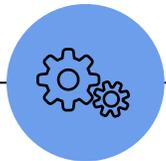


Introducción a la ingeniería de software

Proyectos de software – Clase 3





En la clase anterior...

Métricas

Mediciones, medidas y métricas

Escalas

Proceso de medición

Métricas de producto, proceso, proyecto

Aspectos medibles de cada uno y
ejemplos de métricas



Métricas del software

Métricas sobre el software pero para medir diferencias en los proyectos!

- Basarse en LOC (líneas de código)
- Errores por KLOC
- Defectos por KLOC
- \$ por KLOC
- Páginas de documentación por KLOC
- Errores por persona-mes
- KLOC por persona-mes
- \$ por página de documentación

Project	LOC	Effort	\$(000)	Pp. doc.	Errors	Defects	People
alpha	12,100	24	168	365	134	29	3
beta	27,200	62	440	1224	321	86	5
gamma	20,200	43	314	1050	256	64	6
•	•	•	•	•	•		
•	•	•	•	•	•		
•	•	•	•	•	•		



Temas de hoy



Calidad

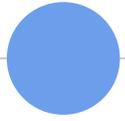
Calidad del producto
Calidad del proceso

Normas

Normas, estándares y modelos

1

Calidad Calidad del producto



Calidad

- ◉ ¿Qué es la calidad?
- ◉ Calidad del diseño: las características que los diseñadores especifican para un producto
- ◉ La calidad de un producto se incrementa si se fabrica de acuerdo con las especificaciones
- ◉ En IS calidad de la conformidad: el grado en el que la implementación se apega al diseño y en el que el resultado cumple con sus metas

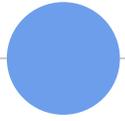


Calidad

- ◉ Contribuyen:

- tipo de materiales, tolerancias y especificaciones del desempeño, cumplimiento de funciones

Satisfacción del usuario =
producto que funciona
+
buena calidad
+
entrega dentro del presupuesto y plazo



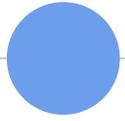
Calidad del software

Proceso eficaz de software que se aplica de manera tal que crea un producto útil que proporciona valor medible a quienes lo producen y a quienes lo utilizan



Factores de calidad de McCall

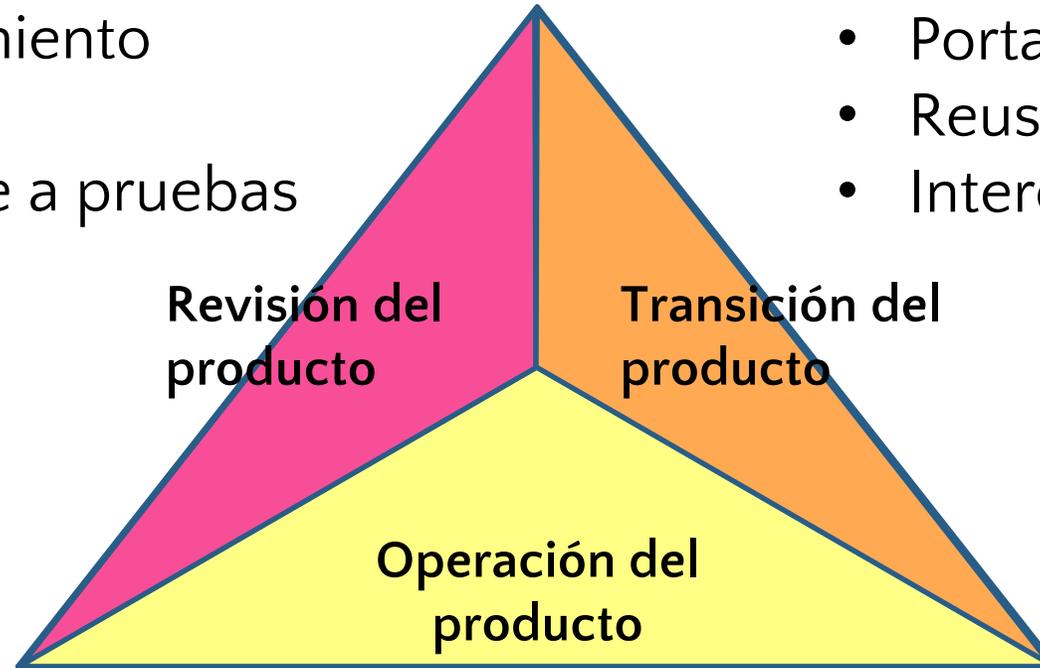
- ◉ Clasificación de factores que afectan a la calidad del software
- ◉ Centrados en tres aspectos del producto
 - ◉ Características operativas
 - ◉ Capacidad de ser modificado
 - ◉ Adaptabilidad a nuevos ambientes



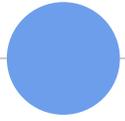
Factores de calidad de McCall

- Facilidad de recibir mantenimiento
- Flexibilidad
- Susceptibilidad de someterse a pruebas

