



**UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E  
INFORMÁTICA**

## **TESIS**

**ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD WEB CON CAPTCHA DE  
LOS PORTALES DE ENTIDADES PÚBLICAS, PERÚ  
2022**

**PRESENTADA POR**

**BACHILLER JESUS ALBERTO MAYURI CUELLAR**

**ASESOR:**

**DR. JUAN UBALDO JIMÉNEZ CASTILLA**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**MOQUEGUA - PERÚ**

**2023**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

PÁGINA DE JURADO .....	i
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT .....	x
INTRODUCCIÓN .....	xi
CAPÍTULO I.....	1
1.1. Descripción de la Realidad Problemática .....	1
1.2. Definición del problema.....	4
1.2.1. Problema general. ....	4
1.2.2. Problemas derivados. ....	5
1.3. Objetivos de la Investigación .....	5
1.3.1. Objetivo general. ....	5
1.3.2. Objetivos específicos. ....	5
1.4. Justificación y limitaciones de la investigación .....	6
1.5. Variables .....	7
1.5.1. Operacionalización de web accesibilidad con CAPTCHA.....	7
1.5.2. Operacionalización PORTALES DE ENTIDADES PÚBLICAS. ....	8
1.6. Hipótesis de la Investigación .....	8
1.6.1. Hipótesis general.....	8
1.6.2. Hipótesis derivadas. ....	9

CAPÍTULO II .....	10
MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. Antecedentes de la investigación .....	10
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	10
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	12
2.2. Bases teóricas .....	15
2.2.1. Accesibilidad web.....	15
2.2.2. Elementos de accesibilidad web.....	20
2.2.3. Captcha.....	21
2.2.3. Brillo.....	29
2.2.4. Contraste.....	29
2.2.5. Rugosidad.....	30
2.2.6. Portales web.....	30
2.2.7. Funciones del Portal Web.....	33
2.3. Marco conceptual.....	37
CAPÍTULO III MÉTODO.....	41
3.1. Tipo de investigación.....	41
3.2. Diseño de investigación.....	41
3.3. Población y muestra.....	42
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	43
3.4.1. Técnicas.....	43
3.4.2. Instrumentos.....	43
3.4.2.1 <i>HEPROID</i> .....	43
3.4.2.2 <i>GOOGLE OCR</i> .....	44
3.4.2.3 <i>WEBHINT</i> .....	45

3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	46
3.5.1. Entrada. ....	46
3.5.2. Proceso. ....	46
3.5.3. Salida. ....	46
CAPÍTULO IV .....	48
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	48
4.1. Presentación de resultados por variables .....	48
4.1.1. Contraste de hipótesis de normalidad. ....	54
4.2. Contrastación de hipótesis .....	55
4.2.1. Hipótesis general. ....	55
4.2.2. Hipótesis específica 1 .....	58
4.2.3. Hipótesis específica 2 .....	60
4.2.4. Hipótesis específica 3 .....	61
4.3. Discusión de resultados .....	63
CAPÍTULO V .....	67
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	67
5.1. Conclusiones .....	67
5.2. Recomendaciones .....	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	70
ANEXOS .....	75

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Operacionalización de la variable dependiente</i> .....	7
Tabla 2 <i>Operacionalización de la variable independiente</i> .....	8
Tabla 3 <i>Muestra de Entidades Publicas</i> .....	43
Tabla 4 <i>Baremo para la variable Accesibilidad web con CAPTCHA</i> .....	44
Tabla 5 <i>Baremo para la variable Accesibilidad web con CAPTCHA</i> .....	45
Tabla 6 <i>Baremo para la variable portales web de entidades publicas</i> .....	45
Tabla 7 <i>Descripción de la variable accesibilidad web con CAPTCHA con protocolo HTTP</i> .....	48
Tabla 8 <i>Descripción de la variable accesibilidad web con CAPTCHA con protocolo HTTPS</i> .....	49
Tabla 9 <i>Descripción de la variable accesibilidad web con protocolo HTTP y HTTPS</i> .....	50
Tabla 10 <i>Resultados de pruebas de normalidad (Kolmogórov-Smirnov)</i> .....	54
Tabla 11 <i>Diferencia de medianas de descriptores acumulados (brillo, contraste y rugosidad)</i> .....	57
Tabla 12 <i>Asociación entre los factores del protocolo (http y https) con seguridad y sin seguridad</i> .....	57
Tabla 13 <i>Asociación entre los factores del protocolo (http y https) bueno y malo</i>	57
Tabla 14 <i>Asociación entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor brillo</i> .	59
Tabla 15.....	61
<i>Diferencia de medianas entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor contraste</i> .....	61
Tabla 16 <i>Diferencia de medianas entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor rugosidad</i> .....	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Captcha basado en texto</i> .....	22
Figura 2 <i>Recaptcha</i> .....	24
Figura 3 <i>Captcha basado en operaciones matemáticas</i> .....	24
Figura 4 <i>Captcha basado en imagen</i> .....	25
Figura 5 <i>Captcha basado en juegos</i> .....	25
Figura 6 <i>Resumen Grafico de la Variable brillo</i> .....	51
Figura 7 <i>Resumen Grafico de la Variable contraste</i> .....	52
Figura 8 <i>Resumen Grafico de la Variable rugosidad</i> .....	53

## RESUMEN

En la presente investigación, el objetivo fue analizar y determinar la asociación entre la seguridad del protocolo y la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, Metodología: fue una investigación aplicada, explicativa, no experimental, documental y de campo, cuantitativa-Continua; con fuente de información secundaria, siendo su toma de datos retrospectiva, con una temporalidad transversal e inferencia inductiva-deductiva. Resultado: Se analizaron y determinaron las diferencias de medidas de tendencia central y asociación entre los descriptores brillo, contraste y rugosidad en la accesibilidad web con captcha de los portales de las entidades públicas del Perú 2022 con un p-valor de 0,154, y p-valor 1,00 (Prueba exacta de Fisher), y p-valor de 0,84 (U de Mann-Whitney), se concluye que no existe diferencia de medianas y asociación entre la accesibilidad web con captcha de los portales de entidades públicas, Perú 2022.

Palabras claves: Seguridad web, captcha, accesibilidad web

## **ABSTRACT**

In the present investigation, the objective was to analyze and determine the association between the security of the protocol and the web accessibility with CAPTCHA of the portals of the public entities of Peru 2022, Methodology: it was an applied, explanatory, non-experimental, documentary and research investigation. field, quantitative-Continuous; with a secondary source of information, being its retrospective data collection, with a transversal temporality and inductive-deductive inference. Result: The differences in measures of central tendency and association between the descriptors brightness, contrast and roughness in the web accessibility with captcha of the portals of public entities in Peru 2022 were analyzed and determined with a p-value of 0.154 (Exact test of Fisher), and p-value of 0.84 (Mann-Whitney U), it is concluded that there is no difference in medians and association between web accessibility with captcha of the portals of public entities, Peru 2022. Keywords: Web security, captcha, web accessibility.

Keywords: Web security, captcha, web accessibility

## INTRODUCCIÓN

La World Wide Web (WWW) se diseñó en 1989 para hacer que la información fuera accesible para las personas (Jacksi & Abass, 2019). En los últimos días, una gran cantidad de datos ha crecido más rápido en la nube y las personas se están conectando en línea rápidamente (Csontos & Heckl, 2020) (Sik-Lanyi & Orbán-Mihálykó, 2019). Por lo tanto, la accesibilidad de la información en línea es un aspecto crucial para los tecnólogos e investigadores. Hoy en día, varios estudios anteriores revelaron que una gran cantidad de contenido en línea, como sitios web, no son accesibles para personas con discapacidades (AlMeraj, Boujarwah, Alhuwail, & Qadri, 2021). Generalmente, el sitio web es una plataforma digital para compartir una variedad de información (salud, educación, comercio electrónico, etc.) con las personas.

Sin embargo, en ocasiones, estos recursos digitales no están debidamente organizados (como la presencia de enlaces rotos, contenido desactualizado, imágenes dilatadas, etc.). Desde la perspectiva de los servicios digitales, los recursos digitales deben organizarse para hacerlos accesibles y sin barreras para las personas con discapacidad (Pinto, Köpcke, David, & Kuper, 2021). Por lo tanto, para garantizar servicios digitales accesibles, es importante garantizar que se tenga en cuenta a las personas con discapacidad. Sus necesidades deben ser incorporadas en el diseño e implementación de la aplicación web.

Generalmente, la accesibilidad web sugiere que un sitio web debe tener un diseño avanzado y la última tecnología de desarrollo para que las personas con discapacidad puedan percibir, comprender, navegar e interactuar con la web de

manera más eficiente (W3, W3C Web Accessibility Initiative, 2022). La Iniciativa de Accesibilidad Web del W3C (WAI) es una organización que introduce directrices de accesibilidad conocidas como directrices de accesibilidad al contenido web (WCAG) (Padure & Pribeanu, 2020). Proporciona los estándares WCAG 1.0, WCAG 2.0, WCAG 2.1, WCAG 2.2 y WCAG 3.0 para tres niveles de conformidad A, AA y AAA.

Captcha es un acrónimo de la prueba de Turing pública completamente automatizada para diferenciar a las computadoras y los humanos. Este es un desafío utilizado por muchos sitios web para distinguir a los usuarios humanos de los bots automatizados. Aquí hay una captura de pantalla de muestra de un desafío de Captcha (Angre, Kapadia, & Ugale, 2015). Se le pide al usuario que escriba las palabras vistas. Los desafíos de captcha visuales o de audio están diseñados para permitir que los humanos los procesen, pero dificultan que las máquinas (programas, bots) los procesen. Por lo tanto, el captcha visual puede tener caracteres ondulados.

También puede tener líneas onduladas, rizadas y algunas veces tachadas (como se ve en la captura de pantalla anterior) para dificultar que un programa las procese. Un captcha de audio puede tener susurros u otro ruido de fondo para evitar que las máquinas lo procesen. Captcha presenta un problema de accesibilidad. Visual Captcha no puede contener texto alternativo; porque entonces anularía el propósito de tener captcha para empezar. el texto alternativo puede ser leído fácilmente no solo por lectores de pantalla, sino también por bots y programas que no deberían usar dichos sitios web (Azad, 2013).

El captcha existe para evitar que dichos bots accedan al sitio web. Por lo tanto, captcha no puede contener texto alternativo y, por lo tanto, los lectores de pantalla no pueden leer el captcha (Hande & Ali, 2015). De manera similar, un Captcha de audio no puede tener un archivo de texto asociado que describa su desafío; hacerlo nuevamente permitiría a los bots leer el desafío muy fácilmente y anular el propósito de usar Captcha. Sin embargo, esto lo hace difícil desde una perspectiva de accesibilidad.

Los programas maliciosos intentan acceder a los sitios web por muchas razones. Uno de los principales problemas de la ciberseguridad se refiere a la cuestión de si el agente que intenta acceder a un sitio web es una persona real o un programa automatizado malicioso ("Bot") (Henry & McGee, 2018). Una de las soluciones más comunes para decidir si el agente que intenta acceder al sitio web es legal se llama CAPTCHA (Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart).

El primer test CAPTCHA fue inventado por Luis von Ahn, Manuel Blum, Nicholas Hopper y John Langford de la Universidad Carnegie Mellon en y2000 se sigue utilizando hoy en día (Singh & Pal, 2014). La "T" del nombre significa "Prueba de Turing para Tell", porque las pruebas CAPTCHA son como las Pruebas de Turing. En el test de Turing original, un juez humano tenía que hacer una serie de preguntas a dos jugadores, sin verlos, uno de los cuales era un ordenador y el otro un humano. Ambos jugadores tendían a ser el humano, y el juez tenía que distinguir entre ellos.

Las pruebas CAPTCHA son similares a la Prueba de Turing en el sentido de que distinguen a los humanos de los ordenadores, pero se diferencian en que el

juez es ahora un ordenador (Von Ahn, Blum, & Langford, 2004). El uso de las pruebas CAPTCHA puede evitar los casos de spam en los blogs, proteger los registros del sitio web, proteger las direcciones de correo electrónico de los scrapies, evitar los ataques, etc., al tiempo que garantiza que quienes entran en el sitio web son sólo personas humanas. El test realiza un proceso de autenticación reto-respuesta, presentando un reto al usuario, y se le da derecho a acceder al Sitio Web si lo resuelve.

Si el usuario no resuelve la prueba, se le considera una máquina, de lo contrario se le considera un usuario humano auténtico, y se le permite el acceso. El usuario debe utilizar habilidades cognitivas, que en la actualidad son imposibles para las máquinas (Saini & Bala, 2013). El CAPTCHA es una de las soluciones más comunes para comprobar si el usuario que intenta entrar en un sitio web es una persona real o un software automatizado.

Esta prueba de respuesta a un reto, implementada en muchos sitios web de Internet, pone de relieve las diferencias entre la accesibilidad y la seguridad en Internet, ya que supone un obstáculo para las personas con problemas de aprendizaje en la lectura y comprensión de lo que se presenta en la prueba (Campoverde, Lujan, & Valverde, 2020). Se han desarrollado varios tipos de pruebas CAPTCHA para abordar los problemas de accesibilidad y seguridad.

Las amenazas cibernéticas se volvieron abundantes, y los intentos de llegar a los ordenadores por parte de agentes no autorizados son cada vez mayores. Por lo tanto, se pueden encontrar implementaciones de CAPTCHA en más de 3,5 millones de sitios a nivel mundial, en todo tipo de sitios web, como sitios para rellenar formularios, escribir comentarios, comprar entradas, etc., y los seres humanos

resuelven las pruebas CAPTCHA más de 300 millones de veces al día (Angre, Kapadia, & Ugale, 2015). Además, las empresas y los investigadores están deseando sustituir las contraseñas por pruebas CAPTCHA, ampliando aún más el uso de CAPTCHA (Hande & Ali, 2015).

El objetivo de la accesibilidad web es hacer que las páginas web sean accesibles al mayor número posible de personas, independientemente de sus conocimientos, habilidades personales o las características técnicas de las herramientas utilizadas para acceder a la web. En la actualidad, existen guías que orientan a los desarrolladores para crear sitios web accesibles (Azad, 2013). Por otro lado, existen herramientas automatizadas para evaluar sitios web, pero la verificación automática no es muy precisa, por lo que se propone combinarla con un método de investigación que complemente los procesos de evaluación de la accesibilidad web. (Maldonado, 2015)

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Descripción de la Realidad Problemática**

Cada año crece Internet: a partir de enero de 2021 hay 4660 millones de usuarios activos de Internet. Desafortunadamente, la accesibilidad no mejora sustancialmente junto con este crecimiento. A medida que aumenta nuestra dependencia de las soluciones de Internet, también aumenta la alienación de las personas que no tienen el mismo acceso a la web (Pinto, Köpcke, David, & Kuper, 2021). 2021 marcó el segundo año de la actual pandemia de COVID-19. Es evidente que la población discapacitada está aumentando como resultado de los efectos a largo plazo del COVID-19.

Junto con los efectos a largo plazo en la salud de COVID-19, la sociedad en su conjunto se ha vuelto cada vez más dependiente de los servicios digitales como resultado de la pandemia. Todos pasan más tiempo en línea y también realizan más actividades esenciales en línea (Padure & Pribeanu, 2020). Según la Encuesta de uso de Internet de Estadísticas de Canadá, “el 75 % de los canadienses de 15 años de edad y mayores participaron en diversas actividades relacionadas con Internet con mayor frecuencia desde el inicio de la pandemia”.

Los productos y servicios también están cambiando rápidamente en línea como resultado de la pandemia. Según este informe de McKinsey, “Quizás lo más sorprendente es la aceleración en la creación de ofertas digitales o mejoradas digitalmente. En todas las regiones, los resultados sugieren un aumento de siete años, en promedio, en la tasa a la que las empresas están desarrollando estos productos y servicios”. La accesibilidad web se trata de dar acceso completo a todos los aspectos de una interfaz a las personas con discapacidad mediante el logro de de funciones e información. Un producto digital o sitio web simplemente no está completo si no todos pueden usarlo (Jacksi & Abass, 2019). Si un producto digital excluye a ciertas poblaciones discapacitadas, esto es discriminación y potencialmente motivo de multas y/o demandas. El año pasado, las demandas relacionadas con la Ley de Estadounidenses con Discapacidades aumentaron un 20%.

Año tras año, los equipos que realizaron análisis como WebAIM Million encontraron muy pocas mejoras en estas métricas. El estudio de WebAIM descubrió que el 97,4 % de las páginas de inicio habían detectado automáticamente fallas de accesibilidad, menos del 1 % que la auditoría de 2020. La puntuación general media del sitio para todos los datos de auditoría de accesibilidad de Lighthouse aumentó del 80 % en 2020 al 82 % en 2021. Se espera que este aumento del 2 % represente un cambio en la dirección correcta. Sin embargo, se trata de verificaciones automáticas, y esto también podría significar potencialmente que los desarrolladores están haciendo un mejor trabajo al mejorar el motor de reglas.

