



## **Desarrollo de una aplicación móvil para personas con discapacidad auditiva**

Cadena Oyasa, Jennifer Daniela y Merino Sangoluisa, Johnny Ismael

Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Ingeniería en Tecnologías de la  
Información

Mgs. Martínez Cepeda, Verónica Isabel

09 de marzo del 2022

## Reporte de Verificación de Contenido

**COPYLEAKS**
**COPYLEAKS**

Trabajo de Titulación Cadena Merino.pdf  
Scanned on: 15:53 March 9, 2022 UTC

4.4%

Overall Similarity Score

92

Results Found

42530

Total Words in Text

Identical Words	1046
Words with Minor Changes	168
Paraphrased Words	849
Omitted Words	0

**Results**

The results contain any sources we have found that include words with identical, minor changes, and paraphrased text in your submitted document.

70554_1.pdf <a href="https://repositorio.upe.edu.pe/bitstream/123456789/1/70554_1.pdf">https://repositorio.upe.edu.pe/bitstream/123456789/1/70554_1.pdf</a>	92%	Identical matches are listed in the text.
Desarrollo de página web accesible con contenido informat...	92%	Identical matches are listed in the text.
¿Qué es el testing de software - Profile Software Services	92%	MINOR CHANGES
Herramientas de prueba de seguridad de aplicaciones (AST) ...	92%	Minor identical with different forms, as "Star" becomes "starly".
Compilado de Anexos RE.pdf	92%	PARAPHRASED
Funciones y responsabilidades del equipo Scrum: Scrum Ma...	92%	Clear meaning but different words used to convey the same message.
owasp.html	92%	Ensure about your report!
Actas del VI Congreso Internacional sobre Aplicación de Tec...	92%	The results have been found after comparing your submitted text to online sources, open databases and the Copyleaks internet database. For any questions about this report contact us at <a href="mailto:support@copyleaks.com">support@copyleaks.com</a>

[Learn more about different levels of detection here.](#)

**COPYLEAKS**
**COPYLEAKS**

Trabajo de Titulación Cadena Merino.pdf  
Scanned on: 15:53 March 9, 2022 UTC

Anexo de Información del profesorado TIC.pdf	92%
Ecologías de aprendizaje en estudiantes online con discapac...	92%
Día Mundial Del Braille   Observatorio de la Discriminación ...	92%
Titulo del artículo:	92%
Cómo poder implementar el manejo de errores en SQL Server	92%
Microsoft Word - 2016-Scrum-Guide-Spanish-Latin-South-Am...	92%
(PDF) Traductor de texto y voz a lengua de señas ecuatorian...	92%
Scrum Basics	92%

Trabajo de Titulación Cadena Merino.pdf  
Scanned on: 15:53 March 9, 2022 UTC

Design and Evaluation of Mobile Computer-Assisted Pronun...	92%
Microsoft Word - 2016-Scrum-Guide-Spanish	92%
REVISIÓN DE CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES DE USABILIDA...	92%
Pruebas de Usabilidad desde la mirada del Testing   Abstrac...	92%
(PDF) Aplicaciones Web: parte 1 - Free Download PDF	92%
T-ESPE-043759.pdf?sequence=1&isAllowed=y	92%
PDF superior Aplicación móvil intérprete entre personas co...	92%
UPS-ST003696.pdf	92%

Firma:



Firmado electrónicamente por:  
**VERONICA ISABEL  
MARTINEZ CEPEDA**

.....

**Mgs. Martínez Cepeda Verónica Isabel**  
**DIRECTORA**



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el trabajo de titulación, “**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA**” fue realizado por los señores **Cadena Oyasa, Jennifer Daniela y Merino Sangoluisa, Johnny Ismael** el cual ha sido revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Santo Domingo de los Tsáchilas, 09 de marzo de 2022

Firma:



Firmado electrónicamente por:  
**VERÓNICA ISABEL  
MARTINEZ CEPEDA**

.....  
**Mgs. Martínez Cepeda Verónica Isabel**

**C. C.: 1715801583**



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA**

Nosotros, **Cadena Oyasa, Jennifer Daniela y Merino Sangoluisa, Johnny Ismael**, con cédulas de ciudadanía N° 2300448095 y N° 1717771008, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA”** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Santo Domingo de los Tsáchilas, 09 de marzo de 2022

Firmas:

**Cadena Oyasa, Jennifer Daniela**

**C.C.: 2300448095**

**Merino Sangoluisa, Johnny Ismael**

**C.C.: 1717771008**



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN  
CARRERA DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN**

Nosotros **Cadena Oyasa, Jennifer Daniela y Merino Sangoluisa, Johnny Ismael** con cédulas de ciudadanía N° 2300448095 y N° 1717771008 autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

**Santo Domingo de los Tsáchilas, 09 de marzo 2022**

Firmas:

**Cadena Oyasa, Jennifer Daniela**

**C.C.: 2300448095**

**Merino Sangoluisa, Johnny Ismael**

**C.C.: 1717771008**

## **Dedicatoria**

Hoy dedico este logro, a Dios el dador de la vida, por ser la luz en mi camino, por darme fuerzas, esperanzas y ayudarme a ser mejor persona cada día.

A mis padres Blanca Oyasa y José Cadena que, con amor, paciencia y esfuerzo, me han enseñado que todo se puede lograr con esfuerzo y trabajo.

A mis hermanos María Pilar Cadena, José Emiliano Cadena, Katherin Cadena y Evelyn Cadena, por su cariño, soporte y la compañía en ver cristalizar nuestros sueños.

A mis tías que estuvieron presentes en la evolución de vida les agradezco por su valioso apoyo con palabras de aliento, respeto y amor.

A mis amigos y compañeros por su apoyo y compañía durante mi trayectoria académica.

Jennifer D. Cadena O.

## **Dedicatoria**

A mis padres, Martha y José por su amor, paciencia y esfuerzo en todos estos años y apoyo incondicional en el transcurso de mi vida.

A mis primos Valeria y José Enrique quienes han sido como hermanos y me han acompañado en los caminos de la vida con cariño, apoyo y confianza en lograr mi meta universitaria.

A mis familiares que estuvieron presentes en la evolución de vida les agradezco por su confianza y valioso apoyo con palabras de aliento, respeto y consejos.

A mis amigos y compañeros por su confianza, apoyo y compañía durante mi trayectoria académica.

Johnny I. Merino S

## **Agradecimientos**

A Dios, por darme vida y guiar mis pasos en toda esta etapa de formación académica y permitirme culminar este objetivo personal.

A mis padres y hermanos por brindarme respaldo, ayuda y compañía en medio de las travesías de llegar a consumir mis metas.

A la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Santo Domingo, a la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información, a todo personal docente, administrativo y todos a quienes conforman la comunidad universitaria por sus conocimientos y experiencias impartidas.

A mis amigos y compañeros, por su amistad y ayuda, para lograr con éxito nuestra formación académica y profesional.

Agradezco a todas las personas con quien he compartido y han aportado a mi formación académica.

Jennifer D. Cadena O.

## **Agradecimientos**

A Dios, por darme vida, sabiduría y guiar mis pasos en mi formación académica y profesional.

A mi familia por brindarme su apoyo todos los días en cada etapa de mi carrera.

A la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Santo Domingo, a la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información, a todo personal docente, administrativo y todos quienes conforman la comunidad universitaria por sus conocimientos y experiencias impartidas.

A mis amigos y compañeros, por su amistad y apoyo en medio de nuestras actividades de formación personal, académica y profesional.

Agradezco a todas las personas con quien he compartido y han aportado a mi formación académica.

Johnny I. Merino S.

## Índice de Contenido

Carátula	1
Reporte de Verificación de Contenido	2
Certificado de Director	3
Responsabilidad de Autoría	4
Autorización de Publicación	5
Dedicatoria	6
Agradecimientos	8
Índice de Contenido	10
Índice de Figuras	16
Índice de Tablas	23
Resumen	26
Abstract	27
Capítulo I: Descripción del Proyecto	28
Introducción	28

	11
Antecedentes	29
Justificación	30
Alcance	31
Objetivos	32
Objetivo General	32
Objetivos Específicos	32
Capítulo II: Marco Teórico	33
La Educación en la Pandemia de la Covid-19	33
Discapacidad Auditiva	35
Lenguaje de Señas	35
Diccionario de Lengua de Señas Ecuatoriano “Gabriel Román”	36
Discapacidad Auditiva en Ecuador	38
Aplicación Móvil	40
Descripción de la Metodología	41
Metodología Tradicional	41
Metodología Ágil	41
Scrum	44
El Equipo Scrum.	45
Eventos de Scrum.	46
Artefactos de Scrum.	47

	12
Criterios de usabilidad de Nielsen	47
Proyecto de Seguridad de Aplicaciones Web Top 10	48
Herramientas para el Desarrollo	49
Adobe Photoshop	49
After Effects	50
Figma	50
Excalidraw	50
Node.js	50
Ionic Framework	50
Visual Studio Code	51
MongoDB	51
Angular	51
Firebase	51
TypeScript	52
NestJS	52
Capítulo III: Desarrollo	53
Metodología Scrum	53
Elicitación de Requerimientos	54
Requerimientos Funcionales	54
Requerimientos No Funcionales	54
Requerimientos del Sistema	55
Requerimientos Exploratorios	56
Planificación	57

	13
Sprint Length	58
Sprint Planning	58
Implementación	65
Entregable Sprint Backlog 1	65
Diseño de la base de datos.	67
Diseño de Arquitectura de Software.	68
Diseño Imagotipo.	69
Entregable de Sprint Backlog 2	73
Diseño Tema Claro y Tema Oscuro.	76
Material Multimedia.	81
Despliegue en Web con Vercel.	83
Despliegue Móvil con Android.	85
Pruebas de Funcionalidad Fase 1.	87
Entregable de Sprint Backlog 3	99
Diseño de arquitectura de Software.	101
Planificación Backend por medio de Blueprints.	102
Entregable Sprint Backlog 4	113
Chat en tiempo real.	117
Conversión de Audio a Texto.	117
Entregable Sprint Backlog 5	119
Revisión y retrospectiva	120
Capítulo IV: Caso de Estudio	127
Aplicación del sistema	127

	14
Requerimientos de Acceso	127
Descripción de la Aplicación	127
Recolección de Datos	128
Pruebas Usuario	128
Pruebas Funcionales	141
Pruebas Unitarias (Unit testing).	141
Pruebas unitarias desde la web.	141
Pruebas Unitarias desde el Móvil.	142
Pruebas de Humo (Smoke Testing).	143
Pruebas de sistema (system testing).	144
Pruebas de Cordura o Sanidad (Sanity Testing).	145
Pruebas de Componentes.	148
Pruebas No Funcionales	149
Pruebas de Carga (Load testing).	149
Pruebas de confiabilidad (Reliability Testing).	150
Pruebas de volumen (Volume Testing).	151
Pruebas de estrés (Stress Testing).	152
Pruebas de usabilidad (Usability Testing).	154
Prueba de rendimiento (Performance testing).	158
Pruebas API de Google vs API de Vosk	167
Pruebas API Speech To Text Google Cloud.	167
Pruebas API VOSK.	173
Pruebas de usabilidad	178
Prueba Nivel de conformidad.	178
Usabilidad en ESPE-Chat Según Jakob Nielsen.	184

Pruebas de accesibilidad web inclusiva.	202
Accesibilidad, usabilidad e inclusión.	204
Personas con discapacidad visual.	205
Personas con Problemas Auditivos.	207
Pentesting y Seguridad Informática (Sistema Web)	210
Análisis de seguridad de forma exploratoria (Manual sin herramientas)	216
Pentesting y Seguridad Informática (Aplicación Móvil)	218
Análisis de resultados	224
Trabajos futuros	233
Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones	234
Conclusiones	234
Recomendaciones	235
Bibliografías	236

## Índice de Figuras

Figura 1 <i>Monitoreo global de cierre de escuelas por la Covid-19</i>	33
Figura 2 <i>Estudiantes afectados por cierres de escuelas en Ecuador</i>	34
Figura 3 <i>Sitio web Diccionario de Lengua de Señas Ecuatoriana "Gabriel Román"</i>	36
Figura 4 <i>Alfabeto dactilográfico</i>	37
Figura 5 <i>Números en lengua de señas ecuatoriana</i>	38
Figura 6 <i>Personas registradas por tipo de discapacidad</i>	39
Figura 7 <i>Personas registradas con discapacidad en Santo Domingo de los Tsáchilas</i>	40
Figura 8 <i>Metodologías ágiles preferidas en el mundo</i>	44
Figura 9 <i>Diagrama de procesos Scrum</i>	45
Figura 10 <i>OWASP Top 10 -2017</i>	49
Figura 11 <i>Gráfico de evolución sprint 1</i>	60
Figura 12 <i>Gráfico de evolución sprint 2</i>	61
Figura 13 <i>Gráfico de evolución sprint 3</i>	62
Figura 14 <i>Gráfico de evolución sprint 4</i>	63
Figura 15 <i>Gráfico de evolución sprint 5</i>	64
Figura 16 <i>Modelo de base de datos no relacional</i>	68
Figura 17 <i>Diseño de arquitectura de software primera fase</i>	69
Figura 18 <i>Colores en manual de imagen corporativa ESPE</i>	70
Figura 19 <i>Opciones de imagotipo</i>	71
Figura 20 <i>Resultados encuesta imagotipo</i>	71
Figura 21 <i>Diseño de imagotipo ESPE-Chat</i>	72
Figura 22 <i>Mockups prototipo de aplicación ESPE-Chat</i>	73
Figura 23 <i>Mockups primera opción tema claro</i>	77
Figura 24 <i>Mockups segunda opción tema claro</i>	77
Figura 25 <i>Mockups tercera opción tema claro</i>	78
Figura 26 <i>Resultados de encuesta seleccione tema claro</i>	78

Figura 27 Resultados encuesta opciones tema oscuro	79
Figura 28 <i>Mockup primera opción tema oscuro</i>	80
Figura 29 <i>Mockups segunda opción tema oscuro</i>	80
Figura 30 <i>Mockups tercera opción tema oscuro</i>	81
Figura 31 <i>Escenario de grabaciones para lengua de señas ecuatoriana</i>	82
Figura 32 <i>Contenido disponible para deletreo en lengua de señas ecuatoriana</i>	83
Figura 33 <i>Despliegue del aplicativo web ESPE-Chat con Vercel pantalla de ingreso</i>	84
Figura 34 <i>Despliegue web del aplicativo ESPE-Chat con Vercel pantalla principal</i>	85
Figura 35 <i>Despliegue de aplicativo ESPE-Chat desde el móvil</i>	86
Figura 36 <i>Funcionalidad envío de mensajes de audio y texto a través del móvil</i>	87
Figura 37 <i>Diseño de arquitectura de software segunda fase</i>	101
Figura 38 <i>Modelo de base de datos no relacional</i>	102
Figura 39 <i>Pruebas con Postman de login correo no registrado</i>	104
Figura 40 <i>Pruebas con Postman login contraseña incorrecta</i>	106
Figura 41 <i>Pruebas con Postman login correcto</i>	106
Figura 42 <i>Pruebas con Postman registro de usuario</i>	108
Figura 43 <i>Pruebas con Postman activación de cuenta</i>	110
Figura 44 <i>Pruebas con Postman envío de correo</i>	111
Figura 45 <i>Evidencia reunión prueba de usuario</i>	129
Figura 46 <i>Prueba de registro de usuario</i>	130
Figura 47 <i>Prueba de activación de cuenta</i>	130
Figura 48 <i>Prueba de iniciar de sesión</i>	131
Figura 49 <i>Prueba de actualizar información</i>	131
Figura 50 <i>Prueba de actualizar contraseña</i>	131
Figura 51 <i>Prueba de recuperación de contraseña</i>	132
Figura 52 <i>Prueba de control ingreso con intentos fallidos</i>	132
Figura 53 <i>Prueba de control de sesiones</i>	132

Figura 54 <i>Prueba de agregar contactos</i>	133
Figura 55 <i>Prueba se muestra lista de contactos agregados</i>	133
Figura 56 <i>Prueba de buscar contacto agregado</i>	134
Figura 57 <i>Prueba de iniciar chat</i>	134
Figura 58 <i>Prueba de eliminar un contacto</i>	135
Figura 59 <i>Prueba para abrir un chat</i>	135
Figura 60 <i>Prueba para enviar mensajes de texto y voz</i>	136
Figura 61 <i>Prueba de reproducción mensajes de texto en audio</i>	136
Figura 62 <i>Prueba de transcripción mensajes de audio a texto.</i>	137
Figura 63 <i>Prueba de reenviar mensajes</i>	137
Figura 64 <i>Prueba de eliminar mensajes enviados</i>	138
Figura 65 <i>Prueba de eliminar mensajes recibidos</i>	138
Figura 66 <i>Prueba de vaciar chat</i>	139
Figura 67 <i>Prueba de eliminar chat</i>	139
Figura 68 <i>Prueba de recibir notificación de mensajes</i>	140
Figura 69 <i>Prueba del deletreo de caracteres ingresados</i>	140
Figura 70 <i>Prueba de limpiar caracteres ingresados para el deletreo</i>	141
Figura 71 <i>Pruebas en navegador web del aplicativo ESPE-Chat</i>	142
Figura 72 <i>Pruebas en el dispositivo móvil ESPE-Chat</i>	143
Figura 73 <i>Prueba de humo al aplicativo ESPE-Chat</i>	144
Figura 74 <i>Interacción de los componentes del aplicativo ESPE-Chat</i>	145
Figura 75 <i>Comportamiento de los componentes de actualizar información</i>	146
Figura 76 <i>Validación de los campos nombre del formulario registro</i>	147
Figura 77 <i>Inyección de script en el formulario registro</i>	147
Figura 78 <i>Funcionalidad de los componentes de chats</i>	148
Figura 79 <i>Respuesta por consola login</i>	149
Figura 80 <i>Error validación de inputs</i>	150

Figura 81 <i>Tiempo de duración en grabación de audios</i>	151
Figura 82 <i>Resultado por consola prueba de volumen input deletrear</i>	152
Figura 83 <i>Prueba de estrés al aplicativo</i>	153
Figura 84 <i>Resultados prueba de estrés al aplicativo</i>	154
Figura 85 <i>Facilidad de uso ESPE-Chat</i>	155
Figura 86 <i>Mejoras en la sección contactos</i>	155
Figura 87 <i>ESPE-Chat desde el punto de vista usable</i>	156
Figura 88 <i>Mensaje informativo sobre una acción ejecutada</i>	156
Figura 89 <i>Prueba desde el móvil ESPE-Chat</i>	157
Figura 90 <i>Navegabilidad del aplicativo ESPE-Chat</i>	157
Figura 91 <i>Mensaje de aviso foto de perfil</i>	158
Figura 92 <i>Resultados de pruebas con Lighthouse en móvil</i>	160
Figura 93 <i>Resultados de métrica de Lighthouse en móvil</i>	162
Figura 94 <i>Recomendaciones de Lighthouse para móvil</i>	162
Figura 95 <i>Recomendación compresión de texto</i>	163
Figura 96 <i>Resultado sobre compresión de recursos</i>	163
Figura 97 <i>Forzado del atributo style al logo</i>	164
Figura 98 <i>Resultados pruebas de rendimiento con Lighthouse en PC</i>	165
Figura 99 <i>Resultados de métrica de Lighthouse en PC</i>	166
Figura 100 <i>Recomendaciones de Lighthouse para PC</i>	166
Figura 101 <i>Evidencia reunión usuarios encuestados</i>	181
Figura 102 <i>Evidencia reunión usuarios evaluadores</i>	181
Figura 103 <i>Respuestas sobre encuesta de satisfacción del aplicativo ESPE-Chat</i>	182
Figura 104 <i>Respuestas sobre encuesta de satisfacción del aplicativo ESPE-Chat</i>	183
Figura 105 <i>Nivel de satisfacción de los encuestados sobre la aplicación ESPE-Chat</i>	183
Figura 106 <i>Ingreso de correo inválido</i>	184
Figura 107 <i>Mensaje correo invalido</i>	185

	20
Figura 108 <i>Mensaje de aviso campo vacío</i>	185
Figura 109 <i>Mensaje de correo no registrado</i>	186
Figura 110 <i>Aviso de campo ingresado erróneamente</i>	186
Figura 111 <i>Mensaje de falla de conexión con el servidor</i>	187
Figura 112 <i>Mensajes de validación campos vacíos en formulario registro</i>	188
Figura 113 <i>Ingreso de fecha de nacimiento equivocada</i>	189
Figura 114 <i>Mensaje de correo no valido</i>	190
Figura 115 <i>Mensaje de correo no registrado</i>	190
Figura 116 <i>Enlace de actualización enviado correctamente</i>	191
Figura 117 <i>Mensajes de confirmación en chats</i>	191
Figura 118 <i>Mensajes de ayudas descriptivas</i>	192
Figura 119 <i>Actualización de perfil</i>	192
Figura 120 <i>Mensajes entendibles para el usuario</i>	193
Figura 121 <i>Prueba gestión de mensajes</i>	194
Figura 122 <i>Consistencia y estándares en mensajes de audio</i>	195
Figura 123 <i>Principales componentes de chat</i>	196
Figura 124 <i>Indicar áreas de uso sección chat</i>	197
Figura 125 <i>Diseño minimalista</i>	198
Figura 126 <i>Contraste adecuado</i>	199
Figura 127 <i>Mensaje de aviso falla de conexión al servidor</i>	200
Figura 128 <i>Conexión fallida con el servidor</i>	200
Figura 129 <i>Mensajes informativos para gestión de mensajes</i>	201
Figura 130 <i>Evento clic sostenido en la web</i>	201
Figura 131 <i>Resultado de validación CSS</i>	202
Figura 132 <i>Resultados validación HTML</i>	203
Figura 133 <i>Resultado validación HTML</i>	203
Figura 134 <i>Estructura etiquetas h1 y h2</i>	204

Figura 135 <i>Resultado obtenido estructura de etiquetas</i>	204
Figura 136 <i>Prueba de accesibilidad web</i>	205
Figura 137 <i>Prueba de accesibilidad web uso de inputs y buttons</i>	206
Figura 138 <i>Pruebas de accesibilidad web análisis del contraste</i>	206
Figura 139 <i>Valores sugeridos para análisis del contraste</i>	207
Figura 140 <i>Pruebas de accesibilidad inclusiva</i>	208
Figura 141 <i>Pruebas de accesibilidad inclusiva</i>	209
Figura 142 <i>Pruebas de accesibilidad inclusiva</i>	209
Figura 143 <i>Análisis de seguridad OWASP Zed Attack Proxy</i>	210
Figura 144 <i>Análisis de seguridad OWASP Zed Attack Proxy</i>	211
Figura 145 <i>Análisis de seguridad OWASP Zed Attack Proxy</i>	211
Figura 146 <i>Análisis de seguridad con Vooki-Web</i>	212
Figura 147 <i>Niveles de fallos de seguridad con Vooki</i>	213
Figura 148 <i>Análisis de problemas de seguridad de nivel medio</i>	214
Figura 149 <i>Análisis de seguridad SSL</i>	214
Figura 150 <i>Análisis de seguridad SSL</i>	215
Figura 151 <i>Pruebas de seguridad</i>	215
Figura 152 <i>Sugerencias de seguridad</i>	216
Figura 153 <i>Detalles informativos del sistema</i>	216
Figura 154 <i>Análisis de seguridad sobre inserción de inyecciones SQL</i>	217
Figura 155 <i>Análisis de inserción de scripts</i>	217
Figura 156 <i>Análisis mobile APK Scanner</i>	218
Figura 157 <i>Análisis de vulnerabilidades APK- ESPE-Chat</i>	219
Figura 158 <i>Detalle de análisis de vulnerabilidades en móvil</i>	219
Figura 159 <i>Vulnerabilidades de nivel alto</i>	220
Figura 160 <i>Vulnerabilidades nivel medio</i>	220
Figura 161 <i>Análisis de vulnerabilidades nivel medio</i>	221

Figura 162 <i>Análisis de vulnerabilidades nivel medio</i>	222
Figura 163 <i>Análisis de vulnerabilidades nivel bajo</i>	222
Figura 164 <i>Análisis vulnerabilidad nivel bajo</i>	223
Figura 165 <i>Permisos otorgados</i>	223
Figura 166 <i>Actividades que se ejecutan</i>	224
Figura 167 <i>Receptores de emisión</i>	224

## Índice de Tablas

Tabla 1	<i>Tabla comparativa de las tres metodologías ágiles</i>	42
Tabla 2	<i>Requerimientos funcionales</i>	54
Tabla 3	<i>Requerimientos no funcionales</i>	55
Tabla 4	<i>Requerimientos del sistema</i>	56
Tabla 5	<i>Requerimientos exploratorios</i>	56
Tabla 6	<i>Lista del producto o product backlog</i>	57
Tabla 7	<i>Duración sprint o sprint length</i>	58
Tabla 8	<i>Equipo de desarrollo</i>	58
Tabla 9	<i>Primer sprint planning</i>	59
Tabla 10	<i>Segundo sprint planning</i>	61
Tabla 11	<i>Tercer sprint planning</i>	62
Tabla 12	<i>Cuarto Sprint Planning</i>	63
Tabla 13	<i>Quinto sprint planning</i>	64
Tabla 14	<i>Actividades realizadas en sprint backlog 1 parte 1</i>	65
Tabla 15	<i>Actividades realizadas en sprint backlog 1 parte 2</i>	66
Tabla 16	<i>Actividades realizadas en sprint backlog 1 parte 3</i>	67
Tabla 17	<i>Actividades realizadas en sprint backlog 2 parte 1</i>	74
Tabla 18	<i>Actividades realizadas en sprint backlog 2 parte 2</i>	75
Tabla 19	<i>Actividades realizadas en sprint backlog 2 parte 3</i>	76
Tabla 20	<i>Funcionalidad control de acceso usuario</i>	88
Tabla 21	<i>Funcionalidad ocultar y mostrar contraseña</i>	89
Tabla 22	<i>Funcionalidad de autenticación ingreso al aplicativo</i>	89
Tabla 23	<i>Funcionalidad de envío de mensajes de texto y mensajes de audio</i>	90
Tabla 24	<i>Funcionalidad de traducción de mensajes texto-audio</i>	90
Tabla 25	<i>Funcionalidad transcripción de mensajes audio-texto</i>	91
Tabla 26	<i>Funcionalidad en gestión de chats como eliminar chat y nuevo chat</i>	91

Tabla 27	<i>Funcionalidad de cambio tema claro y tema oscuro</i>	92
Tabla 28	<i>Funcionalidad registro en el aplicativo</i>	93
Tabla 29	<i>Funcionalidad de validación en campos de texto</i>	93
Tabla 30	<i>Funcionalidad de validación en campo de contraseña</i>	94
Tabla 31	<i>Funcionalidad de registro de usuario sin campos vacíos</i>	94
Tabla 32	<i>Funcionalidad de correo válido</i>	95
Tabla 34	<i>Funcionalidad registro de género</i>	96
Tabla 35	<i>Funcionalidad activación de cuenta</i>	96
Tabla 36	<i>Funcionalidad agregar contacto</i>	97
Tabla 37	<i>Funcionalidad eliminar contacto</i>	98
Tabla 38	<i>Funcionalidad iniciar un chat desde mi "lista de contacto agregado"</i>	98
Tabla 39	<i>Funcionalidad sección aprender</i>	99
Tabla 40	<i>Actividades realizadas sprint backlog 3</i>	100
Tabla 41	<i>Actividades realizadas sprint backlog 4 parte 1</i>	113
Tabla 42	<i>Actividades realizadas sprint backlog 4 parte 2</i>	114
Tabla 43	<i>Actividades realizadas sprint backlog 4 parte 3</i>	115
Tabla 44	<i>Actividades realizadas sprint backlog 4 parte 4</i>	116
Tabla 45	<i>Actividades realizadas sprint backlog 5 parte 1</i>	119
Tabla 46	<i>Actividades realizadas sprint backlog 5 parte 2</i>	120
Tabla 47	<i>Revisión y retrospectiva primera fase parte 1</i>	121
Tabla 48	<i>Revisión y retrospectiva primera fase parte 2</i>	122
Tabla 49	<i>Revisión y retrospectiva segunda fase parte 1</i>	123
Tabla 50	<i>Revisión y retrospectiva segunda fase parte 2</i>	124
Tabla 51	<i>Revisión y retrospectiva segunda fase parte 3</i>	125
Tabla 52	<i>Revisión y retrospectiva segunda fase parte 4</i>	126
Tabla 53	<i>Información usuario experto</i>	128
Tabla 54	<i>Información usuario sordo</i>	129

Tabla 55 <i>Valores estimados de calificación Lighthouse</i>	159
Tabla 56 <i>Parámetros de evaluación performance</i>	161
Tabla 57 <i>Prueba API Speech To Text Google Cloud con 20 palabras</i>	168
Tabla 58 <i>Prueba API Speech To Text Google Cloud con 40 palabras</i>	169
Tabla 59 <i>Prueba API Speech To Text Google Cloud con 60 palabras</i>	170
Tabla 60 <i>Prueba API Speech To Text Google Cloud con 80 palabras</i>	171
Tabla 61 <i>Prueba API Speech To Text Google Cloud con 100 palabras</i>	172
Tabla 62 <i>Prueba API Vosk con 20 palabras</i>	173
Tabla 63 <i>Prueba API Vosk con 40 palabras</i>	174
Tabla 64 <i>Prueba API Vosk con 60 palabras</i>	175
Tabla 65 <i>Prueba API Vosk con 80 palabras</i>	176
Tabla 66 <i>Prueba API Vosk con 100 palabras</i>	177
Tabla 67 <i>Escala de valoración Likert</i>	178
Tabla 68 <i>Lista de Usuarios Evaluadores</i>	178
Tabla 69 <i>Preguntas 1-15 de encuesta de satisfacción usuario</i>	179
Tabla 70 <i>Preguntas 16-20 de encuesta de satisfacción usuario</i>	180
Tabla 71 <i>Pruebas funcionales</i>	225
Tabla 72 <i>Pruebas no funcionales parte 1</i>	226
Tabla 73 <i>Pruebas no funcionales parte 2</i>	227
Tabla 74 <i>Metodología Scrum</i>	228
Tabla 75 <i>Arquitectura de la aplicación</i>	229
Tabla 76 <i>Pruebas de similitud de APIs de transcripción de audio a texto</i>	230
Tabla 77 <i>Principios de Nielsen</i>	231
Tabla 78 <i>Análisis de pruebas de accesibilidad</i>	232

## Resumen

El presente trabajo está orientado al desarrollo de una aplicación móvil para personas con discapacidad auditiva, ejecutado en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Santo Domingo de los Tsáchilas. Esta aplicación rompe la barrera de comunicación entre las personas sordas y oyentes, a través de mensajes que se traducen de texto a audio y viceversa. La API utilizada genera texto en español a partir de mensajes enviados en tiempo real, funcionalidad que facilita la comunicación de las personas con dificultades auditivas, que requieren un apoyo visual para acceder a la información, comunicarse y aprender. Se utilizó la metodología Ágil de desarrollo SCRUM para la organización del trabajo en bloques de tiempo y la gestión del desarrollo de software. Además, se emplearon herramientas de desarrollo de código abierto. Se emplearon encuestas en escala de Likert, donde se obtuvieron como resultados, que el desarrollo de la aplicación móvil creada, posee usabilidad y accesibilidad inclusiva. Para el funcionamiento de la aplicación híbrida (móvil y web), es primordial contar con factores tecnológicos como hardware y software, para su proyección en pantallas de dispositivos móviles con sistema operativo Android o computadores multiplataforma con acceso a la web.