- Portabilidad
- Reusabilidad
- Interoperabilidad



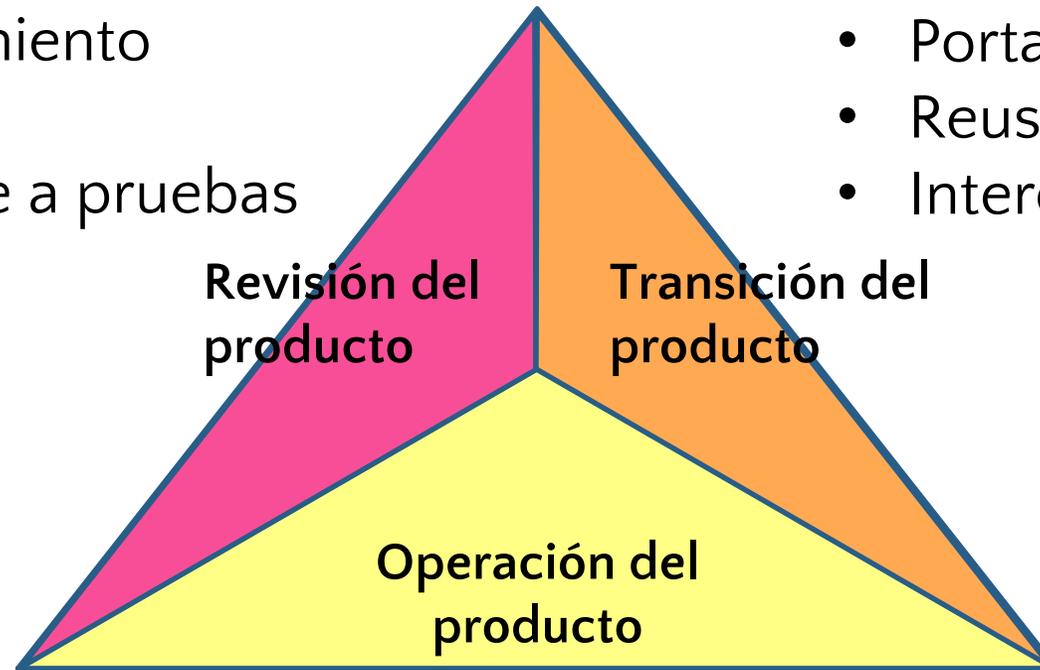
- Corrección
- Confiabilidad
- Usabilidad
- Integridad
- Eficiencia



Factores de calidad de McCall

- Facilidad de recibir mantenimiento
- Flexibilidad
- Susceptibilidad de someterse a pruebas

- Portabilidad
- Reusabilidad
- Interoperabilidad



Correctitud: grado en el que satisface sus especificaciones y en el que cumple con los objetivos de la misión del cliente

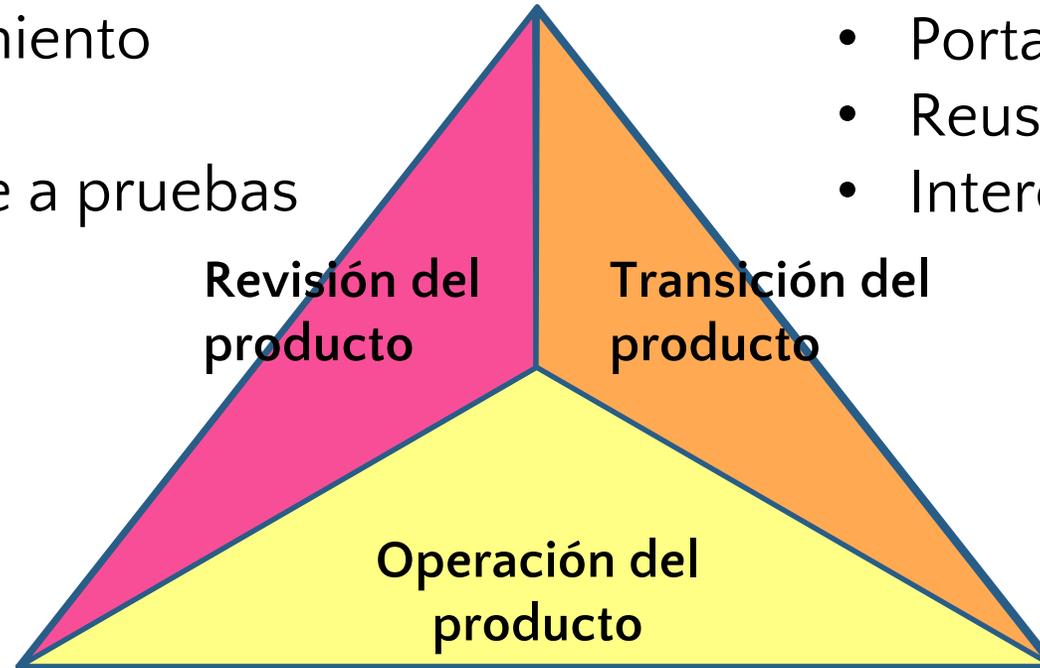
- **Correctitud**
- Integridad
- Confiabilidad
- Eficiencia
- Usabilidad



Factores de calidad de McCall

- Facilidad de recibir mantenimiento
- Flexibilidad
- Susceptibilidad de someterse a pruebas

