



UTPL
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

ARQUITECTURA DE SOFTWARE

Mgtr. Wayner Xavier Bustamante Granda

AGENDA

- Atributos de calidad.
 - Atributos de diseño.
 - Atributos de Tiempo de Ejecución.
 - Atributos de Sistema.
 - Atributos de Usuario.



Semana 9

07/12/2023

Unidad 1. Introducción Arquitectura de Software



Arquitectura de Software y Atributos de Calidad





Deficiencias
Funcionales



Consideraciones
de Calidad

- Dificultades de mantenimiento
- Falta de portabilidad
- Problemas de escalabilidad
- Problemas de performance
- Problemas de seguridad
- Interfaces gráficas obsoletas
- Etc.

Las **consideraciones de calidad** se desprenden de las necesidades del negocio y deben jugar un **rol fundamental** durante el ciclo de vida del desarrollo de software. **No todo es funcionalidad en un sistema.**

Atributos de Calidad

Discusión

¿Qué se entiende por atributos de calidad en el SW?



¿Por que cambiamos el celular?

¿Por que cambiamos el auto?

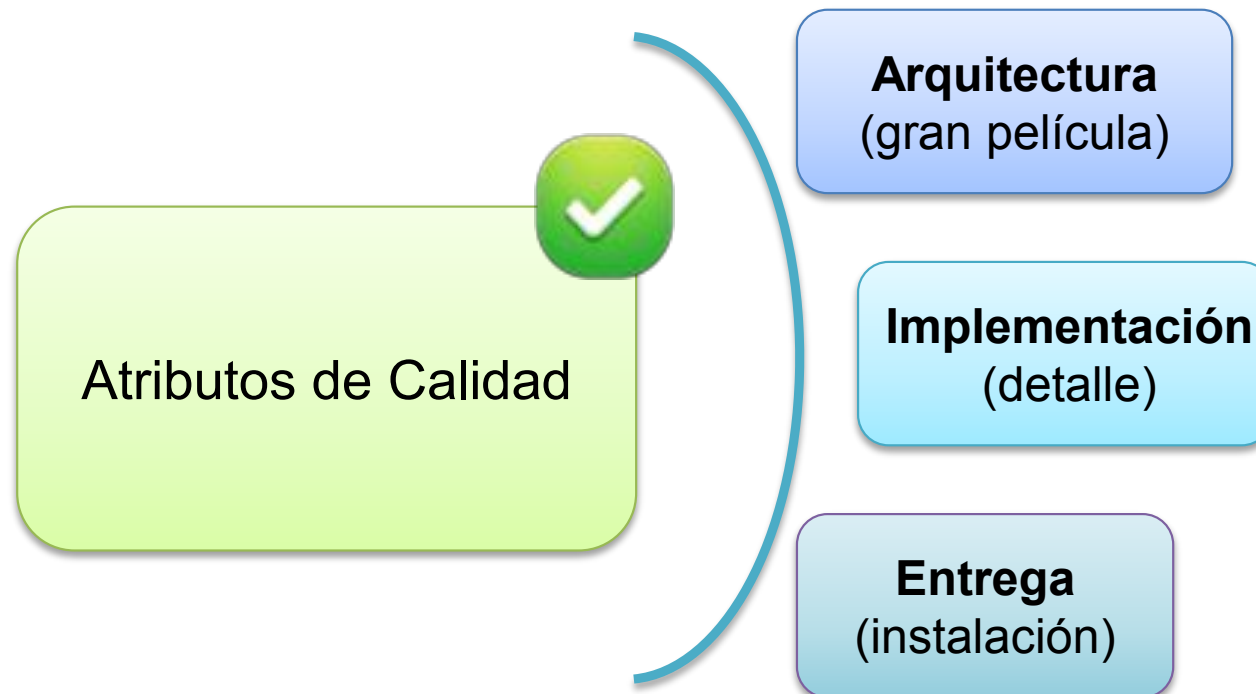
¿Por que cambiamos el TV?