### Palabras clave:

- **DISCAPACIDAD AUDITIVA**
- **LENGUA DE SEÑAS ECUATORIANA**
- **EDUCACIÓN INCLUSIVA**
- **APLICACIÓN WEB Y MÓVIL INCLUSIVA**

### **Abstract**

This project is oriented to the development of a mobile application for people with hearing disabilities, carried out at the Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Santo Domingo de los Tsáchilas. This application breaks the communication barrier between deaf and hearing people, through messages that are translated from text to audio and vice versa. The API used generates text in Spanish from messages sent in real time, a functionality that facilitates communication for people with hearing difficulties, who require visual support to access information, communicate and learn. The Agile SCRUM development methodology was used for the organization of work in blocks of time and the management of software development. In addition, open source development tools were used. Likert scale surveys were used, where the results obtained were that the development of the created mobile application has usability and inclusive accessibility. For the operation of the hybrid application (mobile and web), it is essential to have technological factors such as hardware and software, for its projection on screens of mobile devices with Android operating system or multiplatform computers with access to the web.

#### **Keywords:**

- **HEARING DISABILITY**
- **ECUADORIAN SIGN LANGUAGE**
- **INCLUSIVE EDUCATION**
- **INCLUSIVE WEB AND MOBILE APPLICATION**

## Capítulo I: Descripción del Proyecto

### Introducción

Al transcurrir el tiempo el hombre, se ha visto con la necesidad de incorporar una serie de cambios que permitan facilitar el uso del lenguaje, y a su vez evolucionar en la comunicación. Desde temprana edad el hombre tiene la necesidad de transmitir ideas, asimismo, emociones, en otras palabras, la comunicación se convierte en uno de los cimientos primordiales de la coexistencia humana (Ruiz & Jiménez, 2016). Por lo tanto, al verse limitado de esta habilidad genera en el ser humano, aislamiento, así como también la insatisfacción de una existencia plena.

En el Artículo 2, la convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, menciona la siguiente definición:

La “comunicación” incluirá los lenguajes de textos, el Braille, la comunicación táctil, los macrotipos, los dispositivos multimedia de fácil acceso, así como el lenguaje escrito, los sistemas auditivos, el lenguaje sencillo, los medios de voz digitalizada y otros modos, medios y formatos aumentativos o alternativos de comunicación, incluida la tecnología de la información y las comunicaciones de fácil acceso. (Naciones Unidas de Derechos Humanos, 2021, pág. 1)

Además, también se menciona que “lenguaje se entenderá tanto el lenguaje oral como la lengua de señas y otras formas de comunicación no verbal” (Naciones Unidas de Derechos Humanos, 2021, p.1).

El 30 de enero del 2020, se declara como emergencia sanitaria la enfermedad del Coronavirus 2019 (COVID-19), misma que se extendió rápidamente por varios países, por lo que afectó con facilidad un gran número de personas (Organización Panamericana de la Salud - OPS, 2020).

A raíz de la COVID-19, surgen como consecuencia una serie de cambios en la sociedad, uno de ellos la interrupción educativa. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), estableció la Coalición Mundial para la Educación, con el fin de trabajar por el género, conectividad y docentes (UNESCO, 2021). Sin embargo, esta realidad ha resultado difícil tanto para estudiantes como para docentes, ya que implica adaptarse a un nuevo sistema educativo.

La población, generalmente desconoce del uso de la lengua de señas, ya que las personas emplean comúnmente el uso de escritos y mensajes de texto, además del servicio de intérpretes. Pero inclusive la evolución de la tecnología ha provocado la implementación de funcionalidades que permiten la comunicación de personas oyentes y no oyentes, como la aplicación de Google Meet a través de videollamadas y la activación de subtítulos o la herramienta de “escribir por voz” dentro de la hoja de trabajo de Google Docs. Estas herramientas fueron utilizadas por los docentes y estudiantes, ya que facilitan la comunicación con la persona sorda, en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Santo Domingo de los Tsáchilas.

La aplicación móvil de tipo chat brinda dos beneficios, el primero relacionado a la traducción de mensajes de texto a voz y el segundo, logra la traducción en mensajes de voz a texto, con el objetivo de facilitar la comunicación, experiencia estudiantil, desarrollo e inclusión del estudiante en su entorno.

### **Antecedentes**

En la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Santo Domingo de los Tsáchilas, en la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información, al existir la necesidad de la presencia de un intérprete que facilite la comunicación del docente con el estudiante con discapacidad auditiva. Sin embargo, desde marzo del 2020 con la llegada de la COVID-19, pandemia que originó muchos cambios a nivel mundial, obligó

el cierre obligatorio de instituciones, y como resultado provoca implementar la educación virtual desde casa, por ende, origina el desarrollo de la aplicación móvil (Aguilar, 2020). Así también, se hace evidente en los docentes, el uso de ciertas tecnologías como: el dictado por voz de los documentos de Google, Google Meet, también las videollamadas y la activación de subtítulos de la misma, fueron de gran utilidad para la comunicación con los estudiantes que no tienen discapacidad y los que poseen pérdida de la capacidad auditiva, al unirse a clases y continuar su aprendizaje desde las aulas virtuales.

La presente investigación se busca en diferentes repositorios, donde se reflejó el proyecto “Aplicación móvil intérprete entre personas con discapacidad visual y auditiva a partir de técnicas de procesamiento de lenguaje natural” (Carrillo Vélez & Criollo Tasiguano, 2016). El mismo proyecto utiliza tecnologías de reconocimiento de habla y conversión de texto a voz, para que sirva como intérprete en la comunicación entre las personas con discapacidad auditiva y personas con discapacidad visual.

También se evidencia en el proyecto titulado “El diseño de producto digital como una herramienta de apoyo para mejorar la comunicación de las personas con discapacidad auditiva” (Romero, 2021). Donde se propone el desarrollo de una aplicación móvil de mensajería instantánea, que mejore la comunicación entre personas sordas y oyentes, además de elementos multimedia con animaciones en Lengua de Señas.

### **Justificación**

El presente proyecto de investigación surge de la necesidad presentada, en uno de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Santo Domingo de los Tsáchilas, mediante el cual se crea el desarrollo de la aplicación móvil, con la finalidad de brindar a

las personas con discapacidad auditiva una App o Aplicación móvil de mensajería inclusiva, misma que consta de una sección que permite el aprendizaje por medio del deletreo del abecedario, números y vocabulario básico (símbolos y signos especiales), en lengua de señas ecuatoriana compuesto de animaciones e imágenes. Así también, permite a las personas con discapacidad auditiva, emitir con facilidad un diálogo por medio de chats con el receptor, donde los mensajes emitidos por texto o audio, podrán ser traducidos según la necesidad del receptor.

Por motivo de la ausencia en la asistencia permanente de intérpretes de lengua de señas en las aulas, más en la actualidad durante la pandemia de la COVID-19 los estudiantes con la pérdida de la capacidad auditiva enfrentan diversas desventajas, respecto a sus compañeros, lo que obstaculiza seguir el compás de las explicaciones por parte de los docentes. La educación en línea, puede ser enriquecedora, y a su vez un gran reto para los estudiantes con pérdida de la capacidad auditiva, ya que la vía de contacto y comunicación con los docentes, hasta con sus compañeros, se comprimió a la pantalla de un computador, Tablet, móvil; los cuales facilitan el contacto de la mayoría de los estudiantes con el docente, pero se vuelve una barrera para quienes no cuentan con lo necesario; el uso de estos dispositivos, forma parte del mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje, pero también deben ser adaptados según las necesidades de quienes lo requieran. Por tal motivo, la creación de la aplicación genera un impacto social y tecnológico, para personas sordas y su entorno.

### **Alcance**

En el presente proyecto se implementará la aplicación de mensajería instantánea inclusiva, en la infraestructura tecnológica de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Santo Domingo de los Tsáchilas, donde el usuario podrá acceder a la aplicación por medio de dispositivos móviles y de escritorio, por lo que es

imprescindible la conexión a internet, misma aplicación permitirá al usuario la ejecución de múltiples acciones como: agregar contactos, enviar, recibir, reenviar y eliminar mensajes, así también, la traducción y transcripción de mensajes de texto y voz.

Por otro lado, la aplicación también brindará una sección para el deletreo del abecedario, números, símbolos y signos especiales en lengua de señas ecuatoriana, a través del uso de imágenes y gifs, mismas que se articulan con el lenguaje de señas.

El proyecto no solo se limitará al desarrollo de una aplicación móvil, ya que al ser híbrida se desplegará en la web bajo el subdominio `espechat.espe.edu.ec`, asignado al proyecto de Vinculación social del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Santo Domingo de los Tsáchilas.

## **Objetivos**

### ***Objetivo General***

Desarrollo de una aplicación móvil para personas con discapacidad auditiva.

### ***Objetivos Específicos***

- Determinar requerimientos funcionales y no funcionales.
- Determinar la metodología, arquitectura y herramientas para la aplicación.
- Determinar los aspectos de usabilidad y accesibilidad web inclusiva.

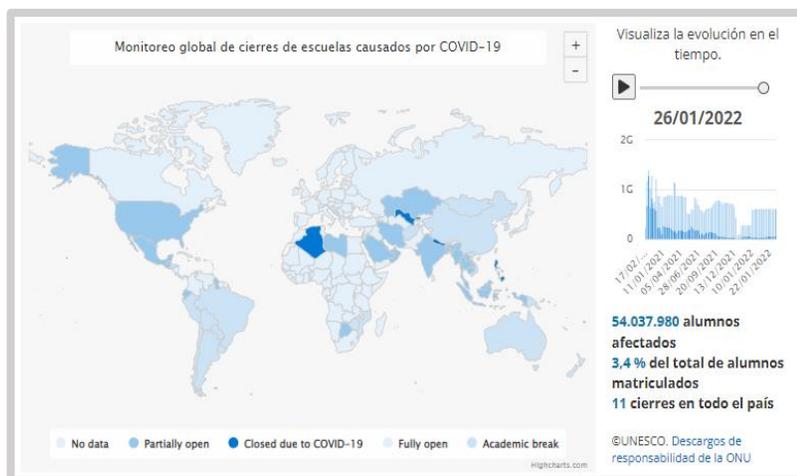
## Capítulo II: Marco Teórico

### La Educación en la Pandemia de la Covid-19

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO, señala que desde febrero del 2020, se reflejó un gran impacto de la COVID-19 en la educación, como consecuencia el cierre de escuelas, así también afectó a 54 '037.980 alumnos matriculados en los niveles de educación preescolar, primaria, secundaria inferior y secundaria superior, cifras tomadas al 26 de enero del 2022, del Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO, tal y como se muestra en la Figura 1, el monitoreo global de cierres de escuelas.

#### Figura 1

##### *Monitoreo global de cierre de escuelas por la Covid-19*



*Nota.* La figura representa la evolución global del cierre de escuelas causado por la pandemia de la Covid-19. Tomado de: UNESCO, (p.1), 2020.

Como consecuencia de la falta de conectividad y dispositivos en ciertos estudiantes se hace evidente múltiples desventajas, como la interrupción de aprendizaje de forma remota. Sin embargo, la capacidad de adaptación ante la situación impulsó

aprovechar al máximo las tecnologías, asociaciones e innovaciones en beneficio de los estudiantes, durante esta crisis sanitaria. De esta manera, la UNESCO apoya a los países en sus esfuerzos, para adaptar los sistemas educativos (UNESCO, 2020). Así también se puede observar en la Figura 2, en el Ecuador el número de estudiantes afectados por el cierre de escuelas es de 4 '304.718, mismo valor corresponde a los niveles de preescolar, primaria y secundaria.

## Figura 2

*Estudiantes afectados por cierres de escuelas en Ecuador*



*Nota.* La figura representa la evolución global del cierre de escuelas causado por la pandemia de la COVID-19 en Ecuador. Tomado de: UNESCO, (p.1), 2020.

Stefania Giannini, subdirectora General de Educación de la UNESCO, menciona en su prólogo que “La educación superior no es la excepción, aunque a este nivel la tecnología digital ha tenido el mayor impacto en las últimas décadas” (UNESCO, 2020).

Los estudiantes más vulnerables, son aquellos que ingresaron a la educación superior en condiciones inconsistentes, al convertirse en una de las principales causas de abandono en la educación superior (UNESCO, 2020). Sin embargo, los estudiantes con discapacidades pueden ser afectados, ya que requieren apoyo específico y

herramientas de enseñanza que generalmente no están disponibles en la educación a distancia (UNESCO, 2020).

### **Discapacidad Auditiva**

La discapacidad auditiva, es un trastorno sensorial caracterizado por la incapacidad de percibir patrones sonoros, generados por cambios en el órgano de audición o del tracto auditivo (Ríos, 2001). Generalmente, la pérdida auditiva no provoca necesariamente un retraso en el desarrollo de la motricidad, aunque algunos autores señalan que las dificultades en el equilibrio y la coordinación son frecuentes por lo general, entre otras posibles causas están: trastornos vestibulares, déficits neurológicos, falta de audición como estímulo, guía motora, falta de relación verbal con el movimiento y sobreprotección parental (Carrascosa, 2015).

### **Lenguaje de Señas**

El lenguaje de señas también es conocido como lenguaje de signos o lenguaje natural, el cual ha evolucionado al pasar los años en las diferentes comunidades de personas sordas y oyentes de una misma región o país (Jarque, 2012). Éste, se basa en las expresiones faciales, movimientos corporales y gestuales, que utilizan las personas con discapacidad auditiva para comunicarse (Martínez, Pérez, Padilla, López, & Lucas, 2008).

El lenguaje de señas no posee una forma de expresión universal, ya que existen una gran diversidad de lenguas a nivel mundial, por ejemplo, el Lenguaje de Señas Americano o LSA, el Lenguaje de Señas Francés o LSF, la Lengua de Signos Brasileña o LSB, la Lengua de Señas Quebequense o LSQ y la Lengua de Señas Mexicana o LSM, entre otros, en Ecuador la lengua de señas ecuatoriana (LSEC), cada lenguaje de

signos es diferente, por lo tanto, es importante preservar las lenguas de señas como diversidad lingüística y cultural (Carguacundo & Constante, 2019).

### **Diccionario de Lengua de Señas Ecuatoriano “Gabriel Román”**

El Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades o CONADIS, empezó con el desarrollo del diccionario de lengua de señas ecuatoriana titulado: “Gabriel Román” en la web, con ayuda de la Federación Nacional de Sordos del Ecuador o FENASEC, y la Universidad Tecnológica Indoamérica – UTI (CONADIS, 2021). Este diccionario consta con aproximadamente 5.000 palabras tomadas del “Diccionario Oficial de la Lengua de Señas Ecuatoriana” de Gabriel Román, en el año 2012. El formato web del diccionario, está constituido por gráficos y videos explicativos que representan la postura adecuada de la mano (CONADIS, 2021). Como se puede apreciar en la Figura 3, el sitio web en la categoría números, está compuesto por ocho secciones en orden alfabético, cada una con su respectivo video y gráfico explicativo en señas.

### **Figura 3**

*Sitio web Diccionario de Lengua de Señas Ecuatoriana “Gabriel Román”*

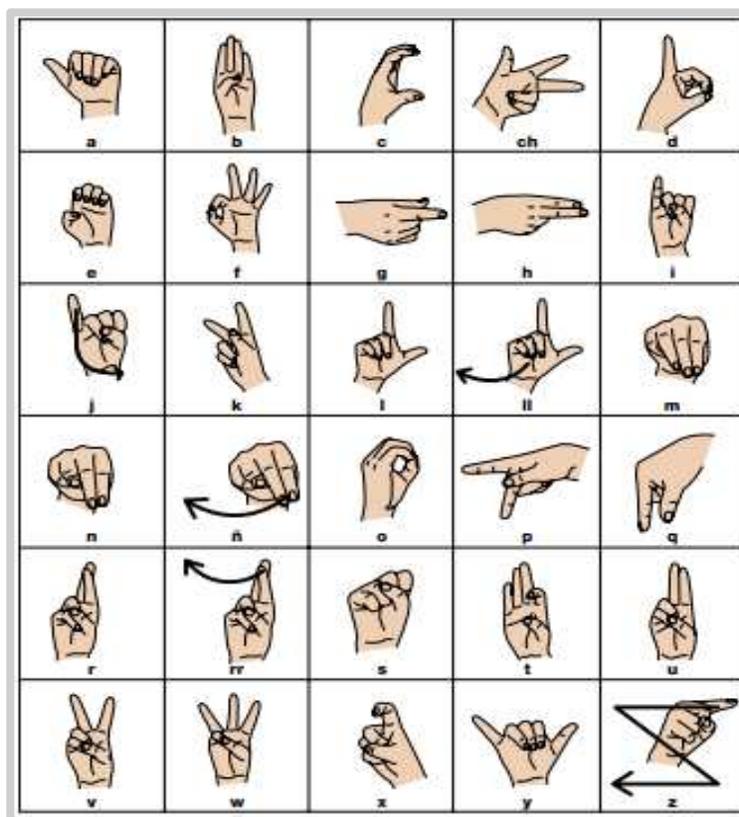


*Nota.* Sección Números dentro del sitio web del Diccionario de Lengua de Señas Ecuatoriana. Tomado de: CONADIS, (p.1), 2020.

En el glosario básico de lengua de señas ecuatoriana, como se observa en la Figura 4, el abecedario y la imagen del alfabeto dactilográfico, compuesto por treinta letras desde la A-Z, expresa como modular la seña de manera adecuada (FENASEC, 2013).

#### Figura 4

*Alfabeto dactilográfico*



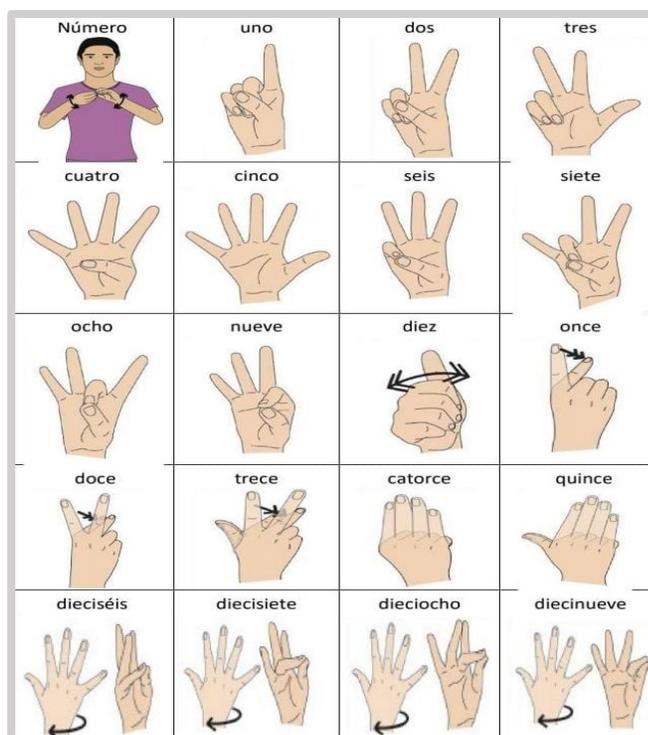
*Nota.* Abecedario en Lengua de Señas Ecuatoriana, compuesto de treinta letras.

Tomado de: "Glosario básico de Lengua de Señas Ecuatoriana" FENASEC, (p.4), 2013.

En la Figura 5, se puede apreciar los números del uno al diecinueve en lengua de señas ecuatoriana, tomado del módulo 1 del curso básico de lengua de señas ecuatoriana.

**Figura 5**

*Números en lengua de señas ecuatoriana*



*Nota.* En la Figura se aprecia la articulación de los números en lengua de señas ecuatorianas. Tomado de: *CONADIS*, (p.1), 2020.

### **Discapacidad Auditiva en Ecuador**

El CONADIS, evidencia que, en enero del 2022, el Ecuador registró un total de 471.205 personas con discapacidades a nivel nacional, de los cuales: 215.156 (45.66%) tienen discapacidad física, 108.957 (23.11%) poseen discapacidad intelectual, 66.538 (14.12%) con discapacidad auditiva, 54.397 (11.54) pertenecen a discapacidad visual, y 26.157 (5.55%) corresponden a discapacidad psicosocial, tal y como se refleja en la Figura 6 (CONADIS, 2021).

## Figura 6

### Personas registradas por tipo de discapacidad

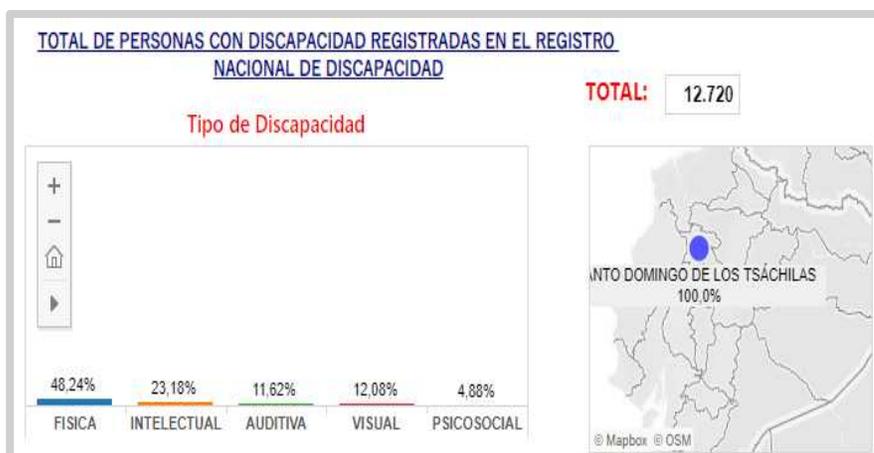


*Nota.* Total de personas registradas por tipo de discapacidad. Tomado de: *Ministerio de Salud del Ecuador y CONADIS*, (p.2), 2022.

En la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, para enero del 2022, el número de personas registradas con discapacidad proyecta un total de 12.720, de las cuales: 6.136 (48.24%) en discapacidad física; 2.948 (23.18%) de discapacidad intelectual; 1.478 (11.62%) con discapacidad auditiva; 1.537 (12.08%) pertenecen a discapacidad visual y 621 (4.88%) corresponden a discapacidad psicosocial, tal y como se puede apreciar en la Figura 7 (CONADIS, 2022).

## Figura 7

*Personas registradas con discapacidad en Santo Domingo de los Tsáchilas*



*Nota.* Estadísticas de personas registradas con discapacidad de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Tomado de: *Ministerio de Salud del Ecuador y CONADIS*, (p.2), 2022.

## Aplicación Móvil

Una aplicación móvil o app móvil, es una aplicación informática que existe desde mediados del año 2004, la cual, es diseñada para ser ejecutada en dispositivos móviles como: Smartphones, Tablet, entre otros; a su vez éstas se encuentran disponibles en plataformas de distribución, operadas por empresas como Google Play Store de Google para Android, APPStore de Apple para iOS, BlackBerry OS, Windows Store de Microsoft para Windows Phone, entre otras (Puetate & Ibarra, 2020).

Según la literatura se describen tres clases de aplicaciones: aplicaciones nativas, aplicaciones web y como resultado de la combinación de estas dos están las aplicaciones híbridas, al tener en cuenta que éstas son desarrolladas con tecnología web, tales como: HTML, CSS, JavaScript que compilado y empaquetado el resultado

final se obtiene una app. También, las aplicaciones móviles pueden ser gratuitas y de pago (Puetate & Ibarra, 2020).

### **Descripción de la Metodología**

Las metodologías de desarrollo de software, poseen su evolución desde la metodología tradicional hasta lo que de hoy en día es conocido como metodologías ágiles.

#### ***Metodología Tradicional***

La metodología tradicional abarca su esmero en la documentación excesiva del proyecto. La planificación se centra en el control del proceso del desarrollo de software, actividades, herramientas, documentación extensa y detallada. Por lo tanto, ésta no se adapta a los cambios, ya que, no está sujeta a nuevos requisitos, por ausencia de flexibilidad (Maida & Pacienza, 2015).

#### ***Metodología Ágil***

Las metodologías ágiles nacen como respuesta a las metodologías tradicionales, como un marco de desarrollo ágil, mediante un proceso incremental e iterativo. En reacción y causa de la metodología tradicional que, por factores como lentitud de respuesta, exceso de documentación y falta de respuesta, dan lugar a las metodologías ágiles, que, con pautas propias en los principios, facilitan la entrega del proyecto, basado en el proceso incremental, el trabajo cooperativo, métodos sencillos de aprender y adaptativo (Maida & Pacienza, 2015).

La aceptación de estas metodologías ágiles posee un gran impacto en el desarrollo de software, que, con la explosión de redes, aplicaciones web y móviles; además ante

el crecimiento del código abierto, esta metodología ha sido acogida por varias empresas en el mundo (Amaya Balaguera, 2013).

A continuación, se evidencia en la Tabla 1, la comparación entre las tres metodologías ágiles.

**Tabla 1**

*Tabla comparativa de las tres metodologías ágiles*

<b>Características</b>	<b>Programación Extrema (XP)</b>	<b>SCRUM</b>	<b>Desarrollo Adaptativo de Software (ASD)</b>
Enfoque.	Interactivo e incremental.	Interactivo e incremental.	Interactivo e incremental.
Período del ciclo de iteración.	1 a 6 semanas.	2 a 4 semanas.	4 a 8 semanas.
Tamaño del proyecto y complejidad.	Pequeño/sencillo.	Grande/complejo.	Pequeño/sencillo.
Involucramiento del usuario.	Activamente involucrado.	A través del propietario del producto.	A través de lanzamientos frecuentes.
Documentación.	Documentación básica.	Documentación básica.	Documentación básica.
Principales prácticas.	Simplicidad, programación en pares.	Reuniones de SCRUM.	Timeboxing, risk driven.
Desarrollo concurrente.	Posible.	Posible.	Posible.

*Nota.* En la Tabla se observan las tres metodologías ágiles en base a diferentes características. Tomado de: Comparación de metodologías ágiles. *Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas*. X, Quiñónez; J, Casierra; L, Herrera; J, Mera (p.66), 2019.

Las tres metodologías descritas anteriormente en la Tabla 1, comparten una de las características que es involucrar al usuario, ya que la comunicación es un pilar básico para el éxito de las metodologías ágiles. Sin embargo, al igual que la presentación de documentación, reuniones, el tamaño y complejidad del proyecto; cada

metodología se adapta de acuerdo a un determinado proyecto, así también cada una aporta al desarrollo ágil del software. La metodología ágil Extreme Programming o XP, también la Adaptive Software Development o ASD, son generalmente utilizadas para el desarrollo de proyectos pequeños y menos complejos, mientras que SCRUM se puede aplicar en cualquier tipo proyecto sin importar su tiempo (Quiñónez, Casierra, Herrera, & Mera, 2019).