- Portabilidad
- Reusabilidad
- Interoperabilidad



- Correctitud
- **Confiabilidad**
- Usabilidad
- Integridad
- Eficiencia

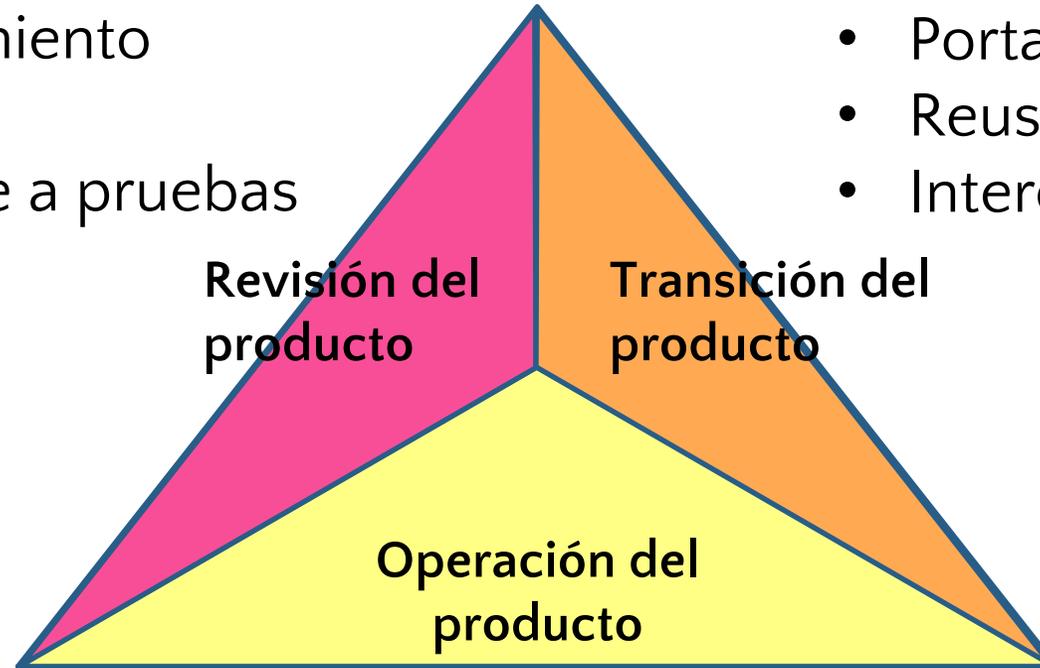
Confiabilidad: grado en el que se espera que cumpla con su función y con la precisión requerida



Factores de calidad de McCall

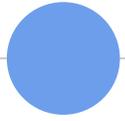
- Facilidad de recibir mantenimiento
- Flexibilidad
- Susceptibilidad de someterse a pruebas

- Portabilidad
- Reusabilidad
- Interoperabilidad



Usabilidad: esfuerzo que se requiere para aprender, operar, preparar las entradas e interpretar las salidas de un programa

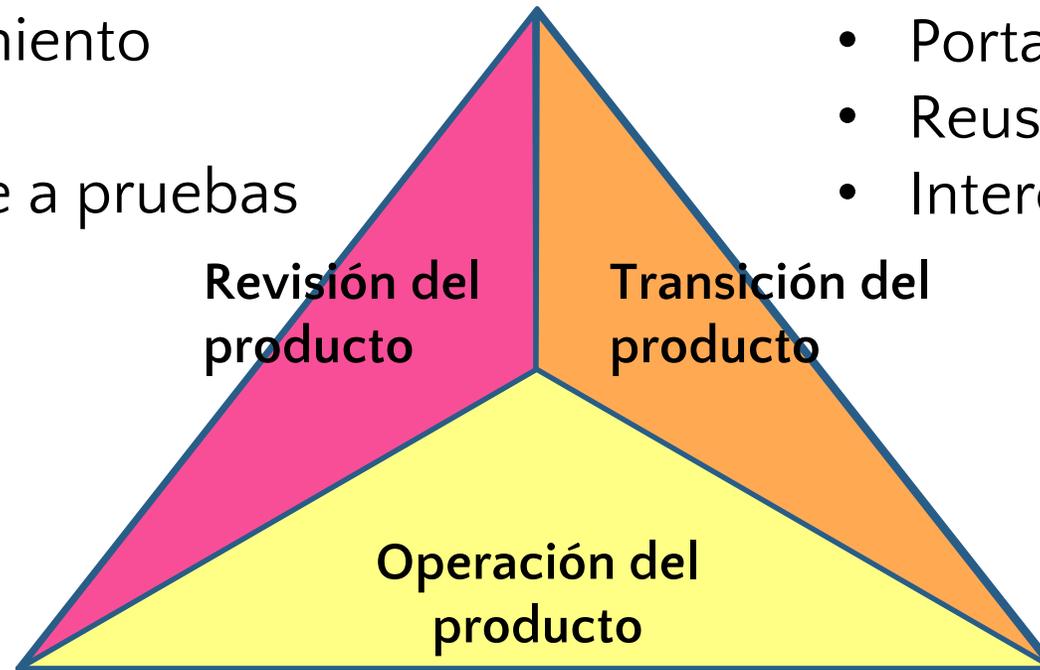
- Correctitud
- Confiabilidad
- Usabilidad
- Integridad
- Eficiencia



Factores de calidad de McCall

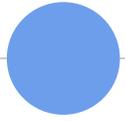
- Facilidad de recibir mantenimiento
- Flexibilidad
- Susceptibilidad de someterse a pruebas

- Portabilidad
- Reusabilidad
- Interoperabilidad



Integridad: grado en el que es posible controlar el acceso de personas no autorizadas al software o a los datos.