Atributos de Calidad

- La funcionalidad y los atributos de calidad son ortogonales
 - ✓ La **funcionalidad** es la **capacidad** de un sistema **para realizar la tarea** para el cual fue implementado. Ejemplo: un ATM que dispensa dinero
 - ✓ Un diseño puede cumplir con la funcionalidad deseada y **fallar a la hora de satisfacer sus requerimientos de calidad**. Ejemplo: un ATM de cartón
 - ✓ Los sistemas se descomponen en componentes (módulos) a fin de satisfacer objetivos adicionales a la funcionalidad. Ejemplo: en un ATM, componentes separados para manejar el lector de tarjetas, el dispensador de dinero, la impresora, etc.
 - ✓ Sin embargo, existe cierto trade-offs (compromiso) entre funcionalidad y atributos de calidad. No cualquier nivel de un atributo de calidad es compatible con cualquier funcionalidad

Atributos de Calidad

- Los **atributos de calidad** deben ser considerados a lo largo de todo el ciclo de vida del software para tener éxito:
 - ✓ No dependen solamente de la etapa de diseño (y/o arquitectura)
 - ✓ No dependen solamente de la implementación o entrega

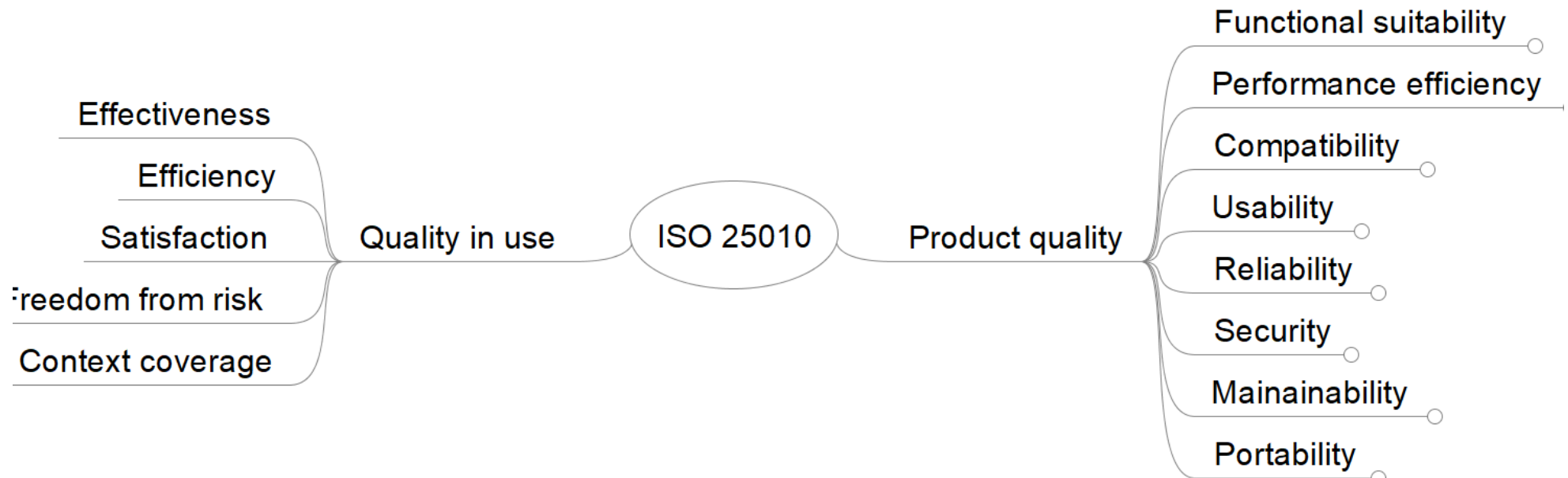


Atributos de Calidad - ISO 25010

Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)

2 partes:

- Quality in-use
- Product quality



<https://arquisoft.github.io/Iso25010QualityAttributes.html>



Realidad sobre Arquitectura de Software

- Los requisitos de atributos de calidad son las principales guías para el diseño de la arquitectura.