Debido a que los análisis se basan únicamente en métricas automatizadas, es importante recordar que las pruebas automatizadas capturan solo una fracción de las barreras de accesibilidad que pueden estar presentes en una interfaz (Sik-Lanyi & Orbán-Mihálykó, 2019). Se necesita un análisis cualitativo, incluidas las pruebas manuales y las pruebas de usabilidad con personas con discapacidad, para lograr un sitio web o una aplicación accesible.

El conflicto entre la accesibilidad y la protección en el mundo de Internet es muy complejo, que trata de la necesidad de permitir que un amplio abanico de usuarios diferentes acceda al sitio web deseado, pero impidiendo el acceso de elementos maliciosos. Las pruebas CAPTCHA son una aproximación eficiente a este objetivo, pero son difíciles para los usuarios con problemas de aprendizaje (LD), que tienen dificultades para leer, entender y realizar las pruebas (International Organization for Standardization, 2019). Las pruebas CAPTCHA deben ser, por un lado, muy fáciles de superar para el usuario y, por otro, muy difíciles de superar para los bots.

Además de las dificultades de accesibilidad, la frustración y la mala experiencia del usuario (Ghazarian, 2014), el abandono de los usuarios y la disminución de las tasas de conversión del sitio web (el porcentaje de visitantes que realizan una acción deseada) son consecuencias adicionales de las pruebas CAPTCHA que adolecen de facilidad de uso (Mujumdar & Polisetti, 2011). La actividad de las pruebas CAPTCHA debe ser lo suficientemente trivial como para que la realicen con éxito las personas humanas, pero a menudo presentan algunas dificultades (Singh & Pal, 2014). De lo anterior, en el presente estudio se propone analizar y determinar la diferencia de medidas de tendencia central y asociación

entre los factores entre los factores brillo, contraste y rugosidad en la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022.

El equilibrio entre la accesibilidad y la seguridad en el ámbito de internet es un tema complejo que se enfoca en la importancia de brindar acceso a una amplia variedad de usuarios al sitio web deseado, mientras se evita el acceso de elementos dañinos.

Las pruebas **CAPTCHA** son una aproximación eficiente a este objetivo, pero son difíciles para los usuarios con problemas de aprendizaje, que tienen dificultades para leer, entender y realizar las pruebas.

El protocolo HTTPS, representa seguridad frente al protocolo HTTP, adicional a ello en algunos portales web de entidades públicas existe una validación de seguridad, mediante el uso de imágenes CAPTCHA.

¿Según la imagen propuesta, cuál de ellas es más segura?.

¿La vulnerabilidad del portal web, depende de la seguridad de la imagen CAPTCHA?.

¿Las imágenes CAPTCHA más robustas están en los portales web con protocolo HTTPS?.

¿Hay una relación estadística entre ambos ejemplos?

## **1.2. Definición del problema**

### **1.2.1. Problema general.**

¿Cuál es la diferencia de medianas y asociación entre la accesibilidad web con captcha de los portales de entidades públicas, Perú 2022?

### **1.2.2. Problemas derivados.**

¿Cuál es la asociación entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor brillo de la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022?

¿Cuál es la asociación entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor contraste de la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022?

¿Cuál es la asociación entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor rugosidad de la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022?

## **1.3. Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1. Objetivo general.**

Analizar y determinar la diferencia de medianas y asociación entre la accesibilidad web con captcha de los portales de entidades públicas, Perú 2022.

### **1.3.2. Objetivos específicos.**

- Determinar la asociación entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor brillo de la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medidas de tendencia central.
- Determinar la asociación entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor contraste de la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medidas de tendencia central.

- Determinar la asociación entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor rugosidad de la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medidas de tendencia central.

#### **1.4. Justificación y limitaciones de la investigación**

Este estudio es importante porque hasta la fecha ningún otro estudio ha evaluado la accesibilidad del sitio web en este grupo de organizaciones. Los pocos estudios realizados en los últimos cinco años plantean la pregunta de ¿Si las recientes investigaciones de alto nivel sobre la accesibilidad del sitio web han dado lugar a una priorización institucional de la accesibilidad del sitio web?

Este estudio proporciona una aproximación útil a las barreras de accesibilidad actuales, en comparación con las de estudios similares. Además, este estudio comparará la variación en el rendimiento de la accesibilidad del sitio web con CAPCHA entre páginas web y la seguridad que aporta el protocolo; ello demostraría si las variaciones en la accesibilidad de las páginas web con CAPCHA son consistentes en seguridad respecto al protocolo utilizado en portal web de una institución.

El presente trabajo de investigación pretende realizar un análisis de las imágenes CAPTCHA en diferentes portales, y evidenciar la seguridad que aporta al concepto de accesibilidad

La presente investigación se centra en la accesibilidad desde un enfoque de seguridad en los portales web de entidades públicas.

Los portales web de entidades públicas estudiadas tienen una imagen CAPTCHA alfanuméricas, de los cuales la mayoría tiene separabilidad de caracteres, por lo cual "Para una Inteligencia Artificial, resolver un captcha es ridículamente fácil" (Geitgey, 2017). ¿Las entidades públicas con portales web que usan el protocolo HTTPS tienen un captcha más seguro? O ¿solo aparentan ser más seguras?

## 1.5. Variables

Variable dependiente: Accesibilidad web con CAPTCHA.

Variable independiente: Portales de Entidades Públicas.

### 1.5.1. Operacionalización de web accesibilidad con CAPTCHA.

#### 1.5.1.1 Conceptual.

Característica esencial para aquellos desarrolladores y organizaciones que quieren crear sitios y herramientas web de alta calidad, y evitar que la gente utilice sus productos y servicios de forma tendencioso (Henry & McGee, 2018).

#### 1.5.1.2 Operacional.

Evaluación de los atributos de brillo, contraste y rugosidad extraídos por medio del software HEPROID, que determinar un valor numérico para cada descriptor (Lamas, 2002).

**Tabla 1**

*Operacionalización de la variable dependiente*

Variable	Indicador	Instrumento	Escala de medida intervalo	
			Sin Seguridad	Con Seguridad
	Brillo	HEPROID	[1-186]	[187-255]

Web accesibilidad con captcha	Contraste	[59-255]	[1-58]
	Rugosidad	[1-4]	[5-255]

## 1.5.2. Operacionalización PORTALES DE ENTIDADES PÚBLICAS.

### 1.5.2.1 Conceptual.

HTTP, de sus siglas en inglés: "Hypertext Transfer Protocol", es el nombre de un protocolo el cual nos permite realizar una petición de datos y recursos, como pueden ser documentos HTML. Es la base de cualquier intercambio de datos en la Web, y un protocolo de estructura cliente-servidor, esto quiere decir que una petición de datos es iniciada por el elemento que recibirá los datos (el cliente), normalmente un navegador Web (W3, W3C Web Accessibility Initiative, 2022).

### 1.5.2.2 Operacional.

Evaluación de la accesibilidad web en páginas con captcha en protocolos HTTP y HTTPS para medir cual tiene mejores atributos.

**Tabla 2**

*Operacionalización de la variable independiente*

Variable	Indicador	Instrumento	Escala de medida intervalo	
			Con seguridad	Sin Seguridad
Portales de Entidades Públicas	HTTP	Google OCR	17	8
	HTTPS		11	14

## 1.6. Hipótesis de la Investigación

### 1.6.1. Hipótesis general.

- Existe diferencia de medianas y asociación entre la accesibilidad web con captcha de los portales de entidades públicas, Perú 2022.

#### **1.6.2. Hipótesis derivadas.**

- Existe asociación entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor brillo de la accesibilidad web con captcha de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medidas de tendencia central.
- Existe asociación entre el protocolo (http y https) y el descriptor contraste de la accesibilidad web con captcha de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medidas de tendencia central.
- Existe asociación entre el protocolo (http y https) y el descriptor rugosidad de la accesibilidad web con captcha de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medidas de tendencia central.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales.**

Ara y Sik-Lanyi (2022) "Investigación de los sitios web de información sobre la vacuna COVID-19 en Europa y Asia utilizando protocolos de accesibilidad automatizados". En este estudio se examinan los sitios web oficiales de las administraciones públicas relacionados con COVID-19. Para evaluar su accesibilidad de acuerdo con las directrices WCAG 2.0 y WCAG 2.1, la investigación examinó 21 sitios web gubernamentales, entre los que se encontraban 13 sitios web de países europeos y 8 sitios web de países asiáticos. El objetivo general de este estudio era identificar los problemas de accesibilidad más comunes que pueden ayudar a los propietarios de los sitios web a identificar las vulnerabilidades de estos. Los sitios web seleccionados se evaluaron en dos fases: en la fase 1, la evaluación se realizó con cuatro herramientas automatizadas de pruebas de accesibilidad web, como Mauve<sup>++</sup>, Nibbler, WAVE y WEB Accessibility; en la fase 2, la evaluación se realizó mediante inspección humana,

como pruebas de usabilidad del sistema y pruebas de expertos. Los resultados de la evaluación automática mostraron que algunos sitios web eran accesibles; muchos sitios web eran inaccesibles para las personas con discapacidad. Además, las pruebas de usabilidad del sistema revelaron cierta complejidad en la organización del sitio web, explicaciones breves e información obsoleta.

Alnefaie (2021) “Evaluación de la accesibilidad y usabilidad de un CAPTCHA universal basado en gestos para smartphones”. Esta investigación ha desarrollado nuevos captchas, HearAct y SeeAct, adecuados para usuarios ciegos y sordos. Estos captchas ofrecen dos formas de presentar retos globalmente accesibles: (1) los usuarios ven una imagen, identifican un objeto en la imagen y luego identifican una palabra que corresponde a ese objeto (SeeAct); (2) los usuarios escuchan el sonido de un objeto ("generador de sonido", como un perro) e identifican el generador de sonido (HearAct). Los captchas HearAct y SeeAct proporcionan simultáneamente imágenes generadoras de sonido y de imagen. En ambos casos, los usuarios analizan una palabra para determinar si la palabra contiene una letra, y luego utilizan las pistas para responder. Si la palabra identificada contiene una letra, el usuario debe tocarla; en caso contrario, debe escabullirse. Teniendo en cuenta la facilidad de uso y la accesibilidad, los resultados comparados con los captchas de audio más comunes (utilizados por los usuarios ciegos) y los captchas de texto (utilizados por los usuarios sordos y ciegos), utilizando los CAPTCHA de HearAct y SeeAct. Reflejan significativamente la accesibilidad. Los CAPTCHA basados en los gestos de HearAct y SeeAct tienen

una mayor tasa de éxito, son más accesibles, tardan menos tiempo en resolverse y son preferidos por todos los usuarios frente al método Captcha tradicional.

Abid & Kuppusamy, "Investigación de accesibilidad web e identificación de los principales problemas de los sitios web de educación superior con medidas estadísticas: un estudio de caso de sitios web universitarios". (Abid & Kuppusamy, 2022). Este artículo presenta un estudio de casos de sitios web de universidades afiliadas a la Universidad de Cachemira y a la Universidad de Cluster de Srinagar (N = 44), así como un análisis de accesibilidad de sitios web de educación superior. El estudio se llevó a cabo con dos importantes herramientas de evaluación de la accesibilidad, el Test de Accesibilidad Web, llamado TAW, y el Motor de Accesibilidad, llamado Accessibility Engine, para potenciar las extensiones del navegador. Este documento enumera las principales barreras de accesibilidad que muestran estos sitios en forma de métricas, como el número de problemas, las advertencias y el incumplimiento de los criterios de éxito. En el caso de la herramienta TAW, había 2.646 problemas, un gran número de alertas en una escala de 15.995 y 1.356 elementos no reclamados. Con la herramienta AX, el número total de infracciones identificadas fue de 1.951 y los elementos necesarios para la revisión fueron 1.733. Este documento ofrece una hoja de ruta con los pasos a seguir por las personas con discapacidad para que estos sitios web sean inclusivos y sin complicaciones.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales.**

De la Cruz (2017) "Evaluación de la accesibilidad en los portales web de universidades públicas, para personas con discapacidad visual utilizando la

metodología MECRUBAN basada en la norma ISO 40500, Perú 2015”. El objetivo de este estudio es determinar el nivel de accesibilidad para las personas con discapacidad visual mediante el método MECRUBAN basado en la norma ISO 40500 del portal web de la Universidad Pública del Perú. Por los criterios del tipo de estudio, se trata de un estudio descriptivo que recoge los datos más reales y relevantes posibles y que debe ser analizado utilizando métodos estadísticos que permitan extraer conclusiones válidas y objetivas. La muestra se tomó de 31 universidades públicas del Perú y se utilizó el método MECRUBAN para evaluar la accesibilidad del portal web. Se utilizaron encuestas procesadas para obtener el nivel de cada indicador. Los resultados muestran que el método MECRUBAN de los portales web de las universidades públicas tiene una accesibilidad menor del 19% y una accesibilidad general del 81%.

Sam (2015) “Accesibilidad web: el portal de la Biblioteca Nacional del Perú”. El presente informe evalúa la accesibilidad web del Portal de la Biblioteca Nacional del Perú a partir de la constatación del cumplimiento de las pautas establecidas por el World Wide Web Consortium (W3C). La evaluación se realizó utilizando las herramientas de accesibilidad HERA y TAW. Esta herramienta permite analizar la presencia de barreras de acceso a la web de acuerdo con las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG) 1.0 y 2.0. Como resultado, los portales web no han alcanzado el nivel de accesibilidad requerido por las autoridades públicas peruanas. Se determinó que eran necesarias muchas mejoras para rediseñar el portal utilizando las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web o las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG).

Sam & Stable (2015) “Evaluación de la accesibilidad web de los portales del Estado en Perú”. Este artículo presenta los resultados de la evaluación de la accesibilidad de las principales páginas de diversos portales gubernamentales de Perú. Las calificaciones de accesibilidad se basan en las prioridades de accesibilidad web establecidas en la legislación peruana y en el cumplimiento de la Iniciativa de Accesibilidad (WAI) establecida por el Consorcio World Wide Web (W3C) en las Recomendaciones WCAG 1.0 y WCAG 2.0. Para ello, durante la investigación se identificaron cinco portales de alto alcance e importancia, cuyos resultados revelaron obstáculos y fallas en el acceso a la información de todo tipo de fallas al utilizar herramientas manuales y automatizadas.

Los portales web de las universidades públicas, el 19% tienen un bajo nivel de accesibilidad y el 81% un nivel regular de accesibilidad (De la Cruz, 2017) este estudio realizado Michael Edwin de la Cruz Banda demuestra el desinterés de las universidades en promover la accesibilidad en sus portales web y deben cumplir con Accesibilidad en Contenido Web planteado por la W3C, ya que la ley N° 28530 (ley de promoción a internet para personas con discapacidad y de adecuación del espacio físico en cabinas públicas de internet) – Artículo 3° (Adecuación de portales y páginas web).

Para una Inteligencia Artificial, resolver un captcha es ridículamente fácil (Geitgey, 2017). El trabajo realizado por Adam Geitgey evidenció la vulnerabilidad de las imágenes captcha más usadas en WordPress, las herramientas tecnológicas utilizadas para este propósito son ampliamente reconocidas y OpenSource

OpenCV, Keras TensorFlow y Python 3, y a través de una red neuronal convolucional logro descifrar las imágenes CAPTCHA en minutos.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Accesibilidad web.**

El W3C define la accesibilidad web como esencial para aquellos desarrolladores y organizaciones que quieren crear sitios y herramientas web de alta calidad, y no excluir que la gente utilice sus productos y servicios (Henry & McGee, 2018). Tecnología de la información - Desarrollo de la accesibilidad de la interfaz de usuario - Parte 1: Código de prácticas para la construcción de productos y servicios TIC accesibles, ISO / IEC 30071-1: 2019 (International Organization for Standardization, 2019) la accesibilidad define el grado en que el uso de productos, sistemas, servicios, entornos e instalaciones es una amplia gama de necesidades, características y capacidades de los consumidores para lograr los objetivos identificados en los contextos de uso de una población. Por lo tanto, la accesibilidad web puede definirse como el acceso más universal a la web (Nuñez, Moquillaza, & Paz, 2019) .

Hablar de accesibilidad web, se refiere al diseño y desarrollo web que brinda a las personas entender, comprender, navegar e interactuar con los sitios web. La accesibilidad de la web permite beneficiar a distintas personas, incluidas los adultos de la tercera edad que han perdido su capacidad debido al transcurrir de los años. La web es importante en la actividad diaria como son: el empleo, la salud, educación, el comercio, el gobierno, el ocio y muchos más se benefician del poder de la web.

