



**Acesso Aberto
Angola**

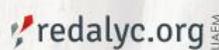
Recomendaciones de usabilidad para el Repositorio Nacional de Angola

Trabajo derivado del proyecto de colaboración entre Redalyc UAEM, AmeliCA, MESCTI y U. Óscar Ribas financiado por UNESCO para el desarrollo de una estrategia de Acceso Abierto en Angola

Coordinadores

**Arianna Becerril-García, Eduardo Aguado-López,
Alejandro Macedo-García, Eurico Wongo-Gungula**

Marzo, 2022
Vol. 34



Recomendaciones de usabilidad para el Repositorio Nacional de Angola.
Trabajo derivado del proyecto de colaboración entre Redalyc UAEM, AmeliCA, MESCTI y U. Óscar Ribas financiado por UNESCO para el desarrollo de una estrategia de Acceso Abierto en Angola. Vol. 34.

Coordinadores: Arianna Becerril-García, Eduardo Aguado-López, Alejandro Macedo-García, Eurico Wongo-Gungula.

Marzo, 2022

Distribución electrónica: Licencia: CC-BY-NC-SA 4.0



Citación sugerida: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Ministério do Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação de Angola, Redalyc-Universidad Autónoma del Estado de México, AmeliCA & Universidade Óscar Ribas (2022). Recomendaciones usabilidad para el Repositorio Nacional de Angola (Vol. 34). Zenodo. <http://doi.org/10.5281/zenodo.6347666>

El presente escrito se desprende del trabajo realizado en 2021 como parte del proyecto de colaboración entre la UNESCO y el Sistema de Información Científica Redalyc. El proyecto contó con la colaboración del Gobierno de Angola a partir del Ministério do Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação (MESCTI), la Universidad Autónoma del Estado de México (México), AmeliCA y la Universidade Óscar Ribas (Angola), y tuvo como objetivo realizar un diagnóstico integral de la comunicación científica de Angola, una hoja de ruta crítica para el desarrollo del Acceso Abierto en el país y una serie de desarrollos tecnológicos en favor de una comunicación científica en abierto no comercial. El proyecto derivó en un conjunto de 38 trabajos que se hacen públicos con el objetivo de aportar e incidir en una infraestructura tecnológica, legal y de conocimiento de Acceso Abierto no comercial en Angola.

Coordinadores:

Arianna Becerril-García , Eduardo Aguado-López , Alejandro Macedo-García , Eurico Wongo-Gungula .

Equipos de trabajo:

México	
Sistema de Información Científica Redalyc Universidad Autónoma del Estado de México	
<p>Investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sheila Godínez-Larios Liliana González-Morales Marco Antonio Estrada-Medina Pedro Villegas-Hernández Brenda Uribe-Martínez <p>Desarrollo de software:</p> <ul style="list-style-type: none"> Alma Rosa Segundo Escobar Daniel Mejía Antolín Edgar Juárez Escamilla Thania del Carmen Colín Álvarez Jonatan E. Montes de Oca Ríos Jorge Juan Díaz Carbajal Domingo Anzaldo Bibiano <p>Arte y diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bernardo Bernal-Gómez Priscila Dávila-Morales Nayeli Lara-Martínez Abril Carmona Ochoa 	<p>Diagnóstico editorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lidia Abigail Villagómez Beltrán Ana Lilia Aladín Díaz Daniel Francisco Flores García <p>Comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pamela Amarillas Nava <p>Traducción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cristell Rubí Hernández Cruzaley Jessica Mireya Trujillo Zúñiga Martha Paulina Ibarra Quintana Nancy Verónica Derbéz Cruz Paola Andrea Carbajal García
Angola	
Universidade Óscar Ribas	
<p>Investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Carla Santana Josefina Castellero Inês Portugal 	

Tabla de contenido

I. RECOMENDACIONES DE USABILIDAD PARA EL REPOSITORIO NACIONAL DE ANGOLA	6
II. ¿QUÉ ES LA USABILIDAD?	6
CARACTERÍSTICAS DE LA USABILIDAD	6
IMPORTANCIA DE LA USABILIDAD.....	7
NORMAS DE USABILIDAD	7
NORMAS ISO ORIENTADAS A LA USABILIDAD	10
NORMAS ORIENTADAS A PROCESO	10
NORMAS ORIENTADAS A PRODUCTO	12
III. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS NORMAS ORIENTADAS A PROCESO Y A PRODUCTO .	15
IV. RECOMENDACIONES PARA LA APLICACIÓN DE NORMAS DE USABILIDAD EN EL REPOSITORIO NACIONAL DE ANGOLA	16
NORMAS ORIENTADAS A PROCESO	17
NORMAS ORIENTADAS A PRODUCTO	17
BIBLIOGRAFÍA	18

Tablas

Tabla 1 Características de la norma ISO-9126	13
Tabla 2 Ventajas de las normas orientadas a proceso y producto	16
Tabla 3 Desventajas de las normas orientadas a proceso y producto	16