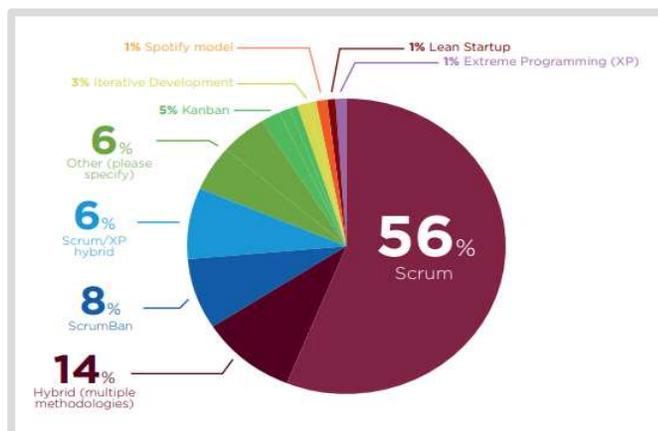
En el XII Informe Anual Ágil en la Versión One, del año 2018, se menciona las razones por las que las organizaciones o empresas prefieren el uso de las metodologías ágiles en el desarrollo de software (Red de Colaboración Versión 12, 2018), las cuales se describen a continuación:

- Acelerar la entrega de software.
- Mejorar la capacidad para gestionar las prioridades cambiantes.
- Aumentar la productividad.
- Mejorar la alineación de negocio/Tecnologías de la información o TI.
- Mejorar la calidad del software.
- Mejorar la previsibilidad de la entrega.
- Mejorar la visibilidad del proyecto.
- Reducir el riesgo del proyecto.
- Mejorar la moral del equipo.
- Mejorar la disciplina de la ingeniería.
- Reducir el costo del proyecto.
- Aumentar la mantenibilidad del software.
- Administrar mejor los equipos distribuidos.

En la Figura 8, se puede apreciar los resultados del XII Informe Anual Ágil, donde se considera a Scrum, como la metodología ágil preferida por las organizaciones encuestadas de todo el mundo (Red de Colaboración Versión 12, 2018).

### Figura 8

#### Metodologías ágiles preferidas en el mundo



*Nota.* Uso de metodologías ágiles preferidas por las organizaciones. Fuente: XII Informe Anual Ágil Tomado de: *Red de Colaboración Versión*, (p.9), 2018.

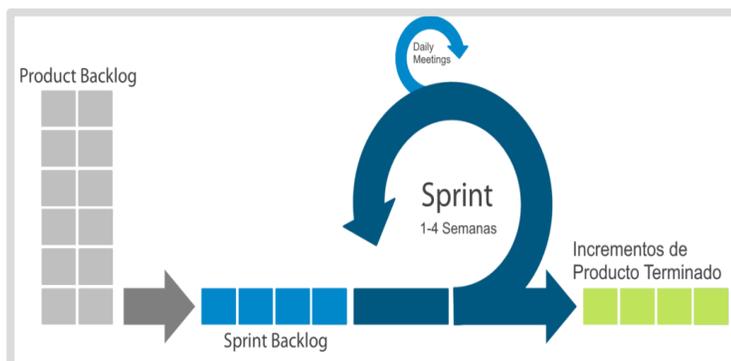
### Scrum

Scrum se denomina como un proceso en el que se aplican buenas prácticas, mismas que buscan optimizar y aumentar la productividad, además permite mejorar la entrega de todos los productos funcionales. Los desarrolladores de la guía Scrum Ken Schwaber y Jeff Sutherland, mencionan que Scrum es un marco de trabajo que permite desarrollar y mantener productos complejos (Ken Schwaber, 2013). Además, gracias a su enfoque ágil, permite dividir un proyecto en este caso el software en ciclos de trabajo, al permitir el cumplimiento de los respectivos entregables de manera iterativa e incremental.

El Figura 9, se observa el proceso que realiza Scrum el marco de trabajo del presente proyecto, el cual está compuesto por equipos de trabajo, eventos y artefactos de Scrum (Schwaber & Sutherland, 2016).

### Figura 9

*Diagrama de procesos Scrum*



*Nota. Diagrama de proceso SCRUM. Tomado de: Proceso SCRUM, obtenido de Equipo Scrum. Tomado de: CASTOR, (p.1), 2021.*

**El Equipo Scrum.** Es parte fundamental de SCRUM, el cual, está conformado por un pequeño equipo de personas, donde los miembros del equipo internamente, tienen la capacidad de decidir quién hace: “qué”, “cuándo” y “cómo”, los individuos de este equipo, son multifuncionales, por lo tanto, se autogestionan así mismos (Schwaber & Sutherland, 2016).

A continuación, se exponen las responsabilidades de las personas que componen el equipo Scrum:

El Scrum Master, es la persona responsable de entender y brindar ayuda al dueño del producto con la planificación de la Lista de Producto (Product Backlog), para así asegurarse de que los eventos sean llevados a cabo por el equipo de desarrollo (Schwaber & Sutherland, 2016).

El Dueño del Producto (Product Owner), se encarga de informar a los programadores las necesidades que tienen los interesados, y gestionar la lista de producto (Schwaber & Sutherland, 2016).

Equipo de Desarrollo (Development Team), se encarga de realizar las tareas necesarias para cumplir un incremento funcional en cada sprint del proyecto (Schwaber & Sutherland, 2016).

**Eventos de Scrum.** Los eventos son bloques de tiempo que tienen una duración máxima, se componen por el Sprint, la planificación del Sprint (Sprint Planning) y la retrospectiva del Sprint (Sprint Retrospective) (Schwaber & Sutherland, 2016). Además, se menciona que:

Sprint es parte fundamental de la metodología Scrum y tiene una duración fija de un mes o menos, a su vez, hace de contenedor de los eventos Scrum.

La planificación del Sprint, es plan de trabajo de lo que se llevará a cabo en el Sprint, donde los miembros del equipo Scrum, se plantean tres preguntas clave: ¿Por qué es valioso este Sprint?, ¿Qué se puede hacer en este Sprint? y ¿Cómo se realizará el trabajo elegido?

El Scrum diario consiste en una reunión diaria con un tiempo de quince minutos, ésta es realizada internamente por los miembros del equipo de desarrollo junto con el Scrum Master, con la finalidad de dar a conocer el trabajo realizado el día anterior y sus objetivos; de modo que, en caso de ser necesario realizar los respectivos ajustes en la planificación del Sprint (Schwaber & Sutherland, 2016).

La revisión del Sprint puede durar un máximo cuatro horas, donde el equipo Scrum presenta los resultados obtenidos en el Sprint a los interesados (Schwaber & Sutherland, 2016).

La retrospectiva del Sprint es el cierre del Sprint que puede durar máximo tres horas, para que el equipo SCRUM identifique los cambios críticos que conviene ser manejados en el siguiente Sprint, por consiguiente, permite analizar lo que salió bien y mal en el proceso, con el objetivo de mejorar el plan a realizar en el siguiente Sprint (Schwaber & Sutherland, 2016).

**Artefactos de Scrum.** Los artefactos de SCRUM representan el trabajo en diversas formas, con la finalidad de proveer la transparencia de la información importante o clave. Según la Guía de SCRUM planteada por Schwaber y Sutherland en el año 2016, los artefactos son: la Lista de Producto (Product Backlog), la Lista de pendientes del Sprint (Sprint Backlog) y el Incremento (Increment), que se describen a continuación:

El Product Backlog, consiste en una lista saliente y ordenada, que contiene el producto u objetivo final.

El Sprint Backlog, es la lista de pendientes donde la planificación está conformada por la meta del Sprint (Sprint Goal).

El incremento es la adición a los componentes de la lista de producto acabados durante un Sprint más el valor de los incrementos alcanzados en los Sprint anteriores.

### **Criterios de usabilidad de Nielsen**

Nielsen describe los 10 principios básicos de usabilidad web, en abril de 1994, de manera que se utilizan como pauta para medir la usabilidad de un sitio web e identificar errores. En el año 2020, se actualizó el artículo con más explicaciones y se mejoran las definiciones (Nielsen, 2020). A continuación, se describen las 10 heurísticas de usabilidad de Jakob Nielsen:

1. Visibilidad del estado del sistema.

2. Coincidencia entre el sistema y el mundo real.
3. Control y libertad del usuario.
4. Coherencia y estándares.
5. Prevención de errores.
6. Reconocimiento en lugar de recordar.
7. Flexibilidad y eficiencia de uso.
8. Diseño estético y minimalista.
9. Ayude a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores.
10. Ayuda y documentación.

La usabilidad es la medida de calidad de un producto, a causa de la experiencia de un usuario al interactuar con éste un producto, sitio web, aplicación móvil, entre otros (Inostroza, 2022). Sin embargo, para la usabilidad de una aplicación móvil se deben considerar ciertos aspectos que van de acuerdo al contexto de su uso, tal como son: el grado de conectividad, entorno móvil, y características del dispositivo (Enríquez & Casas, 2014).

### **Proyecto de Seguridad de Aplicaciones Web Top 10**

El Proyecto de Seguridad de Aplicaciones Web Abiertas u Open Web Application Security Project -OWASP, es una fundación que trabaja para optimizar la seguridad del software, una fuente para que los desarrolladores y tecnólogos protejan la web. OWASP se refiere al Top 10 como un libro o documento, el cual es preparado por un equipo de expertos, donde se describe las 10 precauciones más significativas para la seguridad de las aplicaciones web, a su vez se sugiere que todas las organizaciones incorporen el informe en sus procesos para mitigar los riesgos de seguridad. El informe es preparado por un equipo de expertos en seguridad y los datos proceden de diferentes organizaciones, para posteriormente ser analizadas (La Fundación OWASP, 2017).

La OWASP TOP 10 del año 2017, contiene los 10 principales riesgos de seguridad en aplicaciones web, los cuales se muestran en la Figura 10.

### Figura 10

*OWASP Top 10 -2017*

OWASP Top 10 - 2017	
→	A1:2017-Injection
→	A2:2017-Broken Authentication
↘	A3:2017-Sensitive Data Exposure
U	A4:2017-XML External Entities (XXE) [NEW]
↘	A5:2017-Broken Access Control [Merged]
↗	A6:2017-Security Misconfiguration
U	A7:2017-Cross-Site Scripting (XSS)
⊗	A8:2017-Insecure Deserialization [NEW, Community]
→	A9:2017-Using Components with Known Vulnerabilities
⊗	A10:2017-Insufficient Logging&Monitoring [NEW,Comm.]

*Nota.* Expertos presentan los 10 principales riesgos de seguridad en la web. Tomado de: *Documento OWASP Top 10 – 2017. La Fundación OWASP* (p. 4), 2017.

### Herramientas para el Desarrollo

Para el desarrollo de la presente aplicación se hizo uso de las herramientas, recursos y tecnologías apropiadas, utilizadas para el diseño, multimedia, desarrollo, base de datos, control, versionamiento y el despliegue, para mayor comprensión, éstas se describen a continuación:

#### ***Adobe Photoshop***

Es una herramienta que permite manipular digitalmente la imagen, así como también retocarlas mediante el uso de varias funciones ( Balcazar & Lenin, 2020).

***After Effects***

Herramienta web en línea que permite diseñar y crear prototipos, de gran ayuda para el trabajo colaborativo a través de la agregación de miembros, a su vez permite hacer cambios en vivo y en tiempo real (Sevillano, 2018).

***Figma***

Herramienta web en línea que admite diseñar prototipos, elaborar flujos y procesos, también sirve de gran ayuda para el trabajo colaborativo (Nicolás & Nicolas, 2020).

***Excalidraw***

Es una herramienta web en línea, que presenta una pizarra en blanco donde el usuario puede dibujar diagramas, permite el trabajo colaborativo (Excalidraw, 2022).

***Node.js***

Es un entorno de ejecución para el código JavaScript, su función es usada a menú en el lado del backend, cuenta con librerías como express y socket para la comunicación en tiempo real, la ejecución de sus eventos es asincrónicos, además permite crear aplicaciones más escalables capaces de gestionar una gran cantidad de peticiones a la vez (Rodríguez, 2017).

***Ionic Framework***

Herramienta de código abierto, permite desarrollar aplicaciones móviles híbridas, a su vez es resultado de incorporación entre: Angular y TypeScript, también posee componentes de interfaz de usuario que proporcionan esquema de aplicaciones web y móvil de alto al momento de rendir (Cando Torres & Ibarra Saltos, 2020).

### ***Visual Studio Code***

Es un editor de código, también una herramienta gratuita, diseñada para ayudar a los programadores en la búsqueda de código de errores, y la depuración. Se caracteriza por su productividad, agilidad y eficiencia para programar, agregar y administrar distintos proyectos (Sarmiento, 2021).

### ***MongoDB***

Permite gestionar y administrar una base de datos de tipo no relacionado, orientado a documentos, su función posee un alto nivel al momento de rendir, las bases de datos se estructuran por medio de colecciones y documentos, por esta razón permite trabajar con estructuras de mayor calidad con facilidad, lo que permite optimizar al momento de rendir (Moreno & González, 2020).

### ***Angular***

Es una plataforma que permite el desarrollo de aplicaciones web, utiliza: HTML y JavaScript, permite mejorar al rendir las aplicaciones web, a su vez logra la creación de aplicaciones web de una sola página, misma que es realizada con carga de datos asíncrona, el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas con Ionic (Boada & Gómez, 2019).

### ***Firebase***

Es una plataforma servicio creado por Google, compatible con múltiples lenguajes de programación y librerías, entre las funcionalidades que ofrece están: Cloud Firestore, Real time Database, Firebase Authentication, este último a su vez permite controlar la autenticación a la base de datos en tiempo real por medio de reglas, por consiguiente permite tener una mayor seguridad y control de las aplicaciones por medio de monitoreo continuo, gráficas estadísticas, reportes y alertas (Córdova, 2021).

**TypeScript**

Es un lenguaje de programación orientado a objetivos tipado que se traduce a JavaScript. Ésta permite localizar errores de sintaxis anteriores a su ejecución, por consiguiente, se logra aprovechar la potencia de una programación orientada a los objetivos. También está compuesta por módulos, funciones, variables, sentencias, expresiones y comentarios (Boada & Gómez, 2019).

**NestJS**

Es un marco que permite el desarrollo de escalables y aplicaciones del lado del servidor, mediante su uso permite construir aplicaciones backend, a su vez el marco de desarrollo es compatible con JavaScript. También, ofrece una interfaz de líneas de comandos (Pham, 2020).

## Capítulo III: Desarrollo

### Metodología Scrum

Para dar cumplimiento a los objetivos del presente trabajo de investigación, se desarrolló la aplicación móvil inclusiva de tipo chat, además, se implementa la metodología ágil de desarrollo SCRUM, con la finalidad de cumplir con la necesidad del cliente, en cuanto a entregas a corto plazo a partir de la planificación de actividades (Planning), así como también las funciones del equipo SCRUM, la comunicación entre los integrantes del equipo (reuniones), además de los ciclos de trabajo (Sprint) y comunicación con el cliente.

Por consiguiente, para elaborar el análisis de requerimientos es importante tener claro la conformación del Equipo Scrum y sus principales roles: Product Owner:

- Verónica Isabel Martínez Cepeda.
- Scrum Master: Verónica Isabel Martínez Cepeda.
- Development Team: Cadena Jennifer y Merino Johnny.

El dueño del producto o Product Owner, es la persona que tiene la autorización para tomar decisiones sobre la funcionalidad que tendrá el software, a su vez éste representa al cliente y demás personas interesadas en el producto. Además, tiene clara la lógica de negocio y analiza la relación costo-beneficio.

El responsable o SCRUM Master, tiene la función de mediar y facilitar los procesos de cada uno de los integrantes del equipo Scrum y fomentar los principios de la metodología ágil SCRUM.

El equipo de desarrollo (Development Team), es responsable del desarrollo del producto solicitado por el cliente, cada equipo Scrum está conformado por grupos, más el Scrum Master y el Product Owner, los cuales poseen diferentes responsabilidades y a

su vez rinden cuentas de diferente forma entre éstos, así como también para la organización.

## **Elicitación de Requerimientos**

### ***Requerimientos Funcionales***

A continuación, mediante la socialización del proyecto por parte de los presentes investigadores y el tutor de tesis se procede al levantamiento de información respectiva y se establecen los requerimientos funcionales, que se describen a continuación, en la Tabla 2.

**Tabla 2**

### *Requerimientos funcionales*

<b>Listado de Requerimientos Funcionales</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
RF01	Gestión de cuentas (crear, actualizar, eliminar, validar y recuperar).
RF02	Gestión de chats: enviar, recibir, eliminar (audio-texto, texto-audio).
RF03	Gestión de lista de contactos
RF04	Sección de Aprender abecedario en lengua de señas ecuatoriano.

*Nota.* En la tabla se describe la lista de requerimientos funcionales. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

### ***Requerimientos No Funcionales***

Se realiza el levantamiento de información, y se establecen los requerimientos no funcionales, como se evidencia en la Tabla 3.

**Tabla 3***Requerimientos no funcionales*

<b>Listado de Requerimientos No Funcionales</b>	
Código	Descripción
RNF01	Los registros y actualizaciones de usuarios en los que se requieren campos referentes al correo aceptarán caracteres alfanuméricos, caracteres especiales sin espacios (correos válidos).
RNF02	Los registros y actualizaciones de los usuarios en los que se requieren campos referentes a la contraseña aceptarán caracteres alfanuméricos, caracteres especiales, con un mínimo de ocho dígitos.
RNF03	El aplicativo será responsable, es decir, se adaptará a las distintas pantallas de los dispositivos.
RNF04	El aplicativo controlará el acceso y permitirá solamente a usuarios autorizados. Los usuarios deben ingresar al sistema con su correo y contraseña.
RNF05	El intercambio de datos vía internet será por medio del protocolo http.
RNF06	El aplicativo debe permitir la encriptación de información de datos sensibles como (contraseñas).
RNF07	El aplicativo debe permitir que sólo el usuario que ha iniciado sesión pueda hacer uso de la aplicación.

*Nota.* Se describen el listado de requerimientos no funcionales. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

***Requerimientos del Sistema***

En la Tabla 4, se describe el listado de requerimientos del sistema, cabe mencionar que durante el desarrollo de la aplicación se evidenciaron nuevos requerimientos, como el diseño e implementación del backend sobre el servidor institucional ESPE Sede Santo Domingo de los Tsáchilas, por lo tanto, el diseño de la base de datos tuvo cambios, el desarrollo se realiza en dos fases, la primera fase con Firebase como backend y la segunda fase la integración del backend sobre el servidor institucional, para el cual se ha modelado un nuevo diseño de base de datos y arquitectura del sistema.

**Tabla 4***Requerimientos del sistema*

<b>Listado de Requerimientos del Sistema</b>	
Código	Descripción
RS01	Diseño y creación de la base de datos no relacional del aplicativo móvil en Firebase.
RS02	Planificación del backend en producción para el servidor de la Universidad.
RS03	Creación del backend en producción sobre el servidor de la Universidad.
RS04	Integración Backend y Frontend.

*Nota.* Se describe el listado de requerimientos del sistema. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Requerimientos Exploratorios**

Como parte de los requerimientos exploratorios se observa en la Tabla 5, el levantamiento de información, herramientas, recursos, a través de investigaciones.

**Tabla 5***Requerimientos exploratorios*

<b>Listado de Requerimientos Exploratorios</b>	
Código	Descripción
RE01	Investigación acerca del lenguaje de señas ecuatoriano.
RE02	Investigación sobre el uso API para la implementación de la traducción de voz a texto, texto a voz en los chats de la aplicación móvil.
RE03	Investigación sobre la experiencia de usuario y usabilidad para personas con discapacidad auditiva.
RE04	Investigación y actualización de conocimientos sobre Ionic.

*Nota.* Se describe el listado de requerimientos exploratorios. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

## Planificación

En la lista del producto, muestra una lista emergente y ordenada, que contiene el producto final, donde se otorga el valor y prioridad, como se observa en la Tabla 6.

**Tabla 6**

*Lista del producto o product backlog*

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor (Días)</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Orden</b>
RF01	Gestión de cuentas (crear, modificar, eliminar y validar).	6	ALTA	8
RF02	Gestión de chats.	12	ALTA	6
RF03	Gestión de lista de contactos.	8	MEDIA	9
RF04	Sección de aprendizaje abecedario en lengua de señas ecuatoriano.	6	MEDIA	7
RS01	Diseño e implementación de la base de datos no relacional en Firebase.	7	ALTA	5
RS02	Planificación del backend en producción para el servidor de la Universidad.	8	MEDIA	10
RS03	Creación del backend en producción sobre el servidor de la Universidad.	24	MEDIA	11
RS04	Integración Backend y Frontend.	22	MEDIA	12
RE01	Investigación acerca del lenguaje de señas ecuatoriano.	2	MEDIA	1
RE02	Investigación uso de API para traducción texto-audio y audio-texto.	4	MEDIA	3
RE03	Investigación de interfaces gráficas con criterios de usabilidad y diseño a través de mockups (prototipo).	7	ALTA	4
RE04	Investigación y actualización de conocimientos Ionic.	4	MEDIA	2

*Nota.* Lista de producto o product backlog. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

### ***Sprint Length***

Se establece la duración para cada Sprint, 24 días hábiles para la entrega de las actividades planificadas. Sin embargo, se establecen 22 días como tiempo conveniente para el desarrollo de las actividades, en caso de existir retrasos, tener 2 días de holgura, para más detalle ver las Tablas 7 y 8.

**Tabla 7**

*Duración sprint o sprint length*

<b>Descripción</b>	<b>Días</b>
Duración del Sprint	24
Días de trabajo en el Sprint	22

*Nota.* Se detalla la duración del sprint o sprint length y días de trabajo. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 8**

*Equipo de desarrollo*

<b>Equipo de Desarrollo</b>	<b>Días hábiles durante el Sprint</b>	<b>Horas hábiles por día</b>	<b>Horas hábiles por Sprint</b>
Johnny Merino	22	8	176
Jennifer Cadena	22	8	176

*Nota.* Las horas hábiles por Sprint es de 8 horas por día, en 22 días hábiles, con un total de horas por cada desarrollador de 176 horas por Sprint. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

### ***Sprint Planning***

Como parte de los eventos SCRUM, está el Sprint, que contiene la planificación o Sprint Planning, donde se establece el plan de trabajo con estimación en días, por lo tanto, el desarrollo del proyecto se lleva a cabo en cuatro Sprints, cada uno tendrá una

duración de cuatro semanas en las cuales se realiza el desarrollo de las respectivas tareas propuestas. Las actividades deberán ser presentadas, el último día del Sprint en la reunión de Retrospectiva del Sprint.

En la Tabla 9, se describe la planificación del primer Sprint, se realiza el levantamiento de información con el fin de establecer los requerimientos funcionales y no funcionales para la construcción de la aplicación móvil. También se detalla el diseño de la arquitectura, modelo de base de datos, configuraciones del Backend con Firebase.

**Tabla 9**

*Primer sprint planning*

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor de estimación (Días)</b>
RE01	Investigación acerca del lenguaje de señas ecuatoriana.	2
RE04	Investigación y actualización de conocimientos sobre Ionic.	4
RE02	Investigación uso de Application Programming Interfaces o API para traducción texto-audio y audio-texto.	4
RE03	Investigación de interfaces gráficas con criterios de usabilidad y diseño a través de mockups (prototipo).	7
RS01	Diseño e implementación de la base de datos no relacional en Firebase.	7

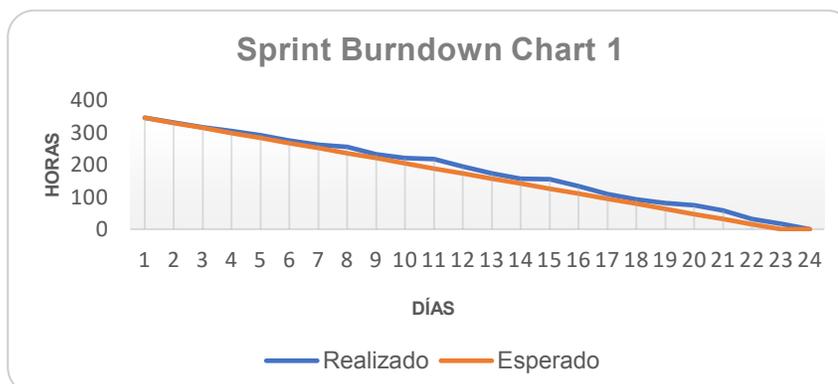
*Nota.* Se describe el primer sprint planning. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

Las investigaciones realizadas durante el Sprint, se fundamentan en la búsqueda de tecnologías y proyectos inclusivos con aplicaciones móviles y lengua de señas como lo menciona (López, 2018), (Espinoza & Polanco, 2020) y (CONADIS, 2021). Además del uso de APIs gratuitas para la traducción de texto a voz, sin embargo, para la transcripción de audio a texto no se encontró un API gratuito por lo que se hizo uso de un API de pago en esta primera fase. También, se diseña interfaces mediante

mockups, y la base de datos no relacional para Firebase, por consiguiente, las respectivas configuraciones en Firebase para la implementación de la base de datos en tiempo real, entre otros.

## Figura 11

Gráfico de evolución sprint 1



*Nota.* Gráfico de evolución sprint 1. Elaborado por: *Elaborado por:* Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

En la Figura 11, se evidencia la relación del trabajo en días y horas, en que se realizan las actividades presentadas en la planificación de tareas, Existieron ciertos retrasos, pero finalmente se cumplió con la entrega del Sprint 1, en el tiempo establecido, en 24 días hábiles de trabajo.

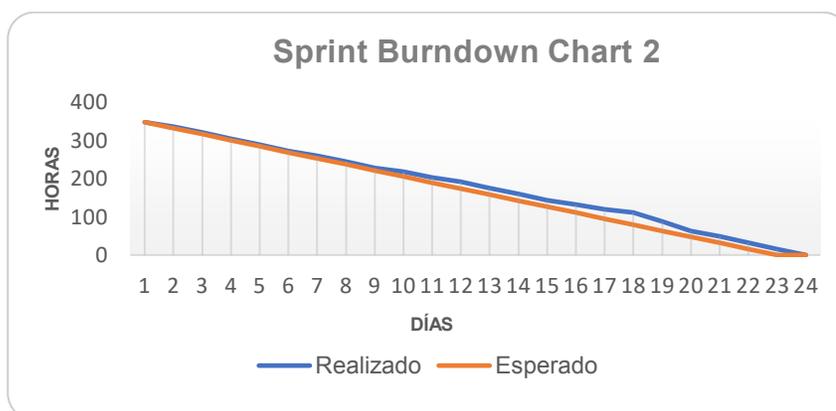
La planificación del Sprint 2, muestra en la Tabla 10, donde inicia el desarrollo del Frontend, con la estructura de cada sección de la aplicación móvil (Chats, Aprender, Contactos y Perfil). Además, las funciones de traducción de mensajes de texto a voz y de voz a texto, también se realizan las grabaciones o ediciones del contenido (abecedario, números, símbolos o signos especiales) para el aprendizaje en lengua de señas ecuatoriana. Y pruebas de funcionalidad con el tutor de tesis.

**Tabla 10***Segundo sprint planning*

Código	Descripción	Valor de estimación (Días)
RF02	Gestión de chats.	10
RF04	Sección de Aprender abecedario en lengua de señas ecuatoriana.	3
RF01	Gestión de cuentas.	6
RF03	Gestión de lista de contactos.	5

*Nota.* Segundo sprint planning. Elaborado por: Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

A continuación, en la Figura 12, se muestra la evolución de tareas Sprint 2, que se presenta 24 días hábiles de trabajo. Además, se aprecia que el tiempo cambia en comparación de las horas de actividades realizadas dentro de la planificación.

**Figura 12***Gráfico de evolución sprint 2*

*Nota.* Gráfico de evolución sprint 2. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

En el tercer Sprint, se elabora la lógica por medio de blueprints, donde se establece las herramientas y procesos a realizar en el desarrollo e implementación del

backend, con el fin de simplificar el proceso de desarrollo en la instancia del servidor asignada por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Santo Domingo de los Tsáchilas, actividad descrita en la Tabla 11.

**Tabla 11**

*Tercer sprint planning*

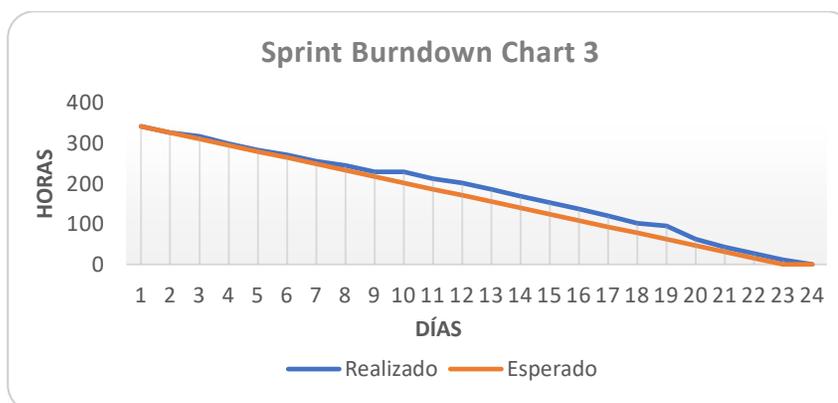
Código	Descripción	Valor de estimación (Días)
RS03	Planificación del backend en producción para el servidor de la Universidad	24

*Nota.* Tercer sprint planning. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

Como se observa en el gráfico Figura 13, las actividades se ejecutan en 24 días hábiles por Sprint. Se aprecia cierto retraso de tiempo, pero finalmente se cumple con el tiempo estimado en la planificación.