Atributos de Calidad

- Un sistema puede evaluarse de dos formas para comprobar que cumple sus atributos de calidad:
 - atributos observables:
 - ¿Cómo se comporta el sistema durante la ejecución?
 - ¿Entrega los resultados esperados?
 - ¿Los entrega en un tiempo razonable?
 - ¿Tienen los resultados una precisión tolerable?
 - ¿Se comporta apropiadamente al interactuar con otros sistemas?

Atributos de Calidad

– atributos no observables:

- ¿Cuán fácil es integrar el sistema, probarlo o modificarlo?
- ¿Cuán caro ha sido su desarrollo?
- ¿Cuánto se tardó en tenerlo disponible en el mercado?

Atributos de Calidad Observables

- Performance
- Seguridad
- Disponibilidad
- Funcionalidad
- Usabilidad

Atributos de Calidad - Performance

- Tiempo que requiere el sistema para responder a un evento o estímulo, o bien el número de eventos procesados en un intervalo de tiempo.
- La performance de un sistema depende de:
 - comunicación entre las componentes
 - asignación de funcionalidad a las componentes
 - algoritmos elegidos para implementar la funcionalidad
 - codificación de los algoritmos

Dependiente de
la arquitectura

No dependiente

Performance en la Arquitectura

- Puede analizarse la performance en la arquitectura mediante:
 - Cantidad de transacciones
 - Tiempos de procesamiento
 - Cantidad máxima de usuario
 - Latencia
 - Etc.
- Se puede simular el sistema mediante modelos estocásticos basados en información histórica de carga o utilizando herramientas de stress.
- Históricamente la performance ha sido muy importante, pero últimamente otras cualidades también lo son.

- Medida de la capacidad del sistema para resistir intentos de uso y negación de servicios a usuarios no autorizados sin restar servicios a los usuarios autorizados.

Seguridad y Arquitectura

- Estrategias de arquitectura para prevenir, detectar y responder a ataques de seguridad:
 - poner un servidor de autenticación entre los usuarios externos y la porción del sistema que da los servicios;
 - instalar monitores de redes para la inspección y el registro de los eventos de la red;
 - poner el sistema detrás de un “firewall” de comunicaciones donde toda comunicación desde y hacia el sistema se canaliza a través de un proxy;
 - construir el sistema sobre un kernel confiable que proporciona servicios de seguridad.

Atributos de Calidad - Disponibilidad

- Proporción del tiempo que el sistema está en ejecución.
- Se mide cómo el tiempo entre fallas o la rapidez en que el sistema puede reiniciar la operación cuando ocurre una falla.

Disponibilidad y Arquitectura

- Técnicas de arquitectura para promover disponibilidad:
 - tolerancia a fallas
 - instalar componentes redundantes que se harán cargo de la ejecución en caso de fallas
 - disponer de canales de comunicación redundantes
 - robustez
 - separación de intereses da lugar a sistemas más fácilmente integrables y probables
 - fácilmente reparable
 - diseño de componentes fáciles de modificar
 - bajo acoplamiento

Atributos de Calidad - Funcionalidad

- Habilidad de un sistema para hacer la tarea para la cual fue creado.
- Todas las partes del sistema deben coordinarse para logra el objetivo común:
 - asignar la responsabilidad a cada componente
 - cada cual debe saber el momento en que debe ejecutar su responsabilidad

Atributos de Calidad - Usabilidad

- *Aprendibililidad*
 - ¿Cuán rápido y fácil es para un usuario el aprender a usar la interfaz del sistema?
- *Eficiencia*
 - ¿El sistema responde con la rapidez apropiada a las exigencias del usuario?
- *Recordabilidad*
 - ¿Pueden los usuarios recordar cómo usar el sistema entre dos sesiones de uso?
- *Propenso a errores*
 - ¿El sistema anticipa y previene los errores comunes de los usuarios?
- *Manejo de errores*
 - ¿El sistema ayuda a los usuarios a recuperarse de los errores?
- *Satisfacción*
 - ¿El sistema facilita la tarea de los usuarios?