Figuras

Figura 1 Tomado de "Organismos Nacionales de Normalización en Países en Desarrollo", por ISO, 15 de diciembre de 2021, Organización Internacional para la Normalización	8
Figura 2 Diagrama de actividades de un Diseño Centrado en el Usuario	12
Figura 3 Tomado de "La usabilidad como característica deseable del producto de software", por Baquero, 2020, LinkedIn	13
Figura 4 Diagrama del proceso de evaluación de la norma ISO 14598 en conjunto con la ISO 9126.....	14
Figura 5 Modelo de medición de la calidad del producto software	15

I. Recomendaciones de usabilidad para el Repositorio Nacional de Angola

Los sistemas de información han crecido considerablemente en los últimos años, por lo que cada día van surgiendo nuevas tecnologías que requieren de ciertas guías para su adecuada implementación, ya que es necesario normalizar para que exista un entendimiento mutuo en el desarrollo de software, cuando se trate de colaboración entre organizaciones o simplemente para dar mantenimiento o realizar mejoras en un futuro siguiendo buenas prácticas, es por ello que existen diferentes estándares de usabilidad para garantizar el pleno funcionamiento de estos sistemas.

II. ¿Qué es la usabilidad?

Se refiere a una medida de la calidad de la experiencia que tiene un usuario al interactuar con un producto o sistema, considerando la efectividad, la eficiencia y la satisfacción con la que el producto o sistema permite alcanzar objetivos en un contexto de uso específico (Tobarra, Montero y Gallud, 2008).

Al hablar del caso específico de un sitio web, la usabilidad se puede medir mediante el estudio de la relación que se produce entre las herramientas (sistema de navegación, funcionalidades y los contenidos ofrecidos) y quienes las utilizan, para determinar la eficiencia en el uso de los diferentes elementos ofrecidos en las pantallas y la efectividad en el cumplimiento de las tareas que se pueden llevar a cabo a través de ellas (Sánchez, 2011).

Características de la usabilidad

La usabilidad en los sistemas de software cuenta con las siguientes características (Bertoa y Vallecillo, 2006):

- **Facilidad de aprendizaje:** Define en cuánto tiempo un usuario, que nunca ha visto ni utilizado una interfaz, puede aprender a usarla bien y realizar operaciones básicas.
- **Eficiencia de uso:** Se refiere a alcanzar el nivel de productividad requerido, una vez que el usuario ha aprendido a usar el sistema. Establece la rapidez con que se pueden desarrollar las tareas.
- **Retención sobre el tiempo:** Permite medir la curva de aprendizaje que tiene un usuario al volver a emplear un sistema nuevamente con el que no había tenido contacto en una diferencia de tiempo considerable, la cual debe suponerse que será significativamente menor al caso donde un usuario que nunca haya utilizado dicho sistema.

- **Tasas de error:** La capacidad del sistema para ofrecer una tasa baja de errores al ser empleado por un usuario, y en caso de que cometa errores ayudarlo a recuperarse fácilmente.
- **Satisfacción:** Se refiere a la impresión subjetiva del usuario respecto al sistema, ya sea en cuanto a su interacción, componentes y funcionalidades.

Importancia de la usabilidad

La usabilidad tiene una importancia primordial para los usuarios finales, ya que son los que se encargan de interactuar con un sistema, y teniendo un funcionamiento claro e intuitivo minimizando la posibilidad de errores, el flujo de trabajo requerido será adecuado permitiendo concretar las actividades necesarias en tiempo y forma. Teniendo en cuenta esto, al considerar principios de diseño con ingeniería, se obtienen una serie de beneficios, entre los que se destacan (Sánchez, 2011):

- Reducción de los costos de aprendizaje, y, por tanto, los de soporte de asistencia y ayuda al usuario.
- Optimización de los costos de diseño, rediseño y mantenimiento.
- Mejora en la calidad del sistema.
- Mejora la calidad de vida de los usuarios, ya que reduce su estrés, incrementando su satisfacción y productividad.

La usabilidad permite tener una mayor rapidez en la realización de tareas, menor riesgo y minimización de errores, reduciendo las pérdidas de tiempo.

Normas de usabilidad

Una vez que se tiene claro el concepto de usabilidad, para poder llegar a un punto óptimo y que aporte compatibilidad de un sistema con otros, es necesario la definición de normas que permitan establecer reglas de uso común, mediante las cuales los usuarios pueden encontrar familiaridad de uso, lo que conduce a que un sistema sea similar con otros en cuanto a interacción, para que de esta forma, se realicen las actividades correspondientes a los procesos que los conforman de manera fácil y en el mejor tiempo posible.

Ahora bien, una norma se define como un documento determinado por consenso y aprobado por una institución reconocida, que establece reglas, directrices y características para actividades o sus resultados para uso común y repetido, con el objetivo de alcanzar un grado óptimo de definición en un contexto dado. Cabe señalar, que la definición de normas en un estándar debe basarse en los resultados consolidados de la ciencia, la tecnología y la experiencia promoviendo la generación de beneficios óptimos (ISO, 2004).