**Figura 13**

*Gráfico de evolución sprint 3*



*Nota.* Gráfico de evolución sprint 3. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

En la Tabla 12, se describen las actividades principales en el cuarto Sprint donde se procede a la creación del backend en producción. Además, se tendrá la integración del Backend y Frontend en producción, asimismo se realizan pruebas de funcionalidad y documentación del producto final.

**Tabla 12**

*Cuarto Sprint Planning*

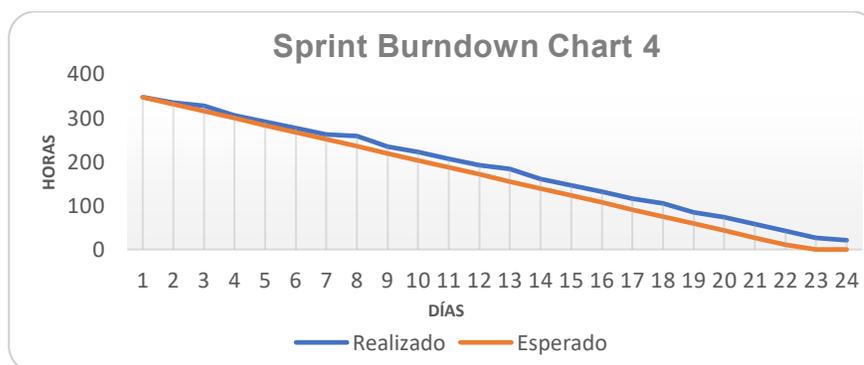
Código	Descripción	Valor de estimación (Días)
RS04	Creación del backend en producción sobre el servidor de la Universidad.	20
RS02	Integración Backend y Frontend.	4

*Nota.* Se describe el cuarto de sprint planning. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

A continuación, se muestra el gráfico de trabajo Sprint 4, en la Figura 14, donde se observa el tiempo de trabajo realizado en 24 días. Sin embargo, el Sprint 4 queda abierto, por tareas pendientes, por tal motivo se genera un quinto Sprint.

**Figura 14**

*Gráfico de evolución sprint 4*



*Nota.* Gráfico de evolución sprint 4. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

En la Tabla 13, se refleja la estimación de 12 días, para concluir con las actividades pendientes en la planificación del Sprint 4, como pruebas de funcionalidad, accesibilidad, experiencia usuaria, entre otras. Asimismo, la documentación final de la tesina.

**Tabla 13**

*Quinto sprint planning*

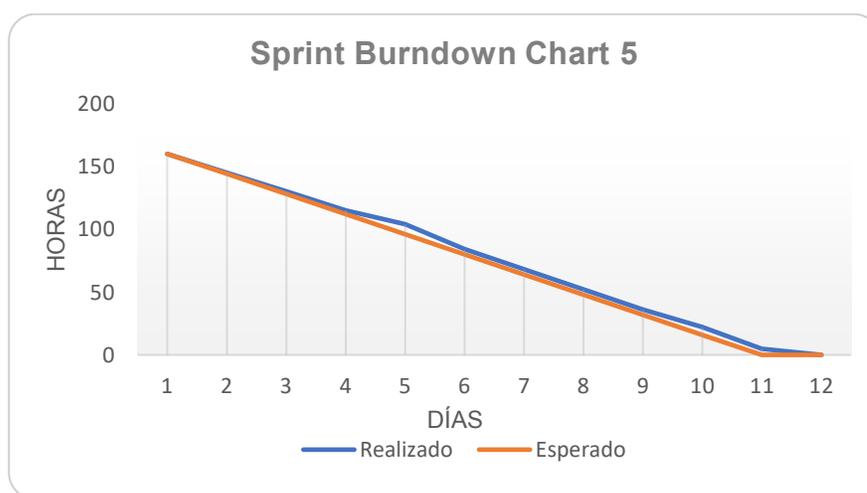
Código	Descripción	Valor de estimación (Días)
RS02	Integración backend y frontend	12

*Nota.* Se describe el quinto sprint planning. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

En la Figura 15, se muestra el cierre de tareas y culminación del Sprint con la integración del Backend y Frontend en producción de la aplicación ESPE-Chat.

**Figura 15**

*Gráfico de evolución sprint 5*



*Nota.* Gráfico de evolución sprint 5. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

## Implementación

El desarrollo del presente proyecto se compone de dos fases, la primera fase, contiene desarrollo del Frontend y Backend con Firebase, y la segunda fase, hace referencia a la creación del Backend sobre el servidor e integración con Frontend en producción.

### **Entregable Sprint Backlog 1**

Corresponde a las tareas planificadas en Sprint 1, para más información ver en Anexo 1, donde se establece la fecha inicio del 18/10/2021 al 13/11/2021 con un total de 345 horas de las tareas a realizar, responsables por el Sprint y la estimación en horas para cumplir durante la planificación. En las Tablas 14, 15 y 16, se describen las tareas realizadas en el Sprint 1.

#### **Tabla 14**

##### *Actividades realizadas en sprint backlog 1 parte 1*

<b>Actividades realizadas en sprint backlog 1 parte 1</b>		
Fecha Inicio:	18/10/2021	
Fecha Fin:	13/11/2021	
Responsables:	Johnny Merino, Jennifer Cadena	
Backlog Ítem	Tareas	Estimación (Horas)
	Investigación de proyectos de aplicación móvil inclusivas	10
Investigación acerca del lenguaje de señas ecuatoriano	Investigación de proyectos de aplicación móvil para traducción de texto a audio, audio a texto	10
	Investigación acerca del lenguaje de señas ecuatoriano	20
	Elaborar un informe de investigación sobre lenguaje de señas, lenguaje de señas ecuatoriano y el abecedario de señas ecuatoriano	10

*Nota.* Primera parte de la tabla de tareas realizadas en Sprint 1. Elaborado por: Jennifer

Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 15***Actividades realizadas en sprint backlog 1 parte 2*

<b>Actividades realizadas en sprint backlog 1 parte 2</b>		
Fecha Inicio:	18/10/2021	
Fecha Fin:	13/11/2021	
Responsables:	Johnny Merino Jennifer Cadena	
Backlog Ítem	Tareas	Estimación (Horas)
Investigación y actualización de conocimientos sobre Ionic	Investigación acerca de las tecnologías a usarse dentro del framework de desarrollo	10
	Configuración del proyecto con framework de desarrollo.	15
	Creación del diagrama de arquitectura de software	5
	Configuración para el despliegue continuo, mediante una versión web del aplicativo (prototipo).	10
Investigación uso de APIs para traducción texto-audio y audio-texto	Elaborar un informe de investigación sobre las tecnologías a usarse dentro del framework de desarrollo con Ionic	10
	Investigación y selección de las APIs para la traducción de texto - audio, audio - texto	25
	Pruebas de integración de las APIs para traducción de texto-voz y voz-texto	25
Investigación de diseño de interfaces gráficas con criterios de usabilidad	Elaborar un informe de investigación sobre las APIs seleccionadas para la traducción de audio-texto y texto-audio	10
	Investigación de los principios de usabilidad para diseño de interfaces de usuario de Nielsen.	10
	Selección de los colores para el diseño del aplicativo, mediante el manual de imagen corporativa ESPE	20
	Diseño de imagotipo inclusivo para el aplicativo móvil	25
	Selección de imagotipo para el aplicativo móvil, a través de encuesta en línea	25
	Creación del diseño de las interfaces gráficas mediante criterios de usabilidad de Nielsen por medio de mockups.	30

*Nota.* Segunda parte de la tabla de tareas realizadas en Sprint 1. Elaborado por:

Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 16***Actividades realizadas en sprint backlog 1 parte 3*

<b>Actividades realizadas en sprint backlog 1 parte 3</b>		
Fecha Inicio:	18/10/2021	
Fecha Fin:	13/11/2021	
Responsables:	Johnny Merino Jennifer Cadena	
Backlog Ítem	Tareas	Estimación Inicial (Horas)
Investigación de diseño de interfaces gráficas con criterios de usabilidad	Implementación de imago tipo en el diseño de interfaces mockups	20
	Elaborar un informe sobre el diseño de interfaces gráficas de Nielsen implementados en la aplicación	10
	Diseño del diagrama modelo de base de datos no relacional para Firebase	10
Diseño e implementación de la base de datos no relacional	Investigación acerca de la base de datos NoSQL Firebase	10
	Configuración de una cuenta de Firebase	5
	Implementación y configuración de la base de datos en tiempo real Firebase en el aplicativo.	20

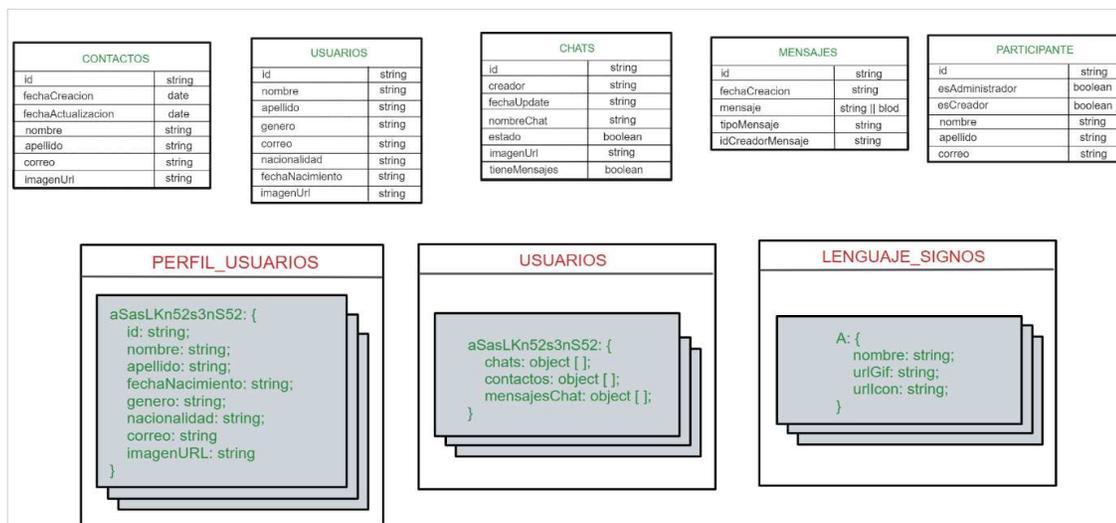
*Nota.* Tabla final de tareas realizadas en Sprint 1. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

A continuación, se muestran detalladamente los entregables de tareas realizadas en la lista del Sprint 1:

**Diseño de la base de datos.** La implementación del aplicativo, hace uso de Firebase como backend, por esta razón, se crea un modelo de base de datos de tipo no relacional, en la Figura 16, se puede visualizar la creación de Tablas de: contactos, usuarios, chats, mensajes y participante con sus respectivos atributos; además de la colección de perfil usuarios, usuario y lenguaje de signos, para mayor comprensión ver Anexo 2.

**Figura 16**

*Modelo de base de datos no relacional*



*Nota.* En la figura se muestra el modelo de base de datos no relacional. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

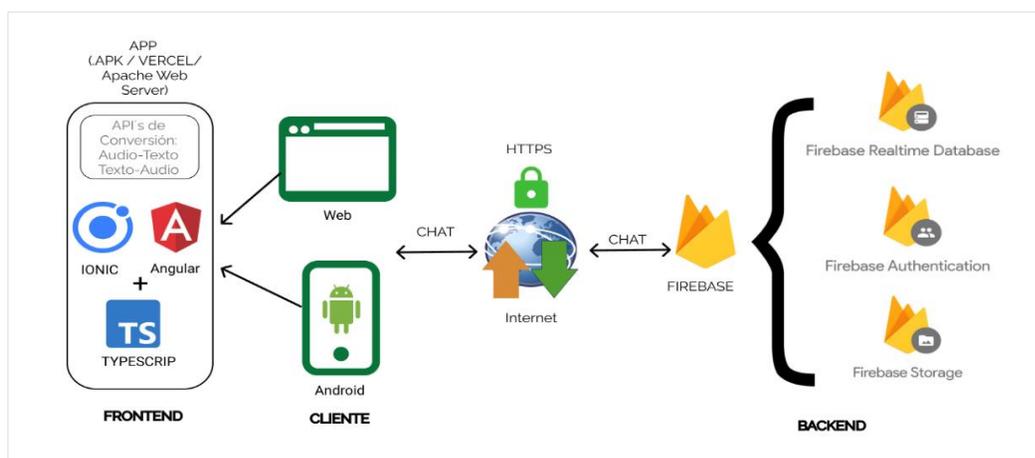
**Diseño de Arquitectura de Software.** La arquitectura para el aplicativo móvil está compuesta del Frontend y Backend con Firebase. Además, del uso de herramientas y tecnologías como GitHub para versionar el código del Frontend, GitHub desktop para subir los cambios de acuerdo a las ramas creados, finalmente realizar la unión al main principal del repositorio del proyecto y para el despliegue del proyecto en web con Vercel.

En la Figura 17, se muestra el diseño de la arquitectura de software compuesta por el frontend y backend. Para el desarrollo del frontend se usó la tecnología de Ionic Framework, herramienta que permite crear aplicaciones híbridas necesario para el desarrollo de aplicaciones web y móvil. Para el backend se usó Firebase una plataforma para el desarrollo de aplicaciones móviles y web, que presenta ventajas y desventajas. Como ventajas, que permite la implementación de firebase realtime database, firebase

authentication y el firebase storage. Entre sus desventajas están que el realtime database permite solamente como máximo 100 conexiones diarias y un consumo de ancho de banda máximo de 10 GB mensuales, estos servicios al superar el límite gratuito deben ser contratados. Para mejor ilustración del diseño de arquitectura dirigirse al Anexo 3.

## Figura 17

### *Diseño de arquitectura de software primera fase*



*Nota.* La figura muestra la arquitectura de software compuesta por frontend, cliente y backend. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Diseño Imagotipo.** Para el diseño del imagotipo fue necesario seleccionar los colores del manual de imagen corporativa de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, el cual, indica la cromática para los colores corporativos relacionados con la universidad, en la Figura 18 se observa los colores del manual institucional de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Figura 18

*Colores en manual de imagen corporativa ESPE*



*Nota.* En el gráfico se observan los códigos de colores y porcentajes. Tomado de: *Manual de imagen corporativa* (p.21). por ESPE, s.a.

El diseño del imago tipo ESPE-Chat tuvo un enfoque que combina la discapacidad auditiva con el envío así como también la recepción de mensajes en el aplicativo ESPE-Chat, el software usado para su diseño fue la herramienta de Photoshop, la codificación para los colores RGB fueron en verde el 006935 con un 100% de opacidad y en rojo e63329 con un 100% de opacidad, ambos colores fueron establecidos según el manual de imagen corporativa de la universidad, así también la exportación del archivo de imagen fue en formato PNG y JPEG.

Para la elección del imago tipo para chat inclusivo ESPE-Chat, se realiza a través de la aplicación de una encuesta de Google Forms ver Anexo 4 resultados de formulario Imago tipo, con cuatro diferentes opciones, dirigido a los docentes, estudiantes y amigos. Con la finalidad de tomar la opción con mayor votación e implementar en el aplicativo móvil. Además, se empleó los colores instituciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE y la fuente en nombre "ESPE-Chat". A continuación, se

evidencia las cuatro opciones en la Figura 19, la elección de IMAGOTIPO con el uso de los colores institucionales de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, para la aplicación ESPE-Chat.

### Figura 19

*Opciones de imagotipo*

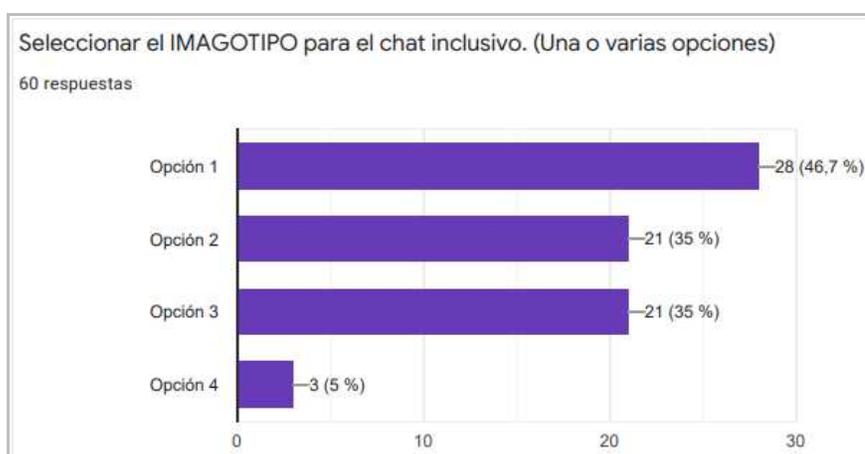


*Nota.* Cuatro opciones de imagotipo. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

Al ejecutar la encuesta, se obtienen 60 respuestas, que se reflejan en los resultados de la votación como se observa en la Figura 20.

### Figura 20

*Resultados encuesta imagotipo*



*Nota.* Resultados de encuesta. *Elaborado por:* Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

Como se observa en la Figura 20, se refleja, en la opción uno, 28 votos, luego en las opciones dos y tres, un empate de 21 votos; a diferencia de la opción cuatro que evidenció 3 votos. Por consiguiente, se determinó que la opción ganadora fue la primera, con 28 votos a favor. La encuesta fue realizada a 60 personas entre ellas; docentes, estudiantes y demás interesados. En la Figura 21, se observa la opción de Imagotipo ganador.

### **Figura 21**

*Diseño de imagotipo ESPE-Chat*

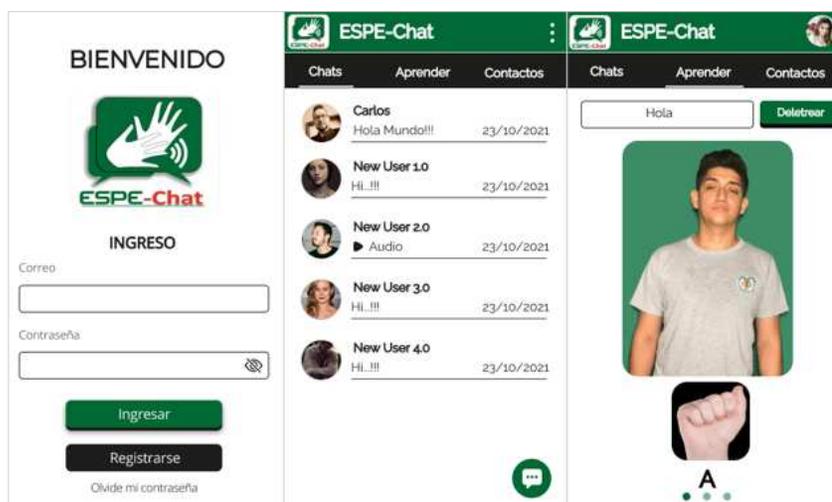


*Nota.* Diseño del IMAGOTIPO ESPE-Chat. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

Así también, el diseño de los mockups fue realizado con la herramienta online de diseño llamado Figma, donde se realizó los mockups de prototipo para mayor detalle ver Anexo 5, implementado los colores institucionales y el imagotipo ganador. Como se observa en la Figura 22.

**Figura 22**

*Mockups prototipo de aplicación ESPE-Chat*



*Nota.* Mockups de ingreso, sección chats y sección aprender de la aplicación ESPE-Chat. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

### ***Entregable de Sprint Backlog 2***

Pertenece a las tareas planificadas en Sprint 2, para más información ver en Anexo 6, donde se establece la fecha inicio del 15/11/2021 al 11/12/2021 con un total de 347 horas de las tareas a realizar, responsables por el Sprint y la estimación en horas para cumplir durante la planificación. En las Tablas 17, 18 y 19, se describen las tareas realizadas en el Sprint 2, para mayor detalle ver Anexo 6.

**Tabla 17***Actividades realizadas en sprint backlog 2 parte 1*

<b>Actividades realizadas en sprint backlog 2 parte 1</b>		
Fecha Inicio:	15/11/2021	
Fecha Fin:	11/12/2021	
Responsables:	Johnny Merino, Jennifer Cadena	
Backlog Ítem	Tareas	Estimación (Horas)
	Creación de usuarios de prueba en la base de datos Firebase, con su respectivo correo y contraseña.	1
	Implementación del login del aplicativo móvil, mediante un formulario de acceso, con los siguientes campos: el correo y contraseña de un usuario previamente registrado.	15
	Validación de los datos ingresados en el formulario de login del aplicativo.	15
	Implementación de chat con envío de mensajes de texto entre usuarios previamente registrados en el sistema.	30
Gestión de chats	Implementación del plugin Text To Speech de Ionic, para la traducción de texto a audio en los mensajes de los chats para versión web y móvil	10
	Implementación de opción para convertir los mensajes recibidos en el chat, de texto a audio, versión web y móvil.	10
	Implementación del Api WebkitSpeechRecognition para la transcripción de audio a texto en la versión web.	10
	Implementación del chat con envío de mensajes de audio.	10
	Implementación del API "Speech To Text Google" para la traducción de audio a texto, versión móvil.	10
	Implementación de la opción para convertir los mensajes recibidos en el chat, de audio a texto en la versión móvil.	10

*Nota.* Se describe la primera tabla de tareas realizadas en Sprint 2. Elaborado por:

Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 18***Actividades realizadas en sprint backlog 2 parte 2*

<b>Actividades realizadas en sprint backlog 2 parte 2</b>		
Fecha Inicio:	15/11/2021	
Fecha Fin:	11/12/2021	
Responsables:	Johnny Merino, Jennifer Cadena	
Backlog Ítem	Tareas	Estimación (Horas)
Gestión de chats	Implementación de la gestión de chats, con la eliminación de chats y creación de un nuevo chat (conversación) con otro usuario registrado en la lista de amigos del usuario.	20
	Implementación del diseño de interfaz realizados en los mockups para el tema en modo claro y oscuro.	15
	Realización de pruebas de funcionalidad e informe.	5
Gestión de cuentas (crear, modificar, eliminar y validar)	Implementación del registro de los datos del usuario en el aplicativo mediante un formulario de registro, con los siguientes campos: correo, contraseña, Nombre y Apellido, Fecha de Nacimiento, Género, Nacionalidad y Foto de perfil.	20
	Validación de los datos ingresados en el formulario de registro del aplicativo.	15
	Implementación de la validación de cuenta de usuario mediante el envío de un mensaje al correo registrado con un enlace para la verificación y activación de cuenta.	10
	Implementación de recuperación de cuenta mediante el envío de un correo para el cambio de la contraseña de una cuenta previamente registrada en el sistema.	15
	Implementación del módulo de actualización de datos dentro del aplicativo para un usuario previamente registrado, datos actualizables son: Contraseña, Nombre y Apellido, Fecha de Nacimiento, Género, Nacionalidad y Foto de perfil.	15
	Encriptación de las contraseñas de los usuarios registrados en el sistema.	10
	Pruebas de funcionalidad.	16

*Nota.* Se observa la segunda tabla con tareas realizadas en Sprint 2. Elaborado por:

Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 19***Actividades realizadas en sprint backlog 2 parte 3*

<b>Actividades realizadas en sprint backlog 2 parte 3</b>		
Fecha Inicio:	15/11/2021	
Fecha Fin:	11/12/2021	
Responsables:	Johnny Merino, Jennifer Cadena	
Backlog Ítem	Tareas	Estimación (Horas)
Gestión de lista de contactos	Implementación de gestión de la lista de contactos del usuario, esto incluye agregar y eliminar contactos por medio del correo.	20
	Realización de pruebas de funcionalidad para el envío de mensajes con los nuevos contactos agregados.	10
Sección de aprendizaje abecedario en lengua de señas ecuatoriano	Grabación de videos para el abecedario en lenguaje de señas ecuatoriano.	10
	Edición de los videos sobre el abecedario en lengua de señas ecuatoriano.	20
lengua de señas ecuatoriano	Implementación de lógica, sección que muestre imágenes y vídeos para el deletreo de las palabras ingresadas por el usuario al lenguaje de señas ecuatoriano.	15
	Pruebas de funcionalidad.	10

*Nota.* Tabla final con tareas realizadas en Sprint 2. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

A continuación, se presentan las actividades realizadas durante el Sprint 2:

**Diseño Tema Claro y Tema Oscuro.** Para ello se diseñó 3 mockups con diferentes opciones, para el tema claro y oscuro, para mayor especificación ver Anexo 7, éstos fueron sometidos a votación a los docentes y estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Santo Domingo de los Tsáchilas, y demás interesados; donde se obtuvieron 54 votos, mediante la encuesta en línea de Google Forms, para mayor detalle ver Anexo 8, con el fin de escoger la opción de Tema Claro y Oscuro con más votaciones e implementarlas en la aplicación ESPE-Chat.

A continuación, se muestran las opciones de mockups para Tema Claro en las Figuras 23, 24 y 25.

### Figura 23

*Mockups primera opción tema claro*



*Nota.* Primera opción de mockup tema claro. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

### Figura 24

*Mockups segunda opción tema claro*



*Nota.* Segunda opción de mockup tema claro. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

## Figura 25

### Mockups tercera opción tema claro



*Nota.* Tercera opción de mockup tema claro. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

En la Figura 25, se muestra los resultados de la encuesta de selección a través de mockups tema claro y se obtiene mayor votación en la opción 3 (37%) con 20 votos, en segundo lugar, está la opción 1 (35,2%) con 19 votos, finalmente, la opción 3 (27,8%) con 15 votos, como se observa en la Figura 26.

## Figura 26

### Resultados de encuesta seleccione tema claro

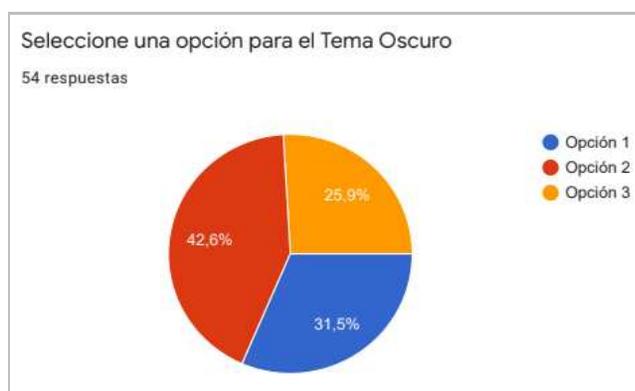


*Nota.* En la figura se observa la opción ganadora del Tema Claro. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

Para la elección del tema oscuro, se refleja los resultados de la encuesta en la Figura 27, de las tres opciones, se evidencia en la opción 2 con 23 (42,5%) votos, como segundo está la opción 1, con 17 (31,5%) votos y por últimos la opción 3, con 14 (25,9%) votos, de modo que se establece a la opción 2 como la más aceptada con un mayor número de votos.

### Figura 27

*Resultados encuesta opciones tema oscuro*

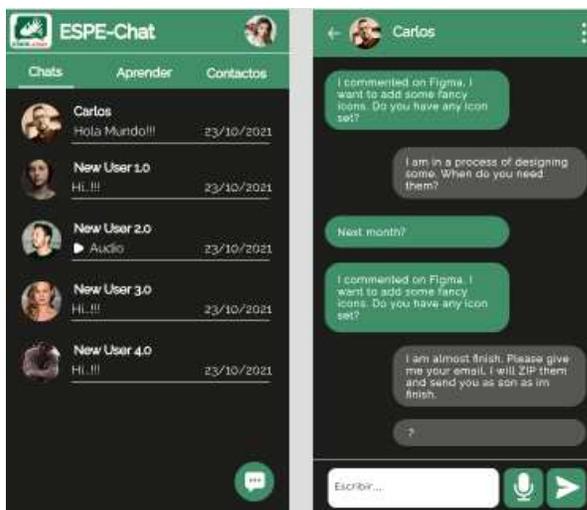


*Nota.* Resultados encuesta por medio de Google Forms. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022

A continuación, se muestran las opciones de mockups para Tema Oscuro en las Figuras 28, 29 y 30.

## Figura 28

### Mockup primera opción tema oscuro



*Nota.* Se observa la primera opción de mockup tema oscuro. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

## Figura 29

### Mockups segunda opción tema oscuro



*Nota.* Se observa la segunda opción de mockup ganador tema oscuro. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Figura 30**

*Mockups tercera opción tema oscuro*



*Nota.* Se observa la tercera opción de mockup tema oscuro. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Material Multimedia.** La grabación de vídeos en lengua de señas, se logró con ayuda del estudiante de la Universidad Fuerzas Armadas ESPE Sede Santo Domingo de los Tsáchilas, mismo que, posee pérdida de la capacidad auditiva.