- Gran parte de los mecanismos para lograr usabilidad no tienen relación con la arquitectura.
- Para el usuario final el sistema es lo que ve en la pantalla....

- Otros elementos sí tienen relación con la arquitectura:
 - la información relevante para el usuario debe estar disponible para una determinada interfaz
 - debe disponerse de un conector que traiga esta información al componente que corresponda
 - la eficiencia tiene implicancias en la usabilidad.

Atributos de Calidad

USABILIDAD

Arquitectura	No Arquitectura
<ul style="list-style-type: none">○ Permitir cancelación de operaciones○ Permitir deshacer operaciones○ Reusar datos previamente ingresados	<ul style="list-style-type: none">○ Hacer la interfaz de usuario clara y fácil de usar.○ ¿Radio button o checkbox?○ Diseño de pantalla○ Tipografía

MANTENIBILIDAD

Arquitectura	No Arquitectura
<ul style="list-style-type: none">▪ ¿Cómo la funcionalidad es dividida en componentes?▪ Cohesión, acoplamiento y dependencia entre componentes	<ul style="list-style-type: none">▪ Técnicas de codificación dentro de un módulo▪ Estándares de codificación

PERFORMANCE

Arquitectura	No Arquitectura
<ul style="list-style-type: none">▪ Cuánta comunicación es necesaria entre componentes▪ Qué funcionalidad ha sido asignada a cada componente▪ Cómo son asignados los recursos compartidos	<ul style="list-style-type: none">▪ La elección de los algoritmos para implementar determinadas funcionalidades▪ Cómo estos algoritmos son codificados.

Atributos de Calidad - No Visibles

- Modificabilidad
- Portabilidad
- Reusabilidad
- Integrabilidad
- Testabilidad

Atributos de Calidad - Modificabilidad

- Habilidad para hacer cambios al sistema de una forma rápida y poco costosa.
- **Es el atributo de calidad más íntimamente relacionado con la arquitectura.**

Modificabilidad y Arquitectura

- Las modificaciones suelen venir de cambios en el negocio o de malos requerimientos iniciales:
 - la extensibilidad permite seguir siendo competitivo en el mercado.
 - quitar capacidades no deseadas.
 - simplificar el producto para hacerlo más liviano o más barato.

Modificabilidad y Arquitectura

- adaptarse a nuevos ambientes de ejecución
- reestructurar - racionalizar servicios, modularizar, optimizar, o crear componentes reusables para futuros desarrollos.

Atributos de Calidad - Portabilidad

- Habilidad de un sistema para ejecutar en diferentes ambientes (hardware, software, o una combinación de ambos).
- Un sistema es portable si todas las suposiciones acerca del ambiente particular de ejecución se confinan a una única (o unas pocas) componente(s).

Atributos de Calidad - Portabilidad

- En una arquitectura, el encapsulamiento de las dependencias se hace en una *capa de portabilidad* que da al sistema una serie de servicios independientes del ambiente.

- Es la capacidad que tiene un sistema para que su estructura o alguna de sus componentes puedan ser usadas en futuras aplicaciones.

- La reusabilidad se relaciona con la arquitectura en que los componentes son las principales unidades de reutilización:
 - la reusabilidad dependerá del acoplamiento de los componente

Atributos de Calidad - Integrabilidad

- Habilidad para hacer que piezas de software desarrolladas separadamente trabajen correctamente juntas.
- La integrabilidad depende de:
 - complejidad de los componentes
 - mecanismos y protocolos de comunicación
 - claridad en la asignación de responsabilidades
 - calidad y completitud de la especificación de las interfaces
- La *interoperabilidad* es una forma de integrabilidad donde las partes del sistema deben trabajar con otro sistema.

