

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS EN INFORMÁTICA Y
SISTEMAS**



**“EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD EN LOS SITIOS WEB MUNICIPALES DEL
PERÚ TENIENDO COMO REFERENCIA EL MODELO SQUARE ISO/IEC 25000”**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS

PRESENTADO POR:

LEIDY ROSI BORJA REYES

Asesor:

Mg. RONALD EDUARDO IBARRA ZAPATA

Tingo María – Perú

2022

PARTE 1. FASE INICIAL

Siendo las 11:00 horas del día 28 de diciembre de 2022; en la Sala de Conferencias de la FIIS, se instala el jurado calificador conformado por:

Jurado 1: Mg. Rannoverng Yanac Montesino (Presidente)

Jurado 2: Mg. Christian García Villegas

Jurado 3: Mg. Gardyn Olivera Ruiz

Oficializado mediante **RESOLUCIÓN N° 121-2022-D-FIIS-UNAS** del 21 de octubre de 2022, para el proceso de sustentación del informe final de Tesis del bachiller **Leidy Rosi BORJA REYES**, titulado: **“EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD EN LOS SITIOS WEB MUNICIPALES DEL PERÚ TENIENDO COMO REFERENCIA EL MODELO SQUARE ISO/IEC 25000”**. ASESOR: **Ing. Ronald Eduardo Ibarra Zapata**.

Se manifiesta que el bachiller cumple con los requisitos exigidos de Ley y se le invita a disertar su Tesis por espacio de 30 minutos, asimismo se dispondrá de igual tiempo para la absolver preguntas y sugerencias.

PARTE 2. FASE DE PREGUNTAS Y RESULTADO

Culminada la exposición se inicia la fase de preguntas por parte del jurado calificador; también se invita a los asistentes a formular preguntas sobre el tema de Tesis.

Absueltas todas las peticiones, el jurado calificador procede a deliberar en privado la calificación y resultado.

Concluida la deliberación y en presencia del público, el jurado calificador anuncia que el resultado de la Sustentación de Tesis es: Amobado por unanimidad

(NOTA: consignar una de la siguientes: DESAPROBADO, APROBADO POR MAYORIA o APROBADO POR UNANIMIDAD)

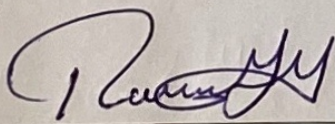
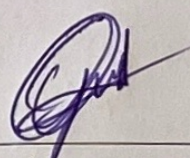
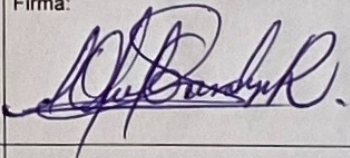
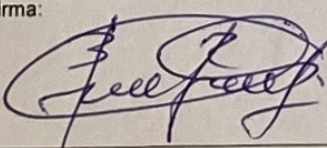
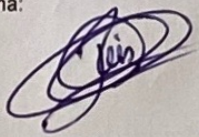
Con calificativo de: Buena

(NOTA: consignar una de la siguientes: EXCELENTE, MUY BUENO, BUENO, DEFICIENTE, MUY DEFICIENTE)

Por lo que se comunicará a las instancias correspondientes para el trámite respectivo.

PARTE 3. CONFORMIDAD

De todo lo mencionado se firma al pie en señal de conformidad, siendo las 12:10 horas se da por finalizada la ceremonia de Sustentación de Tesis.

Firma: 	Firma: 	Firma: 
Jurado 1: Rannoverng Yanac Montesino	Jurado 2: Christian García Villegas	Jurado 3: Gardyn Olivera Ruiz
Firma: 	Firma: 	
Sustentante: Leidy Rosi BORJA REYES	Asesor: Ronald Eduardo Ibarra Zapata	



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE INVESTIGACIÓN - DGI
REPOSITORIO INSTITUCIONAL - UNAS
Correo: repositorio@unas.edu.pe



“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 193 - 2023 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

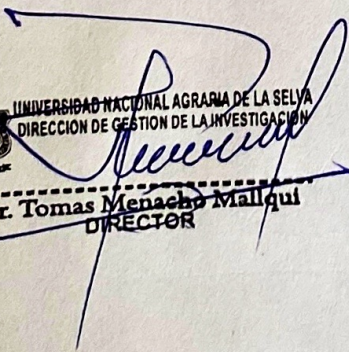
Ingeniería en Informática y Sistemas

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de investigación
-------	---	--------------------------

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD EN LOS SITIOS WEB MUNICIPALES DEL PERÚ TENIENDO COMO REFERENCIA EL MODELO SQUARE ISO/IEC 25000	LEIDY ROSI BORJA REYES	25 % Veinticinco

Tingo María, 17 de julio de 2023


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
DIRECCION DE GESTION DE LA INVESTIGACION
Dr. Tomas Menacho Mallqui
DIRECTOR

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS



**EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD EN LOS SITIOS WEB MUNICIPALES DEL
PERÚ TENIENDO COMO REFERENCIA EL MODELO SQUARE ISO/IEC 25000**

Autor : Bach. Borja Reyes Leidy Rosi
Asesor : Mg. Ibarra Zapata, Ronald Eduardo
Programa de investigación : Ingeniería de Software
Línea(s) de investigación : Calidad de Software
Eje temático de investigación : Calidad de producto de software
Lugar de ejecución : Universidad Nacional Agraria de la Selva
Duración : Veinticuatro meses.
Financiamiento : Autofinanciado
Monto : S/. 6500

Tingo María – Perú. 2022

DEDICATORIA

*A DIOS por ser mi fortaleza,
MIS PADRES, Manuel Borja y Sonia Reyes,
por ser y estar siempre en mi
formación profesional y personal.
A MIS HERMANAS Y HERMANO, por su
amor y apoyo incondicional.*

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por lo que soy y lo que tengo, por darme sabiduría, salud y voluntad, por siempre enseñarme el camino correcto a seguir.

A mis padres: Manuel Boja y Sonia Reyes, por ser un ejemplo de perseverancia, por su amor y apoyo incondicional, y por estar alentándome en cada paso que doy.

A mis hermanas y hermanos por su amor y apoyo incondicional.

A mi asesor el Ing. Ronald Eduardo Ibarra Zapata por brindarme todo el conocimiento impartido, orientaciones y asesorías.

Al M.Sc. Wilmer J. Bermudez por su guía en la parte estadística de la investigación, es gratificante contar con su respaldo y conocimientos impartidos durante el desarrollo del estudio.

A los profesores, egresados y alumnos de la Facultad de Ingeniería en Informática y Sistemas, por su apoyo constante durante la ejecución de mi tesis y compartir siempre sus conocimientos y experiencias académicas

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	3
2.2. Marco Teórico	6
2.2.1. Ingeniería de Software.....	6
2.2.2. Calidad de Software	6
2.2.3. Norma ISO/IEC 25000	8
2.2.4. Norma SQUARE ISO/IEC 25010.....	9
2.2.5. Usabilidad	11
2.2.6. Atributos de Usabilidad	11
2.2.7. Principios de Usabilidad	12
2.2.8. Beneficios que aporta la usabilidad a un sitio web	13
2.2.9. Heurísticas de usabilidad	14
2.2.10. Evaluación de la usabilidad	15
2.3. Marco conceptual.....	16
2.3.1. Software.....	16
2.3.2. Calidad.....	16
2.3.3. Navegador	16
2.3.4. Link.....	17
2.3.5. Sitio Web	17
2.3.6. Página web.....	17
2.3.7. Una buena usabilidad de un sitio web	16
2.3.8. HTML.....	17
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1. Lugar de ejecución.....	18

3.2. Materiales y Métodos.....	18
3.2.1. Materiales.....	18
3.2.2. Metodología	19
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1. Resultados de la Usabilidad.....	28
4.2. Características de la usabilidad.....	29
4.2.1. Capacidad para reconocer su Adecuación	29
4.2.2. Capacidad de Aprendizaje	30
4.2.3. Capacidad para ser Usado.....	31
4.2.4. Protección contra errores de usuario	32
4.2.5. Estética de la Interfaz de Usuario.....	33
4.2.6. Accesibilidad.....	34
4.3. Discusión de resultados.....	35
V. CONCLUSIONES	37
VI. PROPUESTAS A FUTURO	39
VII. REFERENCIAS.....	40
ANEXOS.....	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
Tabla 1. Operacionalización de Variables.....	19
Tabla 2. Lista de Sitios Web Municipales del Perú	21
Tabla 3. Criterios de Evaluación del Cuestionario	24
Tabla 4. Distribución de valoración de la Usabilidad de Sitios Web Municipales	28
Tabla 5. Distribución de valoración de la Capacidad para Reconocer su Adecuación.....	29
Tabla 6. Distribución de valoración de la Capacidad de Aprendizaje	30
Tabla 7. Distribución de valoración de la Capacidad para ser Usado.....	31
Tabla 8. Distribución de valoración de la Protección contra errores de Usuario	32
Tabla 9. Distribución de valoración de la Estética de la Interfaz de Usuario	33
Tabla 10. Distribución de valoración de la Accesibilidad.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1 Capas de la Ingeniería de Software.....	7
Figura 2 División de la norma Square ISO/IEC 25000	8
Figura 3 Características de la calidad del producto software.....	10
Figura 4 Métodos de evaluación de la usabilidad.....	16
Figura 5 Distribución de Evaluadores y Sitios Web.....	22
Figura 6 Codificación del cuestionario para la evaluación de usabilidad.....	23
Figura 7 Criterios de valoración de Alfa de Cronbach	26
Figura 8 Código de alfa de Cronbach en Rstudio.....	27
Figura 9 Resultados de alfa Cronbach	27
Figura 10 Distribución de valoración de la Usabilidad de Sitios Web Municipales	29
Figura 11 Distribución de valoración de la Capacidad para Reconocer su Adecuación	30
Figura 12 Distribución de valoración de la Capacidad de Aprendizaje.....	31
Figura 13 Distribución de valoración de la Capacidad para ser Usado	32
Figura 14 Distribución de valoración de la Protección contra errores de Usuario.....	33
Figura 15 Distribución de valoración de la Estética de la Interfaz de Usuario	34
Figura 16 Distribución de valoración de la Accesibilidad	35

RESUMEN

En la actualidad las personas están haciendo uso de muchas aplicaciones de uso laboral, recreativo, informativo, entre otros; los sitios web que han evolucionado hacia roles de medios o canales de información, ya sean formales o informales, no pueden evadir esta realidad. Tal es el caso de los sitios web de las municipalidades que exponen información de interés público con la finalidad de informar a los ciudadanos, ayudarlos a realizar trámites y utilizar ciertos servicios. Sin embargo, estas aplicaciones no siempre tienen la usabilidad necesaria para que los usuarios puedan lograr sus objetivos de manera cómoda y sencilla en el tiempo adecuado. En el presente trabajo se determinó el grado de la usabilidad en sitios web municipales del Perú, para el cual se realizó la evaluación de manera heurística de un conjunto de 25 sitios web municipales en Perú, teniendo como resultado que la mayoría de los sitios web cuentan con un alto grado de usabilidad, en definitiva aún existen brechas importantes para mejorar la usabilidad, principalmente en cuanto a capacidad de aprendizaje, capacidad para ser usado y protección contra errores de usuario.

Palabras clave: *Usabilidad; experiencia de usuario; evaluación heurística; interacción humano computador.*

I. INTRODUCCIÓN

El uso de computadoras en los últimos años se ha expandido significativamente en la sociedad, por lo que ha hecho que la usabilidad desempeñe un gran papel en el uso de las aplicaciones de las computadoras (Suarez Gutierrez, 2016). Así mismo los sitios web municipales provinciales del Perú están en la obligación de brindar información oficial y verídica a los usuarios que accedan a ellos, Según la ley de transparencia y acceso a la información pública N°27806, en muchas provincias los sitios web son desarrollados por un único programador que también cumple otras funciones, lo que lleva a responsables poco informados sobre sitios web. Esto resulta en la falta de consideración de características de calidad de software, como la usabilidad. Como resultado, los usuarios que visitan sitios web municipales se enfrentan a una interacción rígida y poco flexible.

Las municipalidades del Perú desde el 2003 hasta la actualidad están en la obligación de brindar información oficial y verídica a los usuarios mediante sus sitios web, debido a la ley de transparencia y acceso a la información pública (PCM, 2003). Esta investigación busca conocer la experiencia de los usuarios cuando visiten el sitio web municipal e interactúen con el mismo, como también proporcionar a los diseñadores y desarrolladores una lista de ítems que se deben considerar al desarrollar el sitio web, así mismo va a permitir a las municipalidades priorizar la usabilidad del sitio web cuando el prototipo de este es presentado por los desarrolladores de software, con la finalidad de ganar más visitantes, conocer su jurisdicción y actividades en los diferentes sectores; y a los desarrolladores de sitios web municipales tener en cuenta la usabilidad durante la construcción del sitio web.

La presente investigación determina el grado de usabilidad en los sitios web de las municipalidades provinciales del Perú, ya que se desconocía la usabilidad en los sitios web municipales, para que así los desarrolladores, diseñadores y encargados de la información, puedan tener a su alcance las pautas necesarias para realizar un sitio web con Usabilidad.

El primer capítulo del trabajo presenta la introducción y los objetivos generales y específicos. En el segundo capítulo se realiza una revisión de la literatura que abarca el marco teórico y conceptual. El tercer capítulo se dedica a describir el escenario, los materiales y los métodos utilizados en la investigación. En el cuarto capítulo se explica el procedimiento de recopilación de datos y se presentan los resultados del análisis descriptivo, seguidos de una discusión de estos. El quinto capítulo contiene las conclusiones, mientras que el sexto capítulo

aborda las propuestas para futuras investigaciones. Por último, en el séptimo capítulo se incluyen las referencias bibliográficas utilizadas en el trabajo.

Objetivo general

Determinar el grado de usabilidad en sitios web municipales del Perú teniendo como referencia el modelo Square ISO/IEC 25000.

Objetivo Específicos

- ✓ Determinar la capacidad para reconocer su adecuación en sitios web municipales del Perú teniendo como referencia el modelo Square ISO/IEC 25000.
- ✓ Determinar la capacidad de aprendizaje en sitios web municipales del Perú teniendo como referencia el modelo Square ISO/IEC 25000.
- ✓ Determinar la capacidad para ser usado en sitios web municipales del Perú teniendo como referencia el modelo Square ISO/IEC 25000.
- ✓ Determinar el grado de protección contra errores de usuario en sitios web municipales del Perú teniendo como referencia el modelo Square ISO/IEC 25000.
- ✓ Determinar el grado de estética de la interfaz de usuario en sitios web municipales del Perú teniendo como referencia el modelo Square ISO/IEC 25000.
- ✓ Determinar la accesibilidad en sitios web municipales del Perú teniendo como referencia el modelo Square ISO/IEC 25000

I. REVISIÓN DE LITERATURA

En este capítulo se presentan tres temas dentro de la revisión de literatura: antecedentes de la investigación, marco teórico y marco conceptual. En el primer punto se citó trabajos relacionados con la presente investigación, en el segundo punto el marco teórico se encuentra información recogida correspondiente a ingeniería de software, calidad de software, norma ISO/IEC 25000, norma ISO/IEC 25010, usabilidad, , atributos de usabilidad, principios de usabilidad, beneficios que aporta la usabilidad, heurísticas de usabilidad y evaluación de la usabilidad, y en tercer punto el marco conceptual se describen las definiciones más utilizadas dentro de la usabilidad y la evaluación de sitios web.

1.1. Antecedentes de la Investigación

Según el autor Couoh Novelo (Couoh Novelo, 2021) en su investigación titulada **“EVALUACIÓN DE USABILIDAD EN HERRAMIENTAS DE APRENDIZAJE COLABORATIVO EN DISPOSITIVOS MÓVILES PARA AMBIENTES VIRTUALES EDUCATIVOS”**, donde se busca determinar el grado y los parámetros de usabilidad en la aplicación móvil para ambientes virtuales educativos, según la ISO 9241-11 y los principios de la usabilidad del autor Nilsen, para lo cual se usó 30 preguntas de opción múltiple agrupadas en 10 variables de usabilidad: aplicaciones de paga o gratuita, sistema operativo, la app será útil en el área educativa, mayor uso de las apps educativas frente a otras apps, trabajos prácticos en equipo con el uso de la app, tiempo que interactúa con su móvil, escucho sobre el concepto aprendizaje móvil, experiencia trabajando con esta metodología de aprendizaje, recomienda el uso de móviles para actividades de aprendizaje e interés por proyectos educativos, estos fueron evaluados por 68 estudiantes de segundo, sexto y octavo semestre de pregrado de la carrera de ingeniería informática. Como resultado se obtuvo que el 72.52% de los participantes afirman que la aplicación móvil colaborativa tiene una usabilidad positiva por otra parte un 26.58% de los participantes está en desacuerdo, finalmente el autor concluye que, a partir de las pruebas realizadas que no logaron un puntaje alto sirvieron para poder realizar modificaciones en la aplicación móvil y así terminar de cumplir con los parámetros de la usabilidad.

Además en otra investigación (Núñez Marin, 2021) titulada **“PORTAL DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE VERAGUAS (CRUV): EVALUACIÓN HEURÍSTICA DE LA USABILIDAD”**, se busca identificar los criterios que incumplen con la usabilidad del portal del centro regional universitario de Veraguas, la metodología utilizada en esta investigación son: prueba heurística (SIRIUS), prueba con usuarios reales (card soting) y prueba con usuarios potenciales (recorrido cognitivo con usuarios); se tuvo 4 evaluadores

(docentes del Centro Regional Universitario de Veraguas, Panamá) y 10 criterios de evaluación de la usabilidad: aspectos generales, identidad e información, estructura y navegación, rotulado, layout de la página, entendibilidad y facilidad en la interacción, control y retroalimentación, búsqueda y ayuda. Como consecuencia de las evaluaciones se obtuvo que en los 10 criterios de evaluación se tuvo un bajo índice de incumplimiento en cada una de estas, por lo que hay un 85% de usabilidad en el portal regional, el autor finalmente concluye que para lograr el cumplimiento de la usabilidad en su totalidad se debe utilizar otros métodos para la evaluación del portal, como las pruebas de usuario ya que el sistema SIRIUS no brinda esta información de experiencia de usuario.