Las normas son ampliamente utilizadas en una variedad de industrias tradicionales, que van desde la construcción, la industria electrotécnica y de ingeniería, hasta artículos médicos y de TI.

Al definir las especificaciones de un producto o servicio, el compendio de normas que define a un estándar, deben trabajar en conjunto considerando diferentes aspectos como se puede ver en la siguiente imagen:



Figura 1 Tomado de "Organismos Nacionales de Normalización en Países en Desarrollo", por ISO, 15 de diciembre de 2021, Organización Internacional para la Normalización

Existen 2 tipos de normas de acuerdo a su establecimiento:

- **Formales:** Se trata de aquellas que han sido aprobadas y sancionadas por un organismo oficial de estandarización. Se caracterizan por ser normas de consenso absoluto, las cuales poseen las siguientes características (ISO, 2021b):
 - Son definidas por todos los grupos de interés pertinentes para satisfacer una necesidad de mercado.
 - Su proceso de desarrollo es transparente y no obstruye la innovación o el desarrollo tecnológico.
 - El proceso de desarrollo se lleva a cabo mediante reglas y procedimientos que han sido publicados.
 - Los puntos de vista técnicos de las partes interesadas son tomados en consideración por el comité técnico responsable.

De las organizaciones más relevantes como referencia para la implementación del Repositorio Nacional se pueden destacar a:

- **NOM:** Norma Oficial Mexicana define un conjunto de regulaciones técnicas para asegurar la calidad, sanidad y armonización de los productos y servicios que adquieren las y los consumidores de México. Son herramientas que permiten a las distintas dependencias gubernamentales, atender y eliminar los riesgos para la población, los animales, así como para proteger el medio ambiente; para de

esta forma verificar su cumplimiento por las autoridades correspondientes. Se basan en información científica y tecnológica por lo que se promueve la calidad de bienes y servicios (Gobierno de México, 2021).

- *ALADI*: La Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) fue creada por el Tratado de Montevideo del 12 de agosto de 1980, se trata de un organismo intergubernamental que promueve la integración de la región con el objetivo de establecer un mercado común latinoamericano. Entre los temas centrales que se abordan en este mecanismo está la facilitación del comercio y el acceso a mercados, transporte, cooperación educativa y cooperación científica (ALADI, 2021; Cancillería de Colombia, 2021).
 - *IANORQ*: El Instituto Angolano de Normalización y Calidad fue creado en 1996, siendo supervisado por el Ministro de Industria, es responsable de la ejecución de políticas de tipo ejecutivo en los ámbitos de la promoción, organización y desarrollo del Sistema Angolano de Calidad (ISO, 2021a).
 - *ISO*: La Organización Internacional para la Normalización se trata de una red mundial compuesta por representantes de los Organismos de Normalización Nacionales (ON's), que identifica cuáles normas internacionales son requeridas por el comercio, los gobiernos y la sociedad; estas normas son desarrolladas en conjunto con los sectores que las pretenden emplear, son aceptadas por medio de procedimientos transparentes basados en contribuciones nacionales provenientes de las partes interesadas, para que finalmente sean ofrecidas para ser utilizadas a nivel mundial (ISO, 2021b).
- **Informales**: Son aquellas que son establecidas por comités guiados por una entidad, organismo o compañía, se usan por voluntad propia o conveniencia y tienen una amplia aceptación, aunque no hayan sido sancionados por un organismo de estandarización. Se caracterizan por ser normas de menor consenso. Estas normas podrían evolucionar durante alguna de sus etapas mediante el consenso y la revisión pública, para convertirse en "normas formales" por consenso, ya sea a nivel nacional o internacional, para que de esta forma pasen a formar parte de un estándar formal (ISO, 2021b).

Entre esta normatividad se puede mencionar por ejemplo, el caso de W3C (World Wide Web Consortium) que crea estándares ampliamente aceptados para la implementación de recursos web, que aunque no son obligatorios, si sirven como una referencia clara para mayor compatibilidad en el desarrollo de plataformas web; cabe señalar, que a veces pasan a ser reconocidos como estándares oficiales (por ejemplo la Norma UNE 139803 se basa en las WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) del W3C; considerando que hay muchos países que en su legislación establecen que los sitios web cumplan con las WCAG (Carreras Montoto, 2012; W3C, 2021).

A partir de esto, se tienen 3 categorías de normas (ISO, 2021b):

- *Norma informal a través de organismos de normalización*: Su disponibilidad es rápida, se crean por organismos de normalización establecidos legalmente para ofrecer de forma expedita las soluciones de consenso necesarias, por ejemplo, para asistir en el establecimiento de un nuevo mercado. Entre los productos que

- se generan están el reporte técnico, la especificación Técnica, el acuerdo de taller, la especificación públicamente disponible, entre otros.
- *Norma informal a través de asociaciones de comercio:* Se tratan de guías, códigos y especificaciones para que los miembros de una organización las sigan. Un ejemplo son los documentos publicados por la IATA (Asociación de Transporte Aéreo Internacional), la OIEA (Organismo Internacional de Energía Atómica) y la UIC (Unión Internacional de Ferrocarriles).
 - *Norma informal/comercial:* Para tener un desarrollo rápido de normas, algunas compañías forman consorcios y acuerdan el uso de las especificaciones que necesitan para establecer un nuevo mercado; teniendo un proceso cerrado y exclusivo para tratar asuntos comerciales y de desarrollo de mercado.