La accesibilidad de la web se ha convertido en un tema importante tras el espectacular aumento del uso de Internet. La accesibilidad de la web consiste en superar las barreras a las que se enfrentan los usuarios con discapacidad cuando intentan acceder a la información de los sitios web. Hay una serie de recomendaciones para el desarrollo de sitios web optimizados y fáciles de usar que deberían ser accesibles para estos usuarios de Internet, así como directrices y experiencias de los usuarios de Internet (McCarthy y Swierenga, 2010; Pascual, Ribera, y Granollers, 2015).

Un estudio realizado por Williams y Hennig (2015) examinó cómo la orientación de la página, vertical u horizontal, y las posiciones de las palabras en la página facilitan un acceso más rápido. Descubrieron que la propensión a absorber la información "en serie" (palabra por palabra) en lugar de hojearla o buscarla "globalmente" tiene importantes implicaciones en el diseño del sitio web. Según Sagirani, Nugroho, Santosa y Kumara (2015), existen algunas recomendaciones y conceptos básicos para crear un diseño que pueda fomentar la experiencia del usuario.

Generalmente, existen varias técnicas o métodos para evaluar la accesibilidad web. Cuatro técnicas de evaluación de la accesibilidad web son más populares y efectivas: herramientas de evaluación automática (Ara & Sik-Lanyi, 2022), evaluación manual o evaluación de expertos (De la Cruz, 2017) evaluación de usuarios (aquellos que tienen discapacidades) (Abid & Kuppusamy, 2022) y evaluación híbrida (juicio automático y manual). La técnica de evaluación

automática permite que el probador evalúe la accesibilidad del sitio web ejecutando las herramientas de evaluación en el navegador.

También se refiere al software que determina la calidad de los sitios web en función de pautas estándar de accesibilidad web predefinidas (Alnefaie, 2021). La evaluación manual se realiza utilizando expertos humanos para evaluar la accesibilidad de los sitios web. Por lo general, la evaluación u observación manual ayuda a identificar la limitación de las herramientas de prueba de accesibilidad automatizadas. A veces, las herramientas automatizadas no pueden determinar todos los problemas de accesibilidad de acuerdo con las pautas de accesibilidad y, por lo tanto, requieren juicios humanos (Ghazarian, 2014).

Si bien los usuarios en línea continúan informando ampliamente que les resulta frustrante completar los CAPTCHA tradicionales, generalmente se asume que un CAPTCHA interactivo se puede resolver con unos pocos intentos incorrectos. El punto de distinción para las personas con discapacidad es que un CAPTCHA no solo separa las computadoras de los humanos, sino que a menudo también evita que las personas con discapacidad realicen el procedimiento solicitado (Hande & Ali, 2015). Por ejemplo, pedirles a usuarios ciegos, discapacitados visuales o disléxicos que identifiquen caracteres textuales en un gráfico distorsionado es pedirles que realicen una tarea que son intrínsecamente menos capaces de realizar.

Del mismo modo, preguntar a los usuarios sordos, con problemas de audición, o que viven con un trastorno del procesamiento auditivo para identificar y transcribir por escrito el contenido de un CAPTCHA de audio les está pidiendo

que realicen una tarea que intrínsecamente es menos probable que realicen (Henry & McGee, 2018). Sin embargo, las imágenes CAPTCHA por lo general suponen que cualquier usuario en la web pueden leer y transcribir caracteres del idioma inglés, y ello conlleva que sea inaccesible para una gran cantidad de usuarios en todo el mundo que no hablen inglés.

Francamente, un patrón de diseño que espera múltiples intentos por parte de los usuarios es posiblemente inaccesible por diseño para las personas que viven con un trastorno de ansiedad, así como para muchas personas que viven con una variedad de otras discapacidades cognitivas y de aprendizaje, lo que hace que la prueba sea inaccesible para una gran cantidad de usuarios de Internet que no hablan inglés en todo el mundo (Jacksi & Abass, 2019).

Como han observado los desarrolladores de software de Cloudflare, se pierde un tiempo considerable que podría dedicarse a tareas más productivas como resultado de responder a los desafíos de CAPTCHA. Según los datos de los autores, se requiere un promedio de 32 segundos para que un usuario complete un CAPTCHA. Aplicado a una gran población de usuarios, el tiempo total perdido se vuelve significativo (Matej, 2013). Si bien no se dispone fácilmente de estimaciones confiables, es razonable suponer que, incluso para las personas con discapacidades que pueden completar los desafíos de CAPTCHA con éxito, aunque con alguna dificultad o inconveniente, es probable que el tiempo típico dedicado a la tarea sea más largo que el promedio para la población en su conjunto.

Por lo tanto, se puede suponer que el costo es desproporcionadamente grande en comparación con el que incurre la población en general. Si bien las

mejores prácticas de accesibilidad requieren, y las tecnologías de asistencia esperan, que las imágenes gráficas sustanciales se creen con equivalentes de texto, el texto alternativo en las imágenes CAPTCHA sería claramente contraproducente (Mujumdar & Poliseti, 2011). Los CAPTCHA están, en consecuencia, permitidos bajo las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web (WCAG) del W3C, siempre que "se proporcionen alternativas de texto que identifiquen y describan el propósito del contenido que no es texto, y formas alternativas de CAPTCHA que utilicen modos de salida para diferentes tipos de la percepción sensorial se proporcionan para adaptarse a diferentes discapacidades" (W3, 2008).

Es importante comprender la limitación de la exención WCAG CAPTCHA. Se aplica únicamente al contenido del CAPTCHA. WCAG aún requiere que el texto alternativo identifique el objeto gráfico como un CAPTCHA (Singh & Pal, 2014). La conformidad con todas las demás pautas de WCAG también sigue siendo fundamental para la accesibilidad web. La justificación de esta exención altamente específica en WCAG es simple. Un CAPTCHA sin una alternativa accesible y usable imposibilita a los usuarios con ciertas discapacidades crear cuentas, escribir comentarios o realizar compras en dichos sitios.

En esencia, dichos CAPTCHA no reconocen adecuadamente a los usuarios con discapacidades como humanos, obstruyendo su participación en la sociedad contemporánea (Reddy, Krishna, & Reddy, 2015). Estos problemas también se producen en situaciones en que un usuario no pueda visualizar un CAPTCHA básico en un dispositivo móvil porque su pantalla puede ser muy pequeña, o escuchar un CAPTCHA de audio en un ambiente con alto nivel de ruido.

### **2.2.2. Elementos de accesibilidad web.**

La seguridad de los sitios web y los sistemas en línea es una preocupación primordial en la actualidad. Una amenaza significativa proviene de programas automatizados maliciosos diseñados para aprovechar las instalaciones en línea, lo que resulta en el desperdicio de recursos y la violación de la seguridad web. Para contrarrestarlos, se emplean CAPTCHAS como un medio para diferenciar estos bots de los humanos. Sin embargo, los programas informáticos altamente sofisticados que evolucionaron con el tiempo han seguido el ritmo de todos los esquemas actuales de generación de CAPTCHA para hacerlos ineficaces. Debido a la vulnerabilidad de los CAPTCHAS actuales, se requieren esquemas de generación de mayor estabilidad.

Al diseñar contenido visual y legible con el objetivo de la accesibilidad para todos los usuarios videntes, es importante comprender la luz, el color y la percepción. Si bien la comprensión de estos conceptos es importante para el diseño y la legibilidad para todos los usuarios videntes, son especialmente importantes para aquellos con visión reducida y visión deficiente del color, y también para aquellos con ciertas discapacidades neurológicas, cognitivas y de otro tipo.

El WAI de W3.org publica pautas disponibles gratuitamente, mantenidas por el AGWG (Grupo de Trabajo de Pautas de Accesibilidad). Actualmente se conocen como las pautas de accesibilidad WCAG 2.1. Las pautas WCAG 2.x intentan definir un contraste de luminancia adecuado para usuarios videntes con visión reducida, así como pautas destinadas a ayudar a los usuarios con visión insensible al color (inexactamente llamado "daltonismo"), y se pretenden más

pautas de color WCAG 2.x para prevenir convulsiones y otras reacciones físicas en personas con trastornos vestibulares o neurológicos.

### **2.2.3. Captcha.**

Un CAPTCHA ("Prueba de Turing pública completamente automatizada para diferenciar a las computadoras de los humanos") es una prueba automatizada destinada a distinguir a un usuario humano de un programa de software. A menudo se usa en formularios para evitar el spam (McCarthy & Swierenga, 2010). Hay varios tipos de CAPTCHA, la mayoría de ellos son pruebas visuales que le piden al usuario que escriba una serie de letras deformadas que se muestran en la pantalla. Los CAPTCHA suelen ser problemáticos, incluso para usuarios expertos. A menudo es necesario someterse a varias pruebas antes de dar la respuesta correcta a un CAPTCHA.

Para algunos usuarios, un CAPTCHA es un no-go, simple y llanamente. Por ejemplo, un usuario ciego no puede resolver un CAPTCHA visual. Incluso si algunos sitios ofrecen alternativas, como CAPTCHA de audio además de CAPTCHA visuales, en realidad rara vez funciona (Sagirani, Nugroho, Santosa, & Kumara, 2015). Es incluso la primera fuente de dificultad citada por los usuarios con discapacidad visual según la última encuesta de WebAIM a finales de 2017

El auge de los medios de computación permite que los bots y otros programas sean cada vez más eficientes. Hoy en día es bastante fácil escribir un programa que adivine el texto en una imagen o vocalizado en un archivo de audio (Padure & Pribeanu, 2020). Para que el CAPTCHA siga siendo eficaz contra los

bots, es necesario aumentar las deformaciones en la imagen y el archivo de audio, lo que dificulta aún más que los usuarios lo hagan bien.

Es por esto por lo que Google está tratando de encontrar alternativas para diferenciar entre un usuario humano y un robot. Ahora proponen "No CAPTCHA", una simple casilla de verificación desde el punto de vista del usuario (Sam, 2015). Utiliza información adicional, como la resolución de la pantalla, los movimientos del puntero del mouse, el tiempo que lleva completar un formulario, etc.

Para evitar el acceso de los bots, Azad (2013) sugirió aumentar la seguridad de los CAPTCHA basados en texto añadiendo "ruido", aumentando el nivel de distorsión de los caracteres y alineando los caracteres más estrechamente; sin embargo, esto dificultaría la identificación de los caracteres por parte de los usuarios, provocando más errores. En su mayoría, las pruebas CAPTCHA requieren descifrar una secuencia de caracteres deformados en letras latinas (Sam & Stable, 2015). Esto significa que la prueba CAPTCHA basada en texto, el tipo más común que se utiliza hoy en día, requiere que los usuarios sean capaces de conocer y leer las letras latinas.

#### **Figura 1**

*Captcha basado en texto*



Las pruebas CAPTCHA deben ser fáciles de superar para el usuario y lo suficientemente difíciles como para impedir que los "bots" las superen. Durante los últimos años, se han definido y desarrollado varios tipos de pruebas CAPTCHA.

Cada tipo tiene sus pros y sus contras. Aquí están las descripciones de los tipos más comunes de pruebas CAPTCHA (Reddy, Krishna, & Reddy, 2015):

- Prueba CAPTCHA basada en texto: es el tipo de prueba más utilizado Figura 1, llamado "recaptcha", que consiste en una secuencia de números y letras, retorcidos y mostrados de forma distorsionada. Este mecanismo tenía como objetivo original ayudar a digitalizar textos impresos difíciles de leer para el OCR (Reconocimiento Óptico de Caracteres) y fue adquirido por Google en 2009, con el fin de digitalizar manuscritos antiguos. El usuario tiene que identificar y descifrar lo que se muestra y luego escribir la secuencia exacta en un cuadro de texto. Si el usuario no puede descifrar el texto, es posible volver a intentarlo con un texto diferente. También existe la opción de escuchar las letras, desarrollada para personas con problemas de visión.

El usuario oye una secuencia de letras y/o números y debe teclear la secuencia en el cuadro de texto, pero a menudo se realiza con un fondo ruidoso, lo que no ayuda demasiado. En 2013, recaptcha comenzó a implementar el análisis de comportamiento de las interacciones del navegador con el CAPTCHA. Este análisis Figura 2, se produce antes de mostrar el CAPTCHA y presenta una prueba más difícil en los casos en los que hay razones para pensar que el usuario es un Bot. A partir de 2014 este mecanismo, denominado "No CAPTCHA recaptcha", comenzó a utilizarse en la mayoría de los servicios de Google.

**Figura 2**

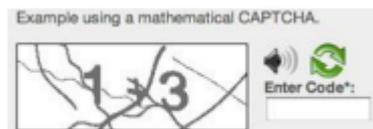
*Recaptcha*



- Prueba CAPTCHA basada en operaciones aritméticas: contiene una operación aritmética muy básica, por ejemplo " $1+3 =$ " Figura 3, que puede realizar casi cualquier ser humano. El usuario debe introducir el resultado de la operación en un cuadro de texto.

**Figura 3**

*Captcha basado en operaciones matemáticas*



- Prueba CAPTCHA basada en imágenes: en este tipo de prueba, se muestra al usuario una serie de imágenes con una pregunta sencilla. En el ejemplo de la figura 4, hay ocho imágenes diferentes, de las cuales cuatro muestran "huchas". Se pide al usuario que haga clic en todas las imágenes de huchas. El usuario debe identificar las imágenes y seleccionar las que representan la respuesta correcta, sin necesidad de escribir ningún texto. Existen algunas variaciones del CAPTCHA basado en imágenes, por ejemplo, deslizar imágenes distorsionadas para ordenarlas.

**Figura 4**

*Captcha basado en imagen*



- Prueba CAPTCHA basada en juegos: incluye rompecabezas o juegos interactivos. La experiencia del usuario y la gamificación son algunas de las "palabras de moda" en los últimos años (Robson, 2015). Para animar a los usuarios a realizar tareas tediosas pero sustanciosas, la actividad se envuelve con una función alegre

**Figura 5**

*Captcha basado en juegos*



Los sitios web que brindan servicios interactivos han buscado durante mucho tiempo limitar sus servicios solo a usuarios humanos. Buscan evitar exponer sus datos recopilados y servicios de publicación de contenido a robots web cada vez más inteligentemente articulados (Williams & Hennig, 2015). Ya sea que se trate de servicios de boletos para viajes y eventos, correo electrónico, blogs o servicios de calendario, de redes sociales o cualquier combinación de estos, la practica demuestra que incluso el inicio de sesión autenticado brinda una protección poco eficiente contra actores maliciosos.

Dichos sitios aún necesitan saber que su usuario que interactúa es un individuo humano y no un robot de software. Podría decirse que la necesidad de la industria de pruebas de Turing confiables se está volviendo cada vez más crítica. Una solución temprana (y todavía extendida) se basa en el uso de representaciones gráficas de texto en áreas de registro o comentarios de un sitio web (W3, W3C Web Accessibility Initiative, 2022). El sitio intenta verificar que el usuario es de hecho un ser humano al solicitarle que complete una tarea denominada " Prueba de Turing pública completamente automatizada, para diferenciar a las computadoras de los humanos" o CAPTCHA.

La suposición es que los humanos encuentran esta tarea relativamente fácil, mientras que los robots la encuentran casi imposible de realizar. El CAPTCHA fue desarrollado inicialmente por investigadores de la Universidad Carnegie Mellon y se ha asociado principalmente con una técnica mediante la cual un individuo identifica un conjunto distorsionado de caracteres en una imagen de mapa de bits y luego ingresa esos caracteres en un formulario web (Azad, 2013). Este enfoque es muy familiar para los usuarios de la web, aunque el término CAPTCHA generalmente solo lo reconocen los profesionales de la web.

En los últimos tiempos, los tipos de CAPTCHA que aparecen en los sitios web y las aplicaciones móviles han cambiado significativamente (Saini & Bala, 2013). Dado que nuestra preocupación aquí es la accesibilidad de los sistemas que buscan distinguir a los usuarios humanos de sus imitadores robóticos, el término "CAPTCHA" se usa en este documento de manera genérica para referirse a todos

los enfoques que están específicamente diseñados para diferenciar a un humano de una computadora, incluso enfoques no interactivos.

No sorprenderá a nadie que aplaudamos la aparición reciente de enfoques no interactivos porque los enfoques no interactivos funcionales no plantean ningún desafío de accesibilidad para los usuarios (Campoverde, Lujan, & Valverde, 2020).