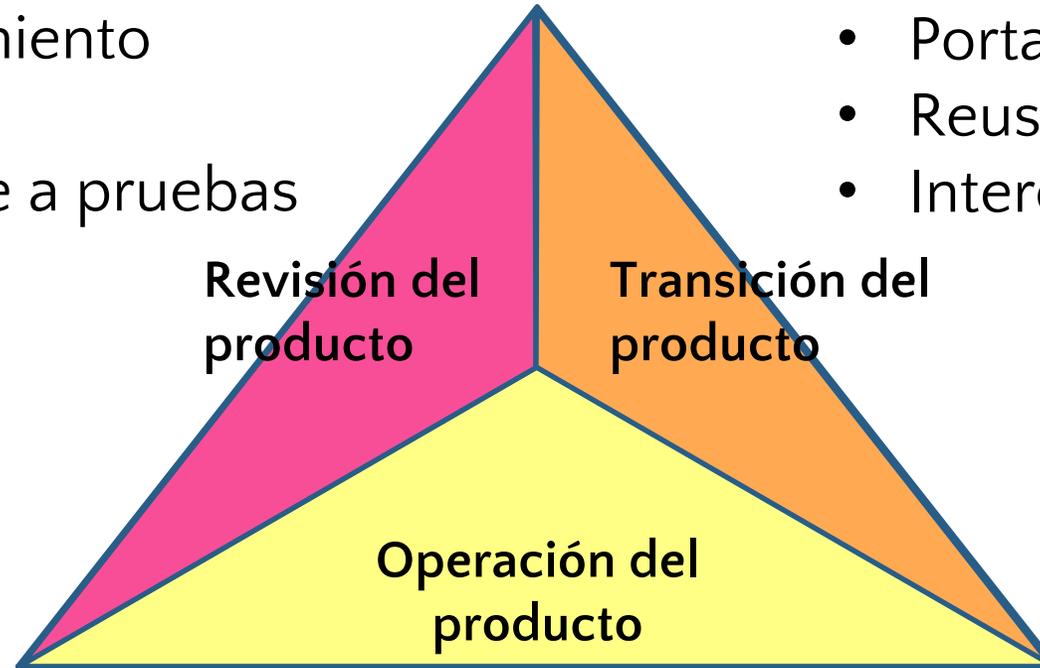
- Correctitud
- Confiabilidad
- Usabilidad
- **Integridad**
- Eficiencia



Factores de calidad de McCall

- Facilidad de recibir mantenimiento
- Flexibilidad
- Susceptibilidad de someterse a pruebas

- Portabilidad
- Reusabilidad
- Interoperabilidad



Eficiencia: cantidad de recursos de cómputo y de código que requiere para llevar a cabo su función

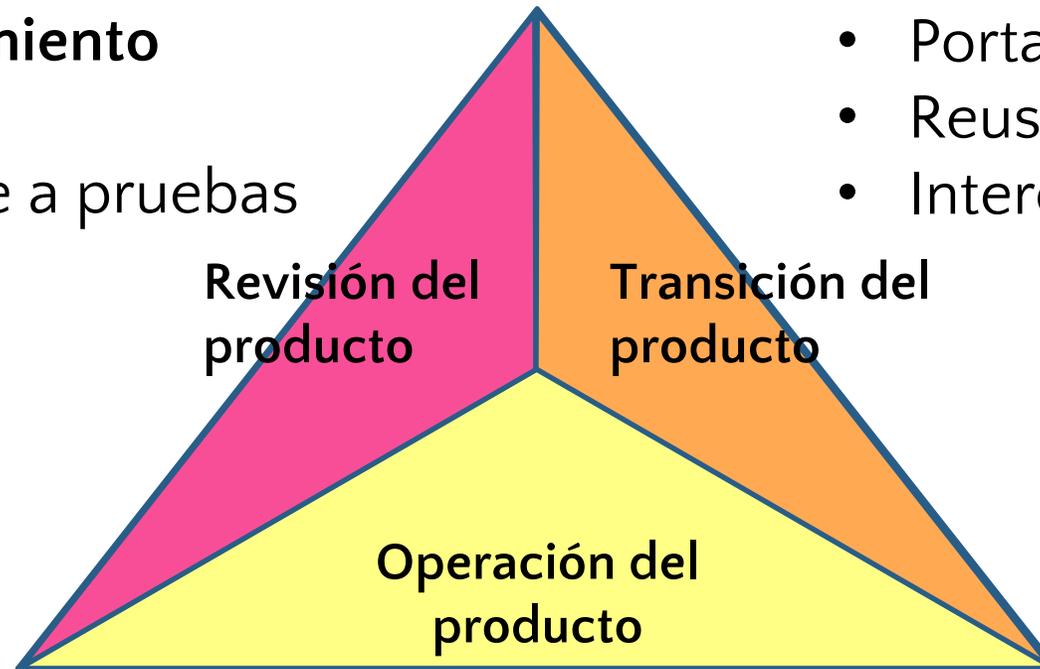
- Correctitud
- Confiabilidad
- Usabilidad
- Integridad
- **Eficiencia**



Factores de calidad de McCall

- **Facilidad de recibir mantenimiento**
- Flexibilidad
- Susceptibilidad de someterse a pruebas

- Portabilidad
- Reusabilidad
- Interoperabilidad



- Correctitud
- Confiabilidad
- Usabilidad
- Integridad
- Eficiencia

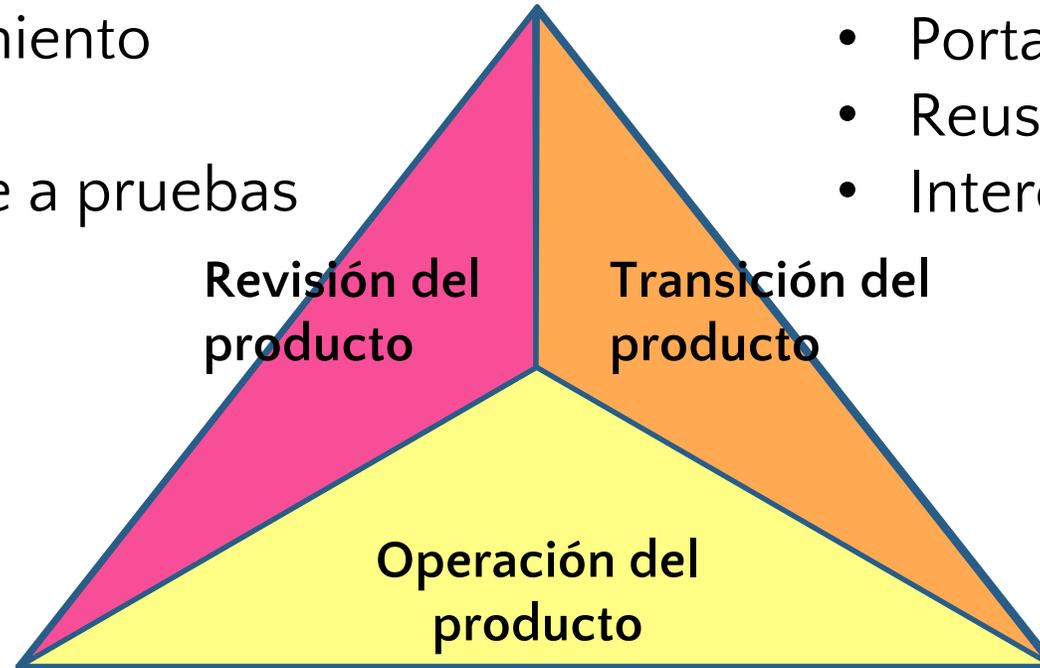
Facilidad de recibir mantenimiento: esfuerzo requerido para detectar y corregir un error en un programa (*)