Todo depende de
la arquitectura

Atributos de Calidad - Testabilidad

- Facilidad con la cual el software puede mostrar sus defectos (típicamente a través de pruebas de ejecución).
- Probabilidad de que, suponiendo que el software tiene al menos un defecto, fallará en la siguiente prueba.

- Inciden en la testabilidad:
 - nivel de documentación de la arquitectura
 - separación de intereses
 - ocultamiento de información
 - desarrollo incremental

Atributos de Calidad del Negocio

- Características de costo y tiempo:
 - tiempo para poner en el mercado
 - costo
 - tiempo de vida útil proyectada para el sistema
- Características de comercialización:
 - mercado objetivo
 - planificación
 - uso intensivo de sistemas legados

Atributos de Calidad - Costo y Tiempo

- Tiempo para poner en el mercado
 - poco tiempo para desarrollo presiona a la reutilización
 - el uso de componentes ya desarrollados ayuda
 - el diseño de la nueva arquitectura debe ser capaz de albergar estos componentes.
- Costo
 - el costo un sistema que usa tecnología conocida será menor
 - el aprendizaje de una nueva tecnología podrá usarse en el futuro
- Vida útil planificada del sistema
 - en una larga vida útil, la modificabilidad y portabilidad son importantes, aunque esto alargue el ciclo de desarrollo

Atributos de Calidad - Comercialización

- Mercado objetivo
 - la plataforma y la funcionalidad determina el tamaño del mercado
 - performace, confiabilidad y usabilidad también son importantes
 - para un mercado grande pero específico, debe considerarse el enfoque de líneas de productos
- Planificación
 - si se construye un sistema básico para ser extendido, la flexibilidad y configurabilidad son importantes
- Uso de sistemas legados
 - si se interactúa con sistemas legados, debe proveerse un mecanismo adecuado de integración y/o interoperabilidad

Escenario de Calidad

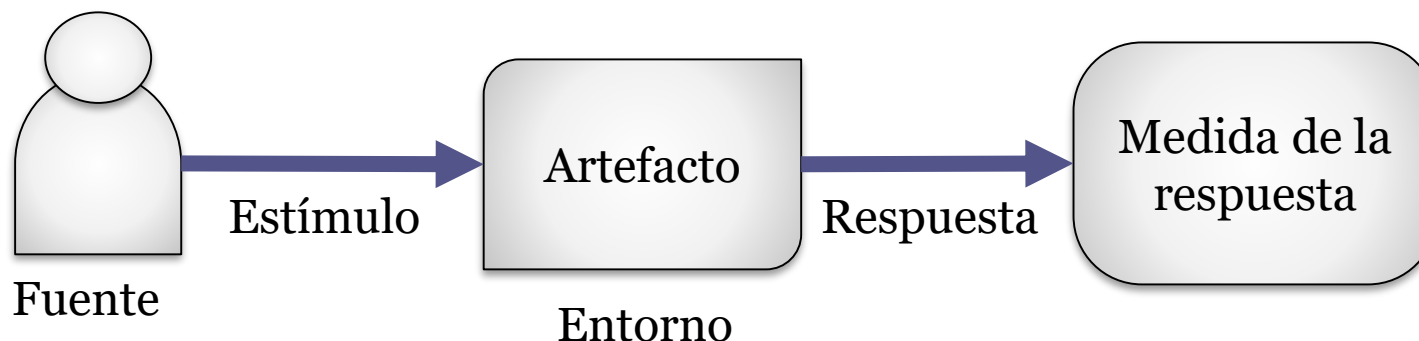
Describe un estímulo de un Sistema y una respuesta medible a dicho estímulo