Así mismo en una tesis de Posgrado (Paz Espinoza, 2017) titulada **“MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DE USABILIDAD DE SITIOS WEB TRANSACCIONALES BASADO EN EL PROCESO DE INSPECCIÓN HEURÍSTICA”**, se plantea desarrollar y validar un método que evalúe el nivel de usabilidad de sitios web transaccionales, consistente en una revisión de literatura de 215 estudios donde se aplicó el método de evaluación heurística, se propuso un innovador método para la evaluación que consta de cinco fases: planificación, entrenamiento, evaluación, discusión y reporte. Para validar el método se puso en práctica con la participación de alumnos de pregrado y post grado de tres universidades (dos peruanas y una colombiana), en tres sitios web: despegar.com, trivago.pe y latam.com. Como consecuencia los resultados muestran que este método propuesto es relevante ya que permite identificar con precisión y efectividad problemas de usabilidad en el producto de software, finalmente el autor concluye que, por la literatura de algunos autores y la experiencia dada en esta investigación, sería importante que este método propuesto se complemente con otras técnicas y métodos de inspección heurística.

Después se ha encontrado otro trabajo de investigación de (Benites Alfaro, 2017) titulado **“EVALUACIÓN DE ACCESIBILIDAD DE SITIOS WEB DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS PERUANAS”**, con el objetivo de evaluar la accesibilidad de los sitios web de las universidades públicas peruanas posicionadas en el ranking Webometrics del año 2016, considerando las recomendaciones de las Pautas de Accesibilidad de los Contenidos Web (WCAG) en su versión 2.0. Así mismo se analizaron los contenidos de los sitios web utilizando herramientas automáticas de software libre para la revisión de accesibilidad (aChecker, eXaminator y Taw 2.0), herramientas para validar la gramática (W3C Markup Validation Service y W3C CSS Validation Service) y herramientas manuales (hace referencia a la evaluación de estos resultados por profesionales expertos) para la evaluación de accesibilidad de estos sitios web de universidades públicas. Por cada uno de los 14 sitios web

se evaluaron dos páginas: la página de inicio y la página de oferta académica pregrado, porque son las dos páginas que tienen mayor cantidad de elementos problemáticos frente a la accesibilidad; como resultado se obtuvo una lista de problemas más comunes y una tabla comparativa de los 14 sitios web con las tres herramientas utilizadas de las cuales la herramienta Taw 2.0 problems encontró la mayoría de errores, por lo que el autor concluye que en general las páginas de las universidades evaluadas no cumplen con el mínimo de conformidad del estándar WCAG por lo que los sitios web de universidades públicas peruanas no son Accesibles.

Según el autor Ayca Mamani (Ayca Mamani, 2017) en su investigación de Pre grado titulada **“ÍNDICES DE CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES DE CALIDAD, UTILIZANDO MÉTRICAS WEB EN LOS PORTALES DE LOS GOBIERNOS REGIONALES DEL PERÚ 2014”**, donde se determina la funcionalidad y la usabilidad de los sitios web de los gobiernos regionales del Perú, se toma 13 sitios web (Amazonas, Apurímac, Arequipa, San Martín, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Lima, Loreto, Madre de Dios, Puno, Tacna y Ucayali) Para ser evaluados por 8 especialistas mediante el uso de métodos de observación y evaluación heurística, se emplearon herramientas inspiradas en la norma ISO/IEC 40500:2012. Además, se utilizó el Checklist SIRIUS para evaluar la usabilidad. El procesamiento de datos reveló que tanto la usabilidad como la funcionalidad alcanzaron niveles de aceptabilidad positivos, con promedios superiores al estándar de calidad medio. En conclusión, se determinó que la calidad de los portales de gobierno regional del Perú es aceptable, con una calificación de 68,04% de cumplimiento de los criterios heurísticos y un 45,37% de cumplimiento del periodo de observación, recalcando que aún hay muchos ítems por mejorar para que el usuario pueda encontrar información y navegar óptimamente.

Por motivos que hasta la fecha de redacción no se encontro antecedentes del mismo sector se tomaron los siguientes trabajos.

Según la investigación de Al-Khalifa (Al-Khalifa, 2010) titulada **“EVALUACIÓN HEURÍSTICA DE LA USABILIDAD DE SITIOS WEB DEL GOBIERNO ELECTRONICO: UN CASO DE ARABIA SAUDITA”**, se plantea determinar el porcentaje de cumplimiento de usabilidad en los sitios web del gobierno Saudita (SWGS), la metodología utilizada en esta investigación es la evaluación heristica de los autores Neilson y Molich, junto con el estandar ISO 9241-151. Se realizo un listado de 57 preguntas que consta de seis componentes para evaluar los SWGS, las cuales fueron: diseño y consistencia con 10 preguntas, navegación con 11 preguntas, formularios de ingreso de datos con ocho preguntas, funcionalidad de busqueda con siete preguntas, la privacidad y la precisión del

contenido de la información con 13 preguntas, ayuda y comentarios con ocho preguntas; la evaluación se realizó por dos expertos que inspeccionaron 14 sitios web del gobierno Saudita. Como resultado se obtuvo que los seis componentes obtuvieron un porcentaje superior al 50%, finalmente el autor concluye que existen dos factores que afectan la usabilidad y son: los enlaces muertos y el tiempo de carga de la página por lo que se debe revisar con frecuencia.

Finalmente, la investigación de Youngblood y Mackiewicz (Youngblood & Mackiewicz, 2012) titulada **“UN ANÁLISIS DE USABILIDAD DE LAS PÁGINAS DE INICIO DEL SITIO WEB DEL GOBIERNO MUNICIPAL EN ALABAMA”**, con el objetivo de determinar en qué medida los sitios web de la ciudad cumplen los estándares básicos de usabilidad y accesibilidad, por lo que se realizó un análisis de contenido basado en el método heurístico a 129 sitios web oficiales (entre públicas y privadas) para contrastar los resultados obtenidos con herramientas manuales se usó dos herramientas automatizadas: el servicio de validación de HTML en línea del W3C y la herramienta evaluación accesibilidad de WebAIM. Como resultado se obtuvo 48.89% de errores de usabilidad y 10.41% en errores de accesibilidad, finalmente el autor concluye que la cantidad de problemas de usabilidad y accesibilidad encontradas nos resalta la importancia de realizar pruebas básicas de usabilidad y accesibilidad en el proceso de desarrollo, y a los responsables de la toma de decisiones como los diseñadores deben tener claro que es mejor solucionar los problemas durante la fase de diseño.

1.2. Marco Teórico

En el marco teórico se encuentra información recogida correspondiente a software, ingeniería de software, calidad de software, norma ISO/IEC 25000, calidad del producto de software y usabilidad.

1.2.1. Ingeniería de Software

Según el autor Pressman la ingeniería de software cuenta con cuatro capas, estas se pueden visualizar en la Figura 1 “Capas de la Ingeniería de software”, la investigación de este autor nos dice que cualquier enfoque de ingeniería debe tener un compromiso con la calidad. (Pressman, 2010)



Figura 1 Capas de la Ingeniería de Software

Fuente: (Pressman, 2010)

1.2.2. Calidad de Software

La calidad de software (Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1990) se define como el conjunto de cualidades que debe tener un sistema que tenga calidad, permitiendo medir su utilidad y existencia en las diferentes etapas del ciclo de vida. La calidad de software varía de un sistema a otro por ello es necesario implementar un modelo o estándar para poder asegurar la calidad de software con mayor precisión. (Freixo & Rocha, 2015) Los investigadores Freixo y Rocha nos dicen que no solo se debe asegurar la calidad del producto de software, sino que también se debe asegurar la calidad del proceso de software.

1.2.2.1. Tipos de calidad de software

En la calidad de software se encuentra la calidad del producto y del proceso de software:

- **Calidad del producto de software.**

La calidad del proceso de software es aplicar modelos y estándares desde el inicio del proyecto, con el fin de tener un control para llevar el seguimiento de cada ítem y poder reducir riesgos, optimizando la calidad (De et al., 2017).

- **Calidad del proceso de software.**

Es la medida en que satisface al usuario final, cumpliendo con los requisitos que categorizan la calidad del producto en características y subcaracterísticas. Se observa cómo actúa el sistema en su entorno. (ISO-25000, 2019)

La calidad del proceso y producto de software se deben de diferenciar, pero no pueden ser ajenos uno del otro ya que dependen entre si (Mendoza, 2005).

1.2.3. Norma ISO/IEC 25000

(ISO-25000, 2019) La norma ISO/IEC 25000 también llamada Square (Software Product Quality Requirements and Evaluation), la familia de normas tiene como propósito establecer un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software.

La familia de normas ISO/IEC 25000 es el producto de la evolución de otras normas previas, específicamente las normas ISO/IEC 9126, que detalla las características de un modelo de calidad para software, y la norma ISO/IEC 14598, que se ocupa del proceso de evaluación de productos de software. La ISO/IEC 25000 está conformada por cinco divisiones, tal como se muestra en la Figura 2.



Figura 2 División de la norma Square ISO/IEC 25000

Fuente: Norma Square (ISO-25000, 2019)

- **ISO/IEC 2500n** – La División de Gestión de la Calidad se encarga de establecer las normas que engloban: modelos, términos y definiciones comunes utilizados por todas las demás normas.(ISO-25000, 2019).

- **ISO/IEC 2501n** – División del Modelo de Calidad, las normas correspondientes ofrecen modelos de calidad exhaustivos que abarcan características tanto internas como externas, así como el uso del producto de software. Estos modelos proveen un análisis detallado de la calidad del software. (ISO-25000, 2019).
- **ISO/IEC 2502n** – La División de medición de Calidad comprende normas que incluyen un modelo de referencia para medir la calidad del producto, así como definiciones de medidas de calidad en términos de calidad interna, externa y en uso. También se proporcionan guías prácticas para aplicar estas medidas de calidad de manera efectiva. (ISO-25000, 2019).
- **ISO/IEC 2503n** – En la División de Requisitos de Calidad, las normas correspondientes brindan apoyo en la especificación de requisitos de calidad que son empleados tanto en la obtención de requisitos de calidad del producto de software a desarrollar, como en el proceso de evaluación. Estas normas ofrecen directrices y pautas para asegurar que los requisitos de calidad sean adecuadamente definidos y considerados en el ciclo de desarrollo del software. (ISO-25000, 2019).
- **ISO/IEC 2504n** – En la División de Evaluación de Calidad, se encuentran los requisitos, recomendaciones y directrices para llevar a cabo el proceso de evaluación del producto de software. Estas normas proporcionan orientación detallada para asegurar una evaluación adecuada y efectiva del software. (ISO-25000, 2019).

1.2.4. Norma SQUARE ISO/IEC 25010

El modelo de calidad basado en las normas ISO 2500-25010 establece un sistema para evaluar la calidad de un producto. Este modelo identifica características de calidad que son consideradas al evaluar las propiedades de un software. El modelo se compone de ocho características en total, aunque en este caso nos enfocaremos en una de ellas, la cual está representada en la Figura 3. “Calidad del producto software”



Figura 3 Características de la calidad del producto software

Fuente: Normas (ISO 25000, 2017)

Usabilidad, (ISO 25000, 2017) La usabilidad se refiere a la capacidad del producto para ser aprendido, comprendido, utilizado y resultar atractivo para el usuario en condiciones específicas. La usabilidad engloba diversas subcaracterísticas, que incluyen:

- **Capacidad para reconocer su adecuación**, es la capacidad del producto para que el usuario determine si el sistema se adapta a las necesidades del usuario se conoce como aptitud.
- **Capacidad de Aprendizaje**, es la capacidad del producto para facilitar el aprendizaje de su aplicación por parte del usuario se denomina aptitud de aprendizaje.
- **Capacidad para ser usado**, es la capacidad del producto para que el usuario pueda operarlo y controlarlo de manera sencilla se conoce como facilidad de operación y control.
- **Protección contra errores de usuario**, es la capacidad del sistema para prevenir que los usuarios cometan errores se denomina capacidad de prevención de errores.
- **Estética de la interfaz de usuario**, es la capacidad de la interfaz de usuario para ser atractiva y proporcionar una experiencia de interacción satisfactoria se conoce como capacidad de satisfacción del usuario.
- **Accesibilidad**, La capacidad del producto para ser utilizado por usuarios con características y discapacidades específicas se conoce como capacidad de accesibilidad.

1.2.5. Usabilidad

De acuerdo con el modelo SQuaRE ISO/IEC 25010, la usabilidad es una característica de calidad del software, junto con otras siete características, como la adecuación funcional, eficiencia de desempeño, compatibilidad, fiabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad. La usabilidad, según la norma ISO-25000 (ISO-25000, 2019) , se determina como la capacidad del producto de software para ser entendido, aprendido, utilizado y resultar atractivo para el usuario en condiciones específicas. Esta característica de usabilidad se divide en seis subcaracterísticas, que incluyen la capacidad de reconocer su adecuación, capacidad de aprendizaje, facilidad de uso, protección contra errores de usuario, estética de la interfaz de usuario y accesibilidad. Por otro lado, la norma ISO/IEC 9126-1 (ISO/IEC 9126, 2001) fue desarrollado en un intento de identificar los atributos clave de calidad para el software, y en comparación a la ISO/IEC 25010 considera solo seis características de la calidad como la funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad. En cuanto a la usabilidad, esta norma contempla tres subcaracterísticas, que son la facilidad de comprensión, facilidad de aprendizaje y operatividad.

Por otra parte, uno de los padres de la usabilidad Nielsen Jakob (Nielsen Jakob, 1993), nos dice que “la usabilidad es una característica de la calidad que evalúa qué tan fácil o difícil de usar son las interfaces de usuario por los usuarios finales, también considera que es un aspecto fundamental para la aceptación del producto de software”.

1.2.6. Atributos de Usabilidad

Los atributos de la usabilidad según diversos autores son los siguientes:

- **Facilidad de Aprendizaje:** La facilidad de aprendizaje hace referencia a la capacidad del sistema para que los usuarios puedan aprender rápidamente las funciones básicas y llevar a cabo las tareas deseadas de manera correcta, independientemente de su nivel de experiencia (Nielsen J. , 1993). Se trata de determinar cuáles son las funciones del software que son evidentes al usuario en un tiempo dado (ISO/IEC 9126, 2001).
- **Eficiencia:** La eficiencia de un sistema se evalúa mediante el número de transacciones que un usuario puede realizar en un período de tiempo determinado. A medida que la usabilidad de un sistema aumenta, el usuario puede operar más rápidamente, lo que se traduce en una ejecución más rápida del trabajo en menos tiempo (Nielsen J. , 1993).

- **Manejo de errores:** La capacidad de un sistema para manejar los errores cometidos por el usuario durante la realización de una tarea se conoce como capacidad de gestión de errores (Nielsen J. , 1993). La presencia de errores en un sistema disminuye tanto la eficiencia como la satisfacción del usuario. (Ferré Grau, 2000).
- **Presentación visual apropiada:** El concepto de sistema se concreta al diseñar la interfaz gráfica de usuario, que es la parte visual de la interacción. En este proceso, se deben tener en cuenta normas y principios provenientes del campo del diseño gráfico, que incluyen la selección de colores, tipos de letra y la disposición de los elementos en una ventana, entre otros aspectos. Por lo general, esta tarea es llevada a cabo por un diseñador gráfico profesional (Mascheroni, Greiner, Petris, Dapozo, & Estayno, 2012).
- **Satisfacción:** Este atributo refleja la percepción del usuario sobre el sistema, y se evalúa utilizando cuestionarios, encuestas y entrevistas diseñadas para obtener un grado de satisfacción basado en aspectos predefinidos. (Mascheroni, Greiner, Petris, Dapozo, & Estayno, 2012).

1.2.7. Principios de Usabilidad

Nielsen Jakob menciona en su libro los principios de la usabilidad y como aplicarlos en el desarrollo del portal web (Nielsen J. , 2000).

- **Objetivos y prioridades:** Para lograrlo, es importante diseñar un sitio web bien estructurado con un menú de navegación funcional y resaltar nuestras características distintivas en comparación con la competencia.
- **Reflejo del mundo real:** Facilitar la lectura del usuario de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, además de tener en cuenta la ubicación estratégica de los botones. Es importante llevar los procesos cotidianos al entorno digital para que la navegación en el sitio web sea intuitiva para el usuario.
- **Simplicidad:** En el contexto de Internet, se aplica el principio de "menos es más". Por lo tanto, es fundamental que el sitio web contenga únicamente los elementos esenciales para realizar las acciones específicas. Esto implica aplicar un diseño minimalista, utilizar textos breves, evitar imágenes que se muestren borrosas y mostrar claramente las llamadas a la acción.