Sabiendo que este tipo de normas se establecen mediante un organismo oficial de estandarización, enseguida se describirán las normas más sobresalientes que sirvan de base para hacer la posterior descripción del caso del Repositorio Nacional de Angola.

Normas ISO orientadas a la usabilidad

La Organización Internacional para la Estandarización ha implementado varios modelos para especificar y medir la usabilidad del software, entre muchas otras características de calidad. El empleo de normas ofrece algunas ventajas, como el hecho que los métodos de evaluación de usabilidad basados en ellos presentan homogeneidad en cuanto a definiciones de conceptos, ya que han sido consensuados entre diferentes grupos que participan en la elaboración del estándar (Fernández Martínez, 2009).

Estas normas se pueden categorizar de acuerdo a su ámbito de aplicación en varios tipos: orientadas a proceso, a producto, a documentación, al proceso de desarrollo y a la capacidad de la empresa.

Normas orientadas a proceso

Entre las cuales se encuentran las siguientes:

- **ISO 9241:** Su contenido trata acerca de los requisitos ergonómicos y recomendaciones para hardware, software y atributos del entorno, los cuales contribuyen a un nivel de usabilidad adecuado con respecto a unos principios ergonómicos relacionados. Se compone de 17 partes, donde las partes 1 y 2 muestran una introducción y guías para el empleo de la norma; las partes 3-9 se refieren a los requisitos y guías relacionadas con el hardware que tienen su impacto en el funcionamiento del software; finalmente, las partes 10-17 se centran en los aspectos del software.

Anteriormente, la norma fue nombrada como Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs), sin embargo, en el año 2006 fue simplificado su nombre, así como también sus partes cambiaron su numeración para cubrir más temas como son la interacción táctil (ISO 9241-920:2009), la interacción con formularios (ISO 9241-143:2012) o interfaces web (ISO 9241-151:2008) (Fernández Martínez, 2009).

- **ISO 9241-11:** En esta norma se recomienda un enfoque basado en procesos para evaluar la usabilidad, mediante el Diseño Centrado en el Usuario (DCU). Debido a esto, la ISO 9241 debe aplicarse en conjunto con la ISO 13407.
- **ISO 9241-151:2008:** Cuyo nombre completo es "*Guidance on World Wide Web user interfaces*", la cual hace referencia a la norma 9241-11 para la evaluación de criterios y a la ISO 13407 como guía de Diseño Centrado en el Usuario, ya que señala que el diseño de interfaces web debe seguir un proceso de DCU (Carreras Montoto, 2012).

Dentro de la norma ISO 9241-151 se pueden destacar las siguientes directrices:

- Decisiones de diseño de alto nivel y estrategia de diseño
 - Navegación y búsqueda
 - Presentación de contenido
 - Aspecto de diseño generales
- **ISO 13407:** Cuyo nombre completo es *Human centred design processes for interactive systems*, proporciona guías acerca sobre las actividades involucradas en el ciclo de vida perteneciente al Diseño Centrado en el Usuario, el cual es descrito como una actividad multidisciplinar, que contiene factores humanos y conocimientos ergonómicos con el objetivo de mejorar la efectividad y eficiencia, las condiciones de trabajo, y contrarrestar los posibles efectos adversos del uso en relación con la salud, la seguridad y el rendimiento (Fernández Martínez, 2009).

Esta norma describe cuatro principios del Diseño Centrado en el Usuario:

- Involucrar activamente a los usuarios.
- Asignación adecuada de funciones al sistema y el usuario.
- Soluciones de diseño iterativas.
- Diseño multidisciplinar.

También, deben indicarse las cuatro actividades del Diseño Centrado en el Usuario:

- Especificar el contexto de uso.
- Especificación de requisitos del usuario y de la organización.
- Generar más de una solución de diseño candidata.
- Evaluar y verificar los diseños con los requisitos especificados.

Enseguida, se muestra un diagrama en el que se indican las actividades que se llevan a cabo en un Diseño Centrado en el Usuario.