La actividad maliciosa en la web ha crecido a lo largo de los años hasta representar un porcentaje alarmantemente alto de todo el tráfico de Internet (Padure & Pribeanu, 2020) Si bien ciertamente no sugeriríamos que los problemas de la web surjan de implementaciones de CAPTCHA descuidadas o mal consideradas, sí sugerimos que las condiciones actuales solo refuerzan la importancia de estrategias de seguridad y privacidad bien consideradas y monitoreadas de cerca, consistentes con el apoyo adecuado al usuario que incluye a personas con discapacidades. Obtener CAPTCHA correcto debe ser parte de la solución.

Es importante reconocer que el uso de CAPTCHA como solución de seguridad es cada vez más ineficaz. Los métodos CAPTCHA actuales que se basan principalmente en enfoques tradicionales basados en imágenes, problemas lógicos o alternativas de CAPTCHA de audio pueden descifrarse en gran medida utilizando algoritmos informáticos complejos y simples (Saini & Bala, 2013). La investigación sugiere que a medida que los CAPTCHA basados en caracteres se vuelven cada vez más vulnerables a la derrota por el avance de las tecnologías de reconocimiento óptico de caracteres, se introduce una distorsión más severa de los caracteres para resistir estos ataques.

Sin embargo, tales técnicas mejoradas de distorsión también hacen que sea progresivamente menos factible incluso para los humanos que están bien dotados de capacidad sensorial y cognitiva para resolver los desafíos de CAPTCHA de manera confiable, lo que en última instancia hace que los CAPTCHA basados en caracteres sean poco prácticos, captcha-OCR (Williams & Hennig, 2015). Los algoritmos de coincidencia de patrones pueden lograr una tasa de éxito aún mayor en el descifrado de CAPTCHA en algunos casos, como se demuestra en CAPTCHA Security: A Case Study y HMM-based Attacks on Google's recaptcha with Continuous Visual and Audio Symbols.

Si bien se están realizando esfuerzos para fortalecer la seguridad de CAPTCHA tradicional, las soluciones de seguridad más sólidas corren el riesgo de reducir la capacidad del usuario típico para comprender el CAPTCHA que debe resolverse, por ejemplo, derrotar los CAPTCHA de ruido de línea con múltiples serpientes cuadráticas (Matej, 2013). Un estudio reciente en la Universidad de Maryland ha demostrado Tasa de éxito del 90 % para descifrar el recaptcha de audio de Google utilizando el propio servicio de reconocimiento de voz de Google. De hecho, como se indica a continuación, el servicio recaptcha v2 de Google recientemente comenzó a declinar para proporcionar la alternativa de CAPTCHA de audio que se ofrece claramente en la pantalla.

De hecho, es discutible que los servicios en línea que ofrecen al desarrollador de contenido una solución lista para distinguir a los usuarios humanos de los robots pueden ayudar a derrotar esa misma función. Por ejemplo, recaptcha de Google proclama: "Cientos de millones de CAPTCHA son resueltos por

personas todos los días. recaptcha hace un uso positivo de este esfuerzo humano al canalizar el tiempo dedicado a resolver CAPTCHA para anotar imágenes y crear conjuntos de datos de aprendizaje automático” (Singh & Pal, 2014). Esto, a su vez, ayuda a mejorar los mapas y resolver problemas difíciles de IA ". Es legítimo considerar si también describe un círculo vicioso clásico que está ayudando a derrotar la efectividad de las implementaciones de CAPTCHA visuales y auditivas.

Por lo tanto, se recomienda encarecidamente que el propósito y la eficacia de cualquier solución implementada se consideren y evalúen cuidadosamente en varios navegadores y entornos de sistemas operativos antes de su adopción, y luego se controlen de cerca para garantizar un rendimiento efectivo (Von Ahn, Blum, & Langford, 2004). Los métodos de seguridad alternativos, como la verificación en dos pasos o multidispositivo, junto con los protocolos emergentes para identificar a los usuarios humanos con alta confiabilidad también deben considerarse cuidadosamente en lugar de los métodos CAPTCHA tradicionales basados en imágenes por razones de seguridad y accesibilidad.

### **2.2.3. Brillo.**

El brillo es la cantidad promedio de iluminación de una Imagen, niveles grandes de Brillo producen Imágenes Claras y niveles pequeños de Brillo producen Imágenes oscuras (Lamas, 2002).

### **2.2.4. Contraste.**

El contraste es la variación de los niveles de Intensidad de la Imagen con respecto al Brillo, este valor define los rangos de variaciones de niveles de Intensidad en una Imagen (Lamas, 2002).

### **2.2.5. Rugosidad.**

El brillo el cual es el promedio del nivel de Intensidad del objeto y el contraste del objeto nos permiten calcular la suavidad de la textura.

Este descriptor da la rugosidad relativa del objeto, para valores de Contraste cercana a cero el valor del descriptor tendera a cero, para valores altos de contraste el descriptor se aproxima a uno (Lamas, 2002).

### **2.2.6. Portales web.**

Un portal es una plataforma basada en la web que recopila información de diversas fuentes en una única interfaz de usuario y proporciona a los usuarios la información más relevante en su contexto. Con el tiempo, los simples portales web han evolucionado hasta convertirse en plataformas de portales que apoyan las iniciativas de experiencia digital del usuario (W3, W3C Web Accessibility Initiative, 2022). Lo que confunde a la mayoría de las personas que inician su andadura en la web es la diferencia entre un sitio web y un portal web. Al entrevistar a personas con conocimientos sobre el tema, algunas no daban con la tecla, la mayoría decía que no había diferencia, y había algunas que estaban muy confundidas al respecto.

Lo que hemos llegado a comprender a partir de nuestro pequeño experimento es que la gente necesita conocer a fondo el concepto de sitios y portales web antes de poder empezar a diferenciarlos, así que a partir de la respuesta a la pregunta del título Primero; A continuación se hace un estudio detallado de sus características, proceso de desarrollo, marco de trabajo comúnmente utilizado y sus beneficios personales sobre los sitios y portales web (Abid & Kuppusamy, 2022).

Puede sonar confuso, pero el portal web es un sitio web especialmente diseñado que proporciona información de manera uniforme desde una variedad de fuentes como correos electrónicos, foros en línea, motores de búsqueda en una sola plataforma.

Es una biblioteca personalizada y a medida que ayuda a la navegación y a la personalización de la información que proporciona información bien integrada de varias fuentes con características avanzadas como gestión de tareas, colaboración, información de inteligencia comercial, etc. (AlMeraj, Boujarwah, Alhuwail, & Qadri, 2021). En los primeros tiempos de Internet, el problema que intentaban resolver los portales era ayudar a encontrar contenidos. Dado el enorme volumen de información disponible en línea, la forma más fácil de que el usuario medio encontrara información era a través de un centro de contenidos gestionado manualmente llamado portal. Los portales pueden mostrar contenidos seleccionados para ofrecer una experiencia personalizada al usuario.

El concepto básico que integra estos portales es el acceso individual basado en un rol de usuario definido o asumido. Por ejemplo, el entorno laboral suele tener diferentes aplicaciones a las que sus empleados necesitan acceder, como una aplicación para registrar el tiempo, otra para solicitar vacaciones y otra para enviar comunicaciones internas (Alnefaie, 2021). Los empleados se frustran cuando tienen demasiados puntos de contacto para entrar en su rutina diaria.

Un portal del empleado de última generación reúne estos servicios y aplicaciones comunes para llegar a su equipo, y puede personalizar la página por departamento o función. Esta compatibilidad puede ampliarse a los usuarios anónimos (Ara & Sik-Lanyi, 2022). Por ejemplo, un sitio de venta de moda puede

empezar a personalizar los productos que muestra basándose en la información almacenada de visitas anteriores, incluso si el usuario no ha creado una cuenta.

Hoy en día, el usuario medio puede resolver el problema de encontrar contenidos a través de los motores de búsqueda, que se han vuelto más hábiles a la hora de ofrecer resultados relevantes (Campoverde, Lujan, & Valverde, 2020). Esto, junto con la capacidad de compartir información que ofrecen las redes sociales, significa que las listas de información manuales no son un punto de partida necesario para la mayoría de los usuarios. Sin embargo, los tres puntos fuertes del portal -integración, integración y personalización- son parte integrante de la parte cada vez más importante del negocio hoy en día: la experiencia digital del usuario.

Los portales representan un cambio de paradigma para las empresas en línea, que se orientan hacia la creación de sitios web centrados en el usuario, en lugar de sitios web centrados en el producto (Saini & Bala, 2013). Idealmente, un portal permite a una empresa diseñar los sitios y la navegación en torno a las necesidades de los usuarios, en lugar de una estructura organizativa que sólo entiende internamente.

A medida que el mercado de los portales madura, los principales proveedores de portales han añadido una amplia gama de conjuntos de características que ayudan a las empresas a construir una experiencia digital centrada en el usuario para la web, los móviles, las redes sociales y los dispositivos conectados (Pinto, Köpcke, David, & Kuper, 2021). Estas funciones incluyen la gestión de contenidos, el marketing, el flujo de trabajo, la segmentación y la asistencia móvil. Por ello, algunas plataformas de portales se están transformando

en plataformas de experiencia digital que utilizan sus poderes de integración y personalización para transformar la organización.

Según Forrester, el reto número uno para las iniciativas de experiencia digital del usuario es la inadecuada integración de los sistemas de back-end. Las experiencias digitales basadas en portales tienen un largo historial de integración de plataformas y proporcionan el enfoque necesario en cuestiones de personalización para ofrecer experiencias coherentes y conectadas, adaptadas al contexto de cada usuario (Sik-Lanyi & Orbán-Mihálykó, 2019).

Existen otros tipos de servicios digitales, incluidas las que han evolucionado en torno a los servicios de comercio electrónico o plataformas de gestión de contenidos web. Incluso si decide no utilizar un servicio digital basada en un portal, es probable que tenga que integrar la tecnología de portales en su estrategia para satisfacer las necesidades de integración.

#### **2.2.7. Funciones del Portal Web.**

- **Actualizar su sitio web** El desarrollo del portal web lo ayuda a mejorar la capacidad de las páginas web que lo ayudan a brindar información de calidad, por lo tanto, un portal web es el conjunto de herramientas del nuevo mundo que mejora la implementación de la información y se comporta como un enfoque de comunicación diferente.
- **Dominio específico** El desarrollo de portales web lo ayuda a atraer a los usuarios que buscan información y servicios en ese dominio. Por lo tanto, lo ayuda a atraer un área particular de dominio.

- **Interacción** Cuando se hace de manera eficiente, los servicios de diseño de portales web lo ayudan mucho a interactuar mejor con sus clientes. Le ayudan a hacer que sus páginas web sean muy interactivas y se dirijan mejor a su audiencia.
- **Lenguajes y marcos utilizados de manera destacada en el desarrollo de portales web** Dado que los portales web son sitios web diseñados de manera diferente, los lenguajes son similares a los que usamos en la construcción y los servicios de diseño web en el desarrollo de un sitio web. Por lo tanto, los 10 mejores marcos que usamos para construir portales web son 1. AngularJS 2. Laravel 3. React.JS 4. NodeJS 5. Ruby on Rails 6. Symfony 7. Asp.Net 8. Yii 9. Meteor.JS y 10. CakePHP.
- **Mejora inmensamente las relaciones** Ayuda a mejorar las relaciones entre el cliente y la empresa, ya que ayuda a mejorar sus relaciones con los clientes al proporcionar información filtrada y de alta gama en una plataforma integral y fácil de usar.
- **Proceso de servicios de diseño de portales web** El desarrollo y diseño de portales web es un arte complejo ya que su funcionalidad es muy difícil de representar. El complejo proceso de desarrollo de un portal web incluye pasos similares a los del desarrollo de un sitio web. Sin embargo, la diferencia está en sus características, funcionalidad, codificación, prueba e integración. Ya que hemos cubierto las características y la funcionalidad, comencemos con los lenguajes y marcos que se utilizan predominantemente

en los servicios de desarrollo de portales web por parte de eminentes empresas de desarrollo de portales web y desarrolladores de portales web.

En su definición más simple, un portal web es un sitio web especialmente diseñado que sirve como único punto de acceso a la información, seleccionado específicamente para el usuario (Sik-Lanyi & Orbán-Mihálykó, 2019). Las audiencias esperan autoservicio digital y comodidad, y los Portales son el motor que satisface esta demanda. Hay muchos tipos que cumplen una amplia gama de requisitos, como portales para clientes comerciales, socios y empleados. Los Portales Comunitarios, Gubernamentales y Culturales también han crecido en los últimos veinte años.

Como cualquier persona con un escritorio desordenado puede decirle, es importante tener información, pero es igual de importante poder sacarla a la luz cuando la necesite (Mujumdar & Poliseti, 2011). Vivimos en la era de la información, donde el espacio del servidor es barato. Las empresas pueden, y lo hacen, inundar Internet con todo tipo de datos. Es un poco como entrar por primera vez en una gran tienda por departamentos. Claro, puedes caminar para orientarte y luego buscar para ver lo que quieres. Pero ¿no sería bueno que un vendedor amable se acercara para ayudarlo?

Ella podría hacer más que mostrarte lo que estabas buscando. Debido a que conoce su inventario, también podría mostrarle otra sección llena de otros productos que podrían interesarle. O tal vez, si fueras miembro, podría mostrarte algunos artículos especiales que no están disponibles para el público en general (Sik-Lanyi & Orbán-Mihálykó, 2019). Esa es la belleza de los portales web. Están dirigidos a

una determinada audiencia, como empleados o clientes, o se concentran en un tema determinado.

Los portales web reúnen información similar en un solo lugar. Siguen el proceso del pensamiento humano para sacar a la superficie información relevante para los usuarios de forma rápida y sencilla. Las audiencias no solo pueden acceder a estos datos, sino que también pueden manipularlos (Matej, 2013). Al actualizar las preferencias o tomar medidas, pueden interactuar directamente con los datos de una organización, eliminando la necesidad de levantar el teléfono o escribir correos electrónicos, lo que desperdicia un tiempo precioso tanto para la organización como para el público.

Los portales web se pueden usar para comunicarse con clientes, ciudadanos, empleados y se pueden usar para intercambiar todo tipo de información. Una vez que las partes interesadas de una organización deciden qué información desean intercambiar, se puede personalizar un portal para que se ajuste a sus necesidades (Reddy, Krishna, & Reddy, 2015). Las organizaciones deben adoptar la tecnología digital para tener éxito en el siglo XXI. Las razones comunes para la Transformación Digital son mejorar la eficiencia, el valor o la innovación. Reduce el desperdicio, como dejar de usar papel, y cumple con las expectativas de las partes interesadas que necesitan interactuar con usted.

Los portales web son la solución perfecta para este problema, ya que los usuarios pueden descargar documentación, leer la información más actualizada, acceder a facturas y no requieren recursos humanos y son neutrales en carbono (Singh & Pal, 2014). Además de las amplias aplicaciones de transformación digital,

las plataformas de portal siguen siendo especialmente útiles para varios escenarios comerciales, como:

- Autoservicio al cliente. Los portales son adecuados para recopilar información relevante para los clientes en la fase posterior a la compra, lo que permite a las empresas fomentar la lealtad a largo plazo y reducir la carga de los centros de llamadas de servicio al cliente.
- Agilidad empresarial. Las plataformas de portal que admiten experiencias móviles y usan arquitectura modular ahora están bien equipadas para implementar rápidamente nuevos puntos de contacto digitales, al tiempo que aún llevan la autenticación de usuario y los datos de back-end integrados necesarios para conectar experiencias.

Según Gartner, "las organizaciones generalmente han considerado estas categorías de software (plataformas de portal horizontal o sistemas WCM) como las bases de software principales para sus sitios web". Los portales modernos continúan siendo plataformas útiles para las organizaciones que dependen de una amplia integración e interfaces personalizadas para sus estrategias comerciales digitales.

### **2.3. Marco conceptual**

- Accesibilidad Web: La accesibilidad web requiere que una persona con discapacidad tenga igual acceso a la información de un sitio web.
- Accesibilidad: La medida de la usabilidad de una página web por parte de personas con una o más discapacidades.

- **Accesible:** Se refiere al concepto de que las personas con discapacidad pueden acceder y utilizar un producto o sistema, incluso con la ayuda de tecnologías de asistencia.
- **Alojamiento:** un medio o método diseñado para ayudar a los usuarios con discapacidades, en los casos en que la aplicación de las pautas de accesibilidad no sea factible ni práctica. Las adaptaciones no anticipadas son las que hacen que los alojamientos sean ideales.
- **Atributos ARIA:** Atributos especiales que admiten tecnologías de asistencia con la interpretación de contenido potente y controles de interfaz de usuario avanzados desarrollados con JavaScript, HTML, Ajax y tecnologías relacionadas.
- **Compatibilidad:** el contenido que se ajuste a las WCAG 2.2 también se ajustará a las 2.1 y 2.0. (Esto a menudo se denomina "compatible con versiones anteriores").
- **Consortio World Wide Web (W3C):** El World Wide Web Consortium (W3C) es una comunidad internacional que establece estándares abiertos para proteger el crecimiento a largo plazo de la web.
- **Directrices de accesibilidad al contenido web (WCAG 2.1):** El enfoque principal de las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.1 es proporcionar un estándar técnico para el contenido web a nivel internacional. Doce lineamientos se incluyen dentro de los estándares y están organizados bajo cuatro principios: perceptible, operable,

comprensible y robusto. Los criterios de éxito comprobables se incluyen en las directrices y se clasifican en tres niveles: A, AA y AAA.