Estímulo = evento iniciado por una persona o sistema

El estímulo genera una respuesta

Debe ser medible

La respuesta debe ser visible externamente y medible



Medición de Atributos de Calidad

Componentes de escenario calidad

Fuente: Persona o Sistema que inicia el estímulo

Estímulo: Evento que requiere que responda el sistema

Artefacto: Parte del sistema o el sistema completo

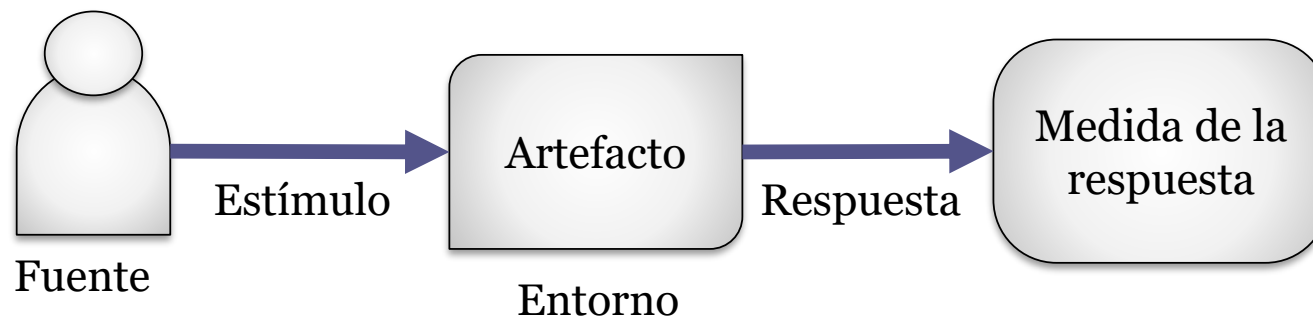
Respuesta: Acción visible externamente

Medida de respuesta: Criterio de éxito para el escenario

Debe ser específico y medible

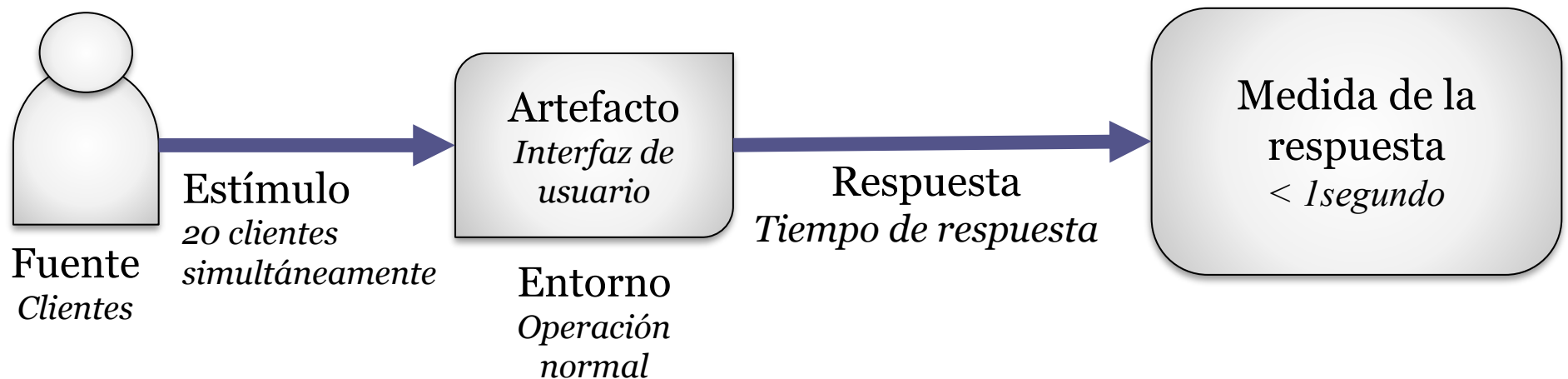
Entorno: Circunstancias operativas

Siempre debe ser definido (incluso si es "normal")