De manera que se graba el abecedario de la A-Z, los números, símbolos y signos especiales. Cabe recalcar que algunas señas (símbolos o signos) no tienen una articulación, por lo tanto, la ayuda del compañero perteneciente a la Asociación de Sordos en Santo Domingo, facilitó la articulación de señas en lengua de señas ecuatorianas. Además, se emplearon imágenes de señas tomadas del glosario básico de señas ecuatoriana para el abecedario, para los números se utilizó las imágenes del módulo 1 del curso básico de lenguaje de señas ecuatoriana. Finalmente, para el desarrollo del vocabulario compuesto de signos y caracteres se tomó de las

grabaciones con el estudiante, en la Figura 31 se evidencia el escenario de grabaciones.

### **Figura 31**

*Escenario de grabaciones para lengua de señas ecuatoriana*



*Nota.* Escenario de grabación del abecedario, números y caracteres especiales con ayuda del estudiante Josué Ormaza, estudiante de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Santo Domingo. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

A continuación, se muestra en la Figura 32, el contenido disponible para el deletreo, el cual está compuesto por 111 caracteres, distribuidos en el abecedario de 30 letras desde la A hasta la Z, 49 números y 32 símbolos o signos especiales; que fueron grabados en lengua de señas ecuatoriana, por el estudiante Josué Ormaza, que forma parte de la Asociación de Sordos de Santo Domingo.

**Figura 32**

Contenido disponible para deletreo en lengua de señas ecuatoriana

Abecedario						
A	B	C	CH	D	E	F
G	H	I	J	K	L	LL
M	N	Ñ	O	P	Q	R
RR	S	T	U	V	W	X
Y	Z					
Números						
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	30
40	50	60	70	80	90	100
200	300	400	500	600	700	800
900	1000	2000	3000	4000	5000	6000
7000	8000	9000	10000	1000000	1000000000000	
Símbolos y Signos Especiales						
{	}	[	]	(	)	¡
!	¿	?	@	*	/	\
,	.	;	""	÷	\$	:
_	-	=	∞	<	>	x
#	%	-	+			

*Nota.* La figura muestra 111 caracteres disponibles para el deletreo en lengua de señas ecuatoriana. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

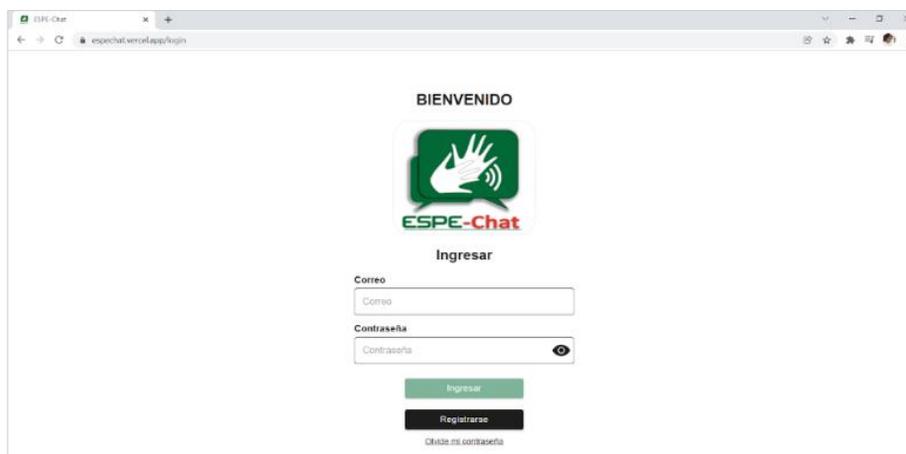
**Despliegue en Web con Vercel.** Para el despliegue del aplicativo se configura el frameworks de desarrollo con Node.js, una vez instalado los recursos necesarios, se crea la app con Ionic, con ayuda del editor de código Visual Studio Code.

Luego se crea una cuenta en GitHub, y un repositorio para el control y versionamiento del código, después, se crea perfiles de desarrolladores dev-johnny y dev-jennifer, después, para el despliegue continuo de la versión web del aplicativo, se instala GitHub Desktop, y con la ayuda del Vercel se importa el repositorio desde

GitHub. Por último, el repositorio usado para el versionamiento de código del frontend fue enlazado con Vercel para lograr un despliegue continuo en web, por defecto crea un subdominio gratuito <https://espechat.vercel.app/>, la integración continua entre Vercel y GitHub con el repositorio del frontend es automática, se envía al main, y al no existir errores de compilación se hace el build para luego visualizar los cambios del proyecto en cualquier tipo de navegador web. A continuación, se observa el despliegue web en las Figuras 33 y 34.

### Figura 33

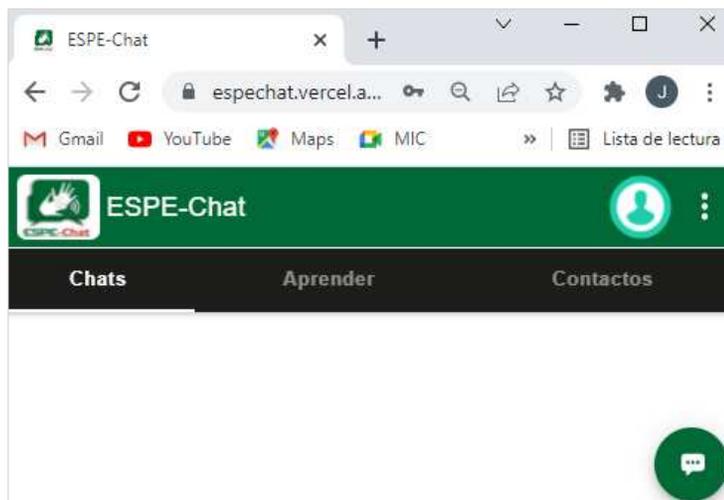
*Despliegue del aplicativo web ESPE-Chat con Vercel pantalla de ingreso*



*Nota.* En la figura se muestra la pantalla de ingreso a la aplicación, acceso web con Vercel. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Figura 34**

*Despliegue web del aplicativo ESPE-Chat con Vercel pantalla principal*



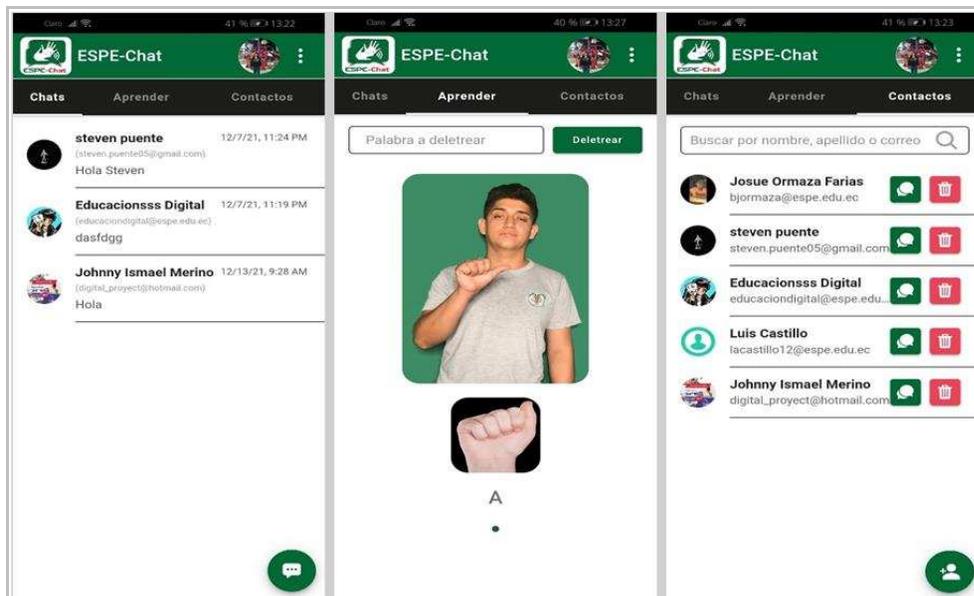
*Nota.* En la figura se muestra la pantalla principal de Sección Chats. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Despliegue Móvil con Android.** La aplicación móvil se desarrolló con el framework de Ionic, que permite al aplicativo un diseño responsive y adaptarse a cualquier tamaño de pantalla.

Para la traducción de voz a texto, se hace uso de la prueba gratuita del API Speech to text de Google, ya que esta permite el reconocimiento de voz, y la traducción en la versión móvil. Para la versión web, se utiliza la API gratuita `webkitSpeechRecognition` para la traducción de voz a texto, no obstante, tiene ciertas desventajas al no ser compatible con los navegadores como: Firefox, Internet Explorer, Opera, entre otros. Mientras tanto para la traducción de texto a audio, con el API `Text To Speech - Ionic Native`, para la versión móvil, para la web el API `SpeechSynthesis`, ambas gratuitas. Se observa en la Figura 35, la presentación de la aplicación móvil con sistema operativo Android.

**Figura 35**

*Despliegue de aplicativo ESPE-Chat desde el móvil*

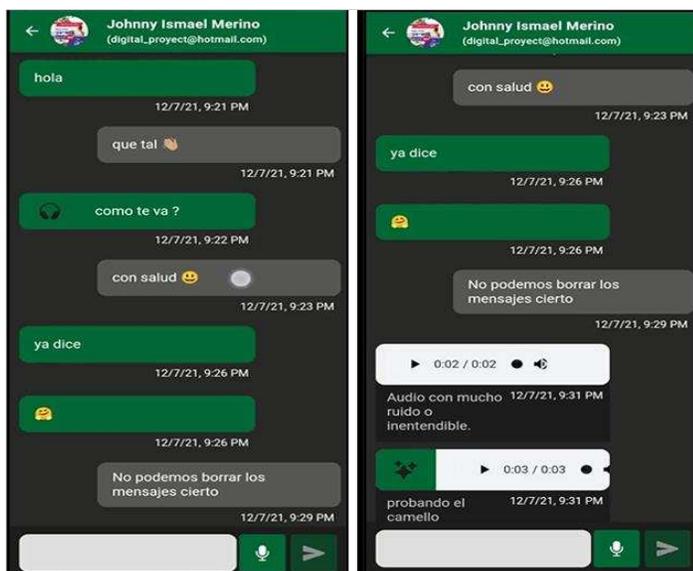


*Nota.* Se presentan las pantallas en móvil Android, seleccionado el tema claro, con la Sección Chats, Sección Aprender, Sección Contactos. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

Se presenta la primera fase de desarrollo, con pruebas de funcionalidad en la aplicación móvil y web. Como resultados de la revisión se dieron las siguientes observaciones como: mostrar mensajes de confirmación al eliminar un contacto, o un chat, también al hacer uso de la API de reconocimiento de voz Speech to Text Google, se presentó como requerimiento uso de un API gratuita, lo que se incrementa como nuevo requerimiento. Sin embargo, al ejecutar las pruebas de funcionalidad evidenciaron que la traducción de voz a texto dependerá de los factores como el volumen, la claridad, y el tamaño del audio de envío; a diferencia de la traducción de texto a voz, es más precisa debido a que no interviene ningún factor, para ilustrar se observa en la Figura 36.

**Figura 36**

*Funcionalidad envío de mensajes de audio y texto a través del móvil*



*Nota.* Se presenta la pantalla de móvil Android con tema oscuro, y se muestra la traducción de texto a audio con un slide hacia la izquierda sobre el texto, y de igual manera un slide sobre el audio hacia la izquierda, para la traducción de audio a texto. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

Las APIs utilizadas en esta primera fase fueron, Speech to Text Google para el reconocimiento de voz en móvil y en la web se usó SpeechRecognition para la transcripción de voz a texto. Mientras que para la traducción de texto a voz Text To Speech - Ionic Native en móvil y SpeechSynthesis en web.

**Pruebas de Funcionalidad Fase 1.** El objetivo es definir un conjunto de pruebas funcionales, de acuerdo a la planificación cierre de tareas basado en el Sprint 2 Fase uno, a su vez permite verificar si el sistema cumple con los requerimientos de funcionalidad esperados, y observaciones en caso de ser necesarias.

A continuación, se describen detalladamente cada una de las pruebas basadas de acuerdo a los módulos de desarrollo del aplicativo móvil ESPE-Chat fase uno que se hayan identificado, imprescindibles para verificar la funcionalidad completa del sistema. Se describe una Tabla por cada caso de prueba.

Las pruebas de Gestión de Chats se presentan en las Tablas 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27 en esta, sección se encuentra el registro en aplicativo móvil, envió de mensajes de texto, envió de mensajes de voz, traducción de mensajes de texto, traducción de mensajes de voz, entre otros.

## **Tabla 20**

### *Funcionalidad control de acceso usuario*

<b>Control de acceso al aplicativo</b>	<b>CP-ESPE-Chat 01</b>
Nombre del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Ingresar al aplicativo mediante usuarios de prueba creados en Firebase.	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional/Subproceso: Gestión de Chats/Formulario de login.	
Funcionalidad/Característica: Ingresar correo y contraseña.	
Resultado esperado: Ingresar a la aplicación.	
Resultado obtenido: El usuario ingresó a la aplicación.	
Estado/Cumple: Funcional/SI	
Observaciones: Restringir el número de intentos de inicio de sesión.	

*Nota.* Pruebas para comprobar la funcionalidad de Ingreso al aplicativo. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 21***Funcionalidad ocultar y mostrar contraseña*

<b>Autenticación</b>	<b>PCN-ESPE-Chat 02</b>
Nombre del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Ingresar contraseña	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional/Subproceso: Gestión de Chats/Formulario de login	
Funcionalidad/Característica: Se oculta y muestra la contraseña.	
Resultado esperado: Mostrar y ocultar contraseña.	
Resultado obtenido: El usuario logró mostrar y ocultar contraseña.	
Estado/Cumple: Funcional/ SI	
Observaciones: Ninguna	

*Nota.* Prueba de Login, ingresa el correo y contraseña, usuario registrado. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 22***Funcionalidad de autenticación ingreso al aplicativo*

<b>Autenticación</b>	<b>PCN-ESPE-Chat 03</b>
Nombre del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Iniciar sesión	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional/Subproceso: Gestión de Chats/Formulario de login	
Funcionalidad/Característica: Autenticación proporcionada por Firebase para que únicamente los usuarios registrados ingresen al sistema.	
Resultado esperado: Iniciar sesión	
Resultado obtenido: El usuario logró iniciar sesión	
Estado/Cumple: Funcional/ SI	
Observaciones: Implementar autenticación sobre el servidor de la universidad.	

*Nota.* Comprobamos que el usuario ha ingresado a la aplicación. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 23***Funcionalidad de envío de mensajes de texto y mensajes de audio*

<b>Chats</b>	<b>PCN-ESPE-Chat 04</b>
Nombre del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Servicio de mensajería instantánea.	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional / Subproceso: Gestión de Chats / Chats	
Funcionalidad / Característica: Permitir el envío de mensajes de texto y audio entre dos usuarios previamente registrados en el aplicativo.	
Resultado esperado: Enviar mensajes de texto y audio.	
Resultado obtenido: El usuario logró enviar mensajes de texto y audio.	
Estado/Cumple: Funcional/SI	
Observaciones: En la versión web hacer que la ventana del chat se despliegue por completo en todo el navegador.	

*Nota.* Verificación de envío de mensajes de texto y audio, a contactos del sistema.

Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 24***Funcionalidad de traducción de mensajes texto-audio*

<b>Texto-Audio</b>	<b>PCN-ESPE-Chat 05</b>
Nombre del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Traducción de mensajes de texto a audio.	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional / Subproceso: Gestión de Chats / Chats.	
Funcionalidad / Característica: Mediante un slide hacia la derecha sobre los mensajes de texto se habilita la opción para convertir los mensajes de texto-audio.	
Resultado esperado: Convertir los mensajes de texto-audio.	
Resultado obtenido: El usuario logró convertir los mensajes de texto-audio.	
Estado/Cumple: Funcional/SI	
Observaciones: Usar únicamente APIs gratuitas.	

*Nota.* Verificar la traducción de mensaje de texto a audio se realiza. Elaborado por:

Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 25***Funcionalidad transcripción de mensajes audio-texto*

<b>Audio-Texto</b>	<b>PCN-ESPE-Chat 06</b>
Nombre del del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Transcripción de mensajes de texto a audio.	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional / Subproceso: Gestión de Chats / Chats.	
Funcionalidad / Característica: Transcribir los mensajes de audio-texto.	
Resultado esperado: Transcribir mensajes de audio-texto.	
Resultado obtenido: El usuario logró transcribir los mensajes de audio-texto.	
Estado/Cumple: Funcional/SI.	
Observaciones: Usar únicamente el Interfaz de Programación de Aplicaciones o APIs gratuitas.	

*Nota.* Con esta prueba se verifica si la traducción de mensaje de voz a texto se realiza.

Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 26***Funcionalidad en gestión de chats como eliminar chat y nuevo chat*

<b>Gestión de Chats</b>	<b>PCN-ESPE-Chat 07</b>
Nombre del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Eliminar contacto.	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional / Subproceso: Gestión de Chats / Chats.	
Funcionalidad / Característica: Eliminar chats y creación de un nuevo chat o conversación, con otro usuario registrado en la lista de contactos del usuario.	
Resultado esperado: Eliminar chat e iniciar un chat.	
Resultado obtenido: El usuario elimina e inicia un chat.	
Estado/Cumple: Funcional/ SI.	
Observaciones: Ninguna.	

*Nota.* Se verifica que el usuario puede eliminar un chat, y crear un nuevo chat.

Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 27***Funcionalidad de cambio tema claro y tema oscuro*

<b>Tema Claro y Oscuro</b>	<b>PCN-ESPE-Chat 08</b>
Nombre del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Tema Oscuro y Tema Claro.	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional / Subproceso: Gestión de Chats / Temas.	
Funcionalidad / Característica: Seleccionar el tema claro y oscuro.	
Resultado esperado: Mostrar un submenú que a su vez permite seleccionar al usuario el tema claro y oscuro.	
Resultado obtenido: El usuario logró cambiar el tema claro y oscuro.	
Estado/Cumple: Funcional/ SI.	
Observaciones: Ninguna.	

*Nota.* El usuario puede cambiar el tema claro y oscuro dentro de la aplicación.

Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

Por consiguiente, están las pruebas de Gestión de Cuentas en las Tablas 28, 29, 30, 31,32, 33 y 34, como parte de la gestión de chats está, el ingreso de datos para el registro en sistema, desde la validación de los campos de perfil, correos, contraseñas, entre otros.

**Tabla 28***Funcionalidad registro en el aplicativo*

<b>Registro en el aplicativo</b>	<b>PCN-ESPE-Chat 09</b>
Nombre del del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Registro de usuarios.	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional / Subproceso: Gestión de Cuentas / Formulario de registro.	
Funcionalidad / Característica: Registro de correo, contraseña, nombre y apellido, fecha de nacimiento, teléfono móvil, género, nacionalidad y foto de perfil.	
Resultado esperado: Registrar los datos solicitados en el registro.	
Resultado obtenido: El usuario logró registrarse.	
Estado/Cumple: Funcional/ SI.	
Observaciones: Ninguna.	

*Nota.* Se verifica que el registro de usuarios contenga los campos establecidos.

Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 29***Funcionalidad de validación en campos de texto*

<b>Formulario de Registro</b>	<b>PCN-ESPE-Chat 10</b>
Nombre del del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Registro de usuarios.	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional / Subproceso: Gestión de Chats / Formulario de registro.	
Funcionalidad / Característica: Validar campos de nombre y apellido.	
Resultado esperado: Ingresar nombre y apellido solo de caracteres alfabéticos.	
Resultado obtenido: El usuario puede ingresar solo de caracteres alfabéticos.	
Estado/Cumple: Funcional/ SI.	
Observaciones: Ninguna.	

*Nota.* Se verifica el ingreso de caracteres alfabéticos (letras). Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 30***Funcionalidad de validación en campo de contraseña*

<b>Formulario de Registro – Campo Contraseña</b>	<b>PCN-ESPE-Chat 11</b>
Nombre del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Registro de usuarios.	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional / Subproceso: Gestión de Chats / Formulario de registro.	
Funcionalidad / Característica: Ingreso de caracteres especiales, alfabéticos y numéricos.	
Resultado esperado: En contraseña permite uso de caracteres alfabéticos, numéricos, espacios y caracteres especiales.	
Resultado obtenido: El usuario logró registrarse con una contraseña segura.	
Estado/Cumple: Funcional/ SI.	
Observaciones: Ninguna.	

*Nota.* Se verifica los campos de ingreso establecidos en contraseña. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 31***Funcionalidad de registro de usuario sin campos vacíos*

<b>Formulario de Registro – Campos vacíos</b>	<b>PCN-ESPE-Chat 12</b>
Nombre del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Registro de usuarios.	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional / Subproceso: Perfil / Formulario de registro.	
Funcionalidad / Característica: El registro debe tener todos los campos llenados por el usuario.	
Resultado esperado: Ingreso mínimo de 8 dígitos los cuales deben contener letras, mayúsculas, minúsculas, números y caracteres especiales.	
Resultado obtenido: Contraseña, mínimo de 8 dígitos los cuales deben contener letras, mayúsculas, minúsculas, números y caracteres especiales.	
Estado/Cumple: Funcional/SI.	
Observaciones: Permitir ingreso del signo de puntuación (.)	

*Nota.* Se verifica que todos los campos solicitados en el registro. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 32***Funcionalidad de correo válido*

<b>Formulario de Registro – Correo válido</b>	<b>PCN-ESPE-Chat 13</b>
Nombre del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Registro de usuarios.	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional / Subproceso: Perfil / Formulario de registro.	
Funcionalidad / Característica: En el formulario de registro en el campo correo la dirección de correo electrónico debe ser válida <u>xxx@xxx.xxx</u> .	
Resultado esperado: Controlar que la dirección de correo electrónico sea válida <u>xxx@xxx.xxx</u> .	
Resultado obtenido: El usuario usó una dirección de correo electrónico válida.	
Estado/Cumple: Funcional/SI.	
Observaciones: Ninguna.	

Nota. Verificación de ingreso de correo electrónico validos por medio de su estructura.

Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022

**Tabla 33***Funcionalidad de registro fecha de nacimiento*

<b>Formulario de Registro – Fecha de nacimiento</b>	<b>PCN-ESPE-Chat 14</b>
Nombre del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Registro de usuarios.	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional / Subproceso: Perfil / Formulario de registro.	
Funcionalidad / Característica: En el formulario de registro en el campo fecha se habilita la opción de calendar, para que el usuario elija su fecha de nacimiento.	
Resultado esperado: Ingresar fecha de nacimiento	
Resultado obtenido: El usuario ingresa la fecha de nacimiento.	
Estado/Cumple: Funcional/SI.	
Observaciones: Ninguna.	

Nota. Se verifica que el usuario puede ingresar fecha de nacimiento por medio de un componente de calendario. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 34***Funcionalidad registro de género*

<b>Formulario de Registro – Género</b>	<b>PCN-ESPE-Chat 15</b>
Nombre del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Registro de usuarios.	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional / Subproceso: Perfil / Formulario de registro.	
Funcionalidad / Característica: En el formulario de registro en el campo género se permite al usuario seleccionar: Masculino, Femenino y Prefiero no decirlo.	
Resultado esperado: Seleccionar: Masculino, Femenino y Prefiero no decirlo.	
Resultado obtenido: El usuario agregó el tipo de sexo.	
Estado/Cumple: Funcional/SI.	
Observaciones: Ninguna.	

*Nota.* Se verifica que el usuario puede seleccionar el género. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 35***Funcionalidad activación de cuenta*

<b>Activación de cuenta</b>	<b>PCN-ESPE-Chat 16</b>
Nombre del del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Registro de usuarios.	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional / Subproceso: Perfil / Formulario de registro.	
Funcionalidad / Característica: En el formulario de registro, la verificación del correo del usuario registrado en el sistema, se realiza mediante el envío de un enlace al correo registrado para la verificación y activación de cuenta.	
Resultado esperado: Verificación y activación de cuenta.	
Resultado obtenido: El usuario verifica y activa su cuenta.	
Estado/Cumple: Funcional/SI.	
Observaciones: Ninguna.	

*Nota.* Se verifica la activación de cuenta. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

Las pruebas de Gestión de Lista de contactos, se muestran las Tablas 36, 37 y 38, en esta sección de contactos, se tiene las opciones de agregar contactos, eliminar contacto agregado, aunque solo podrás agregar, iniciar chat o eliminar un contacto si el usuario está registrado en el sistema, de lo contrario no será posible.

**Tabla 36**

*Funcionalidad agregar contacto*

<b>Agregar Nuevo Contacto</b>	<b>PCN-ESPE-Chat 17</b>
Nombre del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Agregar contactos.	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional / Subproceso: Gestión de contactos / Agregar nuevo Contacto.	
Funcionalidad / Característica: Para agregar un nuevo contacto se despliega la lista de solo los usuarios registrados en la aplicación, para agregar el contacto se da clic sobre el ícono y se agrega el contacto	
Resultado esperado: Agregar contactos.	
Resultado obtenido: El usuario logró agregar contactos.	
Estado/Cumple: Funcional/SI.	
Observaciones: Ninguna.	

*Nota.* Se verifica que el usuario puede agregar un contacto. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 37***Funcionalidad eliminar contacto*

<b>Eliminar Contacto</b>	<b>PCN-ESPE-Chat 18</b>
Nombre del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Eliminar un contacto.	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional / Subproceso: Gestión de contactos / Eliminar un contacto.	
Funcionalidad / Característica: Para eliminar un contacto dar clic sobre el ícono de basurero y el contacto se elimina.	
Resultado esperado: Eliminar un contacto de la lista de contactos.	
Resultado obtenido: El usuario elimina un contacto.	
Estado/Cumple: Funcional/SI.	
Observaciones: Se debe mostrar mensaje de confirmación de eliminar un contacto.	

*Nota.* Se verifica que el usuario puede eliminar un contacto. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 38***Funcionalidad iniciar un chat desde mi "lista de contacto agregado"*

<b>Contactos</b>	<b>PCN-ESPE-Chat 19</b>
Nombre del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Abrir chat desde la sección contactos.	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional / Subproceso: Gestión de contactos / Abrir chat.	
Funcionalidad / Característica: Para abrir un chat desde la sección contactos, se muestra en contactos el ícono de chat damos clic sobre abrir un chat. Solo podemos iniciar un chat a la vez que el contacto sea agregado.	
Resultado esperado: Iniciar chat.	
Resultado obtenido: El usuario logró iniciar un chat desde contactos.	
Estado/Cumple: Funcional/SI.	
Observaciones: Ninguna.	

*Nota.* Verificación de inicio de chat con contacto agregado a su lista de contactos.

Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

Luego, están las pruebas de la Sección de Aprender, como se describen en la Tabla 39, con abecedario, números, símbolos y signos especiales en lengua de señas ecuatoriana, en esta sección muestra la acción de deletreo en donde se mostrará el gif e imagen del carácter a deletrear.

**Tabla 39**

*Funcionalidad sección aprender*

<b>Aprender</b>	<b>PCN-ESPE-Chat 20</b>
Nombre del usuario:	Verónica Martínez
Descripción: Sección Aprender.	Fecha: 01/01/2021
Área Funcional / Subproceso: Sección Aprender / Deletrear.	
Funcionalidad / Característica: Al ingresar una letra, palabra, número, o carácter especial y al presionar sobre el botón deletrear este devolverá el gif de la seña, y una imagen de la seña en la parte inferior. Solo se deletrea lo ingresado en la búsqueda	
Resultado esperado: Se ingresa la letra, palabra o número y se deletrea.	
Resultado obtenido: Aún no se muestran todas las señas debido a que no están subidos todos los vídeos al almacenamiento de Firebase.	
Estado/Cumple: Funcional/SI.	
Observaciones: Se debe subir todo el material multimedia en la instancia del servidor asignado para trabajar backend.	

*Nota.* Se verifica que el usuario puede ingresar letras, palabra, número para realizar el deletreo. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

### **Entregable de Sprint Backlog 3**

En la segunda fase de desarrollo se presenta la implementación de un backend propio en la infraestructura tecnológica de la institución, desde el 13/12/2021 al 08/01/2022 con un total de 341 horas, a su vez la fase 2 se componen por los sprints

backlog 3, 4 y 5, los cuales, forman parte de la planificación de Scrum, para mayor especificación ver Anexo 9.

A continuación, se observa en la Tabla 40, las tareas realizadas en el Tercer Sprint, dentro de esta se encuentra el diseño de arquitectura de Software, modelo de base de datos y diseño de blueprints, que se detallan posteriormente.