- **Reconocer vs. Recordar:** Es preferible que los usuarios no tengan que memorizar los pasos en un sitio web. Se recomienda utilizar un lenguaje sencillo y familiar para los usuarios, mantener un diseño consistente y seguir las convenciones de Internet.
- **Consistencia y convenciones:** Una estructura coherente, así como utilizar colores y tipografías consistentes, ayuda a los usuarios a navegar por el sitio web sin dificultades.
- **Facilidad de uso:** Simplificar el flujo al máximo posible aumentará la tasa de registros, compras y/o contactos en el portal web. Por lo tanto, mientras más sencillos sean los procesos, más efectivo será el sitio web.
- **Ubicación:** Permite al usuario saber en qué sección se encuentra, cómo ha llegado a esa página y qué opciones de navegación existen. Los títulos y los menús de navegación desempeñan un papel importante en esto.
- **Libertad y control:** Se refiere a permitir a los usuarios navegar libremente en el portal web, al mismo tiempo que tienen el control de los pasos que han seguido en ese proceso.
- **Redacción:** Los usuarios en Internet suelen leer de forma rápida, enfocándose en palabras clave, frases o elementos gráficos que les ayuden a identificar si la página contiene lo que están buscando. Es importante utilizar frases cortas, una gramática sencilla y elementos como negritas, cursivas, viñetas y párrafos breves de cuatro a cinco líneas.
- **Ayuda:** Proporcionar información que reduzca la incertidumbre y brinde credibilidad al sitio web es fundamental para que los usuarios lo utilicen, dejen sus datos y/o realicen compras. Esto puede incluir documentación, números de contacto, un blog y una sección de preguntas frecuentes.

1.2.8. Beneficios que aporta la usabilidad a un sitio web

Los beneficios de la usabilidad pueden aportar a la implementación de sitios web, estos deben ser abordados desde varios puntos distintos, según los autores Sánchez y Henao son los siguientes (Sánchez Bolaños & Henao Aristizabal, 2016):

A) Desarrollo:

- Menores costes de producción, mantenimiento y soporte.
- Los costos de uso se disminuyen.

- También se reducen los costos de desarrollo al reutilizar generalidades en el diseño.

B) Usuario:

- Permiten una mayor productividad y una reducción del esfuerzo.
- La confianza que produce la facilidad de uso facilitará su “fidelización”.
- Si no es usable el usuario puede irse y no volver.

C) Comercial:

- Permite un mejor marketing.
- Garantiza aplicaciones más competitivas.
- Menor soporte al cliente.

Cuando se trata de sistemas, la usabilidad abarca desde la instalación hasta su uso por parte del usuario, así como el proceso de mantenimiento asociado.

1.2.9. Heurísticas de usabilidad

(Nielsen J. , 2000) El método de inspección que vamos a utilizar ha sido desarrollado por Nielsen Jakob y nos permite evaluar rápidamente la usabilidad de las interfaces de usuario de manera económica. Consiste en una inspección sistemática del diseño de la interfaz, donde un especialista en usabilidad analiza si cada elemento cumple con los principios establecidos de usabilidad.

La evaluación heurística es un método ampliamente aceptado para identificar posibles problemas de usabilidad en una interfaz de usuario. Consiste en un proceso de inspección en el que varios evaluadores examinan la interfaz y la evalúan en relación con principios de usabilidad conocidos como "heurísticas". Este enfoque puede aplicarse en distintas etapas del ciclo de desarrollo y proporciona un alto índice de detección de problemas de usabilidad (Alva, 2005).

Por ejemplo, la metodología WebQEM (Olsina & Gustavo, 2000) el análisis de calidad es un método de inspección utilizado para evaluar las características y atributos de calidad de un sistema, basándose en un modelo de calidad específico. Por otro lado, la evaluación heurística es una técnica de inspección que también se utiliza para evaluar sistemas, pero en este caso se basa en guías heurísticas establecidas. Ambos métodos se enmarcan en la categoría de inspección, pero se diferencian en los enfoques utilizados para realizar la evaluación.

1.2.10. Evaluación de la usabilidad

(Perurena Cancio & Moráquez Bergues, 2013), Para poder realizar una evaluación de usabilidad los autores Perurena y Moráquez nos indican que existen tres tipos de metodologías: métodos de inspección, test e indagación. Los métodos de inspección contienen a los siguientes métodos: heurístico, recorrido cognitivo, recorrido de usabilidad plural e inspección de estándares que son aplicadas antes o después del desarrollo del sitio web este método necesita de expertos o personas relacionadas con el tema para poder llevar a cabo la inspección del sitio a evaluar (Mack & Nielsen, 1999). El método test se divide en dos métodos: pensando en voz alta y orden de tarjetas, para llevarla a cabo los usuarios tenían actividades concretas que ejecutar en el sistema o prototipo, y los métodos de indagación contienen: observación de campo, grupo de discusión dirigido, entrevista y cuestionario, este método se basa en observar detenidamente al usuario mientras use el sistema.

Nilsen, recomienda que los evaluadores deban ser expertos o personas relacionadas con el tema además el número de evaluadores debe ser entre tres y cinco para tener óptimos resultados. (Mack & Nielsen, 1999).

Sin embargo, los métodos de inspección, indagación y empíricos son los más considerados por diferentes autores como: Robert Marck, Ayca Mamani, Andreas Holxinger, Nielsen Jakob y Freddy Paz.

- **Método de Inspección**

Este método consiste en que varios evaluadores encuentren distintos problemas de usabilidad en su mayoría se identifican problemas de diseño.

- **Métodos de Indagación**

También llamado método de investigación, este consiste en observar la interacción del producto y hablar con los usuarios para así obtener respuestas a través de preguntas formuladas verbal o por escrito.

- **Métodos empíricos**

Este método es clásico, y consiste en pedirle a un usuario o varios usuarios usar un prototipo en funcionamiento ya sea en la etapa de diseño con un sistema de uso, con el objetivo de recolectar información de usuarios no involucrados con el diseño para así poder mejorarlo.

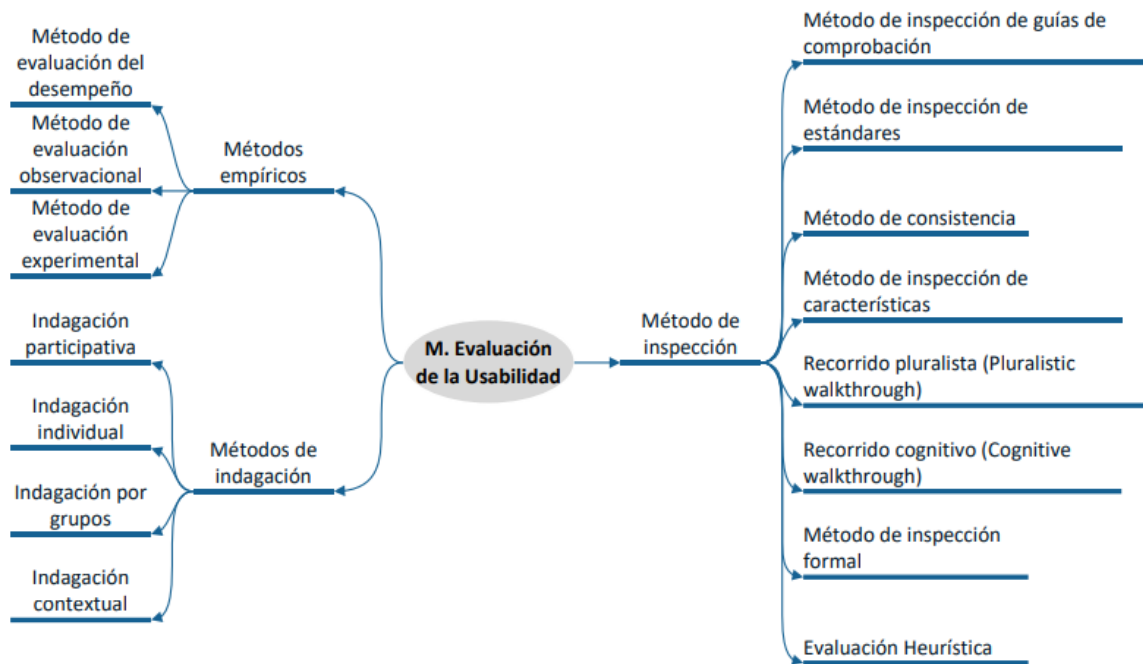


Figura 4 Métodos de evaluación de la usabilidad

Fuente : (Mamani, 2017)

1.3. Marco conceptual

Aquí se presentan los conceptos fundamentales utilizados en el ámbito de la usabilidad y la evaluación de sitios web.

1.3.1. Software

Según el autor Sommerville, El software se define como programas que requieren documentación y configuración de datos para su correcta ejecución. Estos programas pueden ser desarrollados tanto para un cliente específico como para uso general. (Sommerville, 2005).

1.3.2. Calidad

La calidad es como los usuarios usan un producto. (Estayno, Dapozo, Cuenca Pletsch, & Greiner, 2009).

1.3.3. Probar la usabilidad

Evaluar la usabilidad implica asegurarse de que los usuarios sean capaces de utilizar las funcionalidades de manera efectiva para alcanzar sus objetivos (Ayca Mamani, 2017).

1.3.4. Una buena usabilidad de un sitio web

Se refiere a una interfaz que se destaca debido a que el usuario puede identificar y comprender fácilmente las acciones disponibles, la estructura de navegación y los

beneficios ofrecidos por el sitio web en un solo vistazo, sin esfuerzo adicional. En resumen, se trata de una interfaz fácil de usar y que proporciona una experiencia directa y sin complicaciones (Maniega-Legarda, 2006).

1.3.5. Navegador

Los términos de uso común en la Web Social definen un navegador como una aplicación que solicita datos a los servidores, muestra el contenido de las páginas web y permite al usuario navegar por ellas (Ferrada Cubillos, 2013).

1.3.6. Link

Según la autora Ferrada Cubillos, en la Web Social, los términos de uso frecuente definen la integración de información externa en un sitio web a través de enlaces asociados a palabras e imágenes (Ferrada Cubillos, 2013).

1.3.7. Sitio Web

Un sitio web es una colección de información que puede estar alojada en diferentes ubicaciones, tanto locales como en otros países. El único requisito es que el usuario que accede a esta información tenga acceso a internet. Además, dentro de un sitio web puede haber enlaces a otros sitios web donde los visitantes pueden encontrar la información que están buscando (Laquey & Ryer, 1995).

1.3.8. Página web

Una página web es un documento digital que contiene información específica y está diseñado para un propósito particular. Este documento se almacena en una red de computadoras que está conectada a internet, la cual es una red mundial de comunicación. Además, esta información puede ser accesible y visualizada por cualquier persona con acceso a internet (Millenium, 2003).

1.3.9. HTML

El Hypertext Markup Language (HTML), conocido como Lenguaje de Marcado de Hipertexto en español, es el lenguaje utilizado para escribir documentos en la World Wide Web (WWW). Es un lenguaje de etiquetas que se utiliza para dar formato a páginas web y distribuir información de manera estructurada (Ferrada Cubillos, 2013).

II. MATERIALES Y MÉTODOS

En este capítulo se presentan los materiales y métodos utilizados en la presente investigación.

2.1. Lugar de ejecución

El trabajo de campo se realizó en la Facultad de Ingeniería Informática y Sistemas de la Universidad Nacional Agraria de la Selva con Ruc:20172356720 ubicado en el departamento de Huánuco, provincia de Leoncio Prado, en el distrito de Rupa Rupa, la ciudad de Tingo María, dirección: Carretera Central km. 1.21; Tingo María.

2.2. Materiales y Métodos

En esta sección se presenta los materiales y métodos utilizados en esta investigación.

2.2.1. Materiales

Los materiales utilizados en la presente investigación se dividen en tres: materiales, quipos y software que se detallan a continuación.

- **Materiales:** Se utilizó lo siguiente:
 - Papel Bond, un millar.
 - Folder manilo, 50 unidades
 - Lapiceros, 50 unidades.
 - Plumón de pizarra, 3 unidades.
 - Engrapador, 1 unidad.
 - Grapas, 1 paquete.
- **Equipos:** Se utilizó lo siguiente:
 - Una impresora.
 - Una laptop personal.
 - Un router.
 - 25 equipos de cómputo, que fueron prestados del laboratorio de software de la FIIS - UNAS.
- **Software:** Se utilizó lo siguiente:
 - Excel 2016
 - Word 2016
 - Lenguaje R y IDE R studio

2.2.2. Metodología

Esta sección contempla la operacionalización de variables, población, muestra, tipo de investigación, diseño de investigación, alcance de investigación, enfoque de investigación, técnicas e instrumentos de investigación, valides y confiabilidad del instrumento.

2.2.2.1. Operacionalización de variables

La variable que se trabajó para la presente investigación es la Usabilidad de sitios web municipales.

Variable: Usabilidad de sitios web municipales.

Tabla 1. Operacionalización de Variables

Dimensión	Definición Conceptual	Indicador	Definición Operacional
Capacidad para reconocer su adecuación	Permite al usuario entender si el sitio web municipal es adecuado para sus necesidades.	Grado de la capacidad para reconocer su adecuación	
Capacidad de aprendizaje	Permite al usuario aprender del sitio web municipal.	Grado de la capacidad de aprendizaje	
Capacidad para ser usado	Permite al usuario operar y controlar con facilidad el sitio web municipal.	Grado de la capacidad para ser usado	Se medirá a través de un cuestionario con una escala de “1” como “Muy en desacuerdo”, “2” como “En desacuerdo”, “3” como “Ni en desacuerdo, ni de acuerdo”, “4” como “de acuerdo” y “5” como “Muy de acuerdo”.
Protección contra errores de usuario	Permite que el sitio web municipal proteja a los usuarios de hacer errores.	Grado de la protección contra errores de usuario	
Estética de la interfaz de usuario	Permite agrandar y satisfacer la interacción con el usuario.	Grado de la estética de la interfaz de usuario	
Accesibilidad	Permite que el sitio web municipal sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.	Grado de la accesibilidad	

Fuente: Elaboración propia.

2.2.2.2. Población y muestra

La población está dada por el total de sitios web municipales provinciales del Perú, que son 196 según (Perú Info., 2019). Se usó el muestreo no probabilístico por conveniencia, porque no se usan formulas ni se da aleatoriamente, si no que por conveniencia se tomó un sitio web por departamento, tomando como unidades muestrales a los 25 sitios web municipales de las provincias capitales de cada departamento del Perú (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014).

2.2.2.3. Tipo de investigación

Se realizó la investigación de tipo Aplicada, ya que se utilizó un modelo de medición SQUARE ISO/IEC 25010, para conocer el grado de usabilidad de sitios web municipales del Perú y no se pretende generar un nuevo conocimiento teórico (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014).

2.2.2.4. Diseño de Investigación

El diseño de investigación es no experimental, porque no se manipuló variables. Transversal o Transeccional, ya que se recolectó datos en un solo momento de la evaluación de usabilidad de los sitios web municipales del Perú (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014).

2.2.2.5. Alcance de Investigación

El alcance de investigación es descriptivo, porque se realizó una descripción de la usabilidad en los sitios web municipales del Perú teniendo como referencia el modelo SQUARE ISO/IEC 25010 (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014).

2.2.2.6. Enfoque de Investigación

El enfoque de investigación es cuantitativo, porque se realizó el uso de las encuestas con la técnica empírica en la usabilidad de los sitios web municipales del Perú teniendo como referencia el modelo SQUARE ISO/IEC 25010 (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014).

2.2.2.7. Prueba Piloto

Se realizó una prueba piloto con cuatro estudiantes externos a los evaluadores expertos usados para la evaluación oficial, se hizo todo el flujo: evaluación, recojo de datos, procesamiento de datos en Excel y el lenguaje de programación R. Esta prueba fue satisfactoria por lo que se prosiguió a realizar de manera oficial.

2.2.2.8. Identificación de los sitios web y evaluadores

Identificamos los 196 sitios web municipales del Perú y posteriormente se seleccionó un sitio web por cada uno de los 25 departamentos del Perú, en la Tabla 2 se puede observar la lista de los sitios web municipales provinciales del Perú que evaluaremos en esta investigación. Esta identificación se realizó en Noviembre del 2019.

Tabla 2. Sitios Web Municipales del Perú seleccionados

N°	Nombre del Sitio Web	Link del Sitio Web
1	M.P. Tumbes	http://www.munitumbes.gob.pe/
2	M.P. Piura	http://www.munipiura.gob.pe/
3	M.P. Chiclayo	https://www.munichiclayo.gob.pe/
4	M.P. Trujillo	http://www.munitrujillo.gob.pe/
5	M.P. Huaraz	https://www.munihuaraz.gob.pe/
6	M. Metropolitana de Lima	http://www.munlima.gob.pe/
7	M.P. Ica	http://www.muniica.gob.pe/
8	M.P. Arequipa	https://www.muniarequipa.gob.pe/
9	M.P. Mariscal Nieto	http://www.munimoquegua.gob.pe/
10	M.P. Tacna	https://www.munitacna.gob.pe/
11	M.P. Puno	https://www.munipuno.gob.pe/
12	M.P. Cusco	https://www.cusco.gob.pe/
13	M.P. Abancay	http://www.muniabancay.gob.pe/
14	M.P. Ayacucho	https://www.munihuamanga.gob.pe/
15	M.P. Huancavelica	https://www.munihuancavelica.gob.pe/
16	M.P. Huancayo	http://www.munihuancayo.gob.pe/
17	M.P. Cerro de Pasco	http://www.munipasco.gob.pe/
18	M.P. Huánuco	http://www.munihuanuco.gob.pe/
19	M.P. Moyobamba	http://www.munimoyobamba.gob.pe
20	M.P. Cajamarca	https://municaj.gob.pe/
21	M.P. Chachapoyas	http://www.munichachapoyas.gob.pe/
22	M.P. Iquitos	https://www.munimaynas.gob.pe/
23	M.P. Pucallpa	https://www.municportillo.gob.pe/
24	M.P. Puerto Maldonado	https://www.munitambopata.gob.pe
25	M.P. Callao	http://www.municallao.gob.pe/

Fuente: Elaboración Propia

También identificamos a los evaluadores que tuvieron el siguiente perfil: estudiantes de pregrado que se encuentran cursando o hayan cursado el octavo ciclo de la carrera de informática y sistemas y que se encontraban llevando y/o llevaron el curso de calidad de producto de software. Por lo que se seleccionó a 25 evaluadores a quienes se les capacitó respecto a la evaluación de usabilidad de sitios web con el apoyo de la guía de evaluación de sitios web que se elaboró, ver el Anexo 10 y 11.