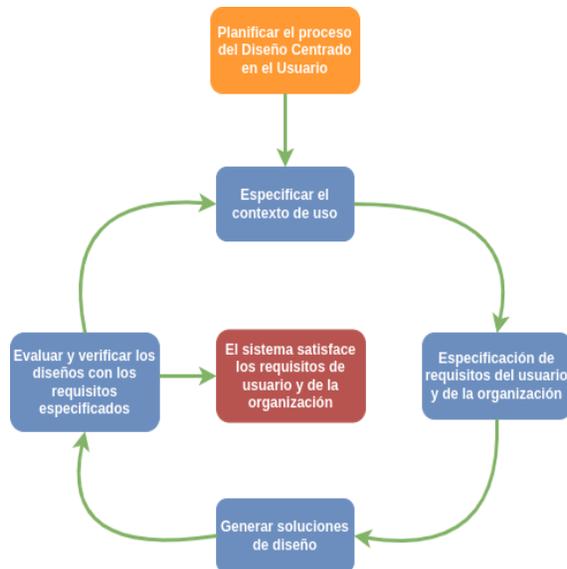


Figura 2 Diagrama de actividades de un Diseño Centrado en el Usuario

- **ISO 11064:** Trata las normas de ergonomía en el diseño de salas de control, incluido el diseño y las dimensiones de las estaciones de trabajo para obtener la máxima eficiencia y seguridad, teniendo en cuenta los siguientes criterios (ISO, 2013; Barco, 2020):
 - a. Principios para el diseño de sala de control.
 - b. Principios para la disposición de las salas de control.
 - c. Diseño de la sala de control.
 - d. Diseño y dimensiones de las consolas ergonómicas.
 - e. Pantallas y procesadores.
 - f. Requisitos ambientales para los centros de control.
 - g. Principios para evaluar las salas de control.

- **ISO 14915:** Es una norma que define la ergonomía del software para interfaces de usuario multimedia, se compone de 4 partes (ISO, 2002; CCM, 2020):
 - a. Introducción y no contiene recomendaciones
 - b. Proporciona recomendaciones acerca del diseño de controles y la navegación (ej. controles de audio, funciones como “play”, “stop”, “pausa”, etc.).
 - c. Proporciona recomendaciones sobre medios específicos y sobre su articulación.
 - d. Se refiere a los dominios de aplicación específicos como la formación asistida por ordenador, los bornes interactivos, etc.

Normas orientadas a producto

- **ISO 9126:** Es un conjunto de normas internacionales acerca de la calidad del software partiendo de la perspectiva del producto, su primera versión del modelo de calidad se publicó inicialmente en 1991, para después ser mejorado en los siguientes diez años (versión de

2001); su objetivo es proporcionar un marco para la evaluación de la calidad del software, indicando los lineamientos para su uso y métricas asociadas (Fernández Martínez, 2009). Este modelo plantea seis categorías generales de características que pueden ser entendidas mediante una respectiva pregunta central, de acuerdo a la siguiente tabla (Abud Figueroa, 2004):

CARACTERÍSTICAS	PREGUNTA CENTRAL
FUNCIONALIDAD	¿LAS FUNCIONES Y PROPIEDADES SATISFACEN LAS NECESIDADES EXPLÍCITAS E IMPLÍCITAS?
CONFIABILIDAD	¿PUEDE MANTENER EL NIVEL DE RENDIMIENTO, CONSIDERANDO CIERTAS CONDICIONES Y ESTABLECIENDO CIERTO TIEMPO?
USABILIDAD	¿EL SOFTWARE ES FÁCIL DE APRENDER Y DE USAR?
EFICIENCIA	¿ES RÁPIDO Y MINIMALISTA RESPECTO AL USO DE RECURSOS?
MANTENIBILIDAD	¿ES SENCILLO DE MODIFICAR Y VERIFICAR?
PORTABILIDAD	¿ES FÁCIL DE TRANSFERIR DE UN AMBIENTE A OTRO?

Tabla 1 Características de la norma ISO-9126

De acuerdo con las características comentadas, se pueden conocer a detalle los elementos que intervienen en su definición en el siguiente diagrama:

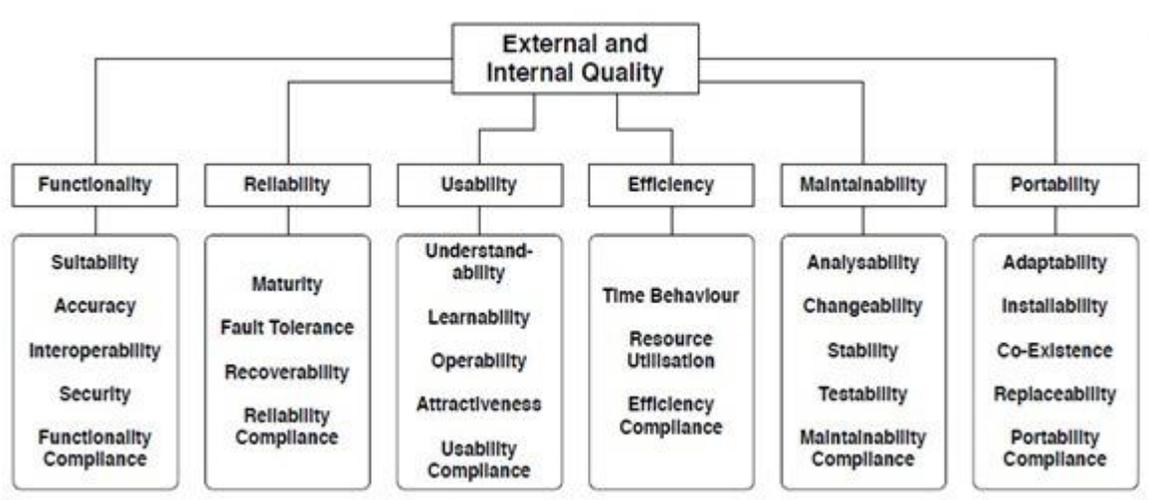


Figura 3 Tomado de "La usabilidad como característica deseable del producto de software", por Baquero, 2020, LinkedIn

