

INDIVIDUAL (envío): Cada integrante seleccionará un/dos atributo(s) de calidad y generará los siguientes puntos:

1. Cada atributo se definirá de manera formal de acuerdo al modelo de calidad o alguna definición de una fuente confiable. Es importante documentar el propósito del modelo de calidad y la fuente de información.
2. Para cada atributo se realizará una investigación basado en un caso real que contenga el atributo en el diseño o en el proceso de diseño. Es importante mencionar procesos, actividades, tareas, métodos o artefactos de la fase de DISEÑO. El objetivo es ejemplificar de forma explícita la manera en que se representa en el DISEÑO.
3. Ideal: una vez definido y documentado, se presenta el proceso/método/actividad/métrica que se utilizará para verificar el atributo en el proyecto final.
4. Generar un reporte con los detalles más relevantes de los puntos anteriores.
5. Preparar 1 diapositiva que presente de forma sintetizada los puntos 1-3.

## Flexibilidad

### **Modelo de Calidad: Flexibilidad**

**Propósito del Modelo de Calidad:** La flexibilidad en el contexto del diseño de software se refiere a la capacidad del sistema para adaptarse y responder eficazmente a los cambios en los requisitos del usuario, el entorno operativo y los estándares tecnológicos. Una arquitectura flexible permite realizar modificaciones con un impacto mínimo en otras partes del sistema.

**Fuente de Información:** Para este caso, nos referimos a la norma ISO/IEC 25010, que define el modelo de calidad del producto de software y proporciona una guía detallada sobre los atributos de calidad.

### **Investigación basada en un caso real:**

#### **Caso de Estudio: Sistema de Gestión de Contenidos (CMS)**

#### **Atributo: Flexibilidad**

#### **Ejemplo en el Diseño:**

El equipo de diseño del CMS se enfrenta a la necesidad de garantizar la flexibilidad del sistema para adaptarse a los cambios en los requisitos del usuario y en las tendencias tecnológicas. Para representar la flexibilidad en el diseño, se utilizan los siguientes procesos y métodos:

1. **Diseño Modular:**

- Se emplea una arquitectura modular que permite la fácil adición, modificación o eliminación de funcionalidades. Cada módulo es independiente y encapsula una parte específica del sistema, lo que facilita su mantenimiento y extensión.

## **2. Uso de Patrones de Diseño:**

- Se aplican patrones de diseño como el patrón de "Inyección de Dependencias" y el patrón "Strategy" para separar las preocupaciones y permitir la sustitución de componentes de manera transparente.

## **3. APIs bien definidas:**

- Se diseñan interfaces de programación de aplicaciones (APIs) claras y bien documentadas que permiten la integración con otros sistemas y la extensión de la funcionalidad del CMS de manera controlada.

## **4. Pruebas de Aceptación Continua:**

- Se implementan pruebas automatizadas de aceptación continua que verifican la funcionalidad del sistema después de cada iteración de desarrollo. Esto asegura que las nuevas características se integren sin problemas y no afecten negativamente a las funcionalidades existentes.

## **Verificación en el Proyecto Final:**

Para verificar la flexibilidad en el proyecto final del CMS, se utilizará un enfoque que incluya:

- **Pruebas de Cambio de Requisitos:** Se realizarán pruebas específicas para evaluar la capacidad del sistema para adaptarse a cambios en los requisitos del usuario. Esto implica introducir cambios controlados en los requisitos y medir la facilidad con la que el sistema se ajusta a ellos.
- **Evaluación de la Modularidad:** Se analizará la estructura modular del sistema para verificar si permite la fácil incorporación o modificación de funcionalidades sin afectar otras partes del sistema.
- **Evaluación de la Extensibilidad:** Se revisará la documentación de las APIs del sistema y se realizarán pruebas de integración para evaluar la facilidad con la que se pueden agregar nuevas funcionalidades mediante la extensión del sistema.
- **Pruebas de Regresión Automatizadas:** Se ejecutarán pruebas de regresión automatizadas para garantizar que las actualizaciones y modificaciones no introduzcan errores en funcionalidades existentes, lo que sería indicativo de una falta de flexibilidad.

El atributo de calidad de **flexibilidad** se refiere a la capacidad de un producto o sistema para adaptarse a cambios en sus requisitos, contextos de uso o entorno del sistema<sup>1</sup>. A continuación, proporciono una definición formal y un ejemplo basado en un caso real:

**6. Definición Formal:**

- **Flexibilidad:** Grado en el que un producto puede adaptarse a cambios en sus requisitos, contextos de uso o entorno del sistema<sup>2</sup>.