Para las evaluaciones se asignó cinco sitios web a cada alumno, teniendo en total 125 evaluaciones. Ver la Figura 5

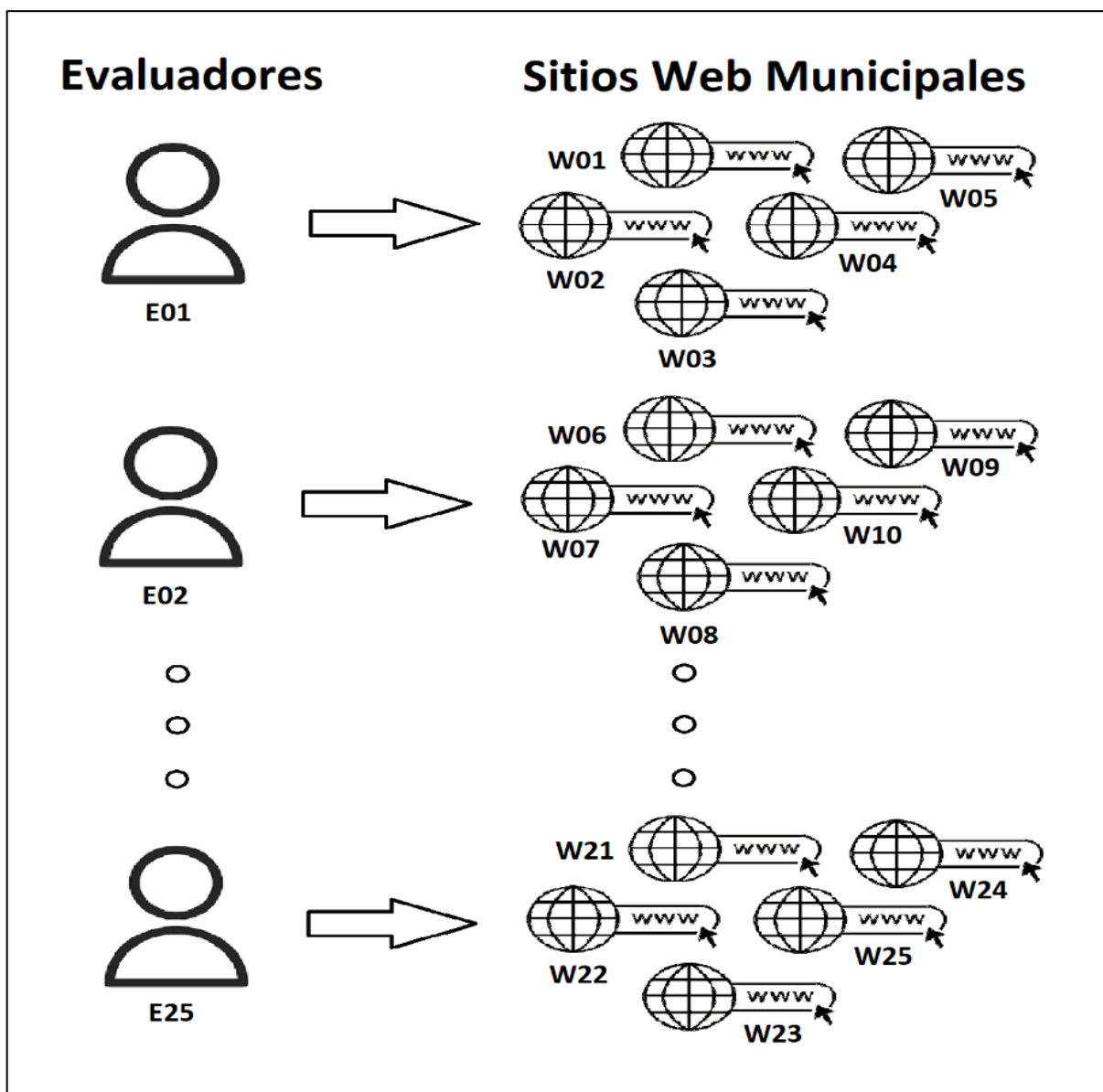


Figura 5 Distribución de Evaluadores y Sitios Web

Finalmente se realizó la codificación de los cuestionarios para poder llevar la evaluación de manera correcta. Ver la Figura 6

CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE USABILIDAD			
Sitio Web: Municipalidad Provincial de Piura.	Hora de I:	Hora de F:	
Edad: ___ años.	Sexo: M F	Fecha: ___/___/2019	Código: E1 W1
Marque con una X la casilla que considere más acorde con la evaluación de usabilidad en el sitio web.			
CAPACIDAD PARA RECONOCER SU ADECUACIÓN Capacidad del producto que permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.			

Figura 6 Codificación del cuestionario para la evaluación de usabilidad

2.2.2.9. Técnicas e Instrumentos de investigación

Esta investigación utilizó como instrumento de investigación el cuestionario y fichas, las cuales se detallan a continuación:

- **Observación directa:** Se desarrolló esta investigación con la técnica de observación directa debido a que el objeto observado se desenvuelve sin ser alterado por el observador.
- **Fichas:** Se desarrollaron cuatro fichas; ficha de observación del evaluador, ficha de control de calidad, ficha de observación de incidentes y la ficha de asistencia.
- **Cuestionario:** Para formular los ítems del cuestionario de evaluación se tuvo en cuenta el Modelo de Medición de Usabilidad UMM (Noureldien, 2015) y un cuestionario validado por expertos, el cual contenía 26 ítems y se utilizó para evaluar el sitio web del Registro y Control Académico del Instituto de Educación Superior Tolimense de Colombia (Sanchez León, Rivera Guzmán, Moreno Vargas, & Díaz Molina, 2016). Por lo que el cuestionario para la evaluación de usabilidad está compuesto por la escala de Likert, del cual se definen con cinco valores, este cuestionario tiene 26 ítems (Ver Anexo 8). Como se puede ver en la Tabla 3.

Tabla 3. Criterios de Evaluación del Cuestionario

<p>1. CAPACIDAD PARA RECONOCER SU ADECUACIÓN</p> <p>1.1. Los objetivos del sitio web son entendibles.</p> <p>1.2. Los usuarios del sitio web podrán encontrar la información que necesitan.</p> <p>1.3. Los objetivos de la entidad se ven reflejadas en el sitio web.</p>
<p>2. CAPACIDAD DE APRENDIZAJE</p> <p>2.1. El sitio web le ofrece titulares entendibles.</p> <p>2.2. Es posible predecir acciones de acuerdo con el nombre de vínculos y controles.</p> <p>2.3. El sitio web le ofrece ayudas o guías para entender su entorno y las funciones que posee.</p> <p>2.4. Los usuarios de este sitio web podrán realizar sin problemas sus actividades cuando lo usen por primera vez.</p> <p>2.5. Cuando el usuario use el sitio web por primera vez podrá realizar sus tareas de manera rápida.</p> <p>2.6. El sitio web es intuitivo para facilitar el aprendizaje.</p> <p>2.7. El sitio web cuenta con comentarios descriptivos de los iconos y botones.</p>
<p>3. CAPACIDAD PARA SER USADO</p> <p>3.1. Se encuentran guías del sitio web para un mejor uso.</p> <p>3.2. Los usuarios del sitio web podrán realizar sus actividades sin intervención de terceros.</p> <p>3.3. Las acciones desarrolladas siempre se completan satisfactoriamente en el sitio web.</p> <p>3.4. El tiempo de carga de las páginas del sitio web son adecuadas.</p> <p>3.5. Los links del sitio web de los enlaces, vínculos y pestañas son entendibles.</p>
<p>4. PROTECCIÓN CONTRA ERRORES DE USUARIO</p> <p>4.1. El sitio cuenta con mensajes informativos de precaución y de errores que evitan que el usuario cometa errores</p> <p>4.2. La navegación es consistente debido a que no se presentan enlaces rotos internos y externos en el sitio web.</p>
<p>5. ESTETICA DE LA INTERFAZ DE USUARIO</p> <p>5.1. La interfaz del sitio web te da la sensación de que tiene armonía con los colores que se usan.</p>

-
- 5.2. Le agrada la interfaz que maneja el sitio web.
 - 5.3. En el sitio web le parece que son adecuadas las divisiones o distribución del contenido de cada página.
 - 5.4. La información del sitio web puede ser leída fácilmente de acuerdo a su tamaño y contraste entre el color del texto y el color del fondo.
 - 5.5. En el sitio web los menús, las instrucciones, avisos y mensajes de error, aparecen siempre en el lugar correcto.
 - 5.6. En general el sitio web cuenta con elementos gráficos que ayudan a entender el contenido.

6. ACCESIBILIDAD

- 6.1. El sitio web puede manejarse en los diferentes dispositivos como son celulares y computadoras
 - 6.2. Se tiene acceso a la página de inicio desde cualquier lugar del sitio web.
 - 6.3. El sitio web puede manejarse y observarse desde cualquier navegador.
-

Fuente: Elaboración propia

- **Análisis de proceso jerárquico (AHP): (Osorio Gómez & Orejuela Cabrera, 2008)** Se aplicó este método y asignaron pesos a los indicadores respecto a cada dimensión (Ver Anexo 4), se les pidió a cuatro profesionales expertos que indicaran cual preferían entre dos dimensiones, en un rango del uno al nueve, donde uno significaba que tenía la misma importancia, tres significaba moderadamente preferido, cinco fuertemente preferido y nueve extremadamente preferido. Al procesar los datos se obtuvo que en una escala de Likert del 1 al 5 (donde 1 es muy baja, 2 es baja, 3 es moderada, 4 es buena y 5 es muy buena) que la usabilidad de los sitios web municipales del Perú es moderada con un valor de 3.57. (Ver Anexo 5)

2.2.2.10. Validez y confiabilidad del instrumento

Se utilizo el método Delphi y el alfa de Cronbach para validar el instrumento de medición a usar en esta investigación.

Delphi: (Riñao & Palomino, 2015) El instrumento de medición (cuestionario de evaluación de Usabilidad de sitios web) se validó a

través del Juicio de experto, con la finalidad de evaluar la claridad, intencionalidad, consistencia, objetividad, actualidad, suficiencia, coherencia, metodología, pertinencia y verificar la estructura con que se redactaron los ítems para la evaluación de la usabilidad. Se tuvo el apoyo de cuatro evaluadores expertos con más de cinco años de experiencia en la industria del software, a cada experto se le entregó la documentación respectiva que constó de: Matriz de consistencia Anexo 9, el instrumento de medición (cuestionario) Anexo 8 y la ficha de validación del instrumento de investigación por criterio de experto Anexo 6, luego se procedió con el levantamiento de observaciones, finalmente el cuestionario se validó.

Alfa de Cronbach, (Nina Cuchillo & Nina Cuchillo, 2021) El método de Alfa de Cronbach se utilizó para determinar la fiabilidad del instrumento de investigación con los criterios de valoración establecidos.

Coeficiente alfa > 0.9 es excelente
Coeficiente alfa > 0.8 es bueno
Coeficiente alfa > 0.6 es cuestionable
Coeficiente alfa > 0.5 es pobre
Coeficiente alfa < 0.5 es inaceptable

Figura 7 Criterios de valoración de Alfa de Cronbach

Fuente. (Nina Cuchillo & Nina Cuchillo, 2021)

Para realizar la prueba se utilizó el programa estadístico R que se complementó con el entorno integrado de desarrollo (IDE) R studio, previamente a los datos oficiales se realizó un piloto con cuatro cuestionarios para probar la confiabilidad, después se aplicó en el cuestionario para la evaluación de usabilidad de sitios web, como se visualiza a continuación en la Figura 8.

```
#ALFA DE CRONBACH
#PARA VER LA CONFIABILIDAD DE LOS DATOS
data<-read.table(file ="E:/datos-125.txt", header = T)
head(data)
library(psych)
alpha(data)
```

Figura 8 Código de alfa de Cronbach en Rstudio

Se muestra el resultado obtenido del Alfa Cronbach aplicado al cuestionario el cual contenía 26 ítems, y se aplicó a cuatro evaluadores de prueba, se tuvo como resultado un 87% de confiabilidad. lo que indica que los datos analizados son fiables y tienen mayor consistencia interna, cómo se puede visualizar en la siguiente Figura.

```
Reliability analysis
Call: alpha(x = data)

raw_alpha std.alpha G6(smc) average_r 5/N ase mean sd median_r
0.87 0.88 0.92 0.21 7.1 0.016 3.6 0.48 0.21

lower_alpha upper 95% confidence boundaries
0.84 0.87 0.91
```

Figura 9 Resultados de alfa Cronbach

2.2.2.11. Evaluación de la usabilidad de los sitios web

Se realizó la introducción y capacitación para la evaluación de sitios web el día 21 de diciembre del 2019 a las 08:15 horas hasta las 13:30 horas, se realizaron cinco sesiones de aproximadamente 30 minutos cada una para la evaluación de los sitios web municipales donde los evaluadores inspeccionaban el sitio web y a su vez rellenaban el cuestionario con la escala de Likert de acuerdo con sus hallazgos. En total se obtuvo 125 evaluaciones de la usabilidad de los sitios web municipales del Perú.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este capítulo presenta el resultado del procesamiento de datos además de resultados del análisis descriptivo en la variable y dimensiones, por último, se tiene la discusión de resultados.

3.1. Resultados de la usabilidad

Se ha evaluado la usabilidad de los sitios web municipales, al procesar los datos se realizó la tabla de frecuencias con la sumatoria de puntajes que están sujetos a la escala de Likert, se tuvo 26 preguntas del total del cuestionario que miden la usabilidad de los sitios web. Los autores Ahumada, Chavira, Rivera, Alvarez y Zavala (Ahumada, Chavira, Rivera, Alvarez, & Zavala, 2018) para determinar los niveles de la usabilidad y facilitar su comprensión, proponen utilizar la agrupación por niveles.

Tabla 4. Escalas de los niveles de usabilidad y sus características

Niveles	Escala Likert
Alta	Totalmente en desacuerdo y En desacuerdo
Media	Indeciso
Baja	De acuerdo y Totalmente de acuerdo

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 5 y Figura 10 se observa que la usabilidad de los sitios web municipales presenta un valor de 76% lo cual indica que en general la usabilidad de los sitios web municipales del Perú es alta, sin embargo, existe un porcentaje importante que es el 24% de los sitios web municipales que tiene una calidad media, lo cual indica que los sitios web municipales necesitan incorporar y/o mejorar en sus portales la protección contra errores de usuario y la capacidad de aprendizaje.

Tabla 5. Distribución de valoración de la usabilidad de sitios web municipales

Escala Likert	Valores	fi	hi%
Totalmente en desacuerdo	[26 - 46.7]	0	0%
En desacuerdo	[46.8 - 67.5]	0	0%
Indeciso	[67.6 - 88.3]	6	24%
De acuerdo	[88.4 - 109.1]	18	72%
Totalmente de acuerdo	[109.2 - 130]	1	4%
	Total:	25	100%

Fuente: Elaboración propia.

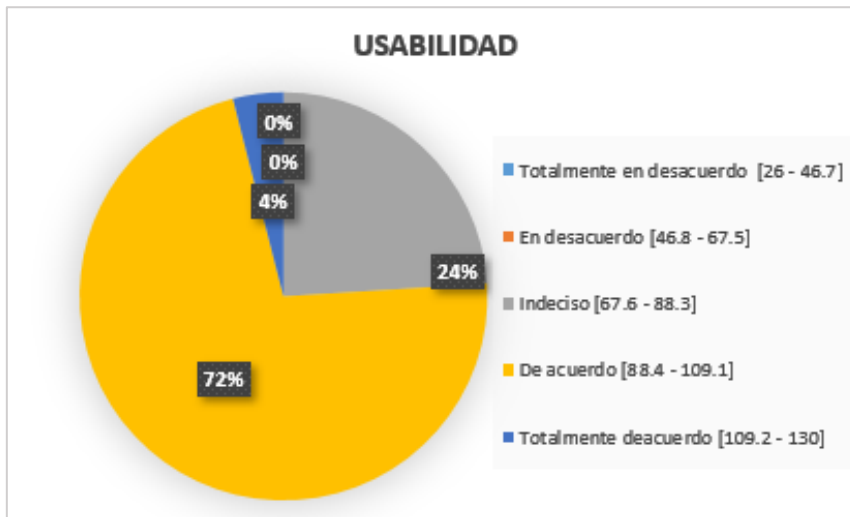


Figura 10 Distribución de valoración de la Usabilidad de Sitios Web Municipales

3.2. Resultados de las características de la usabilidad

Se evaluaron las características de la Usabilidad a nivel de las propiedades de calidad de los productos de software evaluados. Y también se obtuvo un cuadro con las preguntas de mayor y menor desempeño por característica, ver Anexo 10.

3.2.1. Capacidad para reconocer su adecuación

Se ha evaluado la capacidad para reconocer la adecuación de los sitios web municipales, se realizó la tabla de frecuencias con la sumatoria de puntajes de las tres preguntas del cuestionario que están sujetos a la escala de likert.

En la Tabla 6 y Figura 11 se observa que la capacidad para reconocer la adecuación de los sitios web municipales presenta un valor de 88% lo cual indica que en general la capacidad para reconocer la adecuación de los sitios web municipales del Perú es alta, sin embargo, existe un porcentaje importante que es el 12% de los sitios web municipales que tiene una calidad media, se aprecia que los ítems de calidad de menor desempeño son en el ítem “P1: Objetivos entendibles” y “P3: Objetivos de la entidad”, lo cual indica que hay aspectos por mejorar e implementar en cuanto a los sitios web municipales del Perú.