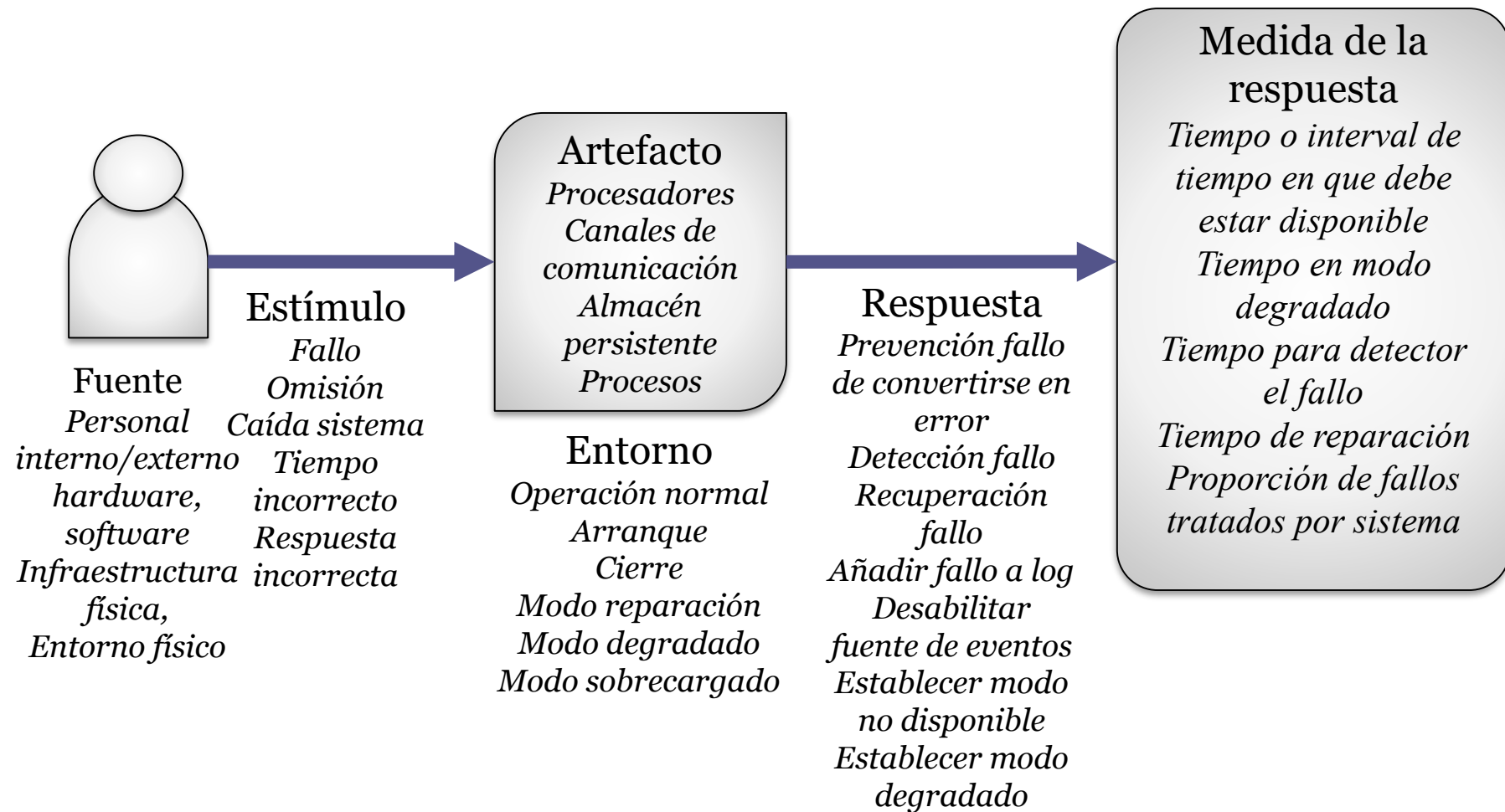
Escenario de calidad, ejemplo 1

Rendimiento: *Si hay 20 clientes simultáneamente, el tiempo de respuesta debería ser menos que 1 segundo en circunstancias normales*