**Tabla 40**

*Actividades realizadas sprint backlog 3*

<b>Actividades Sprint 3</b>		
Fecha Inicio:	13/12/2021	
Fecha Fin:	08/01/2022	Estimación
Responsable:	Johnny Merino y Jennifer Cadena	Horas
Backlog Ítem	Tareas	
	Preparación del ambiente de desarrollo	6
	Nuevo diseño del diagrama de la arquitectura del software	5
	Creación del diagrama de base de datos mongo	10
	Creación de los blueprints	205
	Creación de Imágenes docker	5
	Módulo de Registro	10
	Implementación del Interfaz de Programación de Aplicaciones o API de registro en el FRONTEND	15
Planificación del backend en producción para el servidor de la Universidad	Módulo de Login	10
	Implementación del API de login en el FRONTEND	15
	Módulo de Recuperación de contraseña	15
	Implementación del API de Recuperación de contraseñas en el FRONTEND	15
	Módulo de Activación de cuenta	15
	Implementación del API de Activación de cuenta.	15

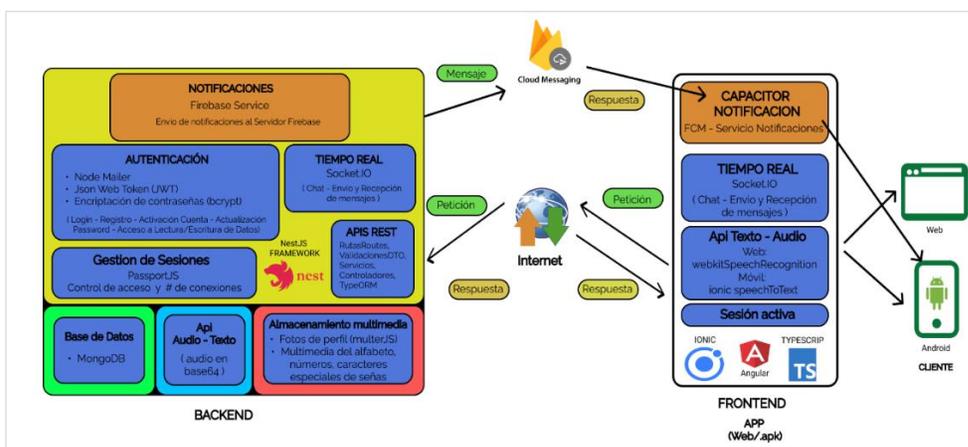
*Nota.* Actividades realizadas en sprint backlog 3. Elaborado por: Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

En la fase 2, fue necesario la asignación de una instancia del servidor principal usado en el Proyecto de Vinculación con la Sociedad “Educación Digital”; por consiguiente, se utilizó un nuevo diseño de arquitectura de software.

**Diseño de arquitectura de Software.** Se observa en la Figura 37, el nuevo diseño de la arquitectura para el aplicativo ESPE-Chat, mismo que se encuentra dividido en dos secciones Frontend y Backend, para mayor ilustración ver Anexo 10.

**Figura 37**

*Diseño de arquitectura de software segunda fase*



*Nota.* Diseño de arquitectura del software compuesto por el Backend, Frontend.

Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

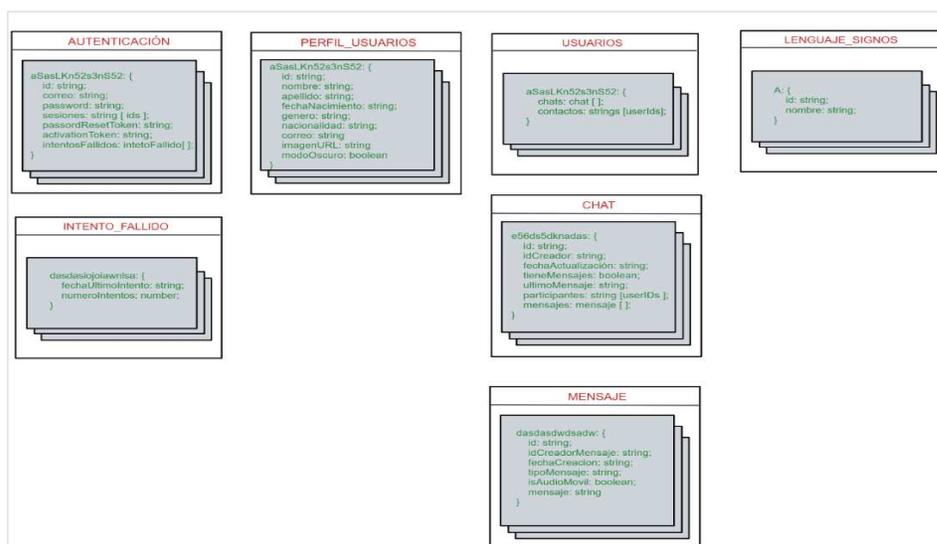
La arquitectura está compuesta por el frontend, una de las tecnologías que lo componen es Socket IO, este es usado para para envío y recepción de mensajes en los chats en tiempo real. Las API usadas para la traducción de los mensajes tanto de texto-audio y audio-texto se evitó usar aquellas que sean de pago, la API usada para la traducción de texto-audio en la versión web del aplicativo es webkitSpeechRecognition y para la versión móvil es Ionic speech to text. Las tecnologías usadas que componen el desarrollo del frontend están Ionic, Angular y TypeScript, debido a que es una aplicación híbrida el aplicativo tiene su versión web, lo que quiere decir que puede ser usada

desde un navegador web y móvil por medio del instalador como es su Apk para Android. El aplicativo realiza una petición que debe pasar por internet por lo que se requiere acceso a internet, dicha petición llega hasta el backend.

**Modelo de Base de Datos.** En la Figura 36, se observa el diseño de la base de datos no relacional, este diseño se actualiza debido al nuevo manejo de backend en la instancia del servidor asignado, con una base de datos en MongoDB, conjunto de siete colecciones: Autenticación, Intento Fallidos, Perfil de Usuarios, Usuarios, Chat y Lenguaje de Signos, para mayor ilustración dirigirse al Anexo 11.

**Figura 38**

*Modelo de base de datos no relacional*



*Nota.* Se observa el modelo de base de datos no relacional. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Planificación Backend por medio de Blueprints.** La planificación del backend en producción para el servidor de la universidad, posee los blueprints, realizados con la finalidad de crear la lógica de programación lo mayormente cercano durante su implementación, se establece los métodos necesarios según la lógica del aplicativo que

podría ser transformado a un lenguaje de programación específico o framework de backend como es el presentado caso, así también, los blueprints son flujogramas que permiten visualizar el paso de los datos a través de cada método, es decir observar de forma gráfica envía la comunicación entre las diferentes interfaces, de modo que se empieza desde los requerimientos hasta el resultado esperado, además de su estructura en el frontend y backend, cada uno de los blueprints se encuentran en Anexo 12.

Entre los más importantes tenemos los blueprints de autenticación, flujo de registro, activación de cuenta y recuperación de contraseña. Para la autenticación se detalla las siguientes premisas: Nodemailer, Json Web Token (JWT), Bcrypt.

Nodemailer, es un módulo que fue utilizado para el envío de correos como activación de cuenta, olvido de contraseña y actualización de contraseña, desde el lado del servidor con NodeJS, la configuración realizada usa el correo institucional de educación digital.

Json Web Token o JWT, permite la generación de tokens los cuales son una cadena de texto que se encuentra codificada en base64, por consiguiente, ésta proporciona información sobre: token como el creador del token, tiempo de vida, permisos, nombre de usuario, entre otros aspectos; esto se utilizó con la finalidad de brindar autenticación, control y seguridad en del aplicativo.

Bcrypt, es una librería que consiste en una función de hash de contraseñas que fue usado para la encriptación de contraseñas de los usuarios que se registran en la aplicación, además ésta proporciona diversos métodos, como permitir la comparación de passwords entre ellos.

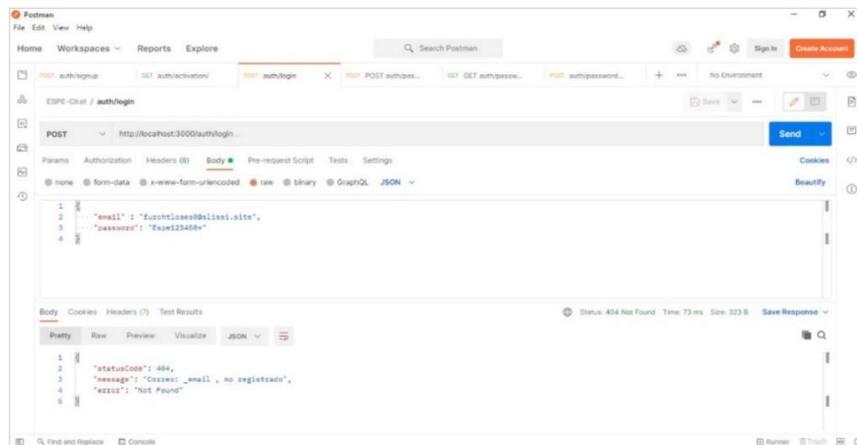
El blueprint de login maneja la generación de tokens, validación de passwords y consultas a la base de datos, a su vez el usuario accede al login y únicamente, si tiene todos los permisos puede pasar a la pantalla de carga para posteriormente ver: datos de chats, perfil y contactos.

En la pantalla de frontend de login se hace el envío del correo y la contraseña al Interfaz de Programación de Aplicaciones o API de autenticación, en el cual se tiene las rutas ya seteadas para recibir una petición, así también para el login se tiene una consulta post en la ruta, que va a ser controlada por un controler login de modo que éste recibe una petición que genera una respuesta.

Se debe, tener en cuenta que el controlador login realiza una validación de la data mediante un dto del cuerpo de la petición, se envía la data del login al dto, encargado de validar todos los datos y en caso de ser correcto, devuelve un true, caso contrario un false. En el caso de que la data no esté valida correctamente es decir se devuelva false, arroja un mensaje de error al frontend, como se observa en las pruebas Figura 39.

### Figura 39

#### *Pruebas con Postman de login correo no registrado*



*Nota.* Pruebas de validación con Postman. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

Si todo está correcto y se obtiene un true, se pasaría al siguiente método, el de buscar usuario, en el cual se envía el email que envió el usuario, para consultarlo dentro del modelo de datos y este se conectaría al backend para hacer una consulta y se retornaría la data del usuario, esta data recorre todo el módulo hasta el controlador.

En el caso que la data del usuario sea vacía o nula, se manda un mensaje de error, pero si tiene los datos corresponden, se pasa al siguiente método que es la verificación del password de usuario, se envía el password del usuario que se encuentra en userData y el password recibido del formulario, igualmente al acceder a una función del modelo que compara las passwords mediante la librería bcrypt, la cual tiene un método propio para la comparación de passwords, se envía el password al usuario y del frontend para comparar, mismo método devuelve un true o un false.

Así también, en caso de obtener un false se envía un mensaje de error y si es true se genera el token de acceso, a su vez este método recibirá como parámetros el userId que se tiene en el userData y la keySecret, mismo que es una llave secreta que está dentro del servidor en una variable de entorno, a través del que se envían como parámetros el userId y la clave secreta al JsonWebToken, mismo que posee un método propio para la generación de tokens que recibe como parámetros el userId y la clave secreta. En la Figura 40, se puede observar las pruebas realizadas con Postman.



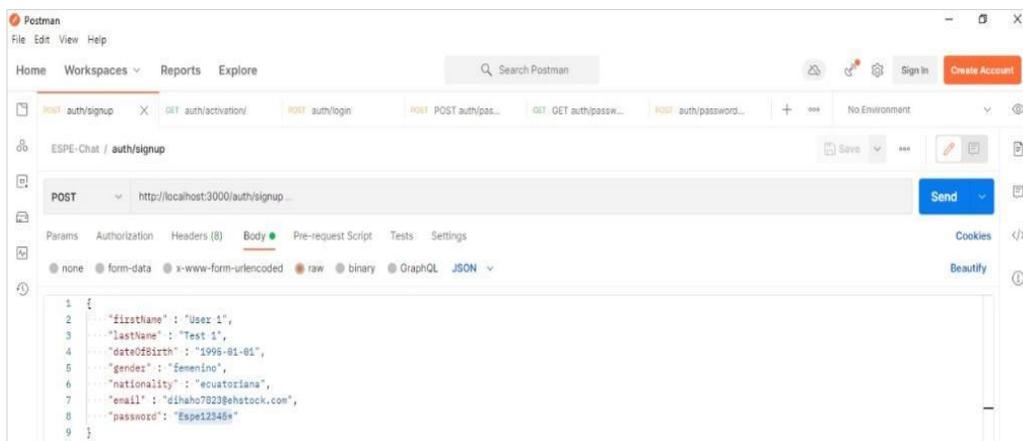
Como segundo punto de blueprints, está el flujo de registro donde el usuario se registra de forma correcta y el aplicativo le direcciona a la pantalla de activación, desde frontend se envía una petición con datos de registro, dichos datos son capturados en el backend en la ruta de registro y estos datos van a ser controlados por el método de registro

Así también, el controlador tiene la validación de los datos mediante un dto o también llamado objeto de transferencia de datos, el cual se encarga de validar cada uno de los campos que envía el front antes de ir a la base de datos, es importante tener en cuenta que el cuerpo de la petición que contiene la data es enviado al dto, a continuación, éste realiza la validación de los datos como la longitud si es solo texto o números, de modo que permite generar como respuesta: true o false.

En el caso de que el Data Transfer Object dto retorne un false se genera un mensaje de error, luego se procede a verificar que, el email exista dentro de la base datos al enviar al modelo de datos para su respectiva verificación. Si el userData retorna vacío, se procede a enviar un true, que manda a encriptar directamente el password y este a su vez es enviado al método propio del modelo, mismo que tendría la función para encriptación de password por medio de la librería de bcrypt que usa el método hash para recibir el password y la salt, la cual es un hash extra que ayuda a los hash generados no se repitan, es decir logra tener un token diferente para cada contraseña del usuario aunque la contraseña se repita entre varios usuarios.

## Figura 42

### Pruebas con Postman registro de usuario



*Nota.* Pruebas con Postman de registro de usuario. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

Como se presenta en la Figura 42, el registro a través de pruebas con Postman, el método de bcrypt como respuesta envía el hash del password y se procede a guardar el nuevo usuario, seguidamente se envía el nuevo userData al modelo de datos, dicho modelo realiza una consulta de guardado a la base de datos, a su vez mongo devuelve el userData nuevo con el userId generado en la base de datos, este userId se envía al JsonWebToken para generar el token de acceso en el cual el método recibe como parámetros el userId y la clave secreta. Finalmente, una vez generado el token de acceso se envía a la pantalla de registro para posteriormente redireccionar a la pantalla de activación de cuenta.

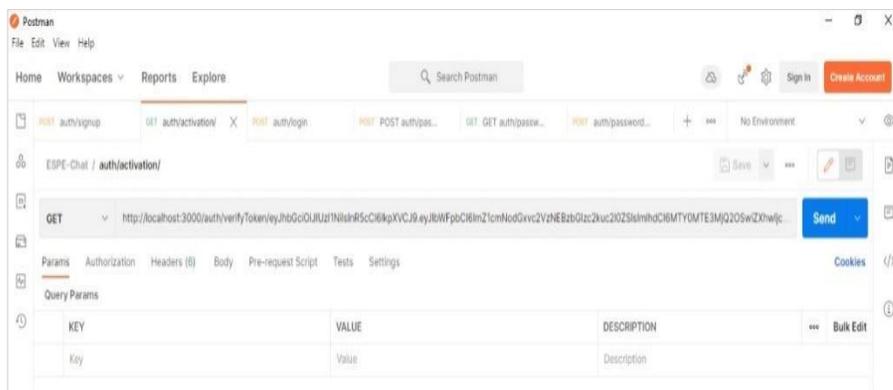
Como tercer punto de blueprints, está la activación de cuenta, consiste en que el módulo, verifica su estado por medio de: true o false, para determinar su activación, así también en caso, que el estado de la cuenta sea false se despliega una pantalla en el frontend de activar cuenta, esta se muestra en casos de posteriores al registro o al momento de ingresar y la cuenta no esté activada.

Continuamente, el envío o petición al backend da el token de acceso y el `userId` a la ruta de activación la cual tiene un `middleWare` o una función de intermedio que hace la verificación del token de acceso, este se envía al `middleWare` un `request` y se espera una respuesta, mediante el método `userAccess` se verifica el acceso del token a través de un método de `JsonWebToken`, este método recibe tanto el token de acceso como la clave secreta, por consiguiente se devuelve una respuesta para comprobar si el token de acceso enviado es válido, en el caso de que el método devuelve un `false` se muestra un mensaje de error y si es `true`, se pasa al servicio de correo; éste a su vez recibe el correo del `userId` con una consulta a la base de datos, para luego ser enviado el correo al modelo de datos el cual se conecta a la base de datos y devuelve los datos necesarios en este caso se devuelve `userId`, de modo que el dato es enviado para que se envíe el mensaje por correo con `nodemailer` mediante la función `sendMail`, en esta función primero se debe generar el token de acceso y este a su vez hace uso del `JsonWebToken` para la generación de tokens.

Por consiguiente, al usar la función `sendMail` de `nodemailer` se genera un link que sería la ruta de acceso más un token generado por `JsonWebToken`, el cual devuelve el token de acceso al link y genera el link de activación de cuenta, de manera que una vez generado el link de activación se hace uso del método `sendMail` mismo que hace uso del correo del usuario, mediante la configuración de un mensaje se establecen diversos parámetros como el destinatario, el asunto y se adjunta el link del token en el mensaje. A continuación, se observa en la Figura 43, las pruebas de activación con `Postman`.

## Figura 43

### Pruebas con Postman activación de cuenta



*Nota.* Se observan las pruebas con Postman, activación de cuenta. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

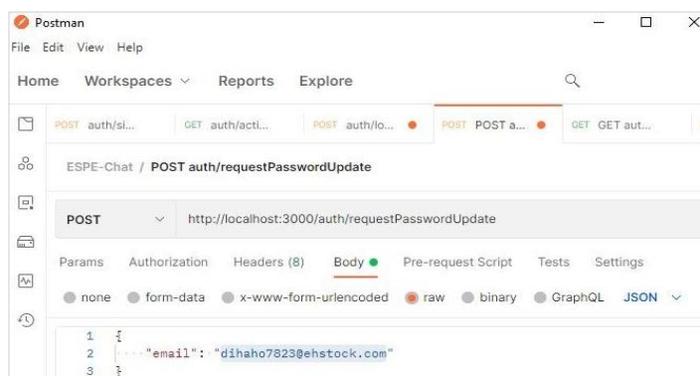
Como segundo punto del blueprints, está la recuperación de contraseña, donde dicha opción, es accedida desde el frontend a partir de la pantalla de login, una vez selecciona esta opción se despliega una pantalla para solicitar al usuario que ingrese su correo, luego una vez que se envía el correo se realiza una petición, el cual es recibido en la ruta de restaurar cuenta, se tiene además una función intermedia que verifica el email, dentro de esta verificación, se realiza la validación de los datos, en caso de que la estructura del correo sea inválida, se envía un mensaje de error, este dato es enviado al dto para la verificación, el dato retorna un true o false, si es true en el middleware se verifica que exista el email dentro de la base de datos.

En consecuencia, el modelo de datos recibe el email para que consulte la base de datos y esta devuelva el userId, si el dato es diferente de vacío, se pasa a la siguiente función, caso contrario se muestra un mensaje de error; en caso de que el userId sea correcto se procede el envío del correo, en esta función recibe el userData, se conecta al nodemailer y procede a enviar el email. La clase nodemailer genera el link del token mediante el JsonWebToken, mismo que, recibe como parámetros el userId y

la clave secreta para la generación del token de acceso el cual es recibido en nodemailer y se genera el token link, mismo que se adjunta al mensaje para ser enviado con la ayuda de nodemailer. En la Figura 44, se observa la prueba de envío de correo por medio de Postman.

## Figura 44

### *Pruebas con Postman envío de correo*



*Nota.* Se muestran las pruebas con Postman envío de correo. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

Por otro lado, la verificación link de activación de cuenta consiste en activación al acceder al link emitido al correo del usuario, al tener como parámetro el token de activación, en efecto se realiza la validación que corresponde al envío de mensajes en pantalla, por ende, fue necesario la implementación de dos parámetros adicionales: activationToken en el flujo de verificación link de activación de cuenta y el de passwordResetToken en el flujo de recuperación de contraseña, ya que al usar Firebase o auth0 se encargaban de la parte de almacenamiento de tokens relacionados con la autenticación y seguridad. En vista de que el desarrollo de un backend propio, involucra su propio manejo de gestión de seguridad y autenticación, por esto, al usar JsonWebToken permite validar si el tiempo de vida del token es útil, el campo

actualizarEstadoCuenta se cambia en la base de datos a true si la cuenta ha sido activada, caso contrario se mantiene en false.

En lo referente a la verificación link de actualización de contraseña, que es similar al de verificación link de activación de cuenta, pero con la diferencia que este cambia la pantalla que se va a mostrar y la búsqueda que se realiza en la base de datos, ya que al realizar clic, sobre el enlace de actualización enviado al correo del usuario, se ingresa a la pantalla de actualización, luego se envía como parámetro de ruta el token y cualquier mensaje de error es enviado directamente a la pantalla del updatePasswordPage.html, de esta manera la validación se realiza una vez cargada la pantalla.

También, el servidor escucha la ruta de actualización de contraseña, se envía el passwordResetToken como parámetro de ruta, por medio de middleware se verifica el token por medio de una clave secreta y se obtiene un true o un false, en caso que la verificación retorne un false se envía como parámetro, a la pantalla de construcción del HTML, para mostrar un mensaje de error, como por ejemplo: token no válido, caso contrario se obtiene la verificación y se devuelve true, se envía a ejecutar la función resetear password de la cuenta.

Así, también en el servicio del usuario se necesita tener un método llamado resetPasswordAccount, que recibe un reset token y se hace la búsqueda de los datos del usuario por medio del token de reseteo del password, dicho reset token es enviado al modelo para hacer un filtrado de los datos mediante el parámetro passwordResetToken, esta consulta es enviada a la base de datos, para retornar la data necesaria, en el servicio de usuario se busca los datos del usuario, para el token de reseteo y se pasa tanto el message como el userId al método loadPageHtml, en caso de que el message sea un mensaje de error el userId estará vacío, en el caso que

todo sea válido; se envía el message el cual es el formulario como tal para el ingreso de la nueva contraseña e indica a su respectivo userId. De modo que se debe tomar en cuenta que al pasar al método de loadPageHtml en el formulario que se recibe como datos la nueva contraseña, ésta debe ingresar a la ruta y esta misma contraseña llega al dto para que no se pueda realizar inyección SQL y si la contraseña es válida se guarda en la base de datos mongo.

#### **Entregable Sprint Backlog 4**

En el desarrollo del Sprint 4, se implementaron diferentes funcionalidades dentro del servidor asignado, desde el 10/01/2022 al 05/02/2022 con un total de 347 horas, a continuación, se observa en las Tablas 41, 42, 43 y 44, sobre las actividades realizadas en Sprint 4, para mayor detalle ver Anexo 13.

#### **Tabla 41**

##### *Actividades realizadas sprint backlog 4 parte 1*

<b>Actividades realizadas Sprint Backlog 4 parte 1</b>		
Fecha Inicio:	10/01/2022	
Fecha Fin:	05/02/2022	
Responsables:	Johnny Merino Jennifer Cadena	
Backlog Ítem	Tareas	Estimación Inicial (Horas)
	Módulo de número de intentos fallidos	5
Creación del backend en producción sobre el servidor de la Universidad	Implementación del Interfaz de Programación de Aplicaciones o API de intentos fallidos en el FRONTEND	8
	Módulo de sesiones	8
	Implementación del módulo de sesiones en el FRONTEND	8

*Nota.* Actividades realizadas en sprint backlog 4. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 42***Actividades realizadas sprint backlog 4 parte 2*

<b>Actividades realizadas Sprint Backlog 4 parte 2</b>		
Fecha Inicio:	10/01/2022	
Fecha Fin:	05/02/2022	
Responsables:	Johnny Merino, Jennifer Cadena	
Backlog Ítem	Tareas	Estimación (Horas)
Creación del backend en producción sobre el servidor de la Universidad	Módulo de número de sesiones activos	8
	Implementación de API de número de sesiones activas en el FRONTEND	8
	Módulo para obtener perfiles públicos de usuarios	5
	Implementación del API de perfiles públicos de usuarios en el FRONTEND	5
	Módulo para agregar contacto	5
	Implementación del API de agregar contacto en el FRONTEND	5
	Módulo para eliminar contacto	5
	Implementación del API de eliminar contacto en el FRONTEND	5
	Módulo para obtener datos de usuario	5
	Implementación del API para obtener los datos del usuario en el FRONTEND	5
	Módulo para actualizar datos de perfil	5
	Implementación del API para actualizar datos del perfil en el FRONTEND	5
	Módulo para actualizar estado modo oscuro	5
	Implementación del API para actualizar el estado de modo oscuro en el FRONTEND	5
	Módulo para crear un nuevo chat	5
	Implementación del API para crear un nuevo chat en el FRONTEND	5

*Nota.* En la Tabla se describen las actividades realizadas en sprint backlog 4. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 43***Actividades realizadas sprint backlog 4 parte 3*

<b>Actividades realizadas Sprint Backlog 4 parte 3</b>		
Fecha Inicio:	10/01/2022	
Fecha Fin:	05/02/2022	
Responsables:	Johnny Merino, Jennifer Cadena	
Backlog Ítem	Tareas	Estimación Inicial (Horas)
Creación del backend en producción sobre el servidor de la Universidad	Módulo para obtener datos de un chat	5
	Implementación del API para obtener los datos de un chat en el FRONTEND	5
	Módulo para eliminar un chat	5
	Implementación del API para eliminar un chat en el FRONTEND	5
	Módulo para guardar un nuevo mensaje en un chat	5
	Implementación del API para crear un nuevo mensaje en un chat en el FRONTEND	5
	Módulo para obtener todos los mensajes de un chat	5
	Implementación del API para obtener todos los mensajes de un chat en el FRONTEND	8
	Módulo para eliminar un mensaje de un chat	5
	Implementación del API para eliminar un mensaje de un chat en el FRONTEND	5
	Módulo en FRONTEND para la actualización de la lista de chats en tiempo real	5
	Módulo en BACKEND para la actualización de la lista de chats en tiempo real	8
	Módulo en FRONTEND para cargar los nuevos mensajes recibidos en un chat en tiempo real	8
	Módulo en BACKEND para cargar los nuevos mensajes enviados a un chat en tiempo real	8
	Módulo en FRONTEND para eliminar un mensaje de un chat en tiempo real	8
	Módulo en BACKEND para eliminar un mensaje de un chat en tiempo real	8

*Nota.* En la Tabla se describen las actividades realizadas en sprint backlog 4. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 44***Actividades realizadas sprint backlog 4 parte 4*

<b>Actividades realizadas Sprint Backlog 4 parte 4</b>		
Fecha Inicio:	10/01/2022	
Fecha Fin:	05/02/2022	
Responsables:	Johnny Merino, Jennifer Cadena	
Backlog Ítem	Tareas	Estimación (Horas)
Creación del backend en producción sobre el servidor de la Universidad	Módulo en FRONTEND del envío de mensajes	8
	Módulo en BACKEND del envío de mensajes	8
	Investigación de un api gratuito para convertir mensajes de audio a texto	5
	Módulo para obtener todo el alfabeto del lenguaje de señas	5
	Implementación del API para obtener la multimedia de todo el alfabeto de señas en el FRONTEND	10
	Módulo de reenvío de mensaje	8
	Implementación del API de reenvío de mensaje en el FRONTEND	8
	Módulo en FRONTEND para reenvío de mensaje de un chat en tiempo real	8
	Módulo en BACKEND del reenvío de mensaje en tiempo real	10
	Implementación del API para convertir un mensaje de audio de un chat en texto en el FRONTEND	10
	Investigación para la implementación de notificaciones	5
	Implementación de notificaciones en la aplicación	15
	Configuración del Certificado SSL en la instancia del servidor asignado por la institución	5
	Llenar base de datos con el alfabeto de lengua de señas	8
	Módulo para obtener todo el alfabeto de lengua de señas	8
	Implementación del API para obtener la multimedia de todo el alfabeto de señas en el FRONTEND	8
Subida del APK en Play Store	5	

*Nota.* En la Tabla se describen las actividades realizadas en sprint backlog 4. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

Así, también forman parte del entregable de Sprint Backlog 4: chat en tiempo real y conversión de audio a texto, los cuales se describen posteriormente.

**Chat en tiempo real.** consiste en el envío de mensajes real time o tiempo real, donde el usuario escribe y envía un mensaje, posterior a este evento, se visualiza en la recepción del mensaje dicha acción del mensaje enviado, también la tecnología utilizada para el protocolo de comunicación en tiempo real, tanto para los mensajes como para lista de chats, se utiliza sockets ya que, estos permiten generar eventos al depender de la iteración del usuario, para que el backend como tal se actualice y este sea en tiempo real al otro usuario, este es un protocolo de comunicación que utilizan websockets para tener una interacción en tiempo real.

Así también, frontend tiene un servicio que permite la conexión al socket del backend donde está levantado el socket, después se activa el envío de mensaje como tal y se genera la función de agregar mensaje. En el backend el api de WebSocket Gateway BE, se conecta al socket cliente que permanece a la escucha del evento llamado mensaje enviado y la data, este Gateway es usado como un receptor de todos los eventos y todo lo que tiene que hacer el socket. Finalmente, en la parte más interna de backend se genera un servicio llamado Websocket service BE, donde sus respectivos métodos se comunican con la base de datos mongo a través de TypeORM, al obtener como respuesta el mensaje que escala hasta el respectivo socket en frontend, que se encuentra en el API llamado Socket Service FE, de tal manera se reflejan en tiempo real los mensajes de cada uno de los chat en la sección de chat en tiempo real y no por peticiones es decir sin la necesidad de recargar el navegador.