Tabla 6. Distribución de valoración de la capacidad para reconocer su adecuación

Nivel	Valores	fi	hi%
Totalmente en desacuerdo	[3 - 5.3]	0	0%
En desacuerdo	[5.4 - 7.7]	0	0%
Indeciso	[7.8 -10.1]	3	12%
De acuerdo	[10.2 - 2.5]	18	72%
Totalmente de acuerdo	[12.6 - 15]	4	16%

Total: 25 100%

Fuente: Elaboración propia.

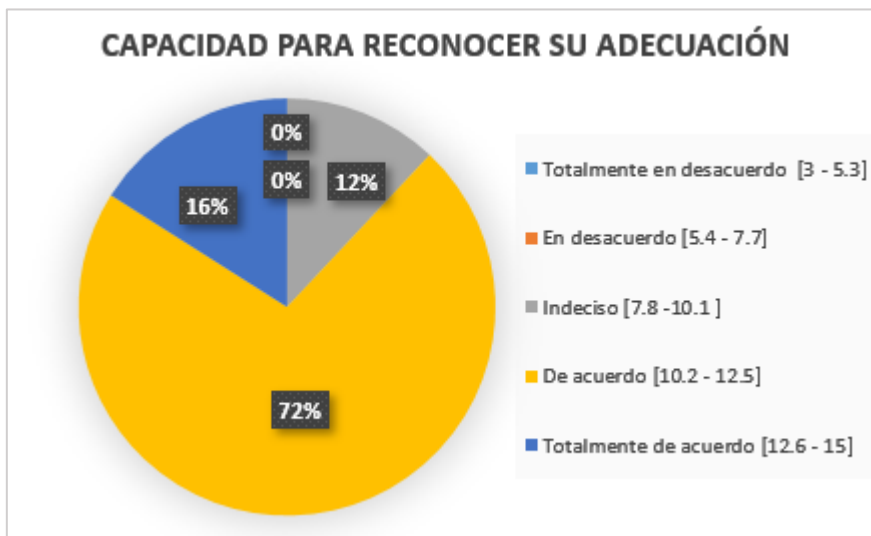


Figura 11 Distribución de valoración de la Capacidad para Reconocer su Adecuación

3.2.2. Capacidad de aprendizaje

Se ha evaluado la capacidad de aprendizaje de los sitios web municipales, se realizó la tabla de frecuencias con la sumatoria de puntajes de las siete preguntas del cuestionario que están sujetos a la escala de likert.

En la Tabla 7 y Figura 12 se observa que la capacidad de aprendizaje de los sitios web municipales presenta un valor de 52% lo cual indica que en general la capacidad de aprendizaje de los sitios web municipales del Perú es alta, sin embargo, existe un porcentaje importante que es el 48% de los sitios web municipales que tiene una calidad media, se aprecia que el ítem de calidad de menos desempeño es en el ítem “P6: Ayudas o guías para entender el entorno y las funciones del sitio web”, lo cual indica que hay aspectos por mejorar e implementar en los sitios web municipales del Perú.

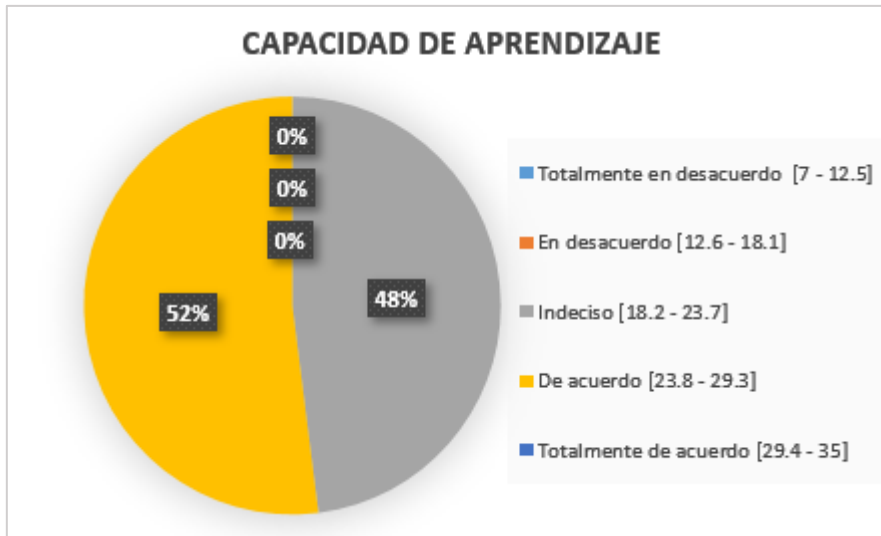
Tabla 7. Distribución de valoración de la capacidad de aprendizaje

Nivel	Valores	fi	hi%
Totalmente en desacuerdo	[7 - 12.5]	0	0%
En desacuerdo	[12.6 - 8.1]	0	0%
Indeciso	[18.2 - 3.7]	12	48%
De acuerdo	[23.8 - 9.3]	13	52%
Totalmente de acuerdo	[29.4 - 35]	0	0%

Total:

25

100%

Fuente: Elaboración Propia**Figura 12** Distribución de valoración de la Capacidad de Aprendizaje

3.2.3. Capacidad para ser usado

Se ha evaluado la capacidad para ser usado de los sitios web municipales, se realizó la tabla de frecuencias con la sumatoria de puntajes de las cinco preguntas del cuestionario que están sujetos a la escala de likert.

En la Tabla 8 y Figura 13 se observa que la capacidad para ser usado de los sitios web municipales presenta un valor de 60% lo cual indica que en general la capacidad para ser usado de los sitios web municipales del Perú es alta, sin embargo, existe un porcentaje importante que es el 40% de los sitios web municipales que tiene una calidad media, se aprecia que el ítem de calidad de menos desempeño es en el ítem “P11: Guías para un mejor uso del sitio web”, lo cual indica que es necesario implementar guías en los sitios web municipales del Perú.

Tabla 8. Distribución de valoración de la Capacidad para ser Usado

Nivel	Valores	fi	hi%
Totalmente en desacuerdo	[5 - 8]	0	0%
En desacuerdo	[9 - 12]	0	0%
Indeciso	[13 - 16]	10	40%
De acuerdo	[17 - 20]	14	56%

Totalmente de acuerdo	[21 - 25]	1	4%
Total:		25	100%

Fuente: Elaboración Propia

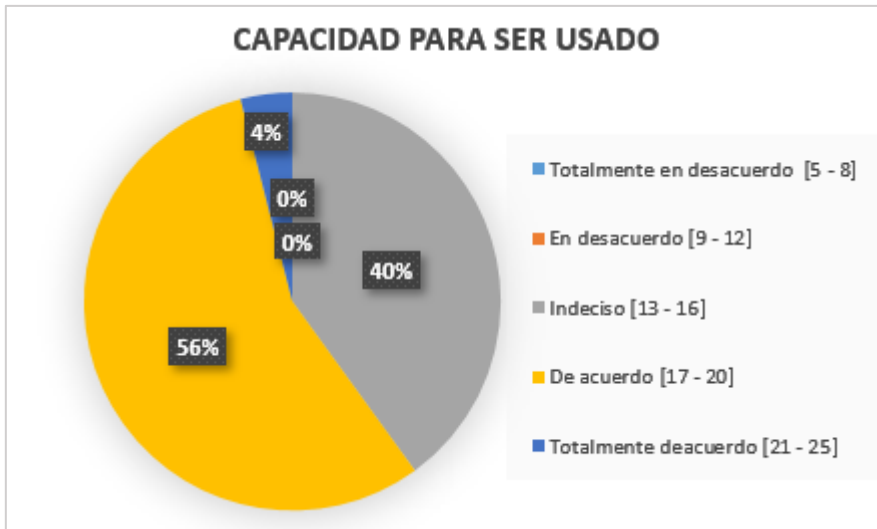


Figura 13 Distribución de valoración de la Capacidad para ser Usado

3.2.4. Protección contra errores de usuario

Se ha evaluado la protección contra errores de usuario de los sitios web municipales, se realizó la tabla de frecuencias con la sumatoria de puntajes de las dos preguntas del cuestionario que están sujetos a la escala de likert.

En la Tabla 9 y Figura 14 se observa que la protección contra errores de usuario de los sitios web municipales presenta un valor de 24% de calidad alta en la protección contra errores de usuario de los sitios web municipales del Perú, un 68% de los sitios web municipales que tiene una calidad media, sin embargo, existe un porcentaje importante que es el 8% de los sitios web municipales que tiene una calidad baja, se aprecia que el ítem de calidad de menos desempeño es en el ítem “P16: Mensajes informativos de precaución y errores”, lo cual indica que se debe mejorar e implementar los mensajes informativos en los sitios web municipales del Perú.

Tabla 9. Distribución de valoración de la Protección contra errores de Usuario

Nivel	Valores	fi	hi%
Totalmente en desacuerdo	[2 - 3.5]	0	0%
En desacuerdo	[3.6 - 5.1]	2	8%
Indeciso	[5.2 - 6.7]	17	68%
De acuerdo	[6.8 - 8.3]	6	24%

Totalmente de acuerdo	[8.4 - 10]	0	0%
Total:		25	100%

Fuente: Elaboración Propia

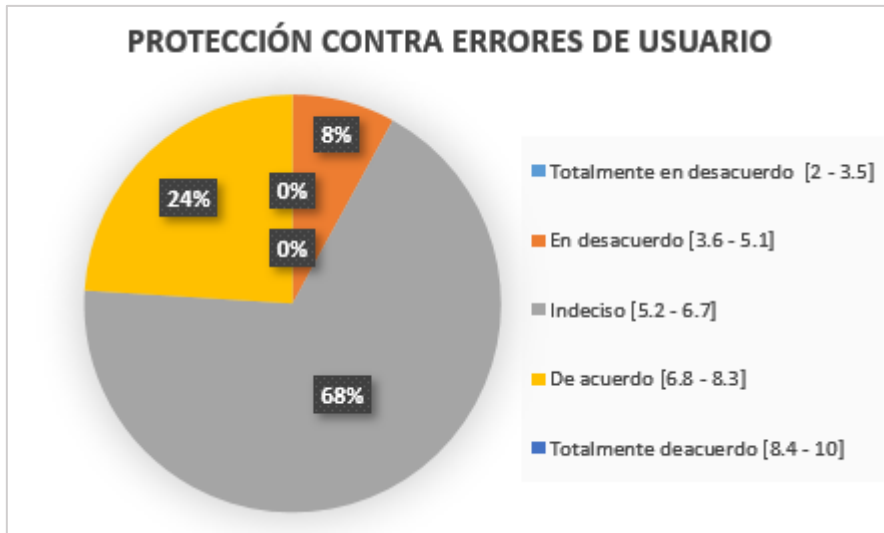


Figura 14 Distribución de valoración de la Protección contra errores de Usuario

3.2.5. Estética de la interfaz de usuario

Se ha evaluado la estética de la interfaz de usuario de los sitios web municipales, se realizó la tabla de frecuencias con la sumatoria de puntajes de las seis preguntas del cuestionario que están sujetos a la escala de likert.

En la Tabla 10 y Figura 15 se observa que la estética de la interfaz de usuario de los sitios web municipales presenta un valor de 64% lo cual indica que en general la Estética de la interfaz de usuario de los sitios web municipales del Perú es alta, sin embargo, existe un porcentaje importante que es el 36% de los sitios web municipales que tiene una calidad media, se aprecia que el ítem de calidad de menos desempeño es en el ítem “P22: Los menús, las instrucciones, avisos y mensajes de error, aparecen siempre en el lugar correcto”, lo cual indica que se debe mejorar la ubicación de los componentes en los sitios web municipales del Perú.

Tabla 10. Distribución de valoración de la Estética de la Interfaz de Usuario

Nivel	Valores	fi	hi%
Totalmente en desacuerdo	[6 - 10]	0	0%
En desacuerdo	[11 - 15]	0	0%
Indeciso	[16 - 20]	9	36%
De acuerdo	[21 - 25]	16	64%

Totalmente de acuerdo	[26 - 30]	0	0%
	Total:	25	100%

Fuente: Elaboración Propia

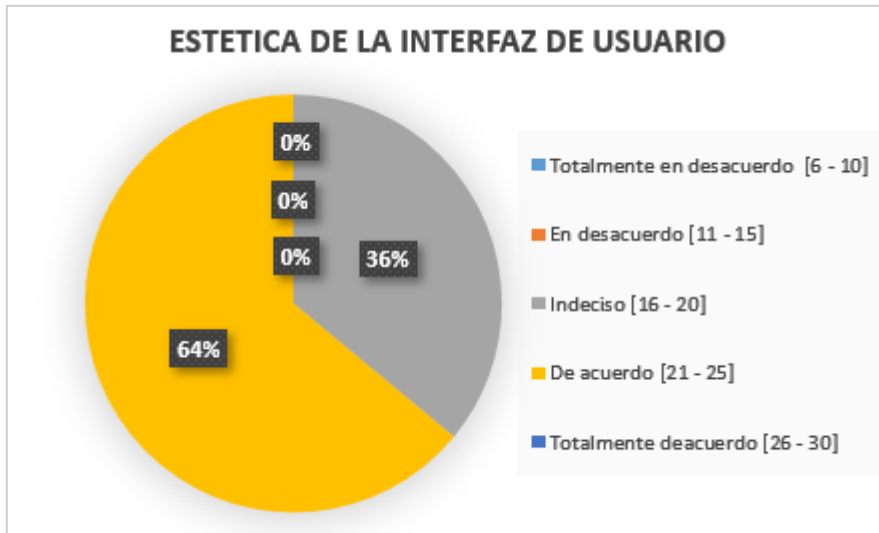


Figura 15 Distribución de valoración de la Estética de la Interfaz de Usuario

3.2.6. Accesibilidad

Se ha evaluado la accesibilidad de los sitios web municipales, se realizó la tabla de frecuencias con la sumatoria de puntajes de las tres preguntas del cuestionario que están sujetos a la escala de likert.

En la Tabla 11 y Figura 16 se observa que la accesibilidad de los sitios web municipales presenta un valor de 100% lo cual indica que en general la accesibilidad de los sitios web municipales del Perú es alta, se aprecia que el ítem de calidad de menos desempeño es en el ítem “P24: Se puede manejar en diferentes dispositivos”, lo cual indica que se tiene amplios conocimientos con respecto a esta característica y que hay aspectos menores por mejorar e implementar en los sitios web municipales del Perú.

Tabla 11. Distribución de valoración de la Accesibilidad

Nivel	Valores	fi	hi%
Totalmente en desacuerdo	[3 - 5.3]	0	0%
En desacuerdo	[5.4 - 7.7]	0.0	0%
Indeciso	[7.8 - 10.1]	0	0%
De acuerdo	[10.2 - 2.5]	15	60%
Totalmente de acuerdo	[12.6 - 15]	10	40%
	Total:	25	100%

Fuente: Elaboración Propia

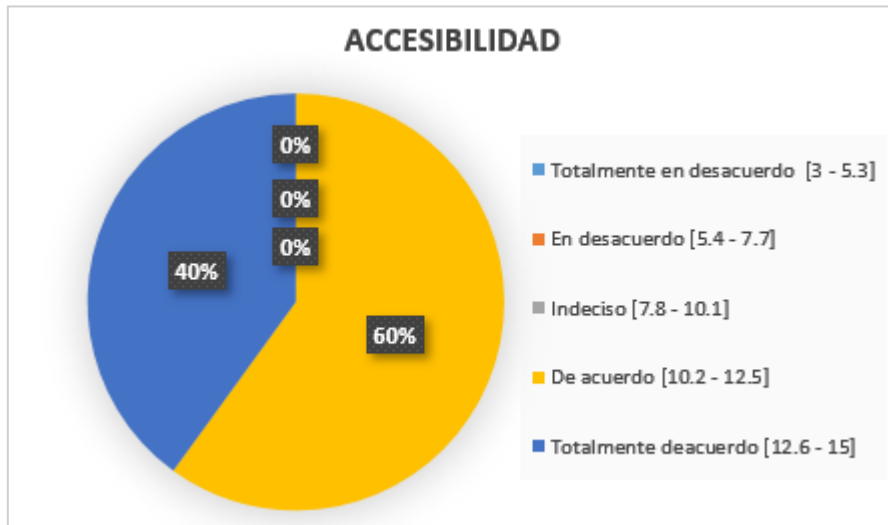


Figura 16 Distribución de valoración de la Accesibilidad

3.3. Discusión de resultados

Esta investigación contó con 25 evaluadores y un cuestionario de 26 ítems agrupados en seis dimensiones, se obtuvo que el 76% de los sitios web municipales tiene una usabilidad alta. Los resultados son coincidentes con tres investigaciones: de Couoh Novelo (Couoh Novelo, 2021), que al evaluar la usabilidad de una aplicación móvil colaborativa conto con 68 evaluadores y 30 ítems agrupados en 10 variables para la evaluación de la usabilidad, encontró que un 72.52% de usabilidad, otra investigación de Núñez Marin (Núñez Marin, 2021) que al evaluar el portal universitario se tuvo cuatro evaluadores y 10 criterios de evaluación, encontrando así un 85% de usabilidad. Y finalmente la investigación de Al-Khalifa (Al-Khalifa, 2010) que al evaluar 14 sitios web del gobierno Saudita con dos expertos y 57 ítems agrupados en 6 componente, obtuvo como resultado más del 50% de usabilidad. Concordando así que se necesita una implementación de criterios de usabilidad en los sitios web y aplicaciones para tener mejores resultados en la usabilidad.