- **ISO 14598:** Proporciona un marco de trabajo para evaluar la calidad de todo tipo de producto software e indica los requisitos para los métodos de medición y el proceso de evaluación. Se conforma de seis partes (Fernández Martínez, 2009):
 - *ISO/IEC 14598-1: 1999:* Provee una visión general de las otras cinco partes y describe la relación existente entre la evaluación del producto software y el modelo de calidad definido en la ISO/IEC 9126.

- *ISO/IEC 14598-2: 2000*: Se compone de los requisitos y guías para las funciones de soporte como son la planificación y gestión de la evaluación del producto del software.
- *ISO/IEC 14598-3: 2000*: Establece los requisitos y guías para la evaluación del producto software cuando la evaluación es llevada a cabo en paralelo con el desarrollo por parte del desarrollador.
- *ISO/IEC 14598-4:1999*: Provee los requisitos y guías para que la evaluación del producto software sea llevada a cabo en función a los compradores que planean adquirir o reutilizar un producto de software existente o desarrollado anteriormente.
- *ISO/IEC 14598-5: 1998*: Define los requisitos y guías para la evaluación del producto software cuando la evaluación es llevada a cabo por evaluadores independientes.
- *ISO/IEC 14598-6:2001*: Determina las guías necesarias para la documentación del módulo de evaluación.

A continuación, se define el proceso de evaluación de la norma ISO 14598 en conjunto con la ISO 9126 mediante el siguiente diagrama:



Figura 4 Diagrama del proceso de evaluación de la norma ISO 14598 en conjunto con la ISO 9126

- **ISO 25000 (SQUARE):** Se denomina como Software Quality Requirement Evaluation y se trata de la unificación y revisión de los estándares ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598, teniendo como objetivo guiar el desarrollo de los productos de software con la especificación de requisitos de calidad del software y evaluación de requisitos de calidad soportados por un proceso de medición. Esta norma está compuesta de la siguiente manera (Fernández Martínez, 2009):
 - *División de gestión de calidad (ISO/IEC 2500n):* Define todos los modelos comunes, términos y referencias a los que se alude en las demás divisiones de SQuaRE.
 - *División del modelo de calidad (ISO/IEC 25001n):* Presenta un modelo de calidad detallado, incluyendo características para la calidad interna, externa y en uso.
 - *División de mediciones de calidad (ISO/IEC 25002n):* Determina un modelo de referencia de calidad del producto software, definiciones matemáticas de las métricas de calidad y una guía práctica para su aplicación.
 - *División de requisitos de calidad (ISO/IEC 25003n):* Da soporte a la especificación de los requisitos de calidad para un producto de software que va a ser desarrollado o como entrada para un proceso de evaluación.
 - *División de evaluación de la calidad (ISO/IEC 25004n):* Proporciona requisitos, recomendaciones y guías para la evaluación de un producto software, para evaluadores, clientes o desarrolladores.

De acuerdo a la norma SQuaRE, se define un modelo de medición de la calidad del producto software, y puede apreciarse en el siguiente diagrama:

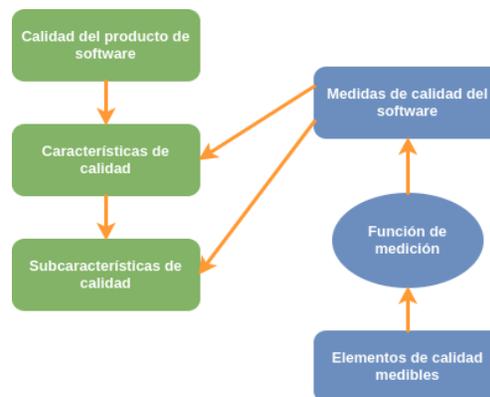


Figura 5 Modelo de medición de la calidad del producto software

III. Ventajas y desventajas de las normas orientadas a proceso y a producto

En las siguientes tablas se resumen las ventajas y desventajas de emplear los tipos de norma (Fernández Martínez, 2009):