- Estándares de accesibilidad: ISO/IEC 40500:2012 (Pautas de accesibilidad al contenido web (WCAG) 2.0). ISO 9241-171:2008 Ergonomía de la interacción hombre-sistema Parte 171. Orientación sobre accesibilidad del software
- Herramienta de evaluación de accesibilidad web (barra de herramientas WAVE): Una herramienta gratuita basada en navegador para ayudar a los creadores de contenido, desarrolladores web y diseñadores a evaluar un sitio web en cuanto a accesibilidad y estándares de cumplimiento con las Pautas de accesibilidad al contenido web (WCAG). Descargue la barra de herramientas WAVE.
- Lector de pantalla: Aplicativo de software utilizado para permitir la lectura de contenido y la navegación de la pantalla mediante salida de voz o Braille. Utilizado principalmente por personas que tienen dificultad para ver. JAWS y NVDA son ejemplos.
- Lector de pantalla: Un aplicativo de software que identifica e interpreta lo que se visualiza en la pantalla, traduciendo la información generalmente al habla.
- navegadores de audio: Navegadores web que proporcionan una capacidad de texto a voz para personas ciegas y con problemas de visión.
- Normas: Un estándar es un conjunto de requisitos, especificaciones, características o pautas que se pueden usar para medir productos, procesos

y servicios. Un estándar puede proporcionar un incentivo para el cumplimiento y puede ser requerido por un cliente, aunque no exista un requisito legal para adherirse a él.

- Reconocimiento de voz (o reconocimiento de voz): Una aplicación de software que permite que una computadora acepte comandos de voz. Esto permite poco o ningún uso del teclado y el ratón.
- Señales de capacidad de hacer clic: Una indicación visual de que se puede hacer clic en una palabra o elemento determinado en una página web. Las señales que se pueden usar para indicar la posibilidad de hacer clic en un elemento incluyen el color, el subrayado, las viñetas y las flechas.
- Texto alternativo: Texto breve que utiliza imágenes descritas, generalmente de 125 caracteres o menos.
- Usabilidad: Se refiere a la facilidad, eficacia y eficiencia con que las personas, incluidas las personas con discapacidades, pueden usar un producto o sistema para lograr sus objetivos, y cuán satisfechos están con la experiencia. La definición se puede extender a la experiencia del usuario, cubriendo una calidad de disfrute más subjetiva.
- WCAG 2.0: Las Pautas de accesibilidad al contenido web (WCAG) 2.0 se centran en proporcionar un estándar técnico internacional para el contenido web. Tiene 12 lineamientos que se organizan bajo cuatro principios: perceptible, operable, comprensible y robusto. Cada una de las directrices tiene criterios de éxito comprobables, que se encuentran en tres niveles: A, AA y AAA.

## CAPÍTULO III

### METODO

#### 3.1. Tipo de investigación

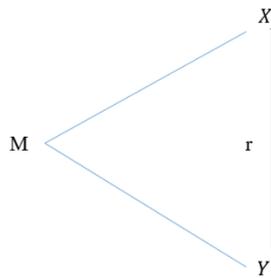
La investigación fue aplicada - teniendo en cuenta que para Murillo (2008) la investigación aplicada se denomina "investigación práctica o empírica", caracterizada porque se utiliza los conocimientos adquiridos, cuyos detalles se dan a continuación:

- Finalidad : Científica aplicada
- Alcance : Correlacional
- Diseño : No experimental
- Fuente de datos : Documental y de campo
- Enfoque : Cuantitativa
- Fuente de información : Secundaria
- Toma de datos : Retrospectiva
- Temporalidad : Transversal
- Tipo de inferencia : Inductiva-deductiva

#### 3.2. Diseño de investigación

En cuanto al diseño, fue cuantitativo - no experimental - transversal, considerando que en el diseño cuasiexperimental los grupos no fueron sobre asignados o

emparejados, sino que se crearon antes del experimento (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018), son el conjunto perfecto, para analizar y determinar la diferencia de medianas y asociación entre los factores brillo, contraste y rugosidad en la accesibilidad web con captcha de los portales de las entidades públicas del Perú 2022.



Donde:

$M_i$  = Entidades públicas del Perú.

$X_j$  = Portales de Entidades Públicas (Protocolo).

$Y$  = Accesibilidad web con CAPTCHA.

### 3.3. Población y muestra

Se entiende que la población o el universo es la disposición de los casos que coordinan ciertos detalles (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Así, la población estuvo representada por las páginas web del Estado Peruano. Para efectos de esta investigación, la muestra es esencialmente un subconjunto de la población de la cual todos sus elementos tienen igual posibilidad de ser elegidos (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

N = Entidades públicas del Perú 2022

Muestra (n): n = 50 por conveniencia

**Tabla 3**

*Muestra de Entidades Publicas*

Protocolo	Entidades	Porcentaje (%)
https	25	50
http	25	50
Total	50	100

En la tabla 3, se evidencia la muestra de entidades públicas consideradas en la presente investigación (ver anexo, base de datos).

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.4.1. Técnicas.**

- Análisis documental
- Observación

#### **3.4.2. Instrumentos.**

##### **3.4.2.1 HEPROID.**

HEPROID es una herramienta desarrollada por el Ingeniero Electrónico Alexander Lamas Velásquez, en el marco de la investigación "Herramientas para el procesamiento de imágenes digitales y su aplicación en sistemas de control", utilizada para medir los descriptores de brillo, contraste y rugosidad entre otros.

**Tabla 4***Baremo para la variable Accesibilidad web con CAPTCHA*

Código	Indicador	Escala de medida intervalo	
		Sin Seguridad (Malo)	Con Seguridad (Bueno)
1	Brillo	[1-193.25]	[193.26-255]
2	Contraste	[60.16-255]	[1-60.15]
3	Rugosidad	[4.61-255]	[1-4.60]

En la tabla 4 se muestran los baremos e indicadores de las imágenes captcha extraídas de los portales web y procesadas con el Software HEPROID, adicionalmente cada imagen se validó su seguridad con el algoritmo de reconocimiento óptico de caracteres de la empresa Google Inc. (Sin seguridad y Con seguridad). Asignándose el código 1 al indicador Brillo, 2 al indicador de Contraste y 3 al indicador Rugosidad, la determinación de seguridad malo y bueno, es para Brillo de 1 a 193.25 como malo y 193.26 a 255 como bueno. En el caso del indicador de Contraste el rango de malo es de 60.16 a 255, y bueno de 1 a 60.15, y finalmente rugosidad tiene el rango de 1 a 4.60 para malo y de 4.61 a 255 como bueno.

### **3.4.2.2 GOOGLE OCR.**

El reconocimiento óptico de caracteres (OCR) es una tecnología que permite extraer el texto de imágenes. Analiza imágenes GIF, JPG, PNG y TIFF. La empresa Google Inc. ahora Alphabet es reconocida a nivel mundial por ser pionera en desarrollo digital y procesamiento de datos, dentro de ellas el reconocimiento óptico de caracteres, obteniendo un alto prestigio en las tecnologías que desarrolla.

**Tabla 5***Baremo para la variable Accesibilidad web con CAPTCHA*

Código	Indicador	Cantidades de medida	
		Sin Seguridad (Malo)	Con Seguridad (Bueno)
1	HTTP	8	17
2	HTTPS	14	11

**3.4.2.3 WEBHINT.**

WEBHINT ayuda a mejorar la accesibilidad, la velocidad, la compatibilidad entre navegadores y más de su sitio al verificar su código para conocer las mejores prácticas y los errores comunes.

**Tabla 6***Baremo para la variable portales web de entidades publicas*

Código	Indicador	Escala de accesibilidad de entidades públicas	
		Bueno	Malo
1	HTTP	[4-9]	[1-3]
2	HTTPS	[4-9]	[1-3]

En la tabla 6 se muestran los baremos e indicadores del protocolo de internet (HTTP y HTTPS), los datos fueron analizados por el Software WEBHINT aplicados a todos los portales web de las entidades públicas, de todas las características procesadas se tomó como referencia la seguridad. Así mismo, se asignó códigos de números correlativos. Asignándose 1 al indicador HTTP y 2 al indicador HTTPS, el rango de 1 a 3 de malo, de 4 al 9 como bueno.

### **3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

#### **3.5.1. Entrada.**

- Recolección de datos
- Tabulación de los datos
- Limpieza de datos

#### **3.5.2. Proceso.**

- Selección de un software estadístico (SPSS 25.0) Free Trial
- Para la prueba de hipótesis, se formulará un procedimiento de cinco pasos que sistematiza la prueba de hipótesis según (Lind, 2012)
  - a) Plantear las hipótesis nula y alternativa  $H_0$  y  $H_1$
  - b) Selección del nivel de significancia
  - c)  $\alpha = 0,05$
  - d) Seleccionar estadístico de prueba de hipótesis
- Prueba exacta de Fisher
- U de Mann-Whitney
- e) Regla de decisión
  - Si p-valor  $> 0,05$ , aceptar hipótesis nula y rechazar hipótesis alterna.
  - Si p-valor  $< 0,05$ , aceptar hipótesis alterna y rechazar hipótesis nula.
- f) Toma de decisión

#### **3.5.3. Salida.**

Descripción de datos:

- Tabla de frecuencias

- Distribuciones de frecuencias
- Representación gráfica

## CAPÍTULO IV

### PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

#### 4.1. Presentación de resultados por variables

Se realizó la tabulación de los resultados obtenidos en función a las dimensiones a estudiar con la finalidad de conocer sus estadísticos descriptivos en páginas web con características HTTP y HTTPS, los resultados se muestran en las tablas a continuación.

**Tabla 7**

*Descripción de la variable accesibilidad web con CAPTCHA con protocolo HTTP*

Descripción de la variable seguridad	Descriptorios de captcha		
	Brillo	Contraste	Rugosidad
N	25	25	25
Media	209,27	63,32	4,86
Error estándar de la media	4,45	5,29	0,27
Mediana	209,66	64,43	5,01
Moda	159,02	18,77	1,96
Desv. Desviación	22,25	26,47	1,35
Varianza	495,18	700,59	1,81
Asimetría	-0,46	0,03	-0,29
Error estándar de asimetría	0,46	0,46	0,46
Curtosis	-0,40	-0,77	0,01
Error estándar de curtosis	0,90	0,90	0,90
Rango	80,56	97,94	5,16
Mínimo	159,02	18,77	1,96
Máximo	239,58	116,71	7,12
accesibilidad	Malo (16%), Regular (34%), Bueno (0%)		

De la tabla 7 se muestra el análisis estadístico respecto a la media; el brillo con un valor de 209,66, de contraste con 63,32 y rugosidad 4,86 de los portales de Entidades Públicas del protocolo HTTP.

**Tabla 8**

*Descripción de la variable accesibilidad web con CAPTCHA con protocolo HTTPS*

Descripción de la variable seguridad	Descriptores de captcha		
	Brillo	Contraste	Rugosidad
N	25	25	25
Media	196,28	56,62	4,86
Error estándar de la media	10,28	4,18	0,39
Mediana	207,88	52,24	5,53
Moda	46,97 <sup>a</sup>	12,28 <sup>a</sup>	1,40 <sup>a</sup>
Desv. Desviación	51,41	20,92	1,95
Varianza	2,642,49	437,59	3,81
Asimetría	-1,76	0,62	-0,47
Error estándar de asimetría	0,46	0,46	0,46
Curtosis	2,92	0,73	-1,28
Error estándar de curtosis	0,90	0,90	0,90
Rango	205,23	92,42	5,83
Mínimo	46,97	12,28	1,40
Máximo	252,20	104,70	7,23
accesibilidad	Malo (10%), Regular (38%), Bueno (2%)		

De la tabla 8 se muestra el análisis estadístico respecto a la media; el brillo con un valor de 196,28, de contraste con 56,62 y rugosidad 4,86 de los portales de Entidades Públicas del protocolo HTTPS.

**Tabla 9***Descripción de la variable accesibilidad web con protocolo HTTP y HTTPS*

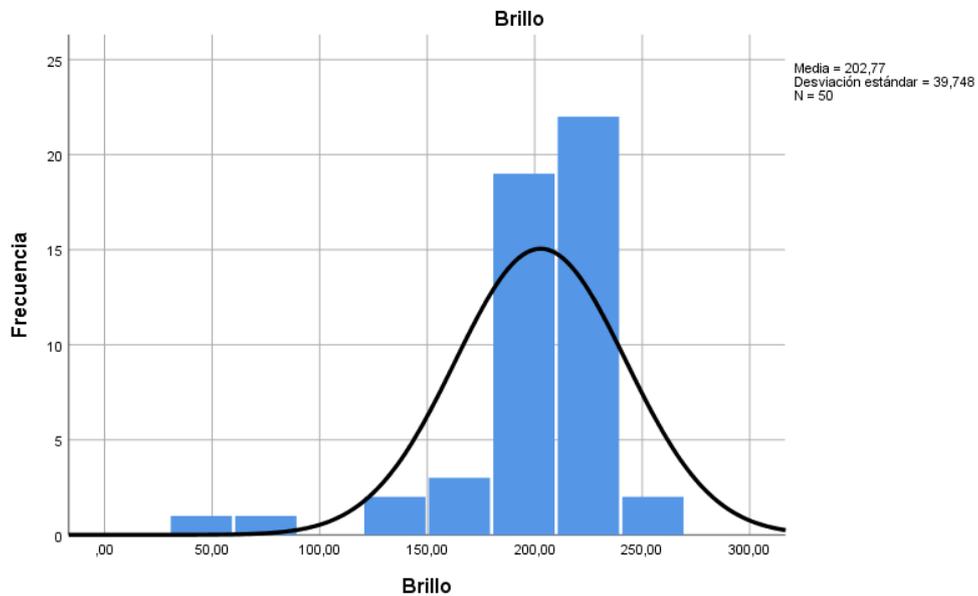
Estadísticos	Brillo	Contraste	Rugosidad
N	50	50	50
Media	202,77	59,97	4,86
Error estándar de la media	5,62	3,37	0,23
Mediana	208,77	55,58	5,05
Moda	192,43	12,28 <sup>a</sup>	4,57
Desv. Desviación	39,75	23,85	1,66
Varianza	1 579,91	568,93	2,75
Asimetría	-2,17	0,32	-0,43
Error estándar de asimetría	0,34	0,34	0,34
Curtosis	6,00	-0,38	-0,80
Error estándar de curtosis	0,66	0,66	0,66
Rango	205,23	104,43	5,83
Mínimo	46,97	12,28	1,40
Máximo	252,20	116,71	7,23
Suma	10 138,51	2 998,46	243,01
	20	184,44	2,98
	25	191,20	3,34
	40	202,96	4,78
Percentiles	50	208,77	5,05
	60	219,86	5,52
	75	227,95	6,10
	80	232,82	6,61

<sup>a</sup> Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

De la tabla 9 se muestra el análisis estadístico total respecto a la media; el brillo con un valor de 202,77, de contraste con 59,97 y rugosidad 4,86 de los portales de Entidades Públicas del protocolo HTTP y HTTPS.