**Conversión de Audio a Texto.** Se utiliza para la conversión de audio a texto, para ello es necesaria la obtención de audio web y móvil, además del almacenamiento de audios, a su vez este está integrado por: grabador audio móvil, audio web,

almacenamiento de audios y APIs audio a texto mismo que se describen para mayor comprensión:

En primer lugar, el grabar audio móvil con capacitor un componente de Ionic el cual es usado para grabar audio del micrófono del dispositivo móvil.

Como segundo, el grabar audio web, MediaRecorder es un componente de web que ha sido usado para grabar audio a través del micrófono desde el navegador web.

Así también el tercero, está el almacenamiento de audio, los audios obtenidos desde el micrófono tanto para web con MediaRecorder y para móvil con capacitor, son almacenados en formato base64, este es un tipo de codificación que permite almacenar los audios en la base de datos mongo que está dentro un contenedor docker en el servidor de la Universidad.

Finalmente, está el API gratuita de Audio-Texto, Ionic Speech Recognition que durante la ejecución de las pruebas se encontró que utiliza el asistente del teléfono móvil, lo que provoca que no se permita grabar y traducir el audio de salida del micrófono del dispositivo móvil al mismo tiempo, en Android solo permite el uso de una instancia del micrófono a la vez, además, cabe mencionar que el Api solo es compatible para iOS y Android.

Existen APIs gratuitas como Mozilla DeepSpeech y Vosk, las cuales se describen a continuación. Mozilla DeepSpeech, es un motor utiliza modelos entrenados de aprendizaje automático para realizar la traducción desde audio a texto, recibe un audio en formato wav, aunque este motor es gratuito posee una gran desventaja, ya que solo tiene modelos entrenados para otros idiomas como el inglés, pero no tiene un modelo entrenado en español, por ello no es factible su implementación en el aplicativo ESPE-Chat.

Vosk, es conocido como un api gratuito que integra varias herramientas para realizar la traducción de audio a texto, esta fue el API implementada en el aplicativo ESPE-Chat, utiliza modelos entrenados para varios idiomas incluido español, el modelo admite un archivo de audio en formato wav con una velocidad de muestreo de 16000 hz, el canal debe ser mono, con una profundidad de bits de 32, únicamente con esas características específicas se logra realizar la traducción de audio a texto, caso contrario no se puede obtener el texto traducido.

### ***Entregable Sprint Backlog 5***

Para concluir con el desarrollo y cierre del proyecto se dio paso a un quinto Sprint, desde el 07/02/2022 al 19/02/2022, en 160 Horas, se describen en las Tablas 45 y 46, las tareas realizadas en Sprint 5.

**Tabla 45**

*Actividades realizadas sprint backlog 5 parte 1*

<b>Actividades realizadas Sprint Backlog 5 parte 1</b>		
Fecha Inicio:	07/02/2022	
Fecha Fin:	19/02/2022	
Responsables:	Johnny Merino Jennifer Cadena	
Backlog Ítem	Tareas	Estimación (Horas)
	Módulo transcripción de audio Base64 en texto	25
	Implementación reenvío de múltiples mensajes	20
Integración backend y frontend	Implementación eliminación de múltiples mensajes	20
	Actualizaciones complementarias de la interfaz gráfica frontend web y móvil	10
	Limpieza de código	8

*Nota.* En la Tabla se describen las actividades realizadas en sprint backlog 5. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 46***Actividades realizadas sprint backlog 5 parte 2*

<b>Actividades realizadas Sprint Backlog 5 parte 2</b>		
Fecha Inicio:	07/02/2022	
Fecha Fin:	19/02/2022	
Responsables:	Johnny Merino Jennifer Cadena	
Backlog Ítem	Tareas	Estimación Inicial (Horas)
	Preparación y configuración del ambiente de producción	15
	Construcción del proyecto para producción	8
	Clonación del build de producción del proyecto en el servidor	5
Integración backend y frontend	Actualización de enlaces de conexión en el frontend	10
	Pruebas de aceptación	4
	Subida del .aab en Play Store	10
	Pruebas de funcionales	10
	Pruebas de experiencia usuario	10
	Pruebas API de Google vs API de Vosk	5

*Nota.* En la Tabla se describen las actividades realizadas en sprint backlog 5. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

### **Revisión y retrospectiva**

Por medio de las reuniones del equipo Scrum, se presentaron diferentes observaciones, y se agregaron nuevos requerimientos, como se reflejan en las Tablas 47 y 48.

**Tabla 47***Revisión y retrospectiva primera fase parte 1*

<b>Revisión y retrospectiva primera fase parte 1</b>			
Scrum Master: Verónica Martínez			
Responsables: Merino Johnny, Cadena Jennifer			
Código	Funcionalidad	Observaciones Fase 1	Observaciones Fase 2
RF01	Gestión de cuenta: foto de perfil, nombre y apellido, género, nacionalidad, fecha de nacimiento. Actualizar contraseña.	Quitar la expresión regular que impide el ingreso de una contraseña con signos ortográficos como el punto (.)	Ninguna
RF02	Gestión de chats: enviar, recibir mensajes de audio, texto y la traducción de audio a texto y de texto a audio. Eliminar chat.	Debe permitir eliminar mensaje, reenviar mensaje. Además, se deben mostrar notificaciones (Alto Impacto).	Es necesario que el usuario puede reenviar mensajes a múltiples contactos, y eliminar múltiples mensajes (Alto Impacto).
RF03	Gestión de contactos: agregar contacto, eliminar contacto, buscar contacto.	Mejorar el espacio en pantalla de las opciones.	Mostrar mensajes al agregar un nuevo contacto, y al no encontrar la en la búsqueda el contacto.
RF04	Sección aprender: abecedario, números y símbolos/caracteres especiales para el deletreo.	Mejorar la proporción de la caja de ingreso de palabras de búsqueda, y centrar ilustraciones.	Agregar un botón para limpiar barra de búsqueda

*Nota.* Se describen los requerimientos funcionales para revisión y aceptación.

Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 48***Revisión y retrospectiva primera fase parte 2*

<b>Revisión y retrospectiva primera fase parte 2</b>			
Scrum Master:	Verónica Martínez		
Responsables:	Merino Johnny Cadena Jennifer		
Código	Funcionalidad	Observaciones Fase 1	Observaciones Fase 2
RS01	Diseño de base de datos, y arquitectura, en Firebase.	Tomar en cuenta el número de peticiones y ancho de banda que permite Firebase.	Ninguna
RS02	Diseño y planificación del backend en producción	Ninguna	Ninguna
RS03	Creación de backend en producción	Utilizar los puertos asignados por el administrador. Además, se presenta la configuración del Certificado SSL (Alto Impacto).	Ninguna
RS04	Integración backend y frontend	Ninguna	En proceso de cierre
RE01	Lengua de Señas Ecuatoriana.	El uso de fuentes oficiales, y ayuda de personas sordas.	Ninguna
RE02	API para traducción de texto-audio y audio-texto	Las APIs deben ser gratuitas (Alto Impacto).	Ninguna
RE03	Interfaz gráfica	Implementar los colores institucionales, adaptar los temas claro y oscuro.	Ninguna
RS04	Desarrollo con Ionic	Ninguna	Ninguna

*Nota.* Se describen los requerimientos funcionales para revisión y aceptación.

Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

Concluida la revisión del aplicativo móvil ESPE-Chat, resultados obtenidos y esperados, con actividades presentadas en las Tablas 49, 50, 51 y 52.

**Tabla 49**

*Revisión y retrospectiva segunda fase parte 1*

<b>Revisión y retrospectiva segunda fase parte 1</b>				
Scrum Master:		Verónica Martínez		
Responsables:		Merino Johnny, Cadena Jennifer		
Código	Descripción	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Observaciones
RF01	Gestión de cuentas (crear, actualizar, recuperar)	Registro de Usuarios, Activación de Cuenta, Actualizar Información, Actualizar Contraseña.	Registro de usuario, activación de cuenta, actualizar información (perfil), actualizar contraseña y recuperar contraseña.	Corregir el mensaje en pantalla de activación de cuenta, agregar ícono de cerrar ventana en recuperar contraseña, agregar ícono para volver a la pantalla inicial, agregar contador del número de intentos fallidos, y cambiar los mensajes de estos.
RF02	Gestión de chats: enviar, recibir, eliminar (audio-texto, texto-audio)	Enviar mensajes de texto, enviar mensajes de voz. Traducción mensajes de texto a audio, transcripción de mensajes de audio a texto. Eliminar uno o varios mensajes.	Enviar y recibir mensajes de texto y voz en tiempo real. Traducción de mensajes de texto a audio. Transcripción de mensajes de voz a texto.	Cambiar ícono de transcripción de mensaje de voz a texto.

*Nota.* En la tabla se describe la revisión y retrospectiva primera fase. Elaborado por:

Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 50***Revisión y retrospectiva segunda fase parte 2*

<b>Revisión y retrospectiva segunda fase parte 2</b>				
Scrum Master:		Verónica Martínez		
Responsables:		Merino Johnny, Cadena Jennifer		
Código	Descripción	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Observaciones
RF02	Gestión de chats: enviar, recibir, eliminar (audio-texto, texto-audio)	Reenviar uno o varios mensajes a varios contactos.	Puedo reenviar y eliminar varios mensajes. Reenviar varios mensajes a varios usuarios.	Ninguna
RF03	Gestión de lista de contactos	Agregar contactos, eliminar contactos.	El usuario puede agregar contactos y eliminarlos.	Ninguna
RF04	Sección de Aprender abecedario en lengua de señas ecuatoriano	Deletrear palabras en lengua de señas ecuatorianas.	El usuario puede deletrear cada palabra, números, símbolos o signos ingresados.	Cambiar mensaje de la sección de deletreo. Agregar Tabla con todo el contenido disponible para el deletreo.
RNF01	Los registros y actualizaciones de usuarios, referentes al correo aceptarán caracteres alfanuméricos, caracteres especiales sin espacios (correos válidos).	Las contraseñas admiten caracteres especiales.	El usuario puede ingresar contraseñas al usar letras mayúsculas y minúsculas, números y caracteres especiales.	Ninguna

*Nota.* En la tabla se describe la revisión y retrospectiva primera fase. Elaborado: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 51***Revisión y retrospectiva segunda fase parte 3*

<b>Revisión y retrospectiva segunda fase parte 3</b>				
Scrum Master:	Verónica Martínez			
Responsables:	Merino Johnny Cadena Jennifer			
Código	Descripción	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Observaciones
RNF02	Los registros y actualizaciones de los usuarios en los que se requieren campos referentes a la contraseña aceptarán caracteres alfanuméricos, caracteres especiales, con un mínimo de ocho dígitos.	Las contraseñas admiten mínimo ocho caracteres.	La contraseña es válida si cumple con los estándares de contraseña segura.	Ninguna
RNF03	El aplicativo web será responsive, es decir, se adaptará a las distintas pantallas de los dispositivos.	Despliegue en web	La aplicación se despliega en la web a través de la dirección <a href="https://espechat.edu-ec:8082">https://espechat.edu-ec:8082</a>	Agregar etiquetas con el nombre de las acciones de los botones, en versión web.
RNF04	El sistema controlará el acceso y permitirá solamente a usuarios autorizados. Los usuarios deben ingresar al sistema con su correo y contraseña.	Login de usuarios mediante el correo y contraseña	Ingreso del usuario con correo y contraseña registrada.	Ninguna

*Nota.* Revisión y retrospectiva segunda fase. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

Tabla 52

## Revisión y retrospectiva segunda fase parte 4

Revisión y retrospectiva segunda fase parte 4				
Scrum Master: Verónica Martínez				
Responsables: Merino Johnny Cadena Jennifer				
Código	Descripción	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Observaciones
RNF05	Cualquier intercambio de datos vía internet que realice el aplicativo será por medio del protocolo encriptado https.	La página de espechat debe tener el protocolo de seguridad.	La página web espechat.edu.ec cuenta la configuración del protocolo de seguridad https.	Ninguna
RNF07	El sistema debe permitir que sólo el usuario que ha iniciado sesión pueda hacer uso de la App.	Autenticación	Solo los usuarios registrados pueden ingresar a la aplicación, además de agregados.	Ninguna
RE03	Diseño de interfaz	Utilizar los colores instituciones, el imagotipo ganador e implementación del tema claro y oscuro.	La aplicación utiliza los colores institucionales, e imagotipo ganador. El usuario puede cambiar tema oscuro y tema claro.	Mejorar la descripción acerca de la aplicación ESPE-Chat. Agregar el logo de la carrera ITIN y del departamento, en la portada del manual usuario

*Nota.* Revisión y retrospectiva segunda fase. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

## **Capítulo IV: Caso de Estudio**

En el presente proyecto se hizo el desarrollo de ESPE-Chat, una aplicación móvil para personas sordas, implementada en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Santo Domingo de los Tsáchilas. Ésta nace del Proyecto de Vinculación con la Sociedad del Departamento de Ciencias de la Computación denominado “Alistamiento digital inclusivo para las parroquias rurales y urbano marginales de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas”.

### **Aplicación del sistema**

Para mayor información ver Anexo 18, en el cual se indica el uso de la aplicación ESPE-Chat. Antes de empezar es necesario instalar la aplicación en el dispositivo móvil, con las siguientes características:

- Teléfono móvil con sistema operativo Android, versión 9 en adelante.
- Espacio de 2GB en memoria interna.

### **Requerimientos de Acceso**

Dentro de ésta se encuentran: la conexión a Internet, además es necesario tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil Android, así también, en caso de acceso web, a través de navegadores como Google o Mozilla, incluso a través del navegador móvil, por medio de <https://espechat.espe.edu.ec:8082/> además, para crear su cuenta es necesario tener un correo electrónico vigente, así también para entrar en la aplicación es necesario haberse registrado, y activado su cuenta.

### **Descripción de la Aplicación**

La aplicación está compuesta de tres secciones importantes: Chats, Aprender y Contactos. La primera sección, Chats aparecen en pantalla principal al ingresar a la aplicación, la gestión de chats (enviar, reenviar y eliminar), gestión de cuenta (actualizar) y gestión de contactos (agregar y eliminar). Como segunda sección,

Aprender es la sección donde se puede realizar el deletreo de la palabra, números, y ciertos signos/caracteres especiales; al devolver en pantalla el gif e imágenes de cada letra o número, así también, para ver el deletreado es necesario deslizar la pantalla en caso de ingresar una palabras o cifra numérica. Como última sección está contactos, esta permite agregar contactos en la lista de contactos del usuario, eliminar contactos, además de iniciar o abrir un chat.

## **Recolección de Datos**

### ***Pruebas Usuario***

En la Tabla 53, se observa la información de los usuarios con el rol de evaluador. Las pruebas de usuario se aplicaron a 5 integrantes de la Universidad las Fuerzas Armadas ESPE, quienes hicieron uso de la aplicación ESPE-Chat, para en caso de errores poder ser corregidos. Para más información ver Anexo 15.

**Tabla 53**

*Información usuario experto*

<b>Información usuario experto</b>	
Apellidos y Nombres	Martínez Cepeda Verónica Isabel
Cédula	1715801583
Ocupación	Docente de la Carrera de ITIN de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Santo Domingo

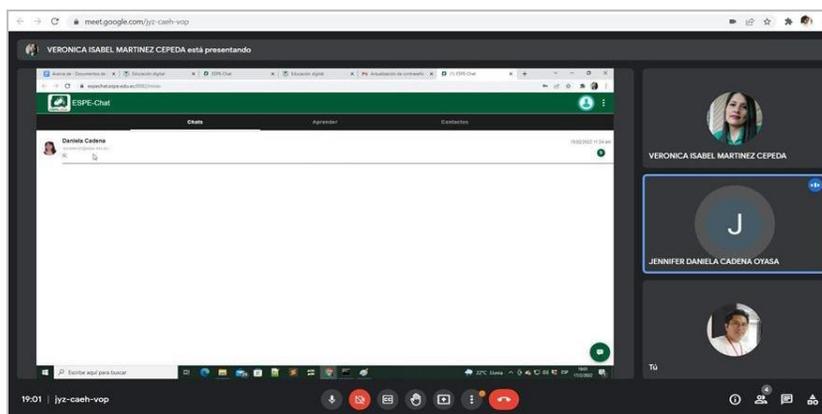
*Nota.* En la Tabla se presentan los datos del primer usuario que ayudó con la evaluación del aplicativo. Elaborado por: Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa, 2022.

**Tabla 54***Información usuario sordo*

<b>Información usuario sordo</b>	
Apellidos y nombres	Ormaza Farias Byron Josué
Cedula	1726978545
Ocupación	Estudiante de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Santo Domingo de la Carrera de ITIN y miembro de la Asociación de Sordos de Santo Domingo

*Nota.* En esta Tabla se presentan los datos del usuario final, quien colaboró con las pruebas de funcionalidad del aplicativo y la generación de señas en videos para la sección de aprendizaje. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la figura 45, se observa la evidencia de la reunión de prueba de usuario.

**Figura 45***Evidencia reunión prueba de usuario*

*Nota.* Reunión virtual para pruebas de usuario. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Para ejecutar las pruebas de los módulos de autenticación, contactos, chats y aprender, se realizaron las pruebas de usuario para evaluar la aplicación y tener como

resultado información de la utilidad de la presente aplicación. A continuación, se puede observar en las Figuras 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52 y 53 las pruebas de usuario conforman los cuatro principales módulos en la aplicación.

En el primer módulo de autenticación se realiza lo siguiente: registro en la aplicación, activación de cuenta, iniciar sesión, actualización de información, actualizar contraseña, recuperar contraseña, control de intentos fallidos en ingreso a la aplicación; además del control de sesiones en dispositivos móviles y web.

### Figura 46

#### *Prueba de registro de usuario*

ID Prueba:	PU-V1-01	Fecha:	18-02-2022	
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza			
Módulo:	Autenticación			
Objetivo:	Registrar usuario			
Acción:	Ingresar los campos requeridos para registrarse			
Resultado esperado:	El usuario se registra en la aplicación			
Resultado obtenido:	Registro de usuario			
Observaciones:	Ninguna			
Se encontró algún error:	SI		NO	x

*Nota.* Pruebas de usuarios registro en la aplicación ESPE-Chat. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

### Figura 47

#### *Prueba de activación de cuenta*

ID Prueba:	PU-V1-02	Fecha:	18-02-2022	
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza			
Módulo:	Autenticación			
Objetivo:	Activar cuenta			
Acción:	Revisar correo de activación de cuenta			
Resultado esperado:	Activación de cuenta usuario			
Resultado obtenido:	El usuario activa su cuenta mediante enlace de de activación de cuenta			
Observaciones:	Ninguna			
Se encontró algún error:	SI		NO	x

*Nota.* Pruebas de usuarios activación de cuenta en la aplicación ESPE-Chat. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Figura 48***Prueba de iniciar de sesión*

ID Prueba:	PU-V1-03	Fecha:	18-02-2022	
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza			
Módulo:	Autenticación			
Objetivo:	Iniciar sesión			
Acción:	Ingresar los campos requeridos e iniciar sesión			
Resultado esperado:	El usuario logra iniciar sesión			
Resultado obtenido:	El usuario inicia sesión			
Observaciones:	Ninguna			
Se encontró algún error:	SI		NO	x

*Nota.* Inicio sesión en la aplicación ESPE-Chat. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Figura 49***Prueba de actualizar información*

ID Prueba:	PU-V1-04	Fecha:	18-02-2022	
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza			
Módulo:	Autenticación			
Objetivo:	Actualizar información			
Acción:	Editar datos de usuario registrado			
Resultado esperado:	El usuario logra actualizar su información de forma correcta en la aplicación			
Resultado Obtenido:	El usuario actualiza su información de forma correcta en la aplicación			
Observaciones:	Ninguna			
Se encontró algún error:	SI		NO	x

*Nota.* Actualización de información en la aplicación ESPE-Chat. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Figura 50***Prueba de actualizar contraseña*

ID Prueba:	PU-V1-05	Fecha:	18-02-2022	
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza			
Módulo:	Autenticación			
Objetivo:	Actualizar contraseña			
Acción:	Enviar enlace de actualización al correo y seguir los pasos que dice la aplicación			
Resultado esperado:	El usuario logra actualizar la contraseña			
Resultado obtenido:	El usuario actualiza contraseña			
Observaciones:	Ninguna			
Se encontró algún error:	SI		NO	x

*Nota.* Actualización de contraseña de la aplicación ESPE-Chat. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Figura 51***Prueba de recuperación de contraseña*

ID Prueba:	PU-V1-06	Fecha:	18-02-2022	
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza			
Módulo:	Autenticación			
Objetivo:	Recuperar contraseña			
Acción:	Ingresar correo de usuario y seguir los pasos que dice la aplicación			
Resultado esperado:	El usuario logra recuperar la contraseña			
Resultado obtenido:	El usuario recupera contraseña			
Observaciones:	Ninguna			
Se encontró algún error:	SI		NO	x

*Nota.* Recuperación de contraseña en la aplicación ESPE-Chat. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Figura 52***Prueba de control ingreso con intentos fallidos*

ID Prueba:	PU-V1-07	Fecha:	18-02-2022	
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza			
Módulo:	Autenticación			
Objetivo:	Controlar 4 intentos fallidos e iniciar sesión			
Acción:	Permitir 4 intentos fallidos e iniciar sesión			
Resultado esperado:	Bloquear por 10 min si el usuario supera el máximo de intentos fallidos e iniciar sesión			
Resultado Obtenido:	El usuario espera 10min e inicia sesión en la aplicación			
Observaciones:	Ninguna			
Se encontró algún error:	SI		NO	x

*Nota.* Control de intentos fallidos al ingresar a la aplicación. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Figura 53***Prueba de control de sesiones*

ID Prueba:	PU-V1-08	Fecha:	18-02-2022	
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza			
Módulo:	Autenticación			
Objetivo:	Controlar sesiones en móvil y web			
Acción:	Iniciar una sesión a la vez en móvil y web			
Resultado esperado:	Permitir iniciar una sesión en dispositivo móvil Permitir iniciar una sesión en web			
Resultado Obtenido:	El usuario puede tener iniciado una sola sesión en móvil y web			
Observaciones:	Ninguna			
Se encontró algún error:	SI		NO	x

*Nota.* Pruebas de usuarios control de sesiones en la aplicación ESPE-Chat. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Como segundo módulo se procede a realizar las acciones de: agregar contacto, mostrar lista de contactos, buscar contacto, iniciar chat y eliminar contacto. Y se observan en las Figuras de 54, 55, 56 de pruebas de usuario correspondientes al módulo contactos.

#### Figura 54

##### *Prueba de agregar contactos*

ID Prueba:	PU-V1-09	Fecha:	18-02-2022	
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza			
Módulo:	Contactos			
Objetivo:	Agregar contacto			
Acción:	Abrir lista de usuarios			
Resultado esperado:	El usuario puede agregar un nuevo contacto a su lista de contactos			
Resultado obtenido:	El usuario agrega un nuevo contacto a su lista de contactos			
Observaciones:	Ninguna			
Se encontró algún error:	SI		NO	x

*Nota.* Pruebas de usuarios agregar contactos desde el módulo de Contactos. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

#### Figura 55

##### *Prueba se muestra lista de contactos agregados*

ID Prueba:	PU-V1-10	Fecha:	18-02-2022	
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza			
Módulo:	Contactos			
Objetivo:	Mostrar lista de contactos			
Acción:	Ver lista de contactos o buscar contacto agregado			
Resultado esperado:	Lista de contactos actualizada			
Resultado Obtenido:	El usuario logra ver la lista de usuarios agregados			
Observaciones:	Ninguna			
Se encontró algún error:	SI		NO	x

*Nota.* Pruebas de usuarios mostrar lista de contactos desde el módulo de Contactos. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Figura 56***Prueba de buscar contacto agregado*

ID Prueba:	PU-V1-11	Fecha:	18-02-2022	
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza			
Módulo:	Contactos			
Objetivo:	Buscar contacto			
Acción:	Buscar por nombre, apellido o correo del contacto			
Resultado esperado:	El usuario puede buscar un contacto			
Resultado obtenido:	Búsqueda de contactos por nombre, apellido y correo			
Observaciones:	Ninguna			
Se encontró algún error:	SI		NO	x

*Nota.* Pruebas de usuarios agregar contactos desde el módulo de Contactos. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En el tercer módulo es donde se puede realizar actividades como: el abrir un chat, enviar mensajes de texto y voz, traducir mensajes de texto, transcribir mensajes de audio a texto, reenviar uno o varios mensajes a uno o varios contactos, eliminar mensajes, vaciar chat y eliminar chat. Para mayor ilustración se representa desde la Figuras 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69 y 70.

**Figura 57***Prueba de iniciar chat*

ID Prueba:	PU-V1-12	Fecha:	18-02-2022	
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza			
Módulo:	Contactos			
Objetivo:	Iniciar Chat			
Acción:	Abrir un chat de la lista de contactos agregados			
Resultado esperado:	El usuario logra iniciar un chat con el contacto seleccionado			
Resultado obtenido:	El usuario inicia un chat con el contacto seleccionado			
Observaciones:	Ninguna			
Se encontró algún error:	SI		NO	x

*Nota.* Pruebas de usuarios iniciar chat desde el módulo de Contactos. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Figura 58***Prueba de eliminar un contacto*

ID Prueba:	PU-V1-13	Fecha:	18-02-2022	
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza			
Módulo:	Contactos			
Objetivo:	Eliminar un contacto			
Acción:	Seleccionar el contacto agregado para eliminar			
Resultado esperado:	El usuario logra eliminar un contacto de su lista de contactos			
Resultado obtenido:	El usuario elimina contacto de su lista de contactos			
Observaciones:	Ninguna			
Se encontró algún error:	SI		NO	x

*Nota.* Pruebas de usuarios eliminar un contacto desde el módulo de Contactos.

Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Figura 59***Prueba para abrir un chat*

ID Prueba:	PU-V1-14	Fecha:	18-02-2022	
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza			
Módulo:	Chats			
Objetivo:	Abrir un chat			
Acción:	Seleccionar un contacto para iniciar chat			
Resultado esperado:	El usuario logra iniciar un nuevo chat			
Resultado obtenido:	El usuario inicia un nuevo chat			
Observaciones:	Ninguna			
Se encontró algún error:	SI		NO	x

*Nota.* Pruebas de usuarios para abrir un chat desde el módulo Chats. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Figura 60***Prueba para enviar mensajes de texto y voz*

ID Prueba:	PU-V1-15	Fecha:	18-02-2022	
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza			
Módulo:	Chats			
Objetivo:	Enviar mensajes de texto y voz			
Acción:	- Ingresar texto y enviar mensaje de texto - Grabar audio y enviar mensaje de voz			
Resultado esperado:	El usuario logra enviar un mensaje de texto y voz			
Resultado Obtenido:	El usuario envía mensajes de texto y voz			
Observaciones:	Ninguna			
Se encontró algún error:	SI		NO	x

*Nota.* Pruebas de usuarios para enviar mensajes de texto y voz desde el módulo Chats.

Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa.

2022.

**Figura 61***Prueba de reproducción mensajes de texto en audio*

ID Prueba:	PU-V1-16	Fecha:	18-02-2022	
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza			
Módulo:	Chats			
Objetivo:	Reproducir mensajes de texto a audio			
Acción:	Seleccionar mensaje de texto para traducir			
Resultado esperado:	El usuario logra escuchar mensaje de texto			
Resultado obtenido:	El usuario escucha mensajes de texto en audio			
Observaciones:	Ninguna			
Se encontró algún error:	SI		NO	x

*Nota.* Pruebas de usuarios reproducción de mensajes de texto a audio desde el módulo

Chats. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino

Sangoluisa. 2022.