VENTAJAS DE LAS NORMAS ORIENTADAS A PROCESO	VENTAJAS DE LAS NORMAS ORIENTADAS A PRODUCTO
IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS DE USABILIDAD Y COMPONENTES DEL CONTEXTO DE USO A CONSIDERAR EN LAS FASES DE ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS, DISEÑO Y EVALUACIÓN DE USABILIDAD.	MARCO BIEN DEFINIDO Y ACORDADO EN EL MODELO, QUE DEFINE DE MANERA ADECUADA A LA USABILIDAD Y PROPONE MÉTRICAS PARA PROPORCIONAR EVIDENCIA OBJETIVA DE LOS LOGROS.
EL RENDIMIENTO Y LA SATISFACCIÓN DEL USUARIO PROPORCIONAN MEDIDAS DIRECTAS DE USABILIDAD EN UN CONTEXTO ESPECÍFICO.	SIRVEN COMO REFERENCIA PARA LOS ACUERDOS CONTRACTUALES ENTRE UN COMPRADOR Y UN PROVEEDOR DE SOFTWARE, PERMITIENDO ELIMINAR ALGUNA SERIE DE MALENTENDIDOS ENTRE EL COMPRADOR Y EL PROVEEDOR QUE PUDIERA SUCEDER.
LAS MEDIDAS OBTENIDAS PROPORCIONAN UNA BASE PARA COMPARAR LA USABILIDAD DE VARIOS DISEÑOS EN UN MISMO CONTEXTO.	PROPONEN UN PROCESO DE EVALUACIÓN QUE PUEDE SER ADAPTADO A COMPRADORES, DESARROLLADORES Y EVALUADORES EXTERNOS.

Tabla 2 Ventajas de las normas orientadas a proceso y producto

DESVENTAJAS DE LAS NORMAS ORIENTADAS A PROCESO	DESVENTAJAS DE LAS NORMAS ORIENTADAS A PRODUCTO
LA USABILIDAD ESTÁ ESTRICTAMENTE TRATADA DESDE UNA PERSPECTIVA DE PROCESO, NO CENTRADA EN EL PRODUCTO.	EL CONJUNTO DE MÉTRICAS SE PROPORCIONA PARA SUBCARACTERÍSTICAS QUE A SU VEZ ENGLOBALAN CONCEPTOS DIFÍCILMENTE MEDIBLES SI NO SE DESCOMPONEN EN ATRIBUTOS.
EN LA USABILIDAD NO SE CONSIDERA LA CARACTERÍSTICA DE "FACILIDAD DE APRENDIZAJE", SIENDO ÉSTA RECOMENDADA POR OTROS ESTÁNDARES Y EXPERTOS EN USABILIDAD.	AL DEFINIR USABILIDAD COMO UNA CARACTERÍSTICA DE CALIDAD INTERNA-EXTERNA, EXISTE SUPERPOSICIÓN DE CONCEPTOS.
NO SE CONSIDERAN ASPECTOS DE SEGURIDAD CONSIDERADOS IMPORTANTES POR EXPERTOS DEL DOMINIO.	EL TENER POR SEPARADO DOS NORMAS QUE SE APLICAN CONJUNTAMENTE PRODUCE INCONSISTENCIAS EN LOS CICLOS DE VIDA DE AMBAS DIFICULTANDO SU USO.

Tabla 3 Desventajas de las normas orientadas a proceso y producto

IV. Recomendaciones para la aplicación de normas de usabilidad en el Repositorio Nacional de Angola

Para el caso del Repositorio Nacional de Angola, se proponen ciertas recomendaciones para su implementación siguiendo la normatividad establecida por la ISO, ya que al ser uno de los principales organismos a nivel internacional que plantea un conjunto de reglas y directrices para la realización de procesos, se tendrá un desarrollo del sistema de calidad teniendo como base normas bien establecidas, verificadas y aplicadas a diferentes sistemas de información con anterioridad.

Retomando la descripción de normas anteriormente, se tienen dos clasificaciones a considerar para su aplicación que se detallan enseguida.

Normas orientadas a proceso

En este tipo de normas, se recomienda la utilización de las siguientes normas de acuerdo a lo siguiente:

- **ISO 9241:** Sus requisitos ergonómicos y recomendaciones se refieren al uso de hardware y software, ya que de esta forma se establece de manera formal la compatibilidad del hardware para su funcionamiento con el mejor desempeño para la ejecución del software, en este caso de la plataforma DSpace.
- **ISO 13407:** Al basarse en el Diseño Centrado en el Usuario, se tiene la posibilidad de definir los factores y conocimientos ergonómicos para mejorar la efectividad y eficiencia en la interacción con el Repositorio Nacional de Angola, ya que se determina el nivel y forma de participación de los usuarios.
- **ISO 14915:** De manera opcional, se puede considerar esta norma con base al contenido multimedia que se permita almacenar en el Repositorio Nacional de Angola, ya que sus recomendaciones permiten establecer la mejor experiencia de usuario sobre los medios disponibles, como son los videos, audios, presentaciones, entre otros materiales que proporcionen un nivel de interactividad auditiva y visual.

