

# 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

La normativa ISO/IEC 25000 no especifica una métrica única para medir la flexibilidad, de esta forma, algunas métricas para medir la flexibilidad de un sistema de software son:

- **Factor de Flexibilidad de clase (FFC).** Se ha definido una métrica para medir el factor de flexibilidad que tiene una clase con respecto a otra. Debido a la normalización de la métrica, los valores obtenidos no dependen de la cantidad de métodos que se tengan en una clase dada. El valor óptimo es 1, lo cual significa que todos los métodos de la clase son abstractos, por lo tanto, todos exhiben un comportamiento polimórfico. En caso contrario, el valor menos deseado es el 0, el cual significa que ninguno de los métodos es abstracto, por lo tanto, no exhiben un comportamiento polimórfico.
- **Factor Medio de Flexibilidad de las Clases (FMFC).** Se ha definido una métrica para medir el factor de flexibilidad que tiene una arquitectura de clases. De la misma manera el valor óptimo de FMFAC es 1, lo cual significa que todos los métodos de las clases de la arquitectura son virtuales, por lo tanto, todos exhiben un comportamiento polimórfico, y el valor menos deseado de FMFAC es el 0, el cual significa que ningún método de las clases de la arquitectura es virtual, por lo tanto, ninguno tiene un comportamiento polimórfico.

Todas estas métricas cumplieron con los requerimientos para establecerse como escalas ordinales, los cuales son: que sean de orden débil y que además se cumpla la propiedad de homomorfismo (Suze, 1992). Según la teoría de la medición, estos requerimientos sustentan a las métricas.

## Bibliografía

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

Gutierrez, O. O., Salgado, R. S., Díaz, O. G. F., & Pérez, J. R. (2019). *Métricas para la*

*Medición del Factor de Flexibilidad y el Factor de Herencia de Implementación de*

*Sistemas de Software*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7425388>