Factores de calidad de McCall

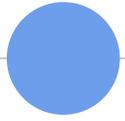
- Facilidad de recibir mantenimiento
- **Flexibilidad**
- Susceptibilidad de someterse a pruebas

- Portabilidad
- Reusabilidad
- Interoperabilidad



Flexibilidad: esfuerzo necesario para modificar un programa que se encuentra en producción

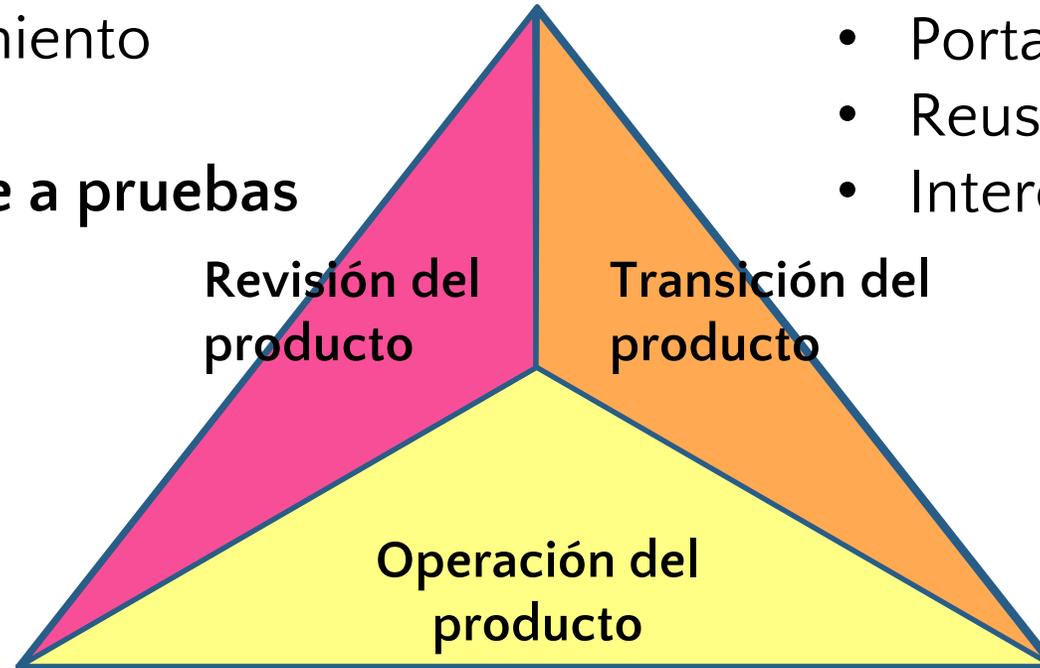
- Correctitud
- Confiabilidad
- Usabilidad
- Integridad
- Eficiencia



Factores de calidad de McCall

- Facilidad de recibir mantenimiento
- Flexibilidad
- **Susceptibilidad de someterse a pruebas**

- Portabilidad
- Reusabilidad
- Interoperabilidad



- Correctitud
- Confiabilidad
- Usabilidad
- Integridad
- Eficiencia

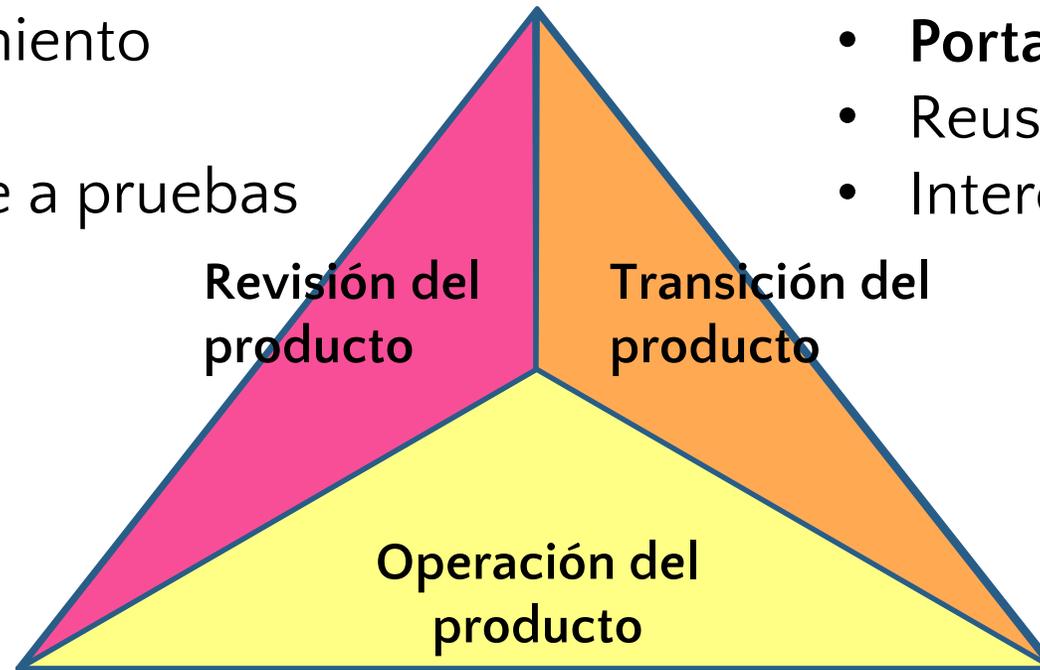
Susceptibilidad de someterse a pruebas:
esfuerzo requerido para probarlo a fin de garantizar que realiza la función pretendida



Factores de calidad de McCall

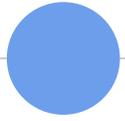
- Facilidad de recibir mantenimiento
- Flexibilidad
- Susceptibilidad de someterse a pruebas

- **Portabilidad**
- Reusabilidad
- Interoperabilidad



Portabilidad: esfuerzo necesario para transferir un programa de un ambiente de HW o SW a otro diferente

- Correctitud
- Confiabilidad
- Usabilidad
- Integridad
- Eficiencia

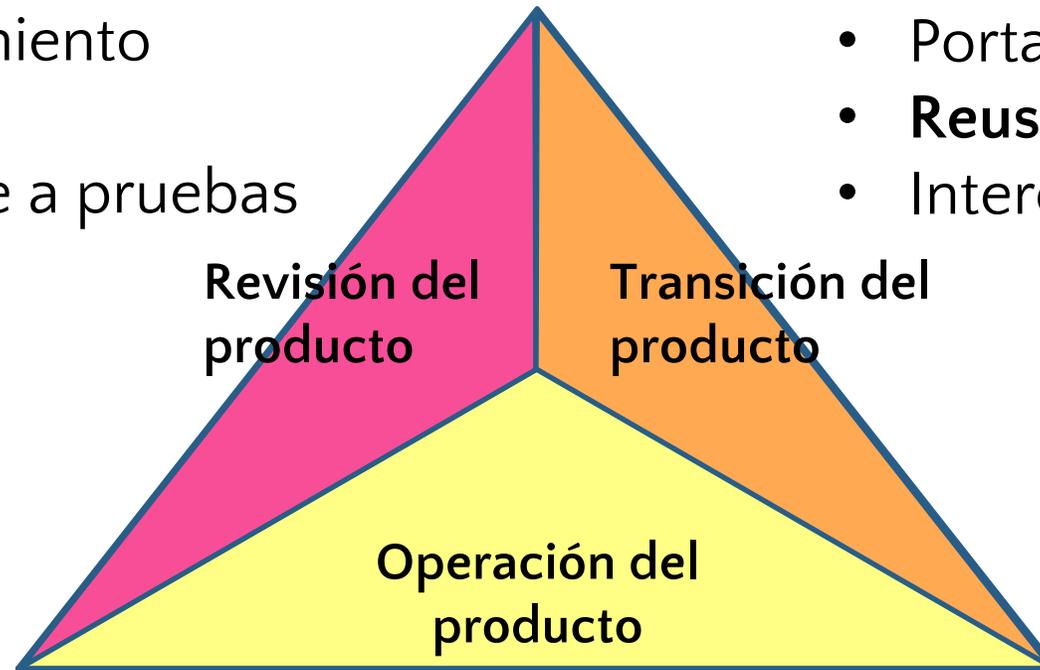


Factores de calidad de McCall

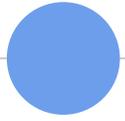
- Facilidad de recibir mantenimiento
- Flexibilidad
- Susceptibilidad de someterse a pruebas

- Portabilidad
- **Reusabilidad**
- Interoperabilidad

Reusabilidad: grado en el que un programa o sus partes pueden volver a utilizarse en otras aplicaciones



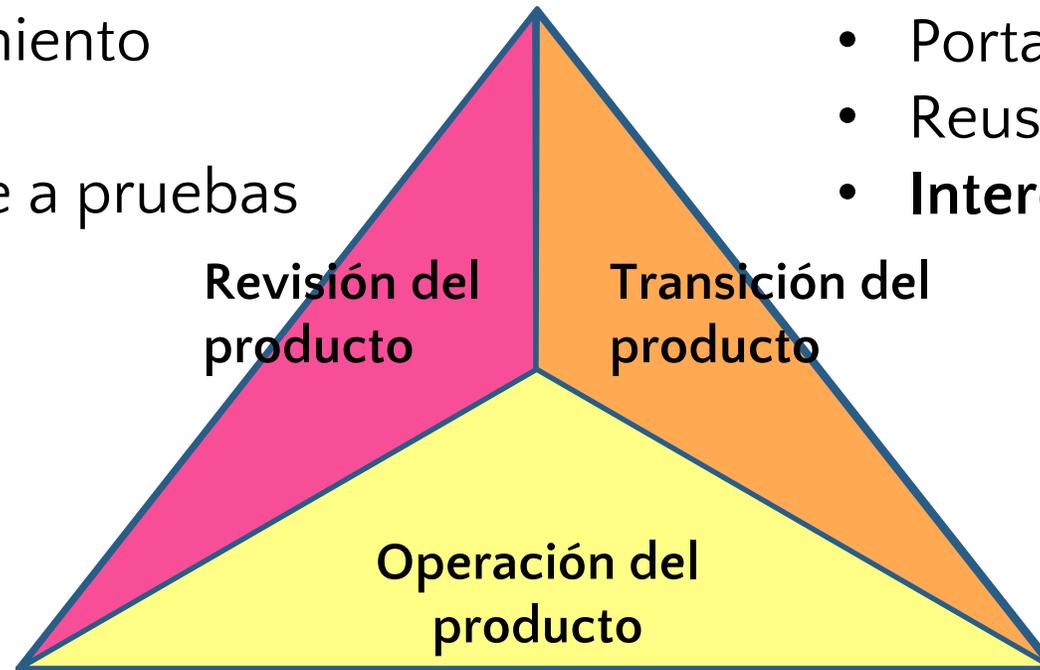
- Correctitud
- Confiabilidad
- Usabilidad
- Integridad
- Eficiencia