Normas orientadas a producto

De acuerdo a la perspectiva del producto final, es decir, del Repositorio Nacional, se recomiendan las siguientes normas:

- **ISO 9126:** Es importante su empleo porque permite establecer los parámetros para medir la calidad del software realizado, teniendo en cuenta su funcionalidad y usabilidad como repositorio para poder generar un alto grado de confiabilidad y eficiencia que derive en un procedimiento sencillo para su mantenibilidad.
- **ISO 14598:** Al tener las directrices para obtener calidad en el Repositorio Nacional de Angola, ahora es necesario definir el adecuado procedimiento de evaluación a través de esta norma, que permite indicar la planificación y gestión mediante diferentes métodos para su correcta medición.
- **ISO 25000 (SQUARE):** Teniendo en cuenta las normas ISO 9126 e ISO 14598, se sugiere que su aplicación podría ser reemplazada por esta norma, ya que se trata de la unificación de ambas para especificar los requisitos necesarios para definir la calidad y evaluación del software en el proceso de medición. La aplicación de esta norma, permite seguir todo el proceso de desarrollo del Repositorio Nacional de Angola hasta lograr el producto final, que sirva de entrada para el proceso de evaluación, minimizando la posible aparición de errores, y de ser así, solucionarlos de una

manera organizada y eficiente. Cabe señalar, que en esta norma se tiene la posibilidad de tener una amplia participación tanto de los clientes o usuarios junto con los desarrolladores y coordinadores del proyecto, ya que, si se tiene un flujo adecuado de comunicación, la implementación del repositorio podrá hacerse de manera clara, correcta y funcional.

Bibliografía

- Abud Figueroa M. A. (2004). Calidad en la industria del software. La norma ISO-9126. Revista UPIICSA, (34). Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA). Instituto Politécnico Nacional (IPN). Recuperado de <https://www.nacionmulticultural.unam.mx/empresasindigenas/docs/2094.pdf>
- ALADI. (15 de diciembre de 2021). Quienes somos. <https://www.aladi.org/sitioaladi/quienes-somos-2/>
- Baquero L. (21 de agosto de 2020). La usabilidad como característica deseable del producto de software. <https://es.linkedin.com/pulse/la-usabilidad-como-caracter%C3%ADstica-deseable-del-de-baquero-hern%C3%A1ndez>
- Barco A. (17 de agosto de 2020). ¿Qué es ISO-11064?. <https://es.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-iso-11064-angel-barco>
- Bertoa, M. F. y Vallecillo, A. (2006). Medidas de Usabilidad de Componentes Software. IEEE Latin America Transactions, 4(2). Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/221595263_Medidas_de_Usabilidad_de_Componentes_Software
- Cancillería de Colombia. (15 de diciembre de 2021). Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI). <https://www.cancilleria.gov.co/international/consensus/aladi>
- Carreras Montoto, O. (15 de marzo de 2012). Estándares formales de usabilidad y su aplicación práctica en una evaluación heurística. <https://olgacarreras.blogspot.com/2012/03/estandares-formales-de-usabilidad-y-su.html>
- CCM. (19 de octubre de 2020). Las normas en ergonomía de software. <https://es.ccm.net/faq/1632-las-normas-en-ergonomia-de-software>
- Fernández Martínez A. (2009). WUEP: Un Proceso de Evaluación de Usabilidad Web Integrado en el Desarrollo de Software Dirigido por Modelos. Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/11924/WUEP%20-%20Un%20Proceso%20de%20Evaluacion%20de%20Usabilidad%20Web%20...pdf>

Gobierno de México. (15 de diciembre de 2021). Sabes cómo te benefician las Normas Oficiales Mexicanas.

<https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/sabes-como-te-benefician-las-normas-oficiales-mexicanas>

ISO. (2002). ISO 14915-1:2002 Software ergonomics for multimedia user interfaces.

<https://www.iso.org/standard/25578.html>

ISO. (2004). ISO/IEC GUIDE 2:2004. <https://www.iso.org/standard/39976.html>

ISO. (2013). ISO 11064-4:2013 Ergonomic design of control centres.

<https://www.iso.org/standard/54419.html>

ISO. (15 de diciembre de 2021a). ISO - IANORQ - Instituto Angolano de Normalização e Qualidade.

<https://www.iso.org/member/316519.html>

ISO. (15 de diciembre de 2021b). Organismos Nacionales de Normalización en Países en Desarrollo, Organización Internacional para la Normalización. Recuperado de

https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/fast_forward-es.pdf

Sánchez, W. (2011). La usabilidad en Ingeniería de Software: definición y características. Ing-novación, (2). Recuperado de

<http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/1937/1/2.%20La%20usabilidad%20en%20Ingenieria%20de%20Software-%20definicion%20y%20caracteristicas.pdf>

Tobarra M., Montero F. y Gallud J. A. (2008). Usabilidad Colaborativa: Caracterizando la Usabilidad en Entornos Colaborativos. IX Congreso Internacional Interacción. Grupo LoUISE-Universidad de Castilla-La Mancha. Recuperado de <https://aipo.es/articulos/2/05.pdf>

W3C. (15 de diciembre de 2021). About W3C. <https://www.w3.org/Consortium/>



**Acesso Aberto
Angola**