El autor Paz Espinoza en su investigación (Paz Espinoza, 2017), contó con tres grupos de estudiantes y profesionales expertos que evaluaron tres sitios web transaccionales con el método heurístico y obtuvo como resultado que el método heurístico identifica más problemas, los autores Youngblood y Mackiewicz (Youngblood & Mackiewicz, 2012) concuerdan con Paz Espinoza ya que su investigación encontró 48.89% de errores de usabilidad con el método heurístico y para contrastar se utilizó herramientas automatizadas, así mismo la

presente investigación evaluó con el método heurístico teniendo como resultado un 76% de usabilidad, se concuerda con el autor Paz Espinosa que se identifica un mayor porcentaje de usabilidad con el método heurístico.

(Benites Alfaro, 2017) En la investigación de Benites se evaluaron 14 sitios web de universidades públicas peruanas, identificando que los sitios web de las universidades públicas peruanas no son Accesibles, mientras que en la presente investigación se tiene una accesibilidad alta. La diferencia de estas dos investigaciones es que la investigación de Benites sigue las pautas de nivel de conformidad A y AA de la Accesibilidad de los Contenidos Web (WCAG) y solo se evaluaron dos páginas por cada sitio web de universidades públicas (home y oferta académica), mientras que la presente investigación sigue la norma ISO/IEC 25010 de la Usabilidad y se evaluó en su totalidad el sitio web municipal. Por lo que la diferencia entre la presente investigación y la investigación de contraste estaría en desbalance, por lo que no se estaría coincidiendo en los resultados.

Finalmente en la investigación de Ayca (Ayca Mamani, 2017) se evalúa la usabilidad de 13 sitios web regionales del Perú mediante la evaluación heurística inspiradas en la norma ISO/IEC 40500:2012 y el uso de Checklist, obteniendo como resultado que la usabilidad de los sitios web regionales es aceptable con un 68.04%, mientras que la presente investigación se basó en la norma ISO/IEC 25010 teniendo una concordancia con la investigación de Ayca, ya que la evaluación de usabilidad es alta con un 76% en los sitios web municipales del Perú.

IV. CONCLUSIONES

Habiéndose evaluado el grado de usabilidad en sitios web municipales del Perú teniendo como referencia el modelo Square ISO/IEC 25000, se obtuvo que el 76% de los sitios web tiene una usabilidad alta, por lo cual se concluye que pese a que la mayoría de sitios web incorporan buenas prácticas en su diseño y construcción, aún existe un 24% de usabilidad media en los sitios web, teniendo una brecha de usabilidad por cubrir y que a su vez podría ayudar a las municipalidades a lograr sus objetivos de información y promoción de sus actividades según su alcance institucional.

Se determinó que un 88% de los sitios web municipales del Perú tienen una “capacidad para reconocer su adecuación” alta, esta característica aporta positivamente a la usabilidad. Sin embargo aún existe un 12% de “capacidad para reconocer su adecuación” baja, por lo que hay una brecha por cubrir en esta característica. Concluyendo que la mayoría de los sitios web municipales facilitan al usuario entender si es adecuado para sus necesidades.

El análisis de la distribución de valores dio como resultado que un 52% de los sitios web municipales tienen una “capacidad de aprendizaje” alta, concluyendo que más de la mitad de los sitios web municipales permite al usuario aprender su aplicación y un 48% de los sitios web municipales tienen una “capacidad de aprendizaje” media, por lo que aún existe una brecha por cubrir en esta característica de la usabilidad.

Se obtuvo que un 60% de los sitios web municipales tienen una “capacidad para ser usado” alta, concluyendo que más de la mitad de los sitios web municipales permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad y un 40% de los sitios web que municipales tienen una “capacidad para ser usado” media, por lo que aún existe una brecha por cubrir en esta característica de la usabilidad.

Se determinó que un 24% de los sitios web municipales tienen una “protección contra errores de usuario” alta, un 68% media y un 8% baja, concluyendo que al menos la cuarta parte de los sitios web municipales ayuda a proteger al usuario de hacer errores, lo cual indica que existe una brecha amplia por cubrir en esta característica de la usabilidad.

Se obtuvo que un 64% de los sitios web municipales tienen una “estética de la interfaz de usuario” alta, concluyendo que más de la mitad de los sitios web municipales agrada y satisface la interacción con el usuario y un 36% de los sitios web municipales tienen una “estética de la interfaz de usuario” media, por lo que aún existe una brecha por cubrir en esta característica de la usabilidad.

Se logró determinar que un 100% de los sitios web municipales tienen una “accesibilidad” alta, esta característica aporta positivamente a la usabilidad. Concluyendo que los sitios web municipales permiten que sea utilizado con mayor facilidad por los usuarios.

Adicionalmente se concluye que, hubo un esfuerzo importante al construir los sitios web municipales del Perú para asegurar su usabilidad, sin embargo, esos esfuerzos se han orientado principalmente a la Accesibilidad y la capacidad para reconocer su adecuación, así mismo se han descuidado a la estética de interfaz de usuario, la capacidad para ser usado, la capacidad de aprendizaje y la protección contra errores de usuario. Por lo que es necesario implementar mejoras y promover buenas prácticas de software en los sitios web municipales del Perú.

V. PROPUESTAS A FUTURO

Se propone a los encargados de TI, de las municipalidades provinciales tomar en cuenta los criterios de evaluación de la usabilidad teniendo como referencia el modelo Square ISO/IEC 25000, para mejorar la usabilidad en los sitios web de las municipalidades.

Se propone a los desarrolladores de sitios web tomar en consideración la calidad de software teniendo como referencia el modelo Square ISO/IEC 25000 para la implementación de la usabilidad y que los usuarios finales, logren obtener la información que necesitan.

Se propone la implementación de la usabilidad teniendo como referencia el modelo Square ISO/IEC 25000, a los sistemas que implementen dentro de las municipalidades para lograr sus objetivos de información y promoción de sus actividades según su alcance institucional.

Se sugiere a los estudiantes continuar realizando investigaciones con respecto a la calidad de software del modelo Square ISO/IEC 25000 en cada una de sus diferentes características ya que es un tema que ha ido creciendo considerablemente en el mundo del software en los últimos años.

Se sugiere replicar esta investigación utilizando otros métodos de evaluación como: métodos de evaluación experimental, métodos de indagación participativa, métodos de evaluación observacional, métodos de indagación, entre otros. Para poder comparar cual método de evaluación es mejor.

En un futuro deberían hacerse investigaciones que repliquen esta investigación para llevar a cabo un monitoreo de sitios web municipales del Perú para saber la evolución de la usabilidad, ya que esta investigación se realizó antes del COVID19.

Se propone que se realicen este tipo de evaluaciones en otros rubros como por ejemplo sitios web de: ministerios, universidades, redes de salud, banca, entre otros. Para poder saber el grado de usabilidad que tienen estos sitios web.

VI. REFERENCIAS

- Aguirre, J., Riesco, D., & Montejano, G. (2016). *Análisis del Modelo WQM para Métrica de Usabilidad Web*. San Luis: Universidad Nacional de San Luis.
- Ahumada, A., Chavira, G., Rivera, E., Alvarez, E., & Zavala, M. (2018). Evaluación de la usabilidad en las páginas web de las Instituciones de Educación Superior. *Revista Iberoamericana de Ciencias*.
- Allpas Rojas, C., & Naucapoma Urbano, M. (2019). *Características de Usabilidad y Accesibilidad de la plataforma virtual Miraflores es Único en Adultos Mayores 2019*. Trabajo de investigación para el grado de bachiller en Ciencias de la Comunicación, Universidad Tecnológica del Perú, Lima.
- Alva, M. (2005). Metodología de medición y evaluación de la usabilidad e sitios web educativos.
- Ayca Mamani, S. P. (2 de MAYO de 2017). *Índices de cumplimiento de estándares de calidad, utilizando métricas web en los portales de los Gobiernos Regionales del Perú 2014*. Obtenido de SUNEDU: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3144508>
- Benites Alfaro, F. D. (Junio de 14 de 2017). *Evaluación de accesibilidad de sitios web de las Universidades Públicas Peruanas*. Obtenido de SUNEDU: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2653871>
- Bertoa, M. F., & Vallecillo, A. (2006). Medidas de Usabilidad de Componentes Software. *IEEE*, 4(2).
- Claros, I. D., & Collazos, C. A. (2006). *Propuesta Metodológica para la Evaluación de la Usabilidad en Sitios Web: Experiencia Colombiana*.
- Constanzo, M. A., & Casas, S. I. (2018). Usabilidad de Framework Web: identificación de problemas y propuesta de evaluación. *XXIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación* (pág. 10). Río Gallegos: Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
- Couoh Novelo, M. A. (2021). Evaluación de usabilidad en herramientas de aprendizaje colaborativo en dispositivos móviles para ambientes virtuales educativos. *SciELO*, <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.931>.
- Coutaz, J., & Baldo, S. (1994). Evaluation des interfaces. utilisateur: taxonomie et recommandations.
- Cueva, I. M., Joyanes, A. L., Labra, G., Paule, R. M., & Martin, G. B. (s.f.). Web Engineering International Conference ICWRE 2003.

- Estayno, M. G., Dapozo, G. N., Cuenca Pletsch, L. R., & Greiner, C. L. (2009). Modelos y métricas para evaluar calidad de software. *Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI)*, 6.
- Ferrada Cubillos, M. (2013). *Términos de uso frecuente en la Web Social. Glosario*.
- Ferré Grau, X. (2000). Principios Básicos de Usabilidad para Ingenieros Software. *ResearchGate*.
- Freixo, J., & Rocha, A. (2015). *QUALITUS: An integrated information architecture for the quality management system of hospitals*. Switzerland.
- Grau Moracho, J. (2007). Pensando en el usuario: la usabilidad. *I(1)*, 172-177.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGRAW-HILL.
- ISO. (1998). Iso 14598-1. *International Organization for Standardization 14598-1*.
- ISO. (2001). ISO - ISO/IEC 9126-1: 2001 - Software engineering - Product quality - Part 1: Quality model.
- ISO 25000. (2017). *ISO 25010*. Obtenido de <http://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010?limit=3&start=3>
- ISO/IEC 9126. (2001). Software Engineering – Product quality. *International Organization for Standardization*.
- Laquey, & Ryer. (1995). *Sitio Web*. Obtenido de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lhr/herszenborn_m_n/capitulo2.pdf
- Mack, R., & Nielsen, J. (1999). Usability Inspection Methods: Executive Summary. 12.
- Madruga Hernández, D., & Viltres Salas, H. (2018). Una evaluación de usabilidad a productos de software: caso de estudio práctico. 525-541.
- Maniega-Legarda, D. (2006). Aplicación de criterios de usabilidad en sitios web : consejos y pautas para una correcta interpretación.
- Marín Muñoz, J. A. (2016). *Medición y evaluación de usabilidad de sitios web gubernamentales, un acercamiento según lineamientos y directrices de la estrategia de gobierno en línea Colombia*. Tesis Maestría, Manizales.
- Mascheroni, M., Greiner, C., Petris, R., Dapozo, G., & Estayno, M. (2012). *Calidad de software e ingeniería de Usabilidad*. Universidad Nacional del Nordeste.
- Millenium. (2003). *Página web*. Obtenido de <https://www.informaticamilenium.com.mx/es/temas/que-es-una-pagina-web.html>
- Nielsen, J. (1993). Usability Engineering. *AP Professional*.
- Nielsen, J. (2000). *Usabilidad, Diseño de Sitios Web*. Madrid: PEARSON EDUCACION.

- Nina Cuchillo, E. E., & Nina Cuchillo, J. (2021). Análisis de confiabilidad: cálculo del coeficiente alfa de cronbach usando el software SPSS. *Accelerating the word's research*, 11.
- Noureldien, E. S. (2015). Usabilidad Measurement Model (UMM): A New Model for Measuring Websites Usability. *International Journal of Information Science*, 9.
- Núñez Marin, G. (2021). PORTAL DEL CRUV: EVALUACIÓN HEURÍSTICA DE LA USABILIDAD. *Revista colegiada de Ciencia* <https://orcid.org/0000-0003-4436-3703>, 10.
- Olsina, L., & Gustavo, R. (2000). Web Engineering: A Quantitative Methodology for Quality Evaluation and Comparison of Web Applications. *Universidad Nacional de La Plata*, 2.
- Osorio Gómez, J. C., & Orejuela Cabrera, J. P. (2008). El proceso de análisis jerárquico (AHP) y la toma de decisiones multicriterio. Ejemplo de aplicación. *Scientia Et Technica, Universidad Tecnológica de Pereira*, 7.
- Paz Espinoza, F. A. (19 de ENERO de 2017). *Método para evaluación de usabilidad de sitios web transaccionales basado en el proceso de inspección heurística*. Obtenido de SUNEDU: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2662893>
- PCM. (2003). *LEY N°27806 Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública*. Lima: El Consejo de la república.
- Perú Info. (2019). *Departamentos del Perú*. Obtenido de Ministerio de Comercio Exterior y Turismo: <https://peru.info/es-pe/turismo/noticias/3/18/conoce-los-24-departamentos-del-peru>
- Perurena Cancio, L., & Moráguez Bergues, M. (2013). Usabilidad de los sitios web, los métodos y las técnicas para la evaluación. *Revista cubana de información en ciencias de la salud*, 19.
- Preece, J. (1993). *A Guide to Usability: Human factors in computing*.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del Software, un enfoque práctico*. The McGraw-Hill.
- Pulido Granados, E. R., & Medina García, V. H. (2008). Modelo de la medición y evaluación de la usabilidad en sitios web de la banca virtual en Colombia. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 12(1), 81-102.
- Riñao, C. E., & Palomino, M. (2015). Diseño y elaboración de un cuestionario acorde con el método Delphi para seleccionar laboratorios virtuales (LV). *Sophia*, 13.
- Sánchez Bolaños, A., & Henao Aristizabal, Y. (2016). Usabilidad aplicada al diseño de sitios web.

- Sanchez León, N., Rivera Guzmán , M., Moreno Vargas, A., & Díaz Molina, M. (2016). Heuristic evaluations: App movil para evaluaciones heurísticas de la usabilidad e ISO25010. 11.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería de software*. Madrid: Pearson Addison Wesley.
- Suarez Gutierrez, M. (2016). El impacto de las TIC's en la sociedad. *Interconectando saberes*, 2.
- Virzi, R., Sorce, J., & Herbert, L. B. (1993). Una comparación de tres metodos de evaluación de usabilidad: pruebas heurísticas, de pensamiento en voz alta y de rendimiento. *ANNUAL MEETING*, 5.
- Woodward, B. (1998). *Evaluation methods in usability Testing*. Obtenido de <http://web.archive.org/web/20030213050921/www.swt.edu/~hd01/5326/projects/bwoodward.html>

ANEXOS

Anexo 1. Información de los sitios web y su codificación.

Nº	Nombre de Sitio Web	Código Aleatorio	Código Sitio Web	Link	Provincia capital	Departamento
1	Municipalidad Provincial de Tumbes	25	W25	http://www.munitumbes.gob.pe/	Tumbes	Tumbes
2	Municipalidad Provincial de Piura	1	W1	http://www.munipiura.gob.pe/	Piura	Piura
3	Municipalidad Provincial de Chiclayo	12	W12	https://www.munichiclayo.gob.pe/	Chiclayo	Lambayeque
4	Municipalidad Provincial de Trujillo	10	W10	http://www.munitrujillo.gob.pe/	Trujillo	La libertad
5	Municipalidad Provincial de Huaraz	3	W3	https://www.munihuaraz.gob.pe/	Huaraz	Ancash
6	Municipalidad Metropolitana de Lima	4	W4	http://www.muniima.gob.pe/	Lima	Lima
7	Municipalidad Provincial de Ica	17	W17	http://www.muniica.gob.pe/	Ica	Ica
8	Municipalidad Provincial de Arequipa	23	W23	https://www.muniarequipa.gob.pe/	Arequipa	Arequipa
9	Municipalidad Provincial de Mariscal Nieto	13	W13	http://www.munimoquegua.gob.pe/	Moquegua	Moquegua
10	Municipalidad Provincial de Tacna	14	W14	https://www.munitacna.gob.pe/	Tacna	Tacna
11	Municipalidad Provincial de Puno	5	W5	https://www.munipuno.gob.pe/	Puno	Puno
12	Municipalidad Provincial de Cusco	22	W22	https://www.cusco.gob.pe/	Cusco	Cusco
13	Municipalidad Provincial de Abancay	18	W18	http://www.muniabancay.gob.pe/	Abancay	Apurímac
14	Municipalidad Provincial de Ayacucho	7	W7	https://www.munihuamanga.gob.pe/	Ayacucho	Ayacucho
15	Municipalidad Provincial de Huancavelica	21	W21	https://www.munihuancavelica.gob.pe/	Huancavelica	Huancavelica
16	Municipalidad Provincial de Huancayo	15	W15	http://www.munihuancayo.gob.pe/	Huancayo	Junín
17	Municipalidad Provincial de Cerro de Pasco	19	W19	http://www.munipasco.gob.pe/	Cerro de Pasco	Pasco
18	Municipalidad Provincial de Huanuco	6	W6	http://www.munihuanuco.gob.pe/	Huanuco	Huanuco
19	Municipalidad Provincial de Moyobamba	20	W20	http://www.munimoyobamba.gob.pe/	Moyobamba	San Martín
20	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2	W2	https://municipal.gob.pe/	Cajamarca	Cajamarca
21	Municipalidad Provincial de Chachapoyas	16	W16	http://www.munichachapoyas.gob.pe/	Chachapoyas	Amazonas
22	Municipalidad Provincial de Iquitos	8	W8	https://www.munimaynas.gob.pe/	Iquitos	Loreto
23	Municipalidad Provincial de Pucallpa	9	W9	https://www.municportillo.gob.pe/	Pucallpa	Ucayali
24	Municipalidad Provincial de Puerto Maldonado	24	W24	https://www.munitambopata.gob.pe/	Puerto Maldonado	Madre de Dios
25	Municipalidad Provincial de Callao	11	W11	http://www.municipallao.gob.pe/	Callao	Callao