Factores de calidad de McCall

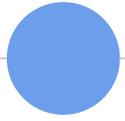
- Facilidad de recibir mantenimiento
- Flexibilidad
- Susceptibilidad de someterse a pruebas

- Portabilidad
- Reusabilidad
- **Interoperabilidad**



Interoperabilidad: esfuerzo requerido para acoplar un sistema con otro

- Correctitud
- Confiabilidad
- Usabilidad
- Integridad
- Eficiencia



Factores de calidad de McCall

- ◉ Los factores se miden de manera indirecta:
 - Para cada atributo definió un conjunto de sub-atributos
 - Para cada sub-atributo se deben definir formas de medirlo
 - El conjunto de medidas obtenidas permite evaluar el factor



Familia ISO/IEC 25000

- ◉ Conocida como SQuaRE
(System and Software Quality Requirements and Evaluation)
- ◉ Evolución de otras normas:
 - ◉ ISO/IEC 9126 - modelo de calidad del producto software
 - ◉ ISO/IEC 14598 - proceso de evaluación de productos SW



2

Defectos. Costos. Correcciones.

Costo de la calidad



Costo de la calidad

- ⦿ Costos de buscar la calidad
- ⦿ Costos por la falta de calidad

- ⦿ Costos de:
 - prevención
 - evaluación
 - fallas (internos y externos)

Costo de las actividades de prevención

Administración:
planear y coordinar actividades de control y aseguramiento de la calidad

Pruebas:
planear las pruebas

Técnicas:
agregadas para desarrollar modelos completos de requerimientos y diseño

Capacitación:
toda la capacitación asociada con actividades de prevención

Costo de la evaluación

Conocer condición
del producto antes
de ingresar a cada
proceso

Ejs: costo de
revisiones técnicas,
obtención de datos
y medidas,
pruebas y
depuración

Costo de la falla
Se eliminarían si no
hubiese errores
antes o después de
enviar el producto

Internos:
detectados en el
producto antes
del envío

Externos:
encontrados
después de
enviar el
producto al
consumidor





Costo de la calidad

- ◉ Costos relacionados con detección y corrección de errores o defectos
 - se incrementan en la medida que se pasa de prevención a detección
 - se incrementan en la medida que se pasa de falla interna a externa

3

Normas. Certificaciones.

Normas para calidad



ISO

- ◉ International Organization for Standardization
- ◉ ISO 9000
 - Familia de estándares relacionados con la administración de la calidad en los sistemas
 - Provee guías y herramientas para organizaciones que quieran asegurar la calidad de sus productos y servicios
- ◉ ISO 9001
 - Establecer sistema de administración de calidad