**7. Ejemplo basado en un caso real:**

- **Producto:** Sistema de gestión de inventario para una cadena de supermercados.
- **Atributo de Flexibilidad:** La capacidad del sistema para ajustarse a cambios en los requisitos comerciales y las regulaciones gubernamentales.
- **Ejemplo de Representación en el Diseño:**
  - Durante la fase de diseño, se implementó un módulo de configuración flexible que permite a los administradores del sistema modificar fácilmente los parámetros relacionados con el inventario, como los niveles de stock mínimo, las políticas de reabastecimiento y los proveedores preferidos.
  - Además, se diseñó una interfaz de usuario intuitiva que permite a los usuarios personalizar las vistas y los informes según sus necesidades específicas.
  - El sistema también se integra con servicios de terceros para mantenerse actualizado con las últimas regulaciones gubernamentales relacionadas con la gestión de inventario.
- **Método de Verificación:**
  - Durante las pruebas de aceptación, se simulan cambios en los requisitos comerciales y se evalúa la capacidad del sistema para adaptarse sin afectar negativamente la funcionalidad existente.
  - Se verifica que los parámetros de configuración se pueden modificar sin errores y que la interfaz de usuario permite personalización sin problemas.
  - Se monitorean las actualizaciones de regulaciones gubernamentales y se comprueba que el sistema se ajusta automáticamente a los cambios.

En resumen, la flexibilidad en el diseño se logra mediante una arquitectura modular, interfaces configurables y una atención constante a las necesidades cambiantes del negocio y el entorno.

# Flexibilidad

## Definición

En referencia a la ISO/IEC-25010 definimos el atributo de flexibilidad como

*Degree to which a product can be adapted to changes in its requirements, contexts of use or system environment. This characteristic is composed of the following sub-characteristics:*

- **Adaptability** - Degree to which a product or system can effectively and efficiently be adapted for or transferred to different hardware, software or other operational or usage environments.
- **Scalability** - Degree to which a product can handle growing or shrinking workloads or to adapt its capacity to handle variability.
- **Installability** - Degree of effectiveness and efficiency with which a product or system can be successfully installed and/or uninstalled in a specified environment.
- **Replaceability** - Degree to which a product can replace another specified software product for the same purpose in the same environment.

En el contexto de nuestro sistema es importante ya que hay que preparar al sistema para una posible demanda de usuarios y la creciente cantidad de cursos a futuro sin tener que modificar gran parte del sistema. Además es deseable que el sistema pueda ser exportado para distintos sistemas operativos con una sola arquitectura. Por último es deseable que las piezas del sistema sean lo más modular posible para, si se requiere en un futuro, migrar a microservicios de forma fácil, sin tener que rediseñar gran parte del diseño.

## Ejemplo

### Caso Real: Diseño de un Sistema de Gestión Empresarial (ERP)

**Contexto:** Una empresa manufacturera está buscando implementar un nuevo sistema de gestión empresarial (ERP) para integrar sus operaciones de ventas, producción, inventario y recursos humanos. El equipo de desarrollo de software está utilizando las directrices de la norma ISO/IEC para garantizar la calidad del diseño del sistema.

## **Incorporación de Flexibilidad en el Diseño:**

### **1. Requisitos Cambiantes:**

- El equipo de diseño reconoce que los requisitos del negocio pueden cambiar con el tiempo debido a cambios en el mercado o en las estrategias empresariales. Para abordar esto, adoptan un enfoque modular en el diseño del ERP, dividiendo el sistema en módulos independientes que puedan ser modificados o actualizados fácilmente según sea necesario. Esta modularidad permite adaptarse a cambios en los requisitos sin afectar la funcionalidad del sistema en su conjunto.

### **2. Interfaces Flexibles:**

- Se diseñan interfaces flexibles que permiten la integración con otros sistemas de software utilizados por la empresa. Esto facilita la interoperabilidad y la capacidad de escalar el sistema agregando o cambiando componentes según sea necesario. Las interfaces están diseñadas de manera que puedan ser fácilmente extendidas o adaptadas para satisfacer nuevas integraciones con sistemas externos.

### **3. Parametrización y Configuración:**

- Se incorpora un sistema de parametrización y configuración en el diseño del ERP. Esto permite a los usuarios personalizar ciertos aspectos del sistema, como la configuración de campos de datos, reglas de negocio y flujos de trabajo, sin necesidad de intervención del equipo de desarrollo. Esta flexibilidad permite a la empresa adaptar el sistema a sus necesidades específicas y responder rápidamente a cambios en los procesos comerciales.

### **4. Arquitectura Orientada a Servicios (SOA):**

- Se adopta una arquitectura orientada a servicios (SOA) en el diseño del ERP. Esta arquitectura descompone el sistema en servicios independientes que pueden ser consumidos de manera modular. Los servicios son interoperables y pueden ser reutilizados en diferentes contextos, lo que brinda una mayor flexibilidad para agregar, modificar o eliminar funcionalidades según sea necesario.

### **5. Pruebas Automatizadas:**

- Se implementan pruebas automatizadas como parte del proceso de diseño para garantizar la calidad y la estabilidad del sistema. Estas pruebas incluyen pruebas unitarias, de integración y de regresión, que permiten detectar rápidamente cualquier impacto negativo de los cambios realizados en el sistema. La automatización de las pruebas facilita la validación continua del sistema y reduce el tiempo de

detección y corrección de errores, lo que contribuye a la flexibilidad del proceso de desarrollo.

En este caso, la flexibilidad se incorpora en el diseño del ERP a través de enfoques como modularidad, interfaces flexibles, parametrización, arquitectura orientada a servicios y pruebas automatizadas, todos ellos alineados con los principios y directrices de la norma ISO/IEC para garantizar un diseño de alta calidad y adaptable a las necesidades cambiantes del negocio.

## Método de verificación

## Bibliografía

*ISO 25010*. (s. f.). <https://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards/iso-25010>