**Figura 6**

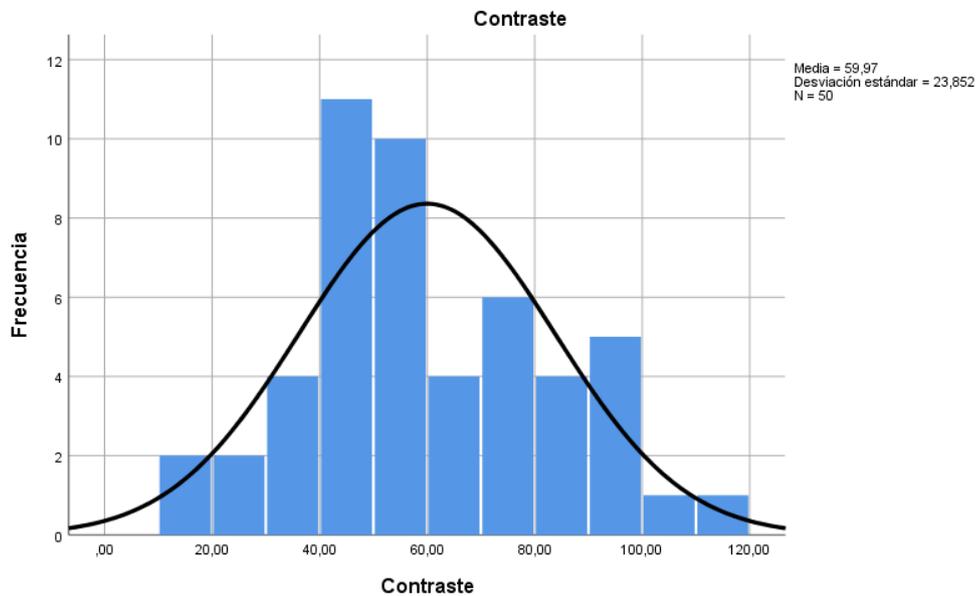
*Resumen Grafico de la Variable brillo*



Como lo muestra la figura, en este resumen estadístico para la variable brillo, en la figura 6, que de un total de 50 portales, el brillo medio es de 202,77 y una mediana de 208,77; al analizar la media y la mediana, se observa que la mediana es mayor, la distribución es asimétrica con cola a la izquierda (sesgada a la izquierda), que es el coeficiente de asimetría de Fisher, con un valor de 2,17 negativo, lo que quiere decir que la distribución de probabilidad bajo la curva normal, presenta una asimétrica hacia la izquierda, esto implica que algunos datos extremos están ubicados hacia la izquierda de la distribución; con respecto al segundo estadístico de forma (Curtosis), se puede indicar que el grado de concentración que presentan los valores alrededor de la media es mayor a cero (5,99) por lo que la curva de Gauss está alta.

**Figura 7**

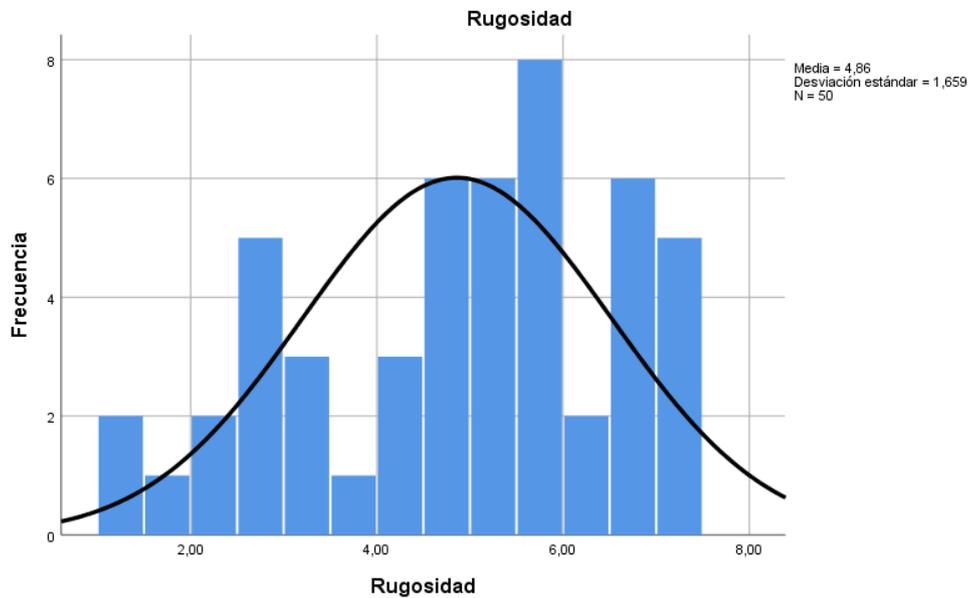
*Resumen Grafico de la Variable contraste*



Como lo muestra la figura, en este resumen estadístico para la variable contraste, en la figura 2, que de un total de 50 portales, la compatibilidad media es de 59,97 y una mediana de 55,58, al analizar la media y la mediana, se observa que la mediana es menor, la distribución es simétrica, lo que nos da a interpretar el primer estadístico de forma, que es el coeficiente de asimetría de Fisher, con un valor de 0,32 positivo, lo que quiere decir que la distribución de probabilidad bajo la curva normal, presenta una leve asimétrica hacia la derecha, esto implica que la mayoría de los datos se encuentran concentrados al centro de la distribución; con respecto a al segundo estadístico de forma (Curtosis), se puede indicar que el grado de concentración que presentan los valores alrededor de la media es menor a cero (-0,38).

**Figura 8**

*Resumen Grafico de la Variable rugosidad*



Como lo muestra la figura, en este resumen estadístico para la variable rugosidad, en la figura 3, que de un total de 50 portales, la rugosidad media es de 4,86 y una mediana de 5,05, al analizar la media y la mediana, se observa que la mediana es mayor, lo que nos da a interpretar el primer estadístico de forma, que es el coeficiente de asimetría de Fisher, con un valor de 0,43 negativo, lo que quiere decir que la cola de la distribución se alarga levemente para valores inferiores a la media, presenta una asimétrica moderada hacia la izquierda, esto implica que la mayoría de los datos se encuentran concentrados al centro de la distribución; con respecto a al segundo estadístico de forma (Curtosis), se puede indicar que el grado de concentración que presentan los valores alrededor de la media es menor a cero (-0,80).

#### 4.1.1. Contraste de hipótesis de normalidad.

Se procedió con la prueba de normalidad de la variable acumulada de los descriptores, con la finalidad de decidir la aplicación de pruebas paramétricas o no paramétricas

- a) Plantear las hipótesis nula y alternativa  $H_0$  y  $H_1$

$H_0$ : La distribución de los valores los descriptores acumulados o individual (brillo, contraste y rugosidad) evidencian un comportamiento normal

$H_1$ : La distribución de los valores los descriptores acumulados o individual (brillo, contraste y rugosidad) no evidencian un comportamiento no normal

- b) Selección del nivel de significancia

$$\alpha = 0,05$$

- c) Seleccionar estadístico de prueba de hipótesis ( $n = 50$ )

$$D \equiv \frac{\max}{x} |F_e(x) - F(x)|, \quad -\infty < x < \infty.$$

**Tabla 10**

*Resultados de pruebas de normalidad (Kolmogórov-Smirnov)*

Evaluados	Estadístico	gl	Sig.	Evaluación
Descriptores	0,255	50	0,00	No normal (medianas)
Brillo	0,165	50	0,00	No normal (medianas)
Contraste	0,097	50	0,20*	Normal (medias)
Rugosidad	0,098	50	0,20*	Normal (medias)

d) Regla de decisión

- p-valor < 0,05, se rechaza la hipótesis nula.

e) Toma de decisión

Como P valor = 0,00 < 0,05 se rechaza la hipótesis nula, de que los valores de los descriptores acumulados e individual brillo evidencian un comportamiento no normal; por ende, corresponde realizar pruebas no paramétricas (a través de la mediana).

Como P valor = 0,20 > 0,05 no se rechaza la hipótesis nula de los valores de los descriptores contraste y rugosidad evidencian un comportamiento normal; por ende, corresponde realizar pruebas paramétricas (a través de la media o promedio), sin embargo, por estandarización se realizará pruebas no paramétricas para todos los casos, es decir “Diferencia de medianas”.

## **4.2. Contrastación de hipótesis**

### **4.2.1. Hipótesis general.**

- a) Plantear las hipótesis nula y alternativa  $H_0$  y  $H_1$

$H_0$ : No existe diferencia de medianas [U de Mann-Whitney] de los descriptores (brillo, contraste y rugosidad) y asociación [Prueba exacta de Fisher] entre el protocolo y la seguridad en la accesibilidad web con captcha de los portales de las entidades públicas del Perú 2022.

$$Me_1 - Me_2 = 0 \quad | \quad \text{No existe asociación}$$

H<sub>1</sub>: Existe diferencia de medianas [U de Mann-Whitney] de los descriptores (brillo, contraste y rugosidad) y asociación [Prueba exacta de Fisher] entre el protocolo y la seguridad en la accesibilidad web con captcha de los portales de las entidades públicas del Perú 2022.

$$Me_1 \neq Me_2 \quad | \quad \text{Si existe asociación}$$

b) Selección del nivel de significancia

$$\alpha = 0,05$$

c) Seleccionar estadístico de prueba de hipótesis

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

$$U = \min(U_1, U_2)$$

$$X_c^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

**Tabla 11***Diferencia de medianas de descriptores acumulados (brillo, contraste y rugosidad)*

U de Mann-Whitney	223,500
W de Wilcoxon	548,500
Z	-1,727
Sig. asintótica(bilateral)	0,084

Variable de agrupación: protocolo

**Tabla 12***Asociación entre los factores del protocolo (http y https) con seguridad y sin seguridad*

Estadístico	Valor	Significación exacta (bilateral)
Prueba exacta de Fisher		0,154
N de casos válidos	50	

**Tabla 13***Asociación entre los factores del protocolo (http y https) bueno y malo*

Estadístico	Valor	Significación exacta (bilateral)
Prueba exacta de Fisher		1,00
N de casos válidos	50	

## d) Regla de decisión

p-valor  $0,084 > 0,05$ , No se rechaza la hipótesis nula [U de Mann-Whitney]p-valor  $0,154 > 0,05$ , No se rechaza la hipótesis nula [Prueba exacta Fisher]p-valor  $1,000 > 0,05$ , No se rechaza la hipótesis nula [Prueba exacta Fisher]

e) Toma de decisión

Como  $p\text{-valor} > 0,05$ , para la comparación de medianas, se concluye que no existe diferencia de medianas de las puntuaciones de descriptores acumulados (brillo, contraste y rugosidad) en la accesibilidad web con captcha de los portales de las entidades públicas del Perú 2022.

Como  $p\text{-valor} > 0,05$ , para la asociación, se concluye que no existe asociación entre los protocolos y la seguridad en la accesibilidad web con captcha de los portales de las entidades públicas del Perú 2022.

Como  $p\text{-valor} > 0,05$ , para la asociación, se concluye que no existe asociación entre los protocolos y la seguridad en la accesibilidad web con captcha de los portales de las entidades públicas del Perú 2022.

#### **4.2.2. Hipótesis específica 1.**

a) Plantear las hipótesis nula y alternativa  $H_0$  y  $H_1$

$H_0$ : No existe asociación entre la accesibilidad web con captcha del protocolo HTTP y HTTPS y la seguridad del descriptor brillo de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medianas.

$$Me_1 - Me_2 = 0$$

$H_1$ : Existe asociación entre la accesibilidad web con captcha del protocolo HTTP y HTTPS y la seguridad del descriptor brillo de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medianas.

$$Me_1 - Me_2 \neq 0$$

b) Selección del nivel de significancia

$$\alpha = 0,05$$

c) Seleccionar estadístico de prueba de hipótesis

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

$$U = \min(U_1, U_2)$$

**Tabla 14**

*Asociación entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor brillo*

Brillo	
U de Mann-Whitney	303,50
W de Wilcoxon	628,50
Z	-0,175
Sig. asintótica(bilateral)	0,861

Variable de agrupación: protocolo

d) Regla de decisión

- p-valor = 0,861 > 0,05, No se rechaza la hipótesis nula.

e) Toma de decisión

Como P valor > 0,05 se concluye que no existe asociación entre la accesibilidad web con captcha del protocolo HTTP y HTTPS y la seguridad del descriptor brillo de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medianas.

### 4.2.3. Hipótesis específica 2.

a) Plantear las hipótesis nula y alternativa  $H_0$  y  $H_1$

$H_0$ : No existe asociación entre la accesibilidad web con captcha del protocolo HTTP y HTTPS y la seguridad del descriptor contraste de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medianas.

$$Me_1 - Me_2 = 0$$

$H_1$ : Existe asociación entre la accesibilidad web con captcha del protocolo HTTP y HTTPS y la seguridad del descriptor contraste de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medianas

$$Me_1 - Me_2 \neq 0$$

b) Selección del nivel de significancia

$$\alpha = 0,05$$

c) Seleccionar estadístico de prueba de hipótesis

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

$$U = \min(U_1, U_2)$$

**Tabla 15**

*Diferencia de medianas entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor contraste*

Contraste	
U de Mann-Whitney	260,00
W de Wilcoxon	585,00
Z	-1,02
Sig. asintótica(bilateral)	0,31

a. Variable de agrupación: protocolo

f) Regla de decisión

Como  $p\text{-valor} = 0,31 > 0,05$ , no se rechaza la hipótesis nula.

g) Toma de decisión

Como  $P \text{ valor} > 0,05$  se concluye que no existe asociación entre la accesibilidad web con captcha del protocolo HTTP y HTTPS y la seguridad del descriptor contraste de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medianas.

#### **4.2.4. Hipótesis específica 3.**

a) Plantear las hipótesis nula y alternativa  $H_0$  y  $H_1$

$H_0$ : No existe asociación entre la accesibilidad web con captcha del protocolo http y https y la seguridad del descriptor rugosidad de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medianas.

$$Me_1 - Me_2 = 0$$

H<sub>1</sub>: Existe asociación entre la accesibilidad web con captcha del protocolo http y https y la seguridad del descriptor rugosidad de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medianas.

$$Me_1 - Me_2 \neq 0$$

b) Selección del nivel de significancia

$$\alpha = 0,05$$

c) Seleccionar estadístico de prueba de hipótesis

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

$$U = \min(U_1, U_2)$$

**Tabla 16**

*Diferencia de medianas entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor rugosidad*

Rugosidad	
U de Mann-Whitney	287,50
W de Wilcoxon	612,50
Z	-0,49
Sig. asintótica(bilateral)	0,63

Variable de agrupación: protocolo

d) Regla de decisión

Como  $p\text{-valor} = 0,63 > 0,05$ , no se rechaza la hipótesis nula.

e) Toma de decisión

Como  $P \text{ valor} > 0,05$  se concluye que no existe asociación entre la accesibilidad web con captcha del protocolo http y https y la seguridad del descriptor rugosidad de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medianas

### **4.3. Discusión de resultados**

La accesibilidad a la web en Perú comenzó con la llegada de Internet al país. Desde el año 2000, la ley número 27269 sobre firmas y certificados digitales, con el objetivo de regular el uso de la firma electrónica, dándole igual validez y efecto legal que el uso de la firma electrónica. Hacerlo de forma manuscrita o similar, pero no está bien definido cómo se está introduciendo este proceso en la sociedad y especialmente para los discapacitados visuales.

En 2005, se promulgó la Ley 28530 - que promueve el acceso a Internet de las personas con discapacidad en las cabinas públicas de Internet y la adecuación del espacio físico. Sin embargo, esta ley crea un grave problema porque sólo representa a los ciegos, ignorando a otros grupos de consumidores, tampoco refleja el nivel de accesibilidad al respeto.

El objetivo general fue analizar y determinar la diferencia de medianas y asociación entre la accesibilidad web con captcha de los portales de entidades

públicas, Perú 2022, para la (W3.org/Test de Turing, 2021) La accesibilidad web con CAPTCHA, por lo tanto, implica diseñar y utilizar formas de CAPTCHA que sean accesibles y utilizables por personas, al tiempo que se proporciona la seguridad necesaria para el sitio web para prevenir el spam, bots y el abuso en los sitios web.

En los resultados obtenidos en la presente investigación, del análisis de la accesibilidad tenemos un 98% de los portales web con un nivel malo. Estos resultados son similares a los obtenidos por De la Cruz (2017) que el 100% de los portales web de las universidades públicas tienen un bajo nivel de accesibilidad. Los antecedentes y sus similitudes con la presente investigación, evidencian que la accesibilidad web con captcha, es una práctica de hacer que los sitios web sean utilizables por todas las personas, independientemente de sus habilidades o discapacidades

Los resultados obtenidos referente a analizar y determinar la asociación entre la seguridad del protocolo y la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022; en la prueba estadística de comparación de grupos independientes, muestra un p-valor de 0.84 (U de Mann-Whitney); es decir, las medianas de las mediciones acumuladas de la accesibilidad web agrupadas según los protocolos HTTP y HTTPS, no evidencia que existe diferencia estadística significativa, lo cual nos lleva a inferir que no existe asociación entre las variables en estudio. Por otro lado, la segunda prueba estadística de asociación, muestra un p-valor de 0,154 (Prueba exacta de Fisher), lo cual corrobora que efectivamente no existe asociación entre las variables

estudiadas. La seguridad del protocolo no está asociada con la accesibilidad web con CAPTCHA.

Por otra parte, al determinar la asociación entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor brillo de la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medianas, queda establecido que la diferencia estadística es nula, validado mediante el p-valor de considerando un resultado sig. 0,861. Por lo que, los factores de protocolo HTTP y HTTPS no se asocian a la seguridad del CAPTCHA. Ello se contrapone a otros estudios que concluyen que el protocolo HTTPS impide que otros usuarios accedan a la información sensible que se transfiere por Internet entre el cliente y el servidor web (Abid & Kuppusamy, 2022). En pocas palabras, el protocolo HTTPS es una versión segura de HTTP.