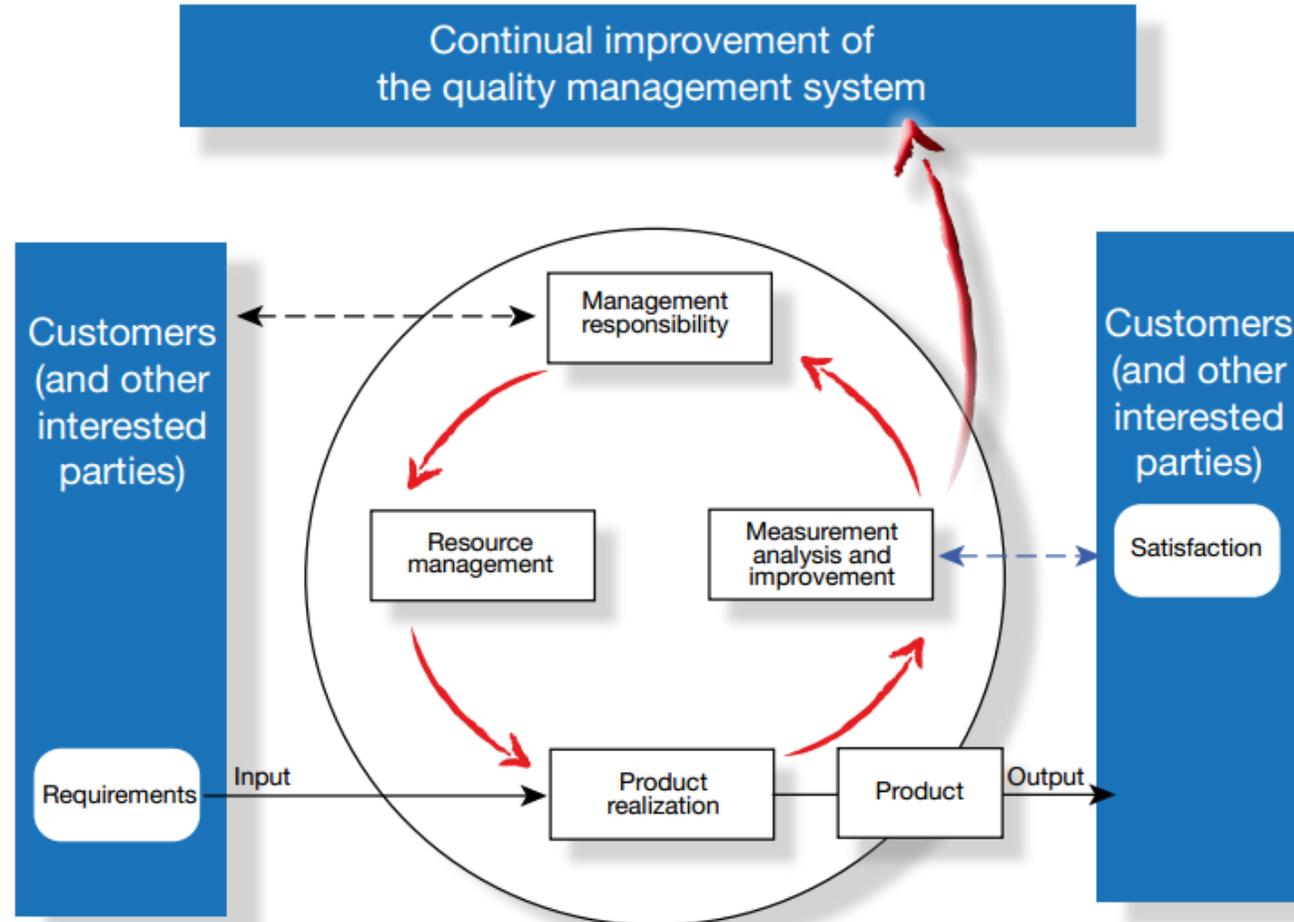
Principios de administración de calidad

ISO Series 9000

1. Foco en el cliente
2. Liderazgo
3. Participación de la gente
4. Método de procesos
5. Administrar procesos como un sistema
6. Mejora continua
7. Decisiones fundamentadas en datos
8. Relaciones de beneficio mutuo con proveedores



El método de proceso



<http://the9000store.com/wp-content/uploads/2016/06/iso-9000-selection-and-use-2009.pdf>



Secciones

- ◉ Requerimientos para la calidad del sistema de administración de la calidad y documentación
- ◉ Responsabilidad del administrador, enfoque, políticas, planificación y objetivos
- ◉ Administración y asignación de recursos
- ◉ Administración del proceso y de la realización del producto
- ◉ Mediciones, monitoreo, análisis y mejoras



CMM / CMMI

- ◉ CMM = Capability Maturity Model
(Modelo de madurez de capacidad)
- ◉ CMMI = Capability Maturity Model Integration
- ◉ Enfoque de mejoramiento de procesos.
- ◉ Define los elementos claves de un proceso efectivo
- ◉ Describe un camino de mejora evolutivo



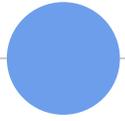
CMM

- ◉ Cinco niveles de madurez

1. Inicial
2. Repetible
3. Definido
4. Dirigido
5. Optimizado

- ◉ Cada nivel de madurez se compone de ***áreas de proceso claves***

- ◉ Cada área de proceso clave se organiza en cinco secciones de ***características comunes***



CMMI

- ◉ Define tres modelos

Aplicables a diversos tipos de negocios: prácticas comunes

- CMMI para adquisiciones
- CMMI para desarrollo
- CMMI para servicios



CMMI para adquisiciones

- ◉ Negocios que trabajan en relación con proveedores para fabricar un producto o brindar un servicio
- ◉ Áreas de proceso: administración del acuerdo, desarrollo de requerimientos de adquisición, administración técnica de la adquisición, validación de adquisiciones, etc
- ◉ Aconsejable cuando:
 - Se ocupa mucho tiempo resolviendo problemas con proveedores
 - Preocupa si los proveedores hacen lo que se espera



CMMI para desarrollo

- ◉ Negocios que se enfocan en desarrollar productos y servicios.
- ◉ Áreas de proceso: integración de productos, desarrollo de requerimientos, soluciones técnicas, validación y verificación
- ◉ Aconsejable cuando:
 - Se enfoca en eliminar defectos de productos y servicios
 - Tiene el desafío de diseñar un producto o servicio que le da una ventaja sobre la competencia



CMMI para servicios

- ◉ Negocios que se enfocan en establecer, administrar y entregar servicios.
- ◉ Áreas de proceso: administración de la capacidad y la disponibilidad, prevención y resolución de incidentes, continuidad del servicio, entrega de servicios, desarrollo de sistemas de servicios, etc
- ◉ Aconsejable cuando
 - ◉ Se enfoca en alinear recursos para atender la demanda
 - ◉ Debe mantener un nivel alto de servicios al cliente



Certificación

- ◉ Las organizaciones deben certificar el cumplimiento de las normas o modelos
- ◉ Hay empresas que realizan las evaluaciones y otorgan (o no) la certificación
- ◉ Son procesos costosos pero otorgan beneficios a las organizaciones
 - Se mejoran los procesos: más eficiencia, competitividad, calidad, etc
 - Se gana imagen frente a los clientes



Resumen

Calidad

Calidad Ejemplo: factores de calidad de McCall
Defectos. Correcciones. Costos

Normas y estándares

ISO
CMMI



Bibliografía

- ◉ *Ingeniería del software. Un enfoque práctico* – R. Pressman
Capítulo 14 – Conceptos de calidad.
- ◉ *ISO* – www.iso.org
- ◉ *CMMI Institute* – <https://cmmiinstitute.com/>



Template: www.slidescarnival.com

Slides diseñadas por Mg. M. Clara Casalini. 2017.

Introducción a la ingeniería de Software – Ingeniería en Sistemas de Información

Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación – Universidad Nacional del Sur