Anexo 2. Información de los Evaluadores y su codificación

Nº	Nombre del evaluador	Código Aleatorio	Código Evaluador	Reemplazos
1	ALEJANDRO FARRO, RAYZA ANGELICA	3	E3	
2	ANDIA BALDEON, JESUSA ROSA	25	E25	
3	CABELLO HUARANGA, MIGUEL ANGEL	10	E10	
4	CORREA PEREZ, GREYS	18	E18	
5	ESPINOZA GUARDIA, ADERLIN	7	E7	BORJA REYES GABRIELA PAOLA
6	ESTRELLA OBREGON, BELL JHON	19	E19	
7	HIDALGO VALDIVIA, ERICK JOEL	14	E14	
8	HUAYRE BUJAICO, ROY CARLOS	12	E12	
9	IZAGUIRRE POMA, CHRISLY ARACELLY	22	E22	
10	JARA VENANCIO, GIAN JAIRO	4	E4	
11	LOVATON LOPEZ, JOSE FERNANDO	2	E2	
12	PONCE GOMEZ, AMADEO	17	E17	
13	RAMIREZ POLICARPO, NAYSHA BRIYIT	20	E20	
14	RAMOS ESTELA, JUAN	21	E21	
15	REATEGUI DEL AGUILA, ROY QUENIDER	5	E5	
16	ROJAS CURITIMA, MANUEL ALEJANDRO	23	E23	PALACIOS MARIANO, JHIL JHOLKIN
17	RUPAY EUGENIO, JHON ALEJANDRO	13	E13	
18	SALDAÑA PANDURO, CESAR ARTURO	8	E8	
19	SANCHEZ PEREZ, SALOMON	6	E6	
20	SIMON MARTINEZ, LUIS	15	E15	GOMEZ FARFAN LUIS DANIEL
21	TIJERO RUIZ, PAUL ANTONIO	24	E24	
22	VALLE MAIZ, DANTE MIGUEL	1	E1	LOPEZ VEGA MARCO
23	VARGAS SANTA CRUZ, TERRY ALBERTO	9	E9	
24	VEGA MEJIA, DIEGO NOREL	11	E11	
25	VILLANUEVA RETIS, ALEXIS JHOAN	16	E16	

Anexo 3. Tabla de información del orden en que se codificaron los evaluadores y los sitios web

N	EVALUADORES	SITIOS WEB	N	EVALUADORES	SITIOS WEB	N	EVALUADORES	SITIOS WEB	N	EVALUADORES	SITIOS WEB	N	EVALUADORES	SITIOS WEB
1	E1	W1	26	E6	W1	51	E11	W1	76	E16	W1	101	E21	W1
2	E1	W2	27	E6	W2	52	E11	W2	77	E16	W2	102	E21	W2
3	E1	W3	28	E6	W3	53	E11	W3	78	E16	W3	103	E21	W3
4	E1	W4	29	E6	W4	54	E11	W4	79	E16	W4	104	E21	W4
5	E1	W5	30	E6	W5	55	E11	W5	80	E16	W5	105	E21	W5
6	E2	W6	31	E7	W6	56	E12	W6	81	E17	W6	106	E22	W6
7	E2	W7	32	E7	W7	57	E12	W7	82	E17	W7	107	E22	W7
8	E2	W8	33	E7	W8	58	E12	W8	83	E17	W8	108	E22	W8
9	E2	W9	34	E7	W9	59	E12	W9	84	E17	W9	109	E22	W9
10	E2	W10	35	E7	W10	60	E12	W10	85	E17	W10	110	E22	W10
11	E3	W11	36	E8	W11	61	E13	W11	86	E18	W11	111	E23	W11
12	E3	W12	37	E8	W12	62	E13	W12	87	E18	W12	112	E23	W12
13	E3	W13	38	E8	W13	63	E13	W13	88	E18	W13	113	E23	W13
14	E3	W14	39	E8	W14	64	E13	W14	89	E18	W14	114	E23	W14
15	E3	W15	40	E8	W15	65	E13	W15	90	E18	W15	115	E23	W15
16	E4	W16	41	E9	W16	66	E14	W16	91	E19	W16	116	E24	W16
17	E4	W17	42	E9	W17	67	E14	W17	92	E19	W17	117	E24	W17
18	E4	W18	43	E9	W18	68	E14	W18	93	E19	W18	118	E24	W18
19	E4	W19	44	E9	W19	69	E14	W19	94	E19	W19	119	E24	W19
20	E4	W20	45	E9	W20	70	E14	W20	95	E19	W20	120	E24	W20
21	E5	W21	46	E10	W21	71	E15	W21	96	E20	W21	121	E25	W21
22	E5	W22	47	E10	W22	72	E15	W22	97	E20	W22	122	E25	W22
23	E5	W23	48	E10	W23	73	E15	W23	98	E20	W23	123	E25	W23
24	E5	W24	49	E10	W24	74	E15	W24	99	E20	W24	124	E25	W24
25	E5	W25	50	E10	W25	75	E15	W25	100	E20	W25	125	E25	W25

Anexo 4. Cuestionario de Prueba de juicio de experto mediante la metodología AHP (Proceso Analítico Jerárquico)

- **CAPACIDAD PARA RECONOCER SU ADECUACIÓN** Capacidad del producto que permite al usuario entender si el *software es adecuado para sus necesidades*.
- **CAPACIDAD DE APRENDIZAJE** Capacidad del producto que *permite al usuario aprender su aplicación*.
- **CAPACIDAD PARA SER USADO** Capacidad del producto que *permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad*.
- **PROTECCIÓN CONTRA ERRORES DE USUARIO** Capacidad del sistema para *proteger a los usuarios de hacer errores*.
- **ESTÉTICA DE LA INTERFAZ DE USUARIO** Capacidad de la interfaz de usuario de *agradar y satisfacer la interacción con el usuario*.
- **ACCESIBILIDAD** Capacidad del producto que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y *discapacidades*.

Nombres Apellidos: *Maramsano Melencres Mariano*

Cargo: *Unidad de Estadística Informática*

1 al 5: Quiere decir que le da 1 ó 5 de importancia a la exactitud frente a la credibilidad.

1/1 ó 5/5: Ambos tienen la misma importancia (son poco importantes o son muy importantes)

1/3: Quiere decir que la credibilidad es 3 veces más que la exactitud.

AHP para las dimensiones del cuestionario de evaluación

Características de la Usabilidad	Capacidad para reconocer su adecuación	Capacidad de aprendizaje	Capacidad para ser usado	Protección contra errores de usuario	Estética de la interfaz de usuario	Accesibilidad
Capacidad para reconocer su adecuación	1	5	3	5	3	5
Capacidad de aprendizaje	1/5	1	3	3	3	5
Capacidad para ser usado	1/3	1/3	1	3	3	4
Protección contra errores de usuario	1/5	1/3	1/3	1	2	3
Estética de la interfaz de usuario	1/3	1/3	1/3	1/2	1	4
Accesibilidad	1/5	1/5	1/4	1/3	1/4	1

- ✓ 1: Se asigna para indicar que tienen la misma importancia (igual).
- ✓ 3: Se asigna para indicar que es moderadamente preferido.
- ✓ 5: Se asigna para indicar que es fuertemente preferido.
- ✓ 9: Se asigna para indicar que es extremadamente preferido.

Es más importante es en comparación

AHP PARA LAS DIMENSIONES DEL CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN

Es más importante es entero

CARACTERÍSTICAS DE LA USABILIDAD	Capacidad para reconocer su adecuación	Capacidad de aprendizaje	Capacidad para ser usado	Protección contra errores de usuario	Estética de la interfaz de usuario	Accesibilidad
Capacidad para reconocer su adecuación	1	1/8	1/8	1/8	1/9	1/9
Capacidad de aprendizaje	8	1	8	9	1/8	8
Capacidad para ser usado	8	1/8	1	9	1/8	1/9
Protección contra errores de usuario	8	1/9	1/9	1	1/8	1/9
Estética de la interfaz de usuario	9	8	8	8	1	8
Accesibilidad	9	1/8	9	9	1/8	1

Roberto C. Freyja Maldonado

- ✓ 1: Se asigna para indicar que tienen la misma importancia (igual).
- ✓ 3: Se asigna para indicar que es moderadamente preferido.
- ✓ 5: Se asigna para indicar que es fuertemente preferido.
- ✓ 9: Se asigna para indicar que es extremadamente preferido

(2)

AHP PARA LAS DIMENSIONES DEL CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN

CARACTERÍSTICAS DE LA USABILIDAD	Capacidad para reconocer su adecuación	Capacidad de aprendizaje	Capacidad para ser usado	Protección contra errores de usuario	Estética de la interfaz de usuario	Accesibilidad
Capacidad para reconocer su adecuación	1	6	8	3	7	9
Capacidad de aprendizaje	1/6	1	8	3	6	6
Capacidad para ser usado	1/8	1/8	1	3	4	8
Protección contra errores de usuario	1/3	1/3	1/3	1	3	9
Estética de la interfaz de usuario	1/7	1/6	1/4	1/3	1	9
Accesibilidad	1/9	1/6	1/8	1/9	1/9	1

Mj. Romero y Jannac M

- ✓ 1: Se asigna para indicar que tienen la misma importancia (igual).
- ✓ 3: Se asigna para indicar que es moderadamente preferido.
- ✓ 5: Se asigna para indicar que es fuertemente preferido.
- ✓ 9: Se asigna para indicar que es extremadamente preferido

(3)

AHP PARA LAS DIMENSIONES DEL CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN

CARACTERÍSTICAS DE LA USABILIDAD	Capacidad para reconocer su adecuación	Capacidad de aprendizaje	Capacidad para ser usado	Protección contra errores de usuario	Estética de la interfaz de usuario	Accesibilidad
Capacidad para reconocer su adecuación	1	7	8	1/7	4	1/6
Capacidad de aprendizaje	1/7	1	1/7	1/8	1/7	1/7
Capacidad para ser usado	1/8	7	1	1/6	1/7	1/6
Protección contra errores de usuario	7	8	6	1	6	6
Estética de la interfaz de usuario	1/2	7	7	1/6	1	1/6
Accesibilidad	6	7	6	1/6	6	1

Brian

Anexo 5 Proceso de Análisis Jerárquico (AHP), para las dimensiones del cuestionario de evaluación de sitios web

Dimensiones	1	2	3	4	5	6	Matriz Normalizada						Vector Promedio
1	1	0,125	0,125	0,13	0,111	0,11	0,02	0,01	0,00	0,00	0,07	0,01	0,02
2	8,00	1	8,00	9,00	0,13	8,00	0,19	0,11	0,30	0,25	0,08	0,46	0,23
3	8,00	0,13	1	9,00	0,13	0,11	0,19	0,01	0,04	0,25	0,08	0,01	0,10
4	8,00	0,11	0,11	1	0,13	0,11	0,19	0,01	0,00	0,03	0,08	0,01	0,05
5	9,00	8,00	8,00	8,00	1	8,00	0,21	0,84	0,30	0,22	0,62	0,46	0,44
6	9,00	0,13	9,00	9,00	0,13	1	0,21	0,01	0,34	0,25	0,08	0,06	0,16
SUMA	43,0	9,5	26,2	35,1	1,6	17,33							
Dimensiones	1	2	3	4	5	6	Matriz Normalizada						Vector Promedio
1	1	6	8	3	7	9	0,53	0,77	0,45	0,29	0,33	0,21	0,43
2	0,167	1	8	3	6	6	0,09	0,13	0,45	0,29	0,28	0,14	0,23
3	0,125	0,125	1	3	4	8	0,07	0,02	0,06	0,29	0,19	0,19	0,13
4	0,333	0,333	0,333	1	3	9	0,18	0,04	0,02	0,10	0,14	0,21	0,12
5	0,143	0,167	0,25	0,333	1	9	0,08	0,02	0,01	0,03	0,05	0,21	0,07
6	0,111	0,167	0,125	0,111	0,111	1	0,06	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
SUMA	1,9	7,8	17,7	10,4	21,1	42							1,00
Dimensiones	1	2	3	4	5	6	Matriz Normalizada						Vector Promedio
1	1	7	8	0,143	2	0,167	0,07	0,19	0,23	0,08	0,13	0,02	0,13
2	0,143	1	0,143	0,125	0,143	0,143	0,01	0,03	0,01	0,07	0,01	0,02	0,02
3	0,125	7	1	0,167	0,143	0,167	0,01	0,19	0,04	0,09	0,01	0,02	0,06
4	7	8	6	1	5	6	0,47	0,22	0,21	0,57	0,39	0,79	0,44
5	0,5	7	7	0,167	1	0,167	0,03	0,19	0,25	0,09	0,07	0,02	0,11
6	6	7	6	0,167	5	1	0,41	0,19	0,21	0,09	0,39	0,13	0,24
SUMA	14,8	37,0	28,1	1,8	15,3	7,643							1,00
Dimensiones	1	2	3	4	5	6	Matriz Normalizada						Vector Promedio
1	1	5	3	5	3	5	0,44	0,69	0,33	0,39	0,24	0,23	0,40
2	0,2	1	3	3	3	5	0,09	0,14	0,33	0,23	0,24	0,23	0,22
3	0,333	0,333	1	3	3	4	0,15	0,05	0,13	0,23	0,24	0,18	0,16
4	0,2	0,333	0,333	1	2	3	0,09	0,05	0,04	0,08	0,16	0,14	0,09
5	0,333	0,333	0,333	0,5	1	4	0,15	0,05	0,04	0,04	0,08	0,18	0,09
6	0,2	0,2	0,25	0,333	0,25	1	0,09	0,03	0,03	0,03	0,02	0,05	0,04
SUMA	2,3	7,2	7,9	12,8	12,3	22							1,00

USABILIDAD	Rsp 1	Rsp 2	Rsp 3	Rsp 4	Vector Promedio
Capacidad para reconocer su adecuación	0,02	0,43	0,13	0,40	0,24
Capacidad de aprendizaje	0,23	0,23	0,02	0,22	0,18
Capacidad para se usado	0,10	0,13	0,06	0,16	0,11
Protección contra errores de usuario	0,05	0,12	0,44	0,09	0,18
Estetica de la interfaz de usuario	0,44	0,07	0,11	0,09	0,18
Accesibilidad	0,16	0,02	0,24	0,04	0,11
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

	PESO	PROMEDIO	PRODUCTO	
Capacidad para reconocer su adecuación	0,244	3,74	0,91	1 es muy baja, 2 es baja, 3 es moderada, 4 es buena y 5 es muy buena
Capacidad de aprendizaje	0,176	3,46	0,61	
Capacidad para se usado	0,113	3,50	0,40	
Protección contra errores de usuario	0,175	3,06	0,54	
Estetica de la interfaz de usuario	0,177	3,64	0,65	
Accesibilidad	0,114	4,12	0,47	
	1,000		3,57	DEL 1-5 LA USABILIDAD

Anexo 6. Ficha de validación a Juicio de Experto del instrumento de investigación (DELPHY)

VALIDACIÓN A JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Apellidos y Nombres: García Villegas Christiana

Institución donde labora: UNAS - FIIS

Especialidad: Ing. Informática y Sistemas

Grado: Magister 24/10/19 3

Apreciado colaborador, lee atentamente cada uno de los ítems que se te proporcionen y marque la opción que en su opinión de experto le corresponde, teniendo en cuenta el cuestionario para evaluar sitios web.

Título de la investigación: "EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD EN LOS SITIOS WEB MUNICIPALES DEL PERÚ BASADO EN EL MODELO SQUARE ISO/IEC 25000".

INDICADORES		VALORACIÓN					
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	
Sobre el contenido de los ítems	Es relevante la información que se va a obtener de los ítems.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
	Los términos importantes que se va a estudiar se hallan definidos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
	Es exhaustiva la definición de cada ítem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Sobre la redacción de los ítems	En las frases se emplea un lenguaje muy técnico o poco claro y por ello dificulta la comprensión de los ítems.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
	Expresa el ítem adecuadamente la alternativa con respecto al tema que se está tratando.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
	Están los ítems inclinados hacia un tipo particular de respuesta.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6
	Tiene los ítems un significado igual para todos(as).	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
	Utiliza preguntas demasiado largas dificultando su comprensión.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8
Sobre la ubicación de los ítems en la secuencia	Están dirigidas las preguntas en forma natural.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9
	El Formato del cuestionario es adecuado a la hora de completarlo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
	Necesita de los ítems ser más concretos, específicos e íntimamente ligados con la experiencia del informante.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11
Sobre la respuesta	El caso de la elección de la escala de Likert es suficiente con cinco posibles opciones de valoración (1) Totalmente en desacuerdo, (2) En desacuerdo, (3) Indeciso, (4) De acuerdo, (5) Totalmente de acuerdo. Para mostrar el grado de acuerdo, desacuerdo de cada ítem para evitar el posicionamiento central del encuestado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	12

Promedio de Valoración:

Fecha: 29-10-2019

LABORATORIO DE INGENIERIA DE SOFTWARE - FIIS - UNAS
 Ing. Christiana García Villegas
 DOCENTE

Firma de Experto

VALIDACIÓN A JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Apellidos y Nombres: Pedro C. Euzillo Nativilid

Institución donde labora: UNAS

Especialidad: Computación y Sistemas

Grado: _____

4

Apreciado colaborador, lee atentamente cada uno de los ítems que se te proporcionen y marque la opción que en su opinión de experto le corresponde, teniendo en cuenta el cuestionario para evaluar sitios web.

Título de la investigación: "EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD EN LOS SITIOS WEB MUNICIPALES DEL PERÚ BASADO EN EL MODELO SQUARE ISO/IEC 25000".