Respecto a la diferencia de medianas del descriptor contraste de la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, queda establecido que la diferencia estadística es nula, considerando sig. tuvo como resultado de contraste (0.31). Cuando se quiere comprobar si los valores de un atributo que se puede medir son diferentes al dividirlos en dos o más grupos, hablaremos de comparación de instrumentos. La comparación de recursos en sentido más general abarca la comparación de los valores de una variable continua en función de los valores de una variable (o un factor) que puede resumirse en dos o más categorías y que comprobamos para datos independientes (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Con relación a la diferencia de medianas del descriptor rugosidad de la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, queda establecido que la diferencia estadística es nula, considerando como resultado de rugosidad (0,63). Esta diferencia de medianas incluye, además, la comparación de los valores de las variables continuas evaluadas en dos o más puntos en el tiempo y que incluiremos en las pruebas para datos emparejados (Hande & Ali, 2015).

Concluimos que, no existe diferencia de medianas [U de Mann-Whitney] de los descriptores (brillo, contraste y rugosidad) y asociación [Prueba exacta de Fisher] entre el protocolo y la seguridad en la accesibilidad web con captcha de los portales de las entidades públicas del Perú 2022.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

**Primera.** Se analizó y determinó las diferencias de medidas de tendencia central y asociación entre los descriptores brillo, contraste y rugosidad en la accesibilidad web con captcha de los portales de las entidades públicas del Perú 2022. Con un p-valor de 0,154 (Prueba exacta de Fisher), y p-valor de 0.84 (U de Mann-Whitney) se concluye que no existe diferencia de medianas y asociación entre la accesibilidad web con captcha de los portales de entidades públicas, Perú 2022.

**Segunda.** Se logró determinar la diferencia de medianas del descriptor brillo en la accesibilidad web con captcha de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, con un valor para brillo de (0,861), se concluye que no existe asociación entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor brillo de la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medidas de tendencia central.

**Tercera.** En referencia a la diferencia de medianas del descriptor contraste en la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades

públicas del Perú 2022, con un valor para contraste de Sig. (0.31), se concluye que no existe asociación entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor contraste de la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medidas de tendencia central.

**Cuarta.** Finalmente, con relación a la diferencia de medianas del descriptor rugosidad en la accesibilidad web con captcha de los portales de las entidades públicas del Perú 2022; con un valor para rugosidad de Sig. (0,63), se concluye que no existe asociación entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor rugosidad de la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medidas de tendencia central.

## **5.2. Recomendaciones**

**Primera.** Se recomienda a los desarrolladores que diseñen los portales web basándose en los estándares internacionales, para mejorar la seguridad en la accesibilidad web con captcha.

**Segunda.** Se recomienda a las entidades que se adhieran a las Directrices de Accesibilidad al Contenido en la Web establecidas por el W3C según la Ley 28530 peruana, para mejorar la seguridad en la accesibilidad web.

**Tercera.** Se recomienda para futuras investigaciones similares, incrementar el número de descriptores para mejorar el análisis y conclusiones, puesto

que podría variar el nivel de significancia de las pruebas estadísticas utilizadas en las mediciones de las variables del presente estudio.

**Cuarta.** La seguridad que brinda la imagen CAPTCHA debe complementar a las páginas web servidas bajo el protocolo HTTPS, y en este estudio se evidencia que su aporte es insignificante.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abid, I., & Kuppusamy, K. (2022). Web accessibility investigation and identification of major issues of higher education websites with statistical measures: A case study of college websites,. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 901-911.
- AlMeraj, Z., Boujarwah, F., Alhuwail, D., & Qadri, R. (2021). Evaluating the accessibility of higher education institution websites in the State of Kuwait: Empirical evidence. *Univers. Access Inf. Soc*, 121–138.
- Alnefaie, M. (2021). Evaluating the accessibility and usability of a universal CAPTCHA based on gestures for smartphones. *Universal Access in the Information Society*, 1-15.
- Angre, A., Kapadia, M., & Ugale, M. (2015). PiCAPTion: Picture CAPTCHAs para la autenticación en Internet. *Revista Internacional de Aplicaciones Informáticas*.
- Ara, J., & Sik-Lanyi, C. (2022). Investigación de los sitios web de información sobre la vacuna COVID-19 en Europa y Asia utilizando protocolos de accesibilidad automatizados. *Revista internacional de investigación ambiental y salud pública*.
- Azad, K. (2013). *CAPTCHA: Ataques y debilidades contra la tecnología OCR*. Global Journal of Computer Science and Technology.
- Campoverde, J., Lujan, M., & Valverde, A. (2020). *Empirical Studies on Web Accessibility of Educational Websites: A Systematic Literature Review*.

- Csontos, B., & Heckl, I. (2020). Improving accessibility of CMS-based websites using automated methods. *Univers. Access Inf. Soc.* , 1–15.
- De la Cruz, M. (2017). *Evaluación de la accesibilidad en los portales web de universidades públicas, para personas con discapacidad visual utilizando la metodología Mecruban basada en la norma ISO 40500, Perú 2015.*[Tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. Repositorio Institucional - UNJBG. <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/2485>.
- Geitgey, A. (17 de diciembre de 2017). *El Español*. Obtenido de Recuperado [https://www.elespanol.com/omicron/software/20171217/inteligencia-artificial-resolver-captcha-ridiculamente-facil/270223591\\_0.html](https://www.elespanol.com/omicron/software/20171217/inteligencia-artificial-resolver-captcha-ridiculamente-facil/270223591_0.html)
- Ghazarian, A. (2014). *El efecto de los CAPTCHAs en la UX y cómo solucionarlo*.
- Hande, S., & Ali, M. (2015). Enhancing the security using CAPTCHA as a graphical password. *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*, 346- . 352.
- Henry, L., & McGee, L. (2018). *Accessibility*. World Wide Web Consortium.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico: Mc Graw Hill Education.
- International Organization for Standardization. (2019). *Information Technology—Development of User Interface Accessibility— Part 1: Code of Practice for Creating Accessible ICT Products and Services*. International Organization for Standardization, Standard ISO/IEC 30071-1:2019.

- Jacksi, K., & Abass, S. (2019). Development history of the world wide web. *Int. J. Sci. Technol. Res*, 75–79.
- Lamas, A. V. (2002). *Herramientas para el procesamiento de imagenes digitales y su aplicacion en sistemas de control*. Tacna: Universidad Privada de Tacna.
- Lind, D. A. (2012). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*.
- Maldonado, R. D. (2015). *Desafíos sobre las nuevas tecnologías de resolución de CAPTCHA y características de evolución de CAPTCHA en el futuro próximo*. Ciudad Autónoma: Universidad de Buenos Aires, Facultades de Ingeniería, Ciencias Exactas y Naturales y Ciencias.
- Matej, S. (2013). *Normas estrictas: Introducción a la accesibilidad del CAPTCHA*.
- McCarthy, J., & Swierenga, S. (2010). Lo que sabemos sobre la dislexia y la accesibilidad web: Una revisión de la búsqueda. *Universal Access in the Information Society*, 147-152.
- Mujumdar, D., & Poliseti, S. (2011). *A platform to monetize usable & secure CAPTCHAs for desktop and mobile devices (PICATCHA)*.
- Murillo, W. (2008). *La investigación científica*.
- Nuñez, A., Moquillaza, A., & Paz, F. (2019). ‘Web accessibility evaluation methods: A systematic review,’ in Design, User Experience, and Usability Practice and Case Studies. *Springer*, 226–237.
- Padure, M., & Pribeanu, C. (2020). Comparing six free accessibility evaluation tools. *Inform. Econ*, 15–25.

- Pinto, A., Köpcke, L., David, R., & Kuper, H. (2021). A National Accessibility Audit of Primary Health Care Facilities in Brazil—Are People with Disabilities Being Denied Their Right to Health? *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2953.
- Reddy, K., Krishna, D., & Reddy, D. (2015). CAPTCHA y sus técnicas para proporcionar seguridad en la web y las aplicaciones. *International Journal of Research*, 815-821.
- Robson, K. (2015). *Is it all a game? Understanding the principles*.
- Sagirani, T., Nugroho, L., Santosa, P., & Kumara, A. (2015). User experience model in the interaction between children with special educational needs and learning media. *2nd International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering (ICITACEE)*, 72-75.
- Saini, B., & Bala, A. (2013). A review of bot protection using CAPTCHA for web security. *OSR Journey of Computer Engineering*, 36-42.
- Sam, L. (2015). *Accesibilidad web: el portal de la Biblioteca Nacional del Perú*.
- Sam, L., & Stable, I. (2015). *Evaluación de la accesibilidad web de los portales del Estado en Perú*.
- Sik-Lanyi, C., & Orbán-Mihálykó, É. (2019). Accessibility Testing of European Health-Related Websites. *Arab. J. Sci. Eng*, 9171–9190.
- Singh, P., & Pal, P. (2014). Estudio de diferentes tipos de CAPTCHA. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 2242-2245.

Von Ahn, L., Blum, M., & Langford, J. (2004). Distinguir automáticamente a los humanos de los ordenadores. *Communications of the ACM*, 56-60.

W3, O. (2008). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. Obtenido de <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>

W3, O. (2022). *W3C Web Accessibility Initiative*. Obtenido de <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/es>.

Williams, P., & Hennig, C. (2015). Effect of web page menu orientation on retrieving information by people with learning disabilities. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 674-683.

## ANEXOS

### Matriz de consistencia

“ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD WEB CON CAPTCHA DE LOS PORTALES DE ENTIDADES PÚBLICAS, PERÚ 2022”					
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Metodología	Población y Muestra
¿Cuál es la diferencia de medianas y asociación entre la accesibilidad web con captcha de los portales de entidades públicas, Perú 2022?	Analizar y determinar diferencia de medianas y la asociación entre la accesibilidad web con captcha de los portales de entidades públicas, Perú 2022.	Existe diferencia de medianas y asociación entre la seguridad del protocolo y la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022.	<p><b>Variable Dependiente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Portales de Entidades Públicas</li> </ul> <p>Factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Protocolo</li> </ul> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ HTTP</li> <li>✓ HTTPS</li> </ul> <p><b>Variables Independientes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Accesibilidad web con CAPTCHA</li> <li>✓ Estado civil</li> <li>✓ Brillo</li> <li>✓ Contraste</li> <li>✓ Rugosidad</li> </ul>	<p><b>Tipo:</b> Aplicada</p> <p><b>Diseño:</b> Cuantitativo, no experimental, transversal</p> <p><b>Técnicas de Recolección:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análisis documental</li> <li>✓ Observación</li> </ul> <p><b>Instrumentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ HEPROID</li> <li>✓ GOOGLE OCR</li> </ul>	<p><b>Población:</b> Todas las WEB institucionales de las entidades públicas 2022.</p> <p><b>Muestra:</b> 50 WEB institucionales de las entidades públicas 2022.</p> <p><b>Unidad de análisis:</b> WEB institucional</p>
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas			
<p><b>PE1.-</b> ¿Cuál es la asociación entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor brillo de la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022?</p> <p><b>PE2.-</b> ¿Cuál es la asociación entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor contraste de la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022?</p> <p><b>PE3.-</b> ¿Cuál es la asociación entre el protocolo</p>	<p><b>OE1.-</b> Determinar la asociación entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor brillo de la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medidas de tendencia central.</p> <p><b>OE2.-</b> Determinar la asociación entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor contraste de la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medidas de tendencia central.</p> <p><b>OE3.-</b> Determinar la asociación entre el protocolo</p>	<p><b>HE1.-</b> Existe asociación entre el protocolo (HTTP y HTTPS) y el descriptor brillo de la accesibilidad web con captcha de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medidas de tendencia central.</p> <p><b>HE2.-</b> Existe asociación entre el protocolo (http y https) y el descriptor contraste de la accesibilidad web con captcha de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medidas de tendencia central.</p> <p><b>HE3.-</b> Existe asociación entre el protocolo (http y https) y el descriptor rugosidad de la accesibilidad web con captcha de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medidas de tendencia central.</p>			

(HTTP y HTTPS) y el descriptor rugosidad de la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022?

(HTTP y HTTPS) y el descriptor rugosidad de la accesibilidad web con CAPTCHA de los portales de las entidades públicas del Perú 2022, a través de la diferencia de medidas de tendencia central.

### Portales de Entidades Públicas del Perú

Item	Rubro	Protocolo	Entidad	Enlace
1	Salud	HTTP	Sistema Integrado de Salud	<a href="http://app.sis.gob.pe/SisConsultaEnLinea/Consulta/frmConsultaEn">http://app.sis.gob.pe/SisConsultaEnLinea/Consulta/frmConsultaEn</a>
2	Salud	HTTP	Entidad Prestadora de Salud	<a href="http://ww4.essalud.gob.pe:7777/acredita/">http://ww4.essalud.gob.pe:7777/acredita/</a>
3	Gobierno	HTTP	Gobierno Regional de Tacna	<a href="http://visor.regiontacna.gob.pe/qamaqidig/">http://visor.regiontacna.gob.pe/qamaqidig/</a>
4	Salud	HTTPS	Instituto Nacional de Salud	<a href="https://resultadoscoronavirus.ins.gob.pe/">https://resultadoscoronavirus.ins.gob.pe/</a>
5	Justicia	HTTPS	Poder Judicial del Peru	<a href="https://apps.pj.gob.pe/siccap/intranet/wfrmLogueoInternol.aspx">https://apps.pj.gob.pe/siccap/intranet/wfrmLogueoInternol.aspx</a>
6	Transporte	HTTPS	Ministerio de Transportes	<a href="https://scppp.mtc.gob.pe/">https://scppp.mtc.gob.pe/</a>
7	Transporte	HTTP	Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías	<a href="http://www.sutran.gob.pe/registro-de-expediente/consulta-de-parte-diario/">http://www.sutran.gob.pe/registro-de-expediente/consulta-de-parte-diario/</a>
8	Economía	HTTPS	Ministerio de Economía	<a href="https://apps4.mineco.gob.pe/REGNE/inicio_registro">https://apps4.mineco.gob.pe/REGNE/inicio_registro</a>
9	Justicia	HTTPS	Poder Judicial del Peru	<a href="https://aplicativo.pj.gob.pe/serper/">https://aplicativo.pj.gob.pe/serper/</a>
10	Gobierno	HTTP	Ministerio de Desarrollo e Inclusion Social	<a href="http://sdv.midis.gob.pe/Sis_accesoinformacion/(S(rja1nuvysjabjhhpx4tw2i2z))/">http://sdv.midis.gob.pe/Sis_accesoinformacion/(S(rja1nuvysjabjhhpx4tw2i2z))/</a>
11	Supervision	HTTPS	Contraloria General de la Republica	<a href="https://mesadepartesevirtual.contraloria.gob.pe/mpvirtual/">https://mesadepartesevirtual.contraloria.gob.pe/mpvirtual/</a>
12	Educación	HTTPS	Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa	<a href="https://app.sineace.gob.pe/portal-ciudadano/consulta-estado-tramite">https://app.sineace.gob.pe/portal-ciudadano/consulta-estado-tramite</a>
13	Justicia	HTTPS	Poder Judicial del Peru	<a href="https://aplicativo.pj.gob.pe/consultafut/">https://aplicativo.pj.gob.pe/consultafut/</a>
14	Saneamiento	HTTPS	Servicio Nacional de Sanidad Agraria	<a href="https://servicios.senasa.gob.pe/verify/">https://servicios.senasa.gob.pe/verify/</a>
15	Supervision	HTTPS	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual	<a href="https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador/">https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador/</a>
16	Supervision	HTTPS	Contraloria General de la Republica	<a href="https://apps1.contraloria.gob.pe/sci">https://apps1.contraloria.gob.pe/sci</a>