**Figura 62**

*Prueba de transcripción mensajes de audio a texto.*

ID Prueba:	PU-V1-17	Fecha:	18-02-2022
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza		
Módulo:	Chats		
Objetivo:	Transcribir mensajes de audio a texto		
Acción:	Seleccionar mensaje de audio para transcribir		
Resultado esperado:	El usuario logra leer la transcripción del mensaje de voz a texto		
Resultado obtenido:	El usuario leé el mensaje transcrito de voz a texto		
Observaciones:	Ninguna		
Se encontró algún error:	SI	NO	x

*Nota.* Pruebas de usuarios para transcripción de mensajes de audio a texto desde el módulo Chats. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Figura 63**

*Prueba de reenviar mensajes*

ID Prueba:	PU-V1-18	Fecha:	18-02-2022
Nombre del tester:	Verónica Martínez, Byron Ormaza		
Módulo:	Chats		
Objetivo:	Reenviar mensajes		
Acción:	Seleccionar uno o varios mensajes para reenviar, a uno o varios contactos		
Resultado esperado:	El usuario envía uno y varios mensajes, a uno o varios		
Resultado obtenido:	El usuario logró enviar uno y varios mensajes, a uno o varios		
Observaciones:	Ninguna		
Se encontró algún error:	SI	NO	x

*Nota.* Pruebas de usuarios para reenviar mensajes desde el módulo Chats. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Figura 64***Prueba de eliminar mensajes enviados*

ID Prueba:	PU-V1-19	Fecha:	18-02-2022
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza		
Módulo:	Chats		
Objetivo:	Eliminar mensajes enviados		
Acción:	Seleccionar mensaje y eliminar para mí o para todos		
Resultado esperado:	Mensaje eliminado		
Resultado obtenido:	El usuario elimina uno o varios mensajes enviados		
Observaciones:	Ninguna		
Se encontró algún error:	SI	NO	x

*Nota.* Prueba de usuarios eliminar mensajes enviados. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Figura 65***Prueba de eliminar mensajes recibidos*

ID Prueba:	PU-V1-20	Fecha:	18-02-2022
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza		
Módulo:	Chats		
Objetivo:	Eliminar mensajes recibidos		
Acción:	Seleccionar mensaje y eliminar para mí		
Resultado esperado:	Mensaje eliminado		
Resultado obtenido:	El usuario elimina uno o varios mensajes recibidos		
Observaciones:	Ninguna		
Se encontró algún error:	SI	NO	x

*Nota.* Prueba de usuarios eliminar mensajes recibidos desde el módulo Chats.

Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Figura 66***Prueba de vaciar chat*

ID Prueba:	PU-V1-21	Fecha:	18-02-2022	
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza			
Módulo:	Chats			
Objetivo:	Vaciar chat			
Acción:	Abrir menú de opciones dentro del chat			
Resultado esperado:	Vaciar chat			
Resultado obtenido:	El usuario logra vaciar el chat seleccionado			
Observaciones:	Ninguna			
Se encontró algún error:	SI		NO	x

*Nota.* Pruebas de usuarios para vaciar chat desde el módulo Chats. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Figura 67***Prueba de eliminar chat*

ID Prueba:	PU-V1-22	Fecha:	18-02-2022	
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza			
Módulo:	Chats			
Objetivo:	Eliminar chat			
Acción:	Abrir menú de opciones y eliminar un chat			
Resultado esperado:	Eliminar chat			
Resultado obtenido:	El usuario elimina un chat			
Observaciones:	Ninguna			
Se encontró algún error:	SI		NO	x

*Nota.* Pruebas de usuarios para eliminar chat desde el módulo Chats. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Figura 68***Prueba de recibir notificación de mensajes*

ID Prueba:	PU-V1-23	Fecha:	18-02-2022
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza		
Módulo:	Chats		
Objetivo:	Notificar mensajes recibidos		
Acción:	Ver notificación de mensajes recibidos		
Resultado esperado:	Notificar mensajes recibidos dentro y fuera de la aplicación		
Resultado obtenido:	El usuario logra ver la notificación de mensajes recibidos dentro y fuera de la aplicación		
Observaciones:	Ninguna		
Se encontró algún error:	SI	NO	x

*Nota.* Pruebas de usuarios de recibir notificaciones de mensajes desde el módulo Chats. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

El cuarto módulo de aprender se presenta la acción de deletrear letras, palabras, números, símbolos y signos especiales en lengua de señas ecuatoriana; además, de limpiar la caja de caracteres ingresados. Para mayor ilustración se representa desde las Figuras 69 y 70.

**Figura 69***Prueba del deletreo de caracteres ingresados*

ID Prueba:	PU-V1-24	Fecha:	18-02-2022
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza		
Módulo:	Aprender		
Objetivo:	Deletrear		
Acción:	Ingresar letra, palabra, número, símbolo o signo especial		
Resultado esperado:	Mostrar gif e imagen de caracter ingresado por el usuario		
Resultado obtenido:	El usuario observa el deletreo en lengua de señas a través de gifs e imágenes		
Observaciones:	Ninguna		
Se encontró algún error:	SI	NO	x

*Nota.* Pruebas de usuarios ingresar letras, palabras, números, símbolos o signos especiales para deletrear desde el módulo Aprender. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

## Figura 70

### *Prueba de limpiar caracteres ingresados para el deletreo*

ID Prueba:	PU-V1-25	Fecha:	18-02-2022	
Nombre del usuario:	Verónica Martínez, Byron Ormaza			
Módulo:	Aprender			
Objetivo:	Limpiar texto			
Acción:	Borrar el texto ingresado			
Resultado esperado:	Limpiar búsqueda			
Resultado obtenido:	El usuario borra el texto ingresado en la búsqueda			
Observaciones:	Ninguna			
Se encontró algún error:	SI		NO	x

*Nota.* Pruebas de usuarios limpiar los caracteres de la caja de búsqueda al dar clic sobre el ícono de escoba desde el módulo Aprender. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

### **Pruebas Funcionales**

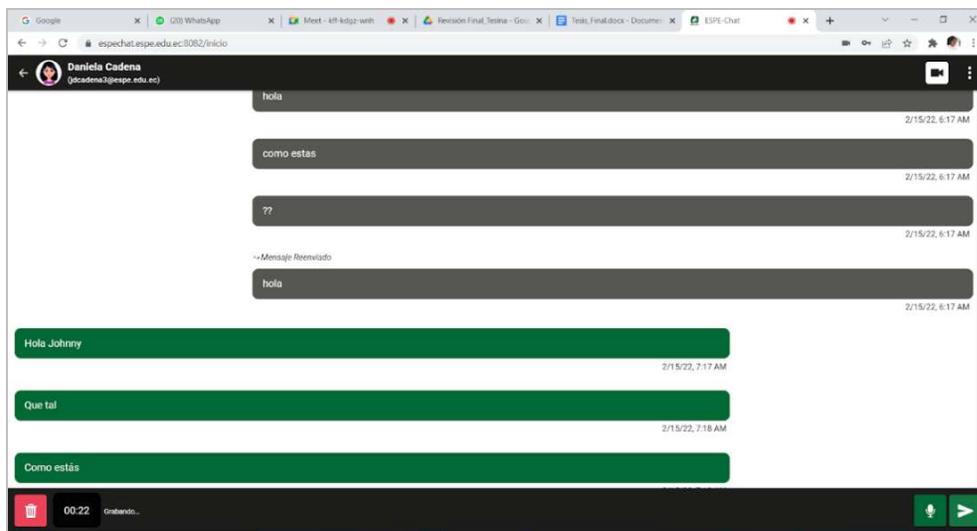
Denominadas también como Pruebas de Caja Negra (“black-box testing”) dado que se valora el comportamiento externo del sistema.

**Pruebas Unitarias (Unit testing).** Son aquellas que permiten garantizar que cada componente del código brinde los resultados esperados, en estas pruebas los desarrolladores observan la UI y la especificación de un componente, con pruebas exhaustivamente, de modo que, de forma autónoma antes de pasar a otra unidad.

**Pruebas unitarias desde la web.** Son las que se encargan de la función de grabar audio se comprueba que todo funciona correctamente, se graba audios extensos y cortos sin ninguna novedad. No se produce el error hallado en la versión del móvil. En la Figura 71 se observan las pruebas en el navegador.

## Figura 71

### Pruebas en navegador web del aplicativo ESPE-Chat

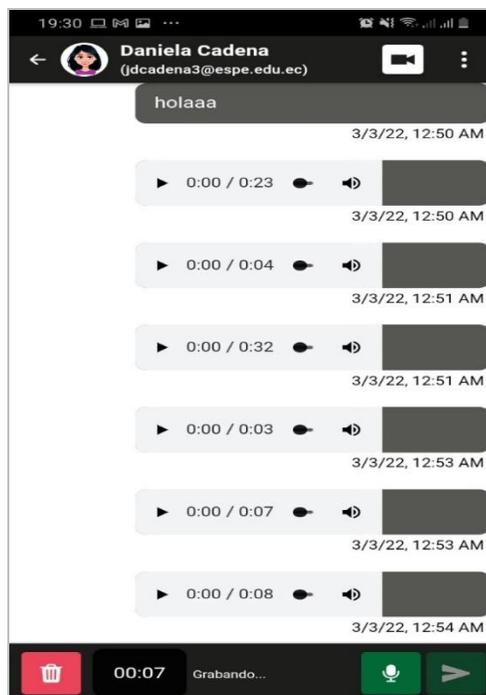


*Nota.* Grabación de audios desde la web. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Pruebas Unitarias desde el Móvil.** Su función se centra en grabar desde el dispositivo móvil se comprueba que graba audios largos y de más de un segundo sin problemas, sin embargo, sí genera un error al pulsar el botón de grabar y soltarlo enseguida, si posterior a esto se desea grabar otro audio se vuelve habilitar el botón de enviar. Al salir del chat se vuelve a ingresar y se intenta grabar un audio de 10 segundos o más, el botón de enviar permanece bloqueado. En la Figura 72, se puede apreciar las pruebas en el dispositivo móvil.

## Figura 72

*Pruebas en el dispositivo móvil ESPE-Chat*

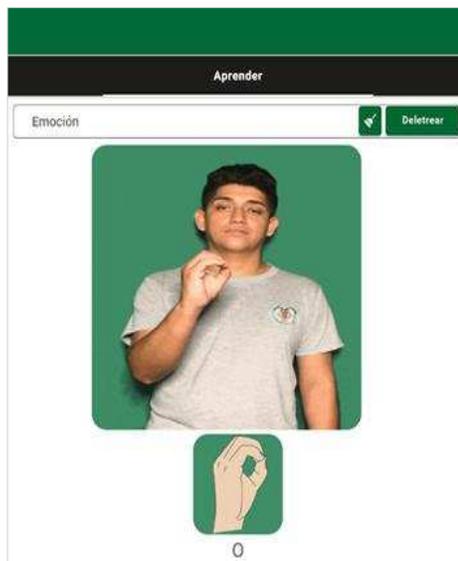


*Nota.* Grabación de audios desde el móvil. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Pruebas de Humo (Smoke Testing).** Éstas se realizan para verificar las funcionalidades más significativas de la aplicación, de manera que lo más básico del software se ejecute de forma correcta con pruebas sencillas y rápidas. Para mayor ilustración en la Figura 73, se observa las Pruebas de Humo.

### Figura 73

#### Prueba de humo al aplicativo ESPE-Chat



*Nota.* Sección deletreo en lengua de señas ecuatoriana. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

La opción deletrear reconoce palabras con tilde, mayúsculas y minúsculas, los signos de puntuación no influyen en lenguaje de señas, y en caso de disponer algún carácter que el usuario ingresó se emite el mensaje "No se encuentra disponible". Es importante recordar que inclusive se fomenta el buen uso de los signos de puntuación.

**Pruebas de sistema (system testing).** Es aquella que permite evaluar cómo los diferentes componentes de una aplicación interactúan juntos en el sistema o aplicación completa e integrada. En la Figura 74, se ilustra la interacción de los componentes del aplicativo.

**Figura 74**

*Interacción de los componentes del aplicativo ESPE-Chat*



*Nota.* Interacción de componentes en chats. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

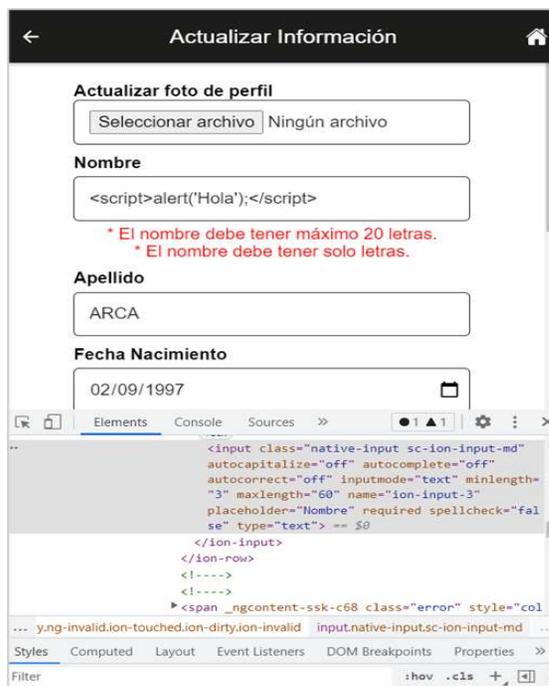
Se determina que ESPE-Chat, no se acopla correctamente al uso del parlante del dispositivo móvil, por ejemplo, al reducir un audio en WhatsApp y al reproducir otro audio en Facebook, esta última aplicación Facebook se adueña del parlante y suena solo el audio de Facebook.

Al reproducir un audio desde WhatsApp u otra red social y al dirigirse hasta ESPE- Chat, este no se adueña del parlante y reproduce el audio sin pausar el audio de WhatsApp, de tal manera que se obtiene como resultado 2 instancias de reproducción de audio.

**Pruebas de Cordura o Sanidad (Sanity Testing).** Se trata de una prueba rápida y básica para determinar si se comporta de forma correcta una aplicación o componente en particular. Para ilustrar en la Figura 75, se puede apreciar el comportamiento de los componentes.

Figura 75

Comportamiento de los componentes de actualizar información



*Nota.* Inyección XSS o Cross Site Scripting en los inputs de actualizar información.

Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa.

2022.

Cabe señalar que, si bien existe una validación del nombre a nivel de cliente, que no permite escribir caracteres especiales, faltaría esa misma validación al momento de pegar un texto, a su vez esa validación solo bloquea el botón temporalmente, algo sencillo como quitar el disabled, desde la consola del navegador permite habilitar el botón, luego enviar el dato de nombre, el backend, debería de ser capaz de validar que el dato contiene caracteres no aceptados.

El backend valida el envío de datos vacíos o null, como se observa la Figura 76, el botón de actualizar se mantiene bloqueado hasta que todos los campos estén llenados correctamente en el formulario de registro.

## Figura 76

### Validación de los campos nombre del formulario registro

*Nota.* Validación de campos llenos en formulario registro. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

A diferencia de la opción ya mencionada en el párrafo anterior, en ésta se logra visualizar que el script de tipo XSS ingresado no es ejecutado, por lo tanto, no incurre en un problema de seguridad, para mayor ilustración observar la Figura 77.

## Figura 77

### Inyección de script en el formulario registro



*Nota.* Comprobación de inyección XSS o Cross Site Scripting se encuentra inhabilitado.

Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa.

2022.

**Pruebas de Componentes.** Estas se ejecutan de forma autónoma para comprobar que el resultado sea el requerido. Su objetivo es verificar las funcionalidades y/o usabilidades de los componentes, aunque no solo se limite a eso. En la Figura 78, se pueden apreciar la funcionalidad de los componentes.

### Figura 78

*Funcionalidad de los componentes de chats*



*Nota.* Estado de funcionalidad de los componentes en chats. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Se constata que la función primordial de la aplicación ESPE-Chat, funciona de forma correcta según lo esperado es capaz de transcribir gran parte de los audios enviados, por lo que se toma en consideración que el uso de una API VOSK open source varía su precisión de acuerdo a la nitidez de la voz en los audios.

## Pruebas No Funcionales

Las pruebas no funcionales permiten al equipo de desarrollo conocer los riesgos, desempeño y al momento de rendir, cada una de estas pruebas se detallan a continuación.

**Pruebas de Carga (Load testing).** Esta prueba permite comprobar el comportamiento de una aplicación bajo una gran carga de trabajo. A su vez permite el uso de 184.496 palabras, 936.672 caracteres sin espacio o 1.114.960 caracteres con espacio.

En la Figura 79, se observa como al enviar gran cantidad de caracteres el servidor responde con un error 413 esto sobrepasa su capacidad de procesamiento.

### Figura 79

*Respuesta por consola login*



*Nota.* Error 403 generado al pegar gran cantidad de caracteres en los inputs de login.

Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa.

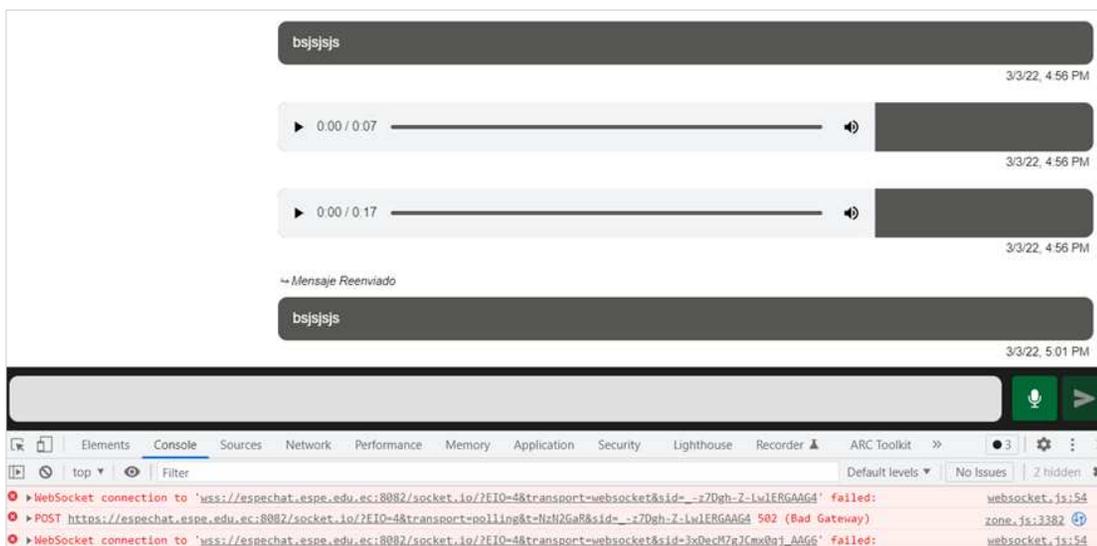
2022.

Los inputs de los chats manejan un máximo de 700 caracteres en escritura, al probar el máximo de caracteres en pegado de texto, se genera un error de tipo 502.

Como se observa en la Figura 80.

### Figura 80

#### Error validación de inputs



*Nota.* Error 502 generado al pegar gran cantidad de caracteres en el input de chat.

Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa.

2022.

Input de mensaje no validado para un número máximo de caracteres, se debe validar el máximo, al tipear y al pegar texto, el cual genera un error de tipo 502.

**Pruebas de confiabilidad (Reliability Testing).** Permiten garantizar que el software funcione de manera consistente al realizar una tarea sin fallar dentro un período específico. En la Figura 81, se muestra el tiempo de duración de grabación de los audios.

## Figura 81

*Tiempo de duración en grabación de audios*



*Nota.* Grabación de audios con su respectiva línea de tiempo. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

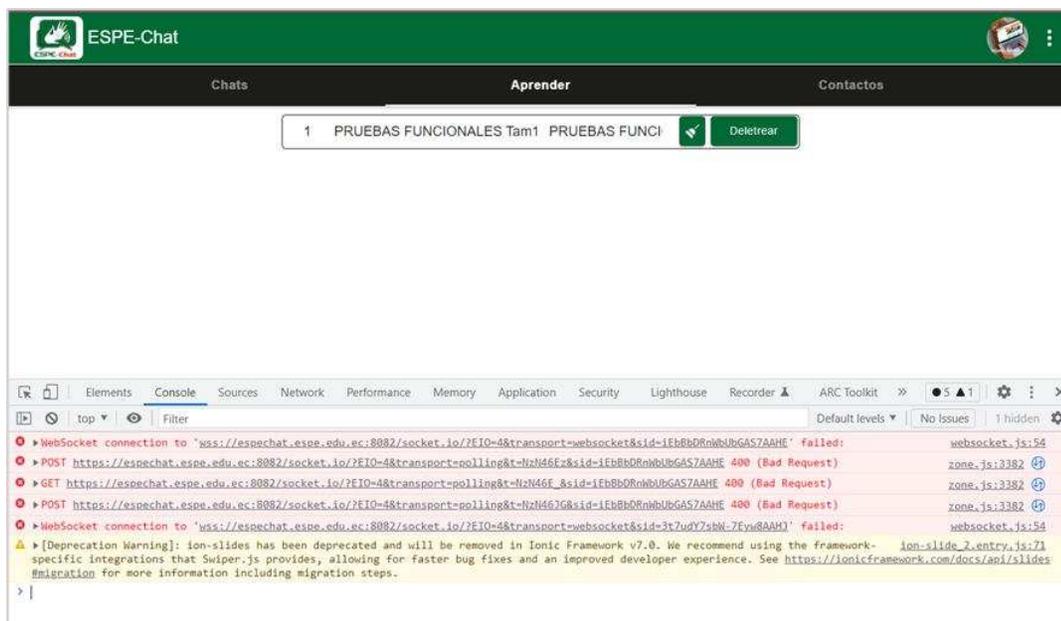
Se verifica que, después de aproximadamente 15 minutos de grabar y enviar audios, se generó el error previsto en las pruebas unitarias donde se inactiva el botón enviar, una vez detectado este error se procedió a su respectiva corrección.

**Pruebas de volumen (Volume Testing).** Esta permite probar el software al procesar grandes volúmenes de datos.

Se usaron 1800 palabras para pegar en la caja de texto de deletrear y se obtuvo el siguiente resultado que se muestra en la Figura 82.

Figura 82

Resultado por consola prueba de volumen input deletrear



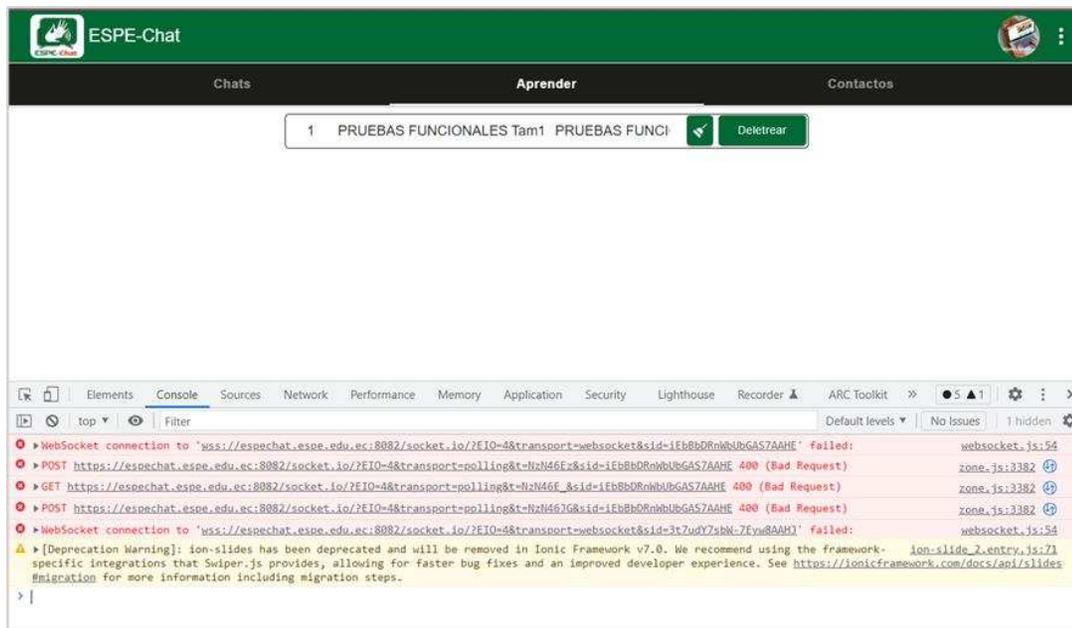
*Nota.* Ingreso de un gran número de caracteres en el input para deletrear. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Validar el input deletrear a un máximo de caracteres al tipear y al pegar texto, con un total de 1800 palabras se crashea la aplicación. El backend debería interpretar que hay mayor contenido del que puede procesar con un maxlength en JS y emitir una alerta en vez de procesarlo y crashearse.

**Pruebas de estrés (Stress Testing).** Estas determinan la solidez del software al evaluar el funcionamiento normal en condiciones de carga extremadamente pesada, por lo que garantiza que el software no se bloquea en situaciones críticas, para ejemplificar observar la Figura 83.

**Figura 83**

*Prueba de estrés al aplicativo*

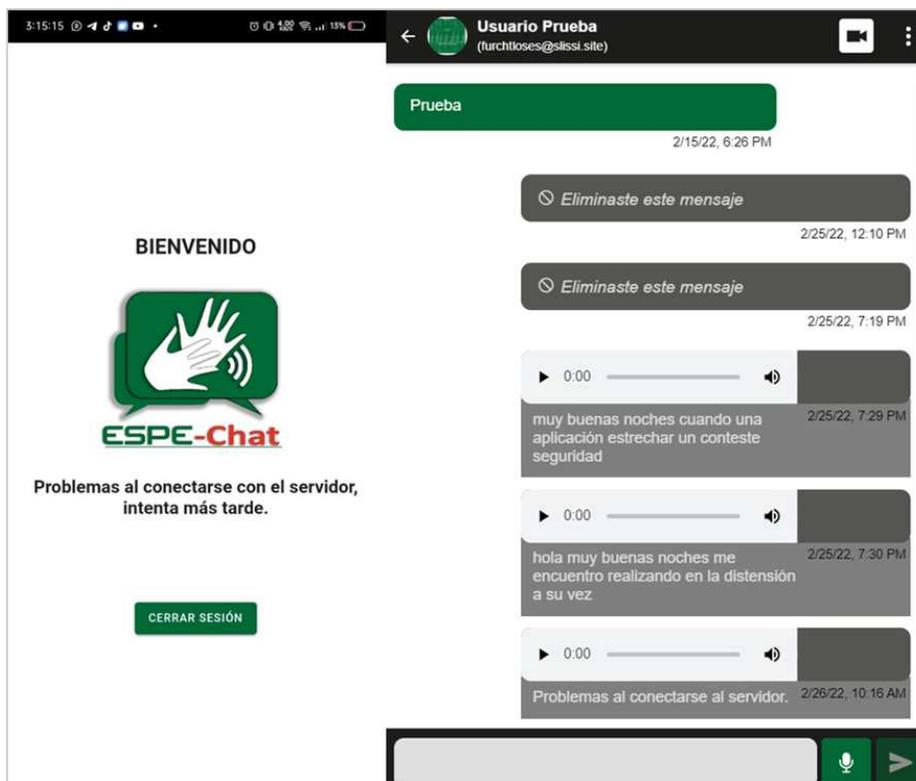


*Nota.* Resultado pruebas de carga y volumen. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Luego de haber realizado las pruebas en la carga y volumen para procesar grandes cantidades de datos y por ende estrés la carga del servidor se logró constatar que se presentaron problemas de inicio de sesión, dado un retardo de aproximadamente 30 segundos hasta poder ser capaz de volver a iniciar sesión en la aplicación. En la Figura 84, se observa los resultados emitidos luego de una prueba de estrés en el aplicativo.

Figura 84

Resultados prueba de estrés al aplicativo



*Nota.* Envío de múltiples audios para transcribirlos en texto. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Se constata que, si bien en el api de VOSK hay ciertos audios que no los logra interpretar, esto se debe al algoritmo propio de VOSK, por más audios que se le envié para traducir puede ocurrir a veces eventos en los que no se logra enlazar una buena comunicación con el servidor, este no se crashea ni hace que el servicio se caiga, por tanto, el servicio de la API de Vosk es estable.

**Pruebas de usabilidad (Usability Testing).** Estas pruebas testean la facilidad de uso del usuario en términos de operación, aprendizaje y preparación de entradas y salidas.

Desde la Web se prueba la facilidad de uso del aplicativo como se observa en la Figura 85.

### Figura 85

*Facilidad de uso ESPE-Chat*



*Nota.* Simplicidad de uso del aplicativo. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

El uso general de la aplicación es muy interactivo, sencillo y de fácil aprendizaje al usuario, en la Figura 86 se puede apreciar la sección contactos.

### Figura 86

*Mejoras en la sección contactos*



*Nota.* Ingreso de nuevo el botón chat en la sección contactos. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la sección contactos era recomendable tener una acción rápida para mensajear con los contactos que ya se tienen agregados, para facilitar su uso y evitar demasiados pasos para interactuar con un contacto. En la Figura 87, se observa el uso de este nuevo botón en la lista de contactos.

### Figura 87

*ESPE-Chat desde el punto de vista usable*



*Nota.* Interacción rápida desde contactos hacia chats. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Al agregar un contacto y regresar a ver la lista de contactos, el usuario dispone de un botón en forma de mensaje para proceder a chatear con dicho contacto, y evitar el camino largo desde la sección chats.

A continuación, en la Figura 88, se aprecia el proceso de actualización de información.

### Figura 88

*Mensaje informativo sobre una acción ejecutada*



*Nota.* Mensaje de aviso sobre datos actualizados de forma correcta. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la sección actualizar perfil se dispone de un toast de respuesta para la actualización de perfil, en el caso de actualizar foto o cualquiera de los campos del formulario respectivo se observa un aviso para informar al usuario que el cambio se realizó correctamente como se observa en la Figura 89.

### Figura 89

*Prueba desde el móvil ESPE-Chat*



*Nota.* Mensaje de aviso sobre foto de perfil actualizada de forma correcta. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Se comprueba que los menús del aplicativo son fáciles e intuitivos de usar, su uso en general es muy sencillo y de fácil aprendizaje. En la Figura 90, se observa la navegabilidad del aplicativo.

### Figura 90

*Navegabilidad del aplicativo ESPE-Chat*