INDICADORES		VALORACIÓN				
		Totamente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totamente de acuerdo
Sobre el contenido de los ítems	Es relevante la información que se va a obtener de los ítems.	Totamente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totamente de acuerdo
	Los términos importantes que se va a estudiar se hallan definidos.	Totamente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totamente de acuerdo
	Es exhaustiva la definición de cada ítem	Totamente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totamente de acuerdo
Sobre la redacción de los ítems	En las frases se emplea un lenguaje muy técnico o poco claro y por ello dificulta la comprensión de los ítems.	5 Totamente en desacuerdo	4 En desacuerdo	3 Indeciso	2 De acuerdo	1 Totamente de acuerdo
	Expresa el ítem adecuadamente la alternativa con respecto al tema que se está tratando.	Totamente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totamente de acuerdo
	Están los ítems inclinados hacia un tipo particular de respuesta	5 Totamente en desacuerdo	4 En desacuerdo	3 Indeciso	2 De acuerdo	1 Totamente de acuerdo
	Tiene los ítems un significado igual para todos(as).	Totamente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totamente de acuerdo
	Utiliza preguntas demasiado largas dificultando su comprensión.	Totamente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totamente de acuerdo
Sobre la ubicación de los ítems en la secuencia	Están dirigidas las preguntas en forma natural.	Totamente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totamente de acuerdo
	El Formato del cuestionario es adecuado a la hora de completarlo.	Totamente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totamente de acuerdo
	Necesita de los ítems ser más concretos, específicos e íntimamente ligados con la experiencia del informante.	Totamente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totamente de acuerdo
Sobre la respuesta	El caso de la elección de la escala de Likert es suficiente con cinco posibles opciones de valoración (1) Totalmente en desacuerdo, (2) En desacuerdo, (3) Indeciso, (4) De acuerdo, (5) Totalmente de acuerdo. Para mostrar el grado de acuerdo, desacuerdo de cada ítem para evitar el posicionamiento central del encuestado.	Totamente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totamente de acuerdo

Promedio de Valoración:

Fecha: 06/11/2019


Firma de Experto

VALIDACIÓN A JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Apellidos y Nombres: CASTILLO CORNELIO JOSE ORLANDO

Institución donde labora: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Especialidad: INFORMATICA Y SISTEMAS

Grado: INGENIERO

24/10/19

(1)

Apreciado colaborador, lee atentamente cada uno de los ítems que se te proporcionen y marque la opción que en su opinión de experto le corresponde, teniendo en cuenta el cuestionario para evaluar sitios web.

Título de la investigación: "EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD EN LOS SITIOS WEB MUNICIPALES DEL PERÚ BASADO EN EL MODELO SQUARE ISO/IEC 25000".

INDICADORES		VALORACIÓN				
Sobre el contenido de los ítems	Es relevante la información que se va a obtener de los ítems. 1	Totalmente en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Indeciso 3	De acuerdo 4	Totalmente de acuerdo 5
	Los términos importantes que se va a estudiar se hallan definidos. 2	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	Es exhaustiva la definición de cada ítem 3	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Sobre la redacción de los ítems	En las frases se emplea un lenguaje muy técnico o poco claro y por ello dificulta la comprensión de los ítems 4	Totalmente en desacuerdo 5	En desacuerdo 4	Indeciso 3	De acuerdo 2	Totalmente de acuerdo 1
	Expresa el ítem adecuadamente la alternativa con respecto al tema que se está tratando. 5	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	Están los ítems inclinados hacia un tipo particular de respuesta. 6	Totalmente en desacuerdo 5	En desacuerdo 4	Indeciso 3	De acuerdo 2	Totalmente de acuerdo 1
	Tiene los ítems un significado igual para todos(as). 7	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	Utiliza preguntas demasiado largas dificultando su comprensión. 8	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Sobre la ubicación de los ítems en la secuencia	Están dirigidas las preguntas en forma natural. 9	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	El Formato del cuestionario es adecuado a la hora de completarlo. <u>momento</u> 10	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	Necesita de los ítems ser más concretos, específicos e íntimamente ligados con la experiencia del informante. 11	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Sobre la respuesta	El caso de la elección de la escala de Likert es suficiente con cinco posibles opciones de valoración (1) Totalmente en desacuerdo, (2) En desacuerdo, (3) Indeciso, (4) De acuerdo, (5) Totalmente de acuerdo. Para mostrar el grado de acuerdo, desacuerdo de cada ítem para evitar el posicionamiento central del encuestado. 12	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Promedio de Valoración:

Fecha:


Firma de Experto

VALIDACIÓN A JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Apellidos y Nombres: Pando Soto Brian Cesar

Institución donde labora: UNAS

Especialidad: SOFTWARE

Grado: DOCENTE 01 (2)

Apreciado colaborador, lee atentamente cada uno de los ítems que se te proporcionen y marque la opción que en su opinión de experto le corresponde, teniendo en cuenta el cuestionario para evaluar sitios web.

Título de la investigación: "EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD EN LOS SITIOS WEB MUNICIPALES DEL PERÚ BASADO EN EL MODELO SQUARE ISO/IEC 25000".

INDICADORES		VALORACIÓN					
		1	2	3	4	5	
Sobre el contenido de los ítems	Es relevante la información que se va a obtener de los ítems.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo ✓	Totalmente de acuerdo	VE 1
	Los términos importantes que se va a estudiar se hallan definidos.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo ✓	Totalmente de acuerdo	2
	Es exhaustiva la definición de cada ítem	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo ✓	Totalmente de acuerdo	3
Sobre la redacción de los ítems	En las frases se emplea un lenguaje muy técnico o poco claro y por ello dificulta la comprensión de los ítems.	5 Totalmente en desacuerdo	4 En desacuerdo ✓	3 Indeciso	2 De acuerdo	1 Totalmente de acuerdo	4
	Expresa el ítem adecuadamente la alternativa con respecto al tema que se está tratando.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo ✓	Totalmente de acuerdo	5
	Están los ítems inclinados hacia un tipo particular de respuesta	5 Totalmente en desacuerdo	4 En desacuerdo ✓	3 Indeciso	2 De acuerdo	1 Totalmente de acuerdo	6
	Tiene los ítems un significado igual para todos(as)	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo ✓	Totalmente de acuerdo	7
	Utiliza preguntas demasiado largas dificultando su comprensión.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo ✓	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	8
Sobre la ubicación de los ítems en la secuencia	Están dirigidas las preguntas en forma natural.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo ✓	9
	El Formato del cuestionario es adecuado a la hora de completarlo.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo ✓	10
	Necesita de los ítems ser más concretos, específicos e íntimamente ligados con la experiencia del informante.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo ✓	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	11
Sobre la respuesta	El caso de la elección de la escala de Likert es suficiente con cinco posibles opciones de valoración (1) Totalmente en desacuerdo, (2) En desacuerdo, (3) Indeciso, (4) De acuerdo, (5) Totalmente de acuerdo. Para mostrar el grado de acuerdo, desacuerdo de cada ítem para evitar el posicionamiento central del encuestado.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso ✓	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	12

Analisis personal de los ítems

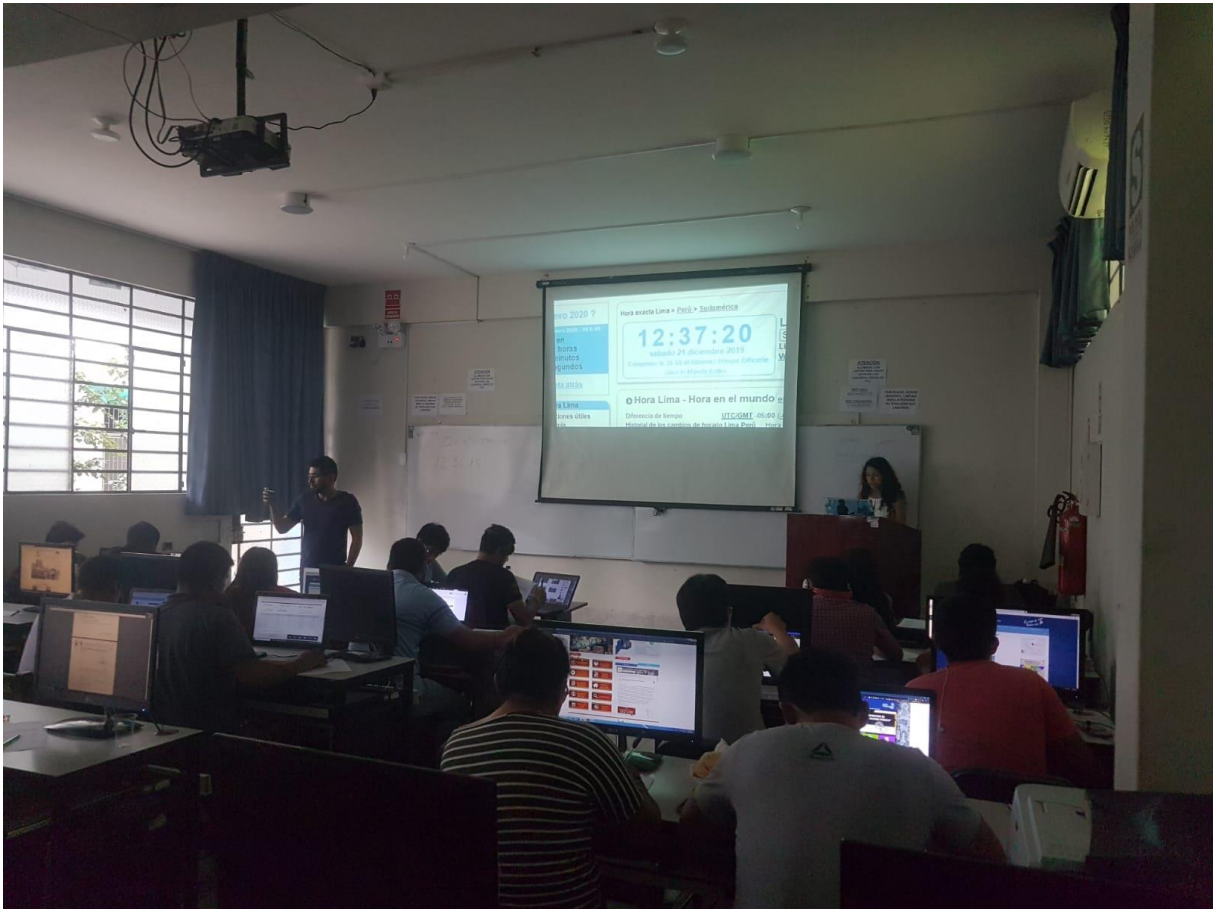
Está libre interpretado

Promedio de Valoración:

Fecha: 10/01/2014

Firma de Experto

Anexo 7. Fotografías del taller de evaluación de sitios web municipales del Perú.









Anexo 8. Cuestionario para la evaluación de usabilidad.

CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE USABILIDAD

Sitio Web: Municipalidad Provincial de Huancavelica. **Hora de I:** **Hora de F:**

Edad: ___ años. **Sexo:** M F **Fecha:** ___/___/2019 **Código:** E15 W21

Marque con una X la casilla que considere más acorde con la evaluación de usabilidad en el sitio web.

CAPACIDAD PARA RECONOCER SU ADECUACIÓN						
Capacidad del producto que permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.						
P1	Los objetivos del sitio web son entendibles.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P2	Los usuarios del sitio web podrán encontrar la información que necesitan.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P3	Los objetivos de la entidad se ven reflejados en el sitio web.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

CAPACIDAD DE APRENDIZAJE						
Capacidad del producto que permite al usuario aprender su aplicación.						
P4	El sitio web le ofrece titulares y enlaces entendibles.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P5	Es posible predecir acciones de acuerdo al nombre de vínculos y controles.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P6	El sitio web le ofrece ayudas o guías para entender su entorno y las funciones que posee.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P7	Los usuarios de este sitio web podrán realizar sin problemas sus actividades cuando lo usen por primera vez.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P8	Cuando el usuario use el sitio web por primera vez podrá realizar sus tareas de manera rápida.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P9	El sitio web es intuitivo para facilitar el aprendizaje.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P10	El sitio web cuenta con comentarios descriptivos de los iconos y botones.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

CAPACIDAD PARA SER USADO						
Capacidad del producto que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad						
P11	Se encuentran guías del sitio web para un mejor uso.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P12	Los usuarios del sitio web podrán realizar sus actividades sin intervención de terceros.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P13	Las acciones desarrolladas siempre se completan satisfactoriamente en el sitio web.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P14	El tiempo de carga de las páginas del sitio web son adecuadas.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P15	Los links del sitio web de los enlaces, vínculos y pestañas son entendibles.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

PROTECCIÓN CONTRA ERRORES DE USUARIO						
Capacidad del sistema para proteger a los usuarios de hacer errores.						
P16	El sitio cuenta con mensajes informativos de precaución y de errores que evitan que el usuario cometa errores	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P17	La navegación es consistente debido a que no se presentan enlaces rotos internos y externos en el sitio web.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

ESTÉTICA DE LA INTERFAZ DE USUARIO						
Capacidad de la interfaz de usuario de agrandar y satisfacer la interacción con el usuario						
P18	La interfaz del sitio web te da la sensación de que tiene armonía con los colores que se usan.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P19	Le agrada la interfaz que maneja el sitio web.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P20	En el sitio web le parece que son adecuadas las divisiones o distribución del contenido de cada página.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P21	La información del sitio web puede ser leída fácilmente de acuerdo a su tamaño y contraste entre el color del texto y el color del fondo.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P22	En el sitio web los menús, las instrucciones, avisos y mensajes de error, aparecen siempre en el lugar correcto.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P23	En general el sitio web cuenta con elementos gráficos que ayudan a entender el contenido.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

ACCESIBILIDAD Capacidad del producto que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.						
P24	El sitio web puede manejarse en los diferentes dispositivos como son celulares y computadoras	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P25	Se tiene acceso a la página de inicio desde cualquier lugar del sitio web.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P26	El sitio web puede manejarse y observarse desde cualquier navegador.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Anexo 9: Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	MÉTODOS Y TÉCNICAS
¿Cuál es el grado de usabilidad en los sitios web municipales del Perú basado en el modelo Square ISO/IEC 25000?	Determinar el grado de la usabilidad en los sitios web municipales del Perú basado en el modelo Square ISO/IEC 25000.	Variable: Usabilidad de sitios web municipales.	Capacidad para reconocer su adecuación	Grado de la capacidad para reconocer su adecuación	Método: Cuantitativo Tipo de investigación: Investigación aplicada Alcance de investigación: Investigación descriptiva Diseño de investigación: No experimental de tipo transeccional descriptiva. Técnica: Cuestionario
			Capacidad de aprendizaje	Grado de la capacidad de aprendizaje	
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS		Capacidad para ser usado	Grado de la capacidad para ser usado	
¿Cuál es el grado de la Capacidad para reconocer su adecuación basado en el modelo Square ISO/IEC 25000?	Determinar el grado de la Capacidad para reconocer su adecuación basado en el modelo Square ISO/IEC 25000.		Protección contra a errores de usuario	Grado de la protección contra errores de usuario	
¿Cuál es el grado de la Capacidad de aprendizaje basado en el modelo Square ISO/IEC 25000?	Determinar el grado de la capacidad de aprendizaje basado en el modelo Square ISO/IEC 25000.		Estética de la interfaz de usuario	Grado de la estética de la interfaz de usuario	
¿Cuál es el grado de la Capacidad para ser usado basado en el modelo Square ISO/IEC 25000?	Determinar el grado de la Capacidad para ser usado basado en el modelo Square ISO/IEC 25000.		Accesibilidad	Grado de la accesibilidad	
¿Cuál es el grado de la protección contra errores de usuario basado en el modelo Square ISO/IEC 25000?	Determinar el grado de la protección contra errores de usuario basado en el modelo Square ISO/IEC 25000.				
¿Cuál es el grado de la estética de la interfaz de usuario basado en el modelo Square ISO/IEC 25000?	Determinar el grado de la estética de la interfaz de usuario basado en el modelo Square ISO/IEC 25000.				
¿Cuál es el grado de la Accesibilidad basado en el modelo Square ISO/IEC 25000?	Determinar el grado de la Accesibilidad basado en el modelo Square ISO/IEC 25000.				

Anexo 10. Tabla de mayor y menor desempeño por características de la usabilidad

	ALTA	BAJA
CAPACIDAD PARA RECONOCER SU ADECUACIÓN	P2. Los usuarios del sitio web podrán encontrar la información que necesitan.	P3. Los objetivos de la entidad se ven reflejadas en el sitio web.
CAPACIDAD DE APRENDIZAJE	P4. El sitio web le ofrece titulares entendibles.	P6. El sitio web le ofrece ayudas o guías para entender su entorno y las funciones que posee.
CAPACIDAD PARA SER USADO	P11. Se encuentran guías del sitio web para un mejor uso	P15. Los links del sitio web de los enlaces, vínculos y pestañas son entendibles
PROTECCIÓN CONTRA ERRORES DE USUARIO	P17. La navegación es consistente debido a que no se presentan enlaces rotos internos y externos en el sitio web	P16. El sitio cuenta con mensajes informativos de precaución y de errores que evitan que el usuario cometa errores
ESTETICA DE LA INTERFAZ DE USUARIO	P21. La información del sitio web puede ser leída fácilmente de acuerdo a su tamaño y contraste entre el color del texto y el color del fondo	P22. En el sitio web los menús, las instrucciones, avisos y mensajes de error, aparecen siempre en el lugar correcto
ACCESIBILIDAD	P26. El sitio web puede manejarse y observarse desde cualquier navegador	P24. El sitio web puede manejarse en los diferentes dispositivos como son celulares y computadoras

Anexo 11. Capacitación a los evaluadores



Anexo 12. Guía de evaluación de sitios web



IMPRIMIR LA GUIA