17	Economía	HTTPS	Superintendencia de Banca, Seguros y Afp	<a href="https://extranet.sbs.gob.pe/app/login.jsp">https://extranet.sbs.gob.pe/app/login.jsp</a>
18	Salud	HTTPS	Ministerio de Salud	<a href="https://appsalud.minsa.gob.pe/consolida/RegistrarUsuarioPublico">https://appsalud.minsa.gob.pe/consolida/RegistrarUsuarioPublico</a>
19	Supervisión	HTTP	Organismo Nacional de Sanidad Pesquera	<a href="http://app02.sanipes.gob.pe:8089/Publico/Consulta_Documento">http://app02.sanipes.gob.pe:8089/Publico/Consulta_Documento</a>
20	Turismo	HTTP	Promoción del Turismo para la Exportación y el Turismo	<a href="http://coexpositores.promperu.gob.pe/">http://coexpositores.promperu.gob.pe/</a>
21	Gobierno	HTTP	Municipalidad de Lima	<a href="http://www.serviciosonlinea.munlima.gob.pe/sisnop/">http://www.serviciosonlinea.munlima.gob.pe/sisnop/</a>
22	Salud	HTTPS	Presidencia del Consejo de Ministros	<a href="https://consultas.pongoelhombro.gob.pe/#/">https://consultas.pongoelhombro.gob.pe/#/</a>
23	Gobierno	HTTPS	Ministerio de relaciones exteriores	<a href="https://apps.rree.gob.pe/portal/catalogoradi.nsf">https://apps.rree.gob.pe/portal/catalogoradi.nsf</a>
24	Justicia	HTTPS	Poder Judicial del Perú	<a href="https://apps.pj.gob.pe/REGMIN/">https://apps.pj.gob.pe/REGMIN/</a>
25	Justicia	HTTPS	Poder Judicial del Perú	<a href="https://aplicativo.pj.gob.pe/sisrenv/">https://aplicativo.pj.gob.pe/sisrenv/</a>
26	Educación	HTTPS	Ministerio de Educación	<a href="https://avanza.minedu.gob.pe/Auth/Login">https://avanza.minedu.gob.pe/Auth/Login</a>
27	Supervisión	HTTP	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual	<a href="http://servicio.indecopi.gob.pe/portalSAE/Expedientes/consultaOIN.jsp?pListar=&amp;pNroExpediente=661&amp;pAnioExpediente=2016&amp;pCaptcha=1vrh">http://servicio.indecopi.gob.pe/portalSAE/Expedientes/consultaOIN.jsp?pListar=&amp;pNroExpediente=661&amp;pAnioExpediente=2016&amp;pCaptcha=1vrh</a>
28	Turismo	HTTP	Promoción del Turismo para la Exportación y el Turismo	<a href="http://coexpositores.promperu.gob.pe/">http://coexpositores.promperu.gob.pe/</a>
29	Cultura	HTTP	Ministerio de Cultura	<a href="http://plataformamincu.cultura.gob.pe/consultaCira/Consultas/wfrmConsultaExpedienteCIRA.aspx">http://plataformamincu.cultura.gob.pe/consultaCira/Consultas/wfrmConsultaExpedienteCIRA.aspx</a>
30	Supervisión	HTTP	Organismo Nacional de Sanidad Pesquera	<a href="http://app02.sanipes.gob.pe:8089/Publico/Consulta_Documento">http://app02.sanipes.gob.pe:8089/Publico/Consulta_Documento</a>
31	Gobierno	HTTPS	Autoridad Portuaria Nacional	<a href="https://reclutamiento.apn.gob.pe/convocatorias-cas/login">https://reclutamiento.apn.gob.pe/convocatorias-cas/login</a>
32	Gobierno	HTTPS	Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres	<a href="https://cenepred.gob.pe/web/sistradoc/verifica_digital.php">https://cenepred.gob.pe/web/sistradoc/verifica_digital.php</a>
33	Gobierno	HTTPS	Presidencia del Consejo de Ministros	<a href="https://sgdciudadano.pcm.gob.pe/register/consulta">https://sgdciudadano.pcm.gob.pe/register/consulta</a>
34	Gobierno	HTTPS	Ministerio de relaciones exteriores	<a href="https://apps.rree.gob.pe/portal/solinf/solinformacionMRE.nsf">https://apps.rree.gob.pe/portal/solinf/solinformacionMRE.nsf</a>
35	Gobierno	HTTPS	Ministerio del Interior	<a href="https://extranet.mininter.gob.pe/aplicativosweb/sigeconsulta/">https://extranet.mininter.gob.pe/aplicativosweb/sigeconsulta/</a>
36	Salud	HTTP	Ministerio de Educación	<a href="http://esinad.minedu.gob.pe/e_sinadmed_4/consultaexterna/loginexterno.aspx">http://esinad.minedu.gob.pe/e_sinadmed_4/consultaexterna/loginexterno.aspx</a>
37	Gobierno	HTTPS	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo	<a href="https://consultasenlinea.mincetur.gob.pe/tramiteVirtualPublico/Publico/Ventanilla/IndexConsultaExpe">https://consultasenlinea.mincetur.gob.pe/tramiteVirtualPublico/Publico/Ventanilla/IndexConsultaExpe</a>
38	Gobierno	HTTPS	Ministerio de Energía y Minas	<a href="https://pad2.minem.gob.pe/ConvoCas_Login">https://pad2.minem.gob.pe/ConvoCas_Login</a>
39	Gobierno	HTTP	Municipalidad de Jesús María	<a href="http://pagosenlinea.munijesusmaria.gob.pe/">http://pagosenlinea.munijesusmaria.gob.pe/</a>
40	Gobierno	HTTP	Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social	<a href="http://sdv.midis.gob.pe/Sis_ClientAuth?id=27">http://sdv.midis.gob.pe/Sis_ClientAuth?id=27</a>
41	Supervisión	HTTP	Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral	<a href="http://aplicativosweb5.sunafil.gob.pe/si.certificadosInpa/login">http://aplicativosweb5.sunafil.gob.pe/si.certificadosInpa/login</a>
42	Gobierno	HTTP	Región La Libertad	<a href="http://datosabiertos.regionlalibertad.gob.pe/contacto.aspx">http://datosabiertos.regionlalibertad.gob.pe/contacto.aspx</a>
43	Salud	HTTP	Ministerio de Salud	<a href="http://ww7.essalud.gob.pe/SmartLactanciaWeb/">http://ww7.essalud.gob.pe/SmartLactanciaWeb/</a>

44	Educacion	HTTP	Direccion Regional de Educacion de Lima Metropolitana	<a href="http://www.dreim.gob.pe/dreim/consulta-de-expedientes/">http://www.dreim.gob.pe/dreim/consulta-de-expedientes/</a>
45	Educacion	HTTP	Direccion Regional de Educacion de Puno	<a href="http://std.drepuno.gob.pe/source/consultas.php">http://std.drepuno.gob.pe/source/consultas.php</a>
46	Defensa	HTTP	Instituto Nacional de Defensa Civil	<a href="http://mesapartesvirtual.indeci.gob.pe/TradocVirtual/Views/Registro_Tramite.aspx">http://mesapartesvirtual.indeci.gob.pe/TradocVirtual/Views/Registro_Tramite.aspx</a>
47	Educacion	HTTP	Ugel 03 - Breña	<a href="http://sinad.ugel03.gob.pe/Sinad/ConsultaExterna/loginExterno.aspx">http://sinad.ugel03.gob.pe/Sinad/ConsultaExterna/loginExterno.aspx</a>
48	Educacion	HTTP	Direccion de Redes Integradas de Salud Lima Este	<a href="http://www.dirislimaeste.gob.pe/busqueda_expediente.asp">http://www.dirislimaeste.gob.pe/busqueda_expediente.asp</a>
49	Salud	HTTP	Sistemas de Salud Asistencial	<a href="http://www.minsa.gob.pe/hisminsa/?op=5">http://www.minsa.gob.pe/hisminsa/?op=5</a>
50	Salud	HTTP	Direccion Regional de Salud Ambiental	<a href="http://www.digesa.minsa.gob.pe/contactenos/contactenos.aspx">http://www.digesa.minsa.gob.pe/contactenos/contactenos.aspx</a>

### Base de datos HEPROID

Ítem	Seguridad	Entidad	Brillo	Contraste	Rugosidad	Total	Protocolo
1	CON SEGURIDAD	Sistema Integrado de Salud	192.43	95.77	5.24	293.44	HTTP
2	SIN SEGURIDAD	Entidad Prestadora de Salud	209.66	83.10	4.20	296.96	HTTP
3	SIN SEGURIDAD	Gobierno Regional de Tacna	159.02	40.57	7.06	206.65	HTTP
4	SIN SEGURIDAD	Instituto Nacional de Salud	122.85	47.82	6.78	177.45	HTTPS
5	SIN SEGURIDAD	Poder Judicial del Perú	180.29	72.13	7.23	259.65	HTTPS
6	SIN SEGURIDAD	Ministerio de Transportes	221.13	47.09	6.12	274.34	HTTPS
7	CON SEGURIDAD	Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías	225.68	54.23	5.04	284.95	HTTP
8	SIN SEGURIDAD	Ministerio de Economía	46.97	97.20	2.08	146.25	HTTPS
9	CON SEGURIDAD	Poder Judicial del Perú	207.88	46.38	6.62	260.88	HTTPS
10	SIN SEGURIDAD	Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social	238.15	24.52	3.96	266.63	HTTP
11	SIN SEGURIDAD	Contraloría General de la Republica	239.30	46.42	2.96	288.68	HTTPS
12	CON SEGURIDAD	Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa	239.81	40.51	2.69	283.01	HTTPS

13	CON SEGURIDAD	Poder Judicial del Perú	147.20	88.57	6.69	242.46	HTTPS
14	SIN SEGURIDAD	Servicio Nacional de Sanidad Agraria	229.27	63.92	3.34	296.53	HTTPS
15	SIN SEGURIDAD	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual	177.99	32.54	5.72	216.25	HTTPS
16	CON SEGURIDAD	Contraloría General de la Republica	239.22	46.61	2.61	288.44	HTTPS
17	SIN SEGURIDAD	Superintendencia de Banca, Seguros y AFP	180.93	104.70	3.33	288.96	HTTPS
18	CON SEGURIDAD	Ministerio de Salud	240.08	54.32	1.42	295.82	HTTPS
19	CON SEGURIDAD	Organismo Nacional de Sanidad Pesquera	220.61	47.84	4.79	273.24	HTTP
20	CON SEGURIDAD	Promoción del Turismo para la Exportación y el Turismo	205.95	74.76	5.51	286.22	HTTP
21	CON SEGURIDAD	Municipalidad de Lima	239.58	21.57	5.06	266.21	HTTP
22	CON SEGURIDAD	Presidencia del Consejo de ministros	252.20	12.28	1.40	265.88	HTTPS
23	CON SEGURIDAD	Ministerio de relaciones exteriores	200.39	52.24	6.83	259.46	HTTPS
24	SIN SEGURIDAD	Poder Judicial del Perú	201.00	55.23	6.97	263.20	HTTPS
25	SIN SEGURIDAD	Poder Judicial del Perú	192.43	61.84	7.17	261.44	HTTPS
26	CON SEGURIDAD	Ministerio de Educación	219.07	65.90	4.96	289.93	HTTPS
27	SIN SEGURIDAD	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual	187.04	70.82	7.09	264.95	HTTP
28	CON SEGURIDAD	Promoción del Turismo para la Exportación y el Turismo	201.60	74.75	6.09	282.44	HTTP
29	CON SEGURIDAD	Ministerio de Cultura	191.92	59.14	7.12	258.18	HTTP
30	CON SEGURIDAD	Organismo Nacional de Sanidad Pesquera	233.52	18.77	5.79	258.08	HTTP
31	CON SEGURIDAD	Autoridad Portuaria Nacional	203.51	88.74	4.57	296.82	HTTPS

32	SIN SEGURIDAD	Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres	219.46	34.61	5.53	259.60	HTTPS
33	SIN SEGURIDAD	Presidencia del Consejo de ministros	223.44	42.37	5.35	271.16	HTTPS
34	CON SEGURIDAD	Ministerio de relaciones exteriores	202.60	55.92	6.56	265.08	HTTPS
35	CON SEGURIDAD	Ministerio del Interior	230.01	49.04	2.84	281.89	HTTPS
36	SIN SEGURIDAD	Ministerio de Educación	183.79	96.66	5.55	286.00	HTTP
37	SIN SEGURIDAD	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo	221.25	51.32	5.88	278.45	HTTPS
38	SIN SEGURIDAD	Ministerio de Energía y Minas	68.52	57.77	5.96	132.25	HTTPS
39	CON SEGURIDAD	Municipalidad de Jesus María	216.14	53.71	5.91	275.76	HTTP
40	SIN SEGURIDAD	Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social	204.76	36.82	4.08	245.66	HTTP
41	CON SEGURIDAD	Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral	220.12	64.43	4.77	289.32	HTTP
42	CON SEGURIDAD	Región La Libertad	227.51	73.84	1.96	303.31	HTTP
43	CON SEGURIDAD	Ministerio de Salud	213.03	70.24	4.06	287.33	HTTP
44	SIN SEGURIDAD	Dirección Regional de Educación de Lima Metropolitana	191.23	94.78	5.20	291.21	HTTP
45	CON SEGURIDAD	Dirección Regional de Educación de Puno	238.51	40.59	2.42	281.52	HTTP
46	CON SEGURIDAD	Instituto Nacional de Defensa Civil	238.21	32.13	4.92	275.26	HTTP
47	SIN SEGURIDAD	UGEL 03 - Breña	191.11	95.95	5.01	292.07	HTTP
48	CON SEGURIDAD	Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Este	168.54	116.71	3.08	288.33	HTTP
49	CON SEGURIDAD	Sistemas de Salud Asistencial	226.03	56.61	2.92	285.56	HTTP
50	CON SEGURIDAD	Dirección Regional de Salud Ambiental	207.57	84.68	4.57	296.82	HTTP

## Base de datos WEBHINT

ITEM	PROTOCOLO	Rubro	Entidad	PISTAS	APROBADO
1	HTTP	Salud	Sistema Integrado de Salud	48	5
2	HTTP	Salud	Entidad Prestadora de Salud	13	6
3	HTTP	Gobierno	Gobierno Regional de Tacna	47	2
4	HTTPS	Salud	Instituto Nacional de Salud	58	4
5	HTTPS	Justicia	Poder Judicial del Perú	157	3
6	HTTPS	Transporte	Ministerio de Transportes	50	7
7	HTTP	Transporte	Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías	284	1
8	HTTPS	Economía	Ministerio de Economía	38	6
9	HTTPS	Justicia	Poder Judicial del Perú	311	4
10	HTTP	Gobierno	Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social	19	6
11	HTTPS	Supervisión	Contraloría General de la Republica	91	2
12	HTTPS	Educación	Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa	107	4
13	HTTPS	Justicia	Poder Judicial del Perú	51	4
14	HTTPS	Saneamiento	Servicio Nacional de Sanidad Agraria	34	6
15	HTTPS	Supervisión	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual	79	3
16	HTTPS	Supervisión	Contraloría General de la Republica	164	2
17	HTTPS	Economía	Superintendencia de Banca, Seguros y AFP	131	4

18	HTTPS	Salud	Ministerio de Salud	153	5
19	HTTP	Supervisión	Organismo Nacional de Sanidad Pesquera	38	5
20	HTTP	Turismo	Promoción del Turismo para la Exportación y el Turismo	60	5
21	HTTP	Gobierno	Municipalidad de Lima	18	6
22	HTTPS	Salud	Presidencia del Consejo de ministros	58	4
23	HTTPS	Gobierno	Ministerio de relaciones exteriores	48	5
24	HTTPS	Justicia	Poder Judicial del Perú	56	6
25	HTTPS	Justicia	Poder Judicial del Perú	125	4
26	HTTPS	Educación	Ministerio de Educación	82	5
27	HTTP	Supervisión	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual	5	6
28	HTTP	Turismo	Promoción del Turismo para la Exportación y el Turismo	60	5
29	HTTP	Cultura	Ministerio de Cultura	705	3
30	HTTP	Supervisión	Organismo Nacional de Sanidad Pesquera	38	5
31	HTTPS	Gobierno	Autoridad Portuaria Nacional	111	2
32	HTTPS	Gobierno	Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres	26	5
33	HTTPS	Gobierno	Presidencia del Consejo de ministros	149	5
34	HTTPS	Gobierno	Ministerio de relaciones exteriores	78	4
35	HTTPS	Gobierno	Ministerio del Interior	20	4
36	HTTP	Salud	Ministerio de Educación	52	6
37	HTTPS	Gobierno	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo	39	5

38	HTTPS	Gobierno	Ministerio de Energía y Minas	235	5
39	HTTP	Gobierno	Municipalidad de Jesus María	66	2
40	HTTP	Gobierno	Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social	77	4
41	HTTP	Supervisión	Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral	76	2
42	HTTP	Gobierno	Región La Libertad	191	1
43	HTTP	Salud	Ministerio de Salud	32	5
44	HTTP	Educación	Dirección Regional de Educación de Lima Metropolitana	103	3
45	HTTP	Educación	Dirección Regional de Educación de Puno	20	5
46	HTTP	Defensa	Instituto Nacional de Defensa Civil	90	5
47	HTTP	Educación	UGEL 03 - Breña	65	6
48	HTTP	Educación	Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Este	22	6
49	HTTP	Salud	Sistemas de Salud Asistencial	106	1
50	HTTP	Salud	Dirección Regional de Salud Ambiental	115	4