Medición de Atributos de Calidad

Escenario calidad para disponibilidad



Priorización de Atributos de Calidad

Los escenarios deben ser priorizados

2 valores (Low/Medium/High)

Cómo es de importante para el éxito (cliente)

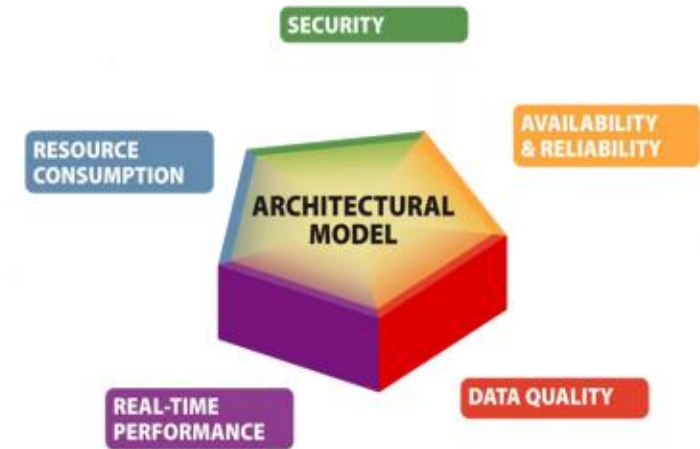
Cómo de difícil es de alcanzar (arquitecto)

Ref	AQ	Scenario	Priority
1	Disponibilidad	Cuando la base de datos no responda, el Sistema debería registrar el fallo en el log y responder con datos anteriores durante 3 seg.	High, High
2	Disponibilidad	Un usuario que busca elementos de tipo X recibe una lista de Xs el 99% del tiempo como media a la largo del año	High, Medium
3	Escalabilidad	Nuevos servidores pueden ser añadidos durante la ventana de mantenimiento (en menos de 7 horas)	Low, Low
4	Rendimiento	Un usuario puede ver los resultados de búsqueda en menos de 5 segundos cuando el Sistema tiene una carga de 2 búsquedas por seg	High, High
5	Fiabilidad	Las actualizaciones a elementos externos de tipo X deberían reflejarse en la aplicación dentro de 24 horas del cambio	Low, Medium

Negociar los Atributos de Calidad

Los atributos de calidad pueden entrar en conflicto unos con otros.

- Seguridad vs confiabilidad
- Portabilidad vs performance
- Seguridad vs usabilidad
- Performance vs modificabilidad



El objetivo es evaluar cuantitativa y/o cualitativamente múltiples atributos de calidad.

- Consensuar una priorización de los atributos de calidad con los interesados involucrados
- Diseñar un sistema lo suficientemente bueno para todos los interesados

Negociar los Atributos de Calidad

Ningún sistema puede cumplir con todos los atributos de calidad al 100%



	Availability	Efficiency	Flexibility	Integrity	Interoperability	Maintainability	Portability	Reliability	Reusability	Robustness	Testability	Usability
Availability								+		+		
Efficiency			-		-	-	-	-		-	-	-
Flexibility		-		-		+	+	+		+		
Integrity		-			-				-		-	-
Interoperability		-	+	-			+					
Maintainability	+	-	+					+			+	
Portability		-	+		+	-			+		+	-
Reliability	+	-	+			+				+	+	+
Reusability		-	+	-				-			+	
Robustness	+	-						+				+
Testability	+	-	+			+		+				+
Usability		-								+	-	

Gracias



UTPL
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA