo de casos de uso

Atributo observado	Concepto	5	4	3	2	1	0
Conforme	Cada paquete contiene al menos un caso de uso						
Completo	(Todos asignados) Cada caso de uso del modelo de casos de uso está asignado a algún paquete						
Conforme	(No repetición) Cada caso de uso está asignado a un solo paquete						
Correcto	Cada caso de uso en paquetes corresponde a uno del modelo de casos de uso						
Conforme	Los casos de uso agrupados en un paquete muestran cohesión						
Conforme	Los paquetes muestran poco acoplamiento entre sí						
Conforme	Las relaciones entre paquetes se indican punteadas						
Conforme	Las relaciones entre paquetes van de capa específica a capa general						

Análisis

III Con la tabla de Riesgos

Atributo observado	Concepto	5	4	3	2	1	0
Conforme	Todos los campos de la tabla están llenos						
Realista	Todos los riesgos son plausibles						
Conforme	La columna Impacto indica las partes del proyecto que serán afectadas						
Realista	La asignación de responsabilidad es aceptable						
Conforme	La columna Contingencia expresa una acción a tomar cuando ocurre el riesgo						
Realista	La acción expresada en la columna Contingencia es aceptable						
	Cada riesgo tiene asociada la persona o grupo encargadas del monitoreo						
Razonable	El conjunto de riesgos cubre todas las expectativas razonables						

DISEÑO

I. Con casos uso diseño y casos uso análisis

Atributo observado	Concepto	5	4	3	2	1	0
Correcto	Cada caso de uso de diseño corresponde a uno de análisis						
Completo	Cada caso de uso de análisis corresponde a uno de diseño						
Completo	Cada clase de análisis corresponde o está incluida en una clase de diseño						
Conforme	Cada clase de diseño tiene sus atributos y métodos						
Conforme	Los atributos y métodos de cada clase se orientan al lenguaje de programación elegido						
Completo	Cada diagrama de colaboración (análisis) corresponde a algún diagrama de secuencia						
Conforme	Cada clase empleada en un diagrama de secuencia existe entre las clases de diseño						
Conforme	Cada interacción en un diagrama de secuencia tiene dirección y es de línea sólida						
Conforme	Si existen líneas punteadas, cada una corresponde a un regreso del control						
Conforme	Cada interacción en un diagrama de secuencia tiene el nombre del método correspondiente en la clase destino						
Correcto	Cada método empleado en un diagrama de secuencia existe en alguna clase de diseño						
Correcto	Cada método de cada clase de diseño se emplea en al menos un diagrama de secuencia						
Correcto	En cada caso de uso de diseño, si existen restricciones, corresponden a restricciones de análisis						

Pruebas

I. Con bitácora, casos de uso de diseño y casos de prueba

Atributo observado	Concepto	5	4	3	2	1
Conforme	Cada caso de prueba tiene entrada y salida esperada					
Conforme	En cada caso de prueba la entrada corresponde a parejas (variable, valor) o acción en teclado o ratón					
Conforme	En cada caso de prueba la salida corresponde a parejas (variable, valor) o a un mensaje					
Conforme	En cada caso de prueba que tenga condiciones de entrada, estas son proposiciones lógicas					
Conforme	En cada caso de prueba que tenga condiciones de salida, estas son proposiciones lógicas					
Conforme	Cada caso de prueba indica a qué caso de uso corresponde					
Completo	Cada renglón de la bitácora corresponde al menos con un caso de prueba					
Completo	Cada caso de uso corresponde al menos con un caso de prueba positivo y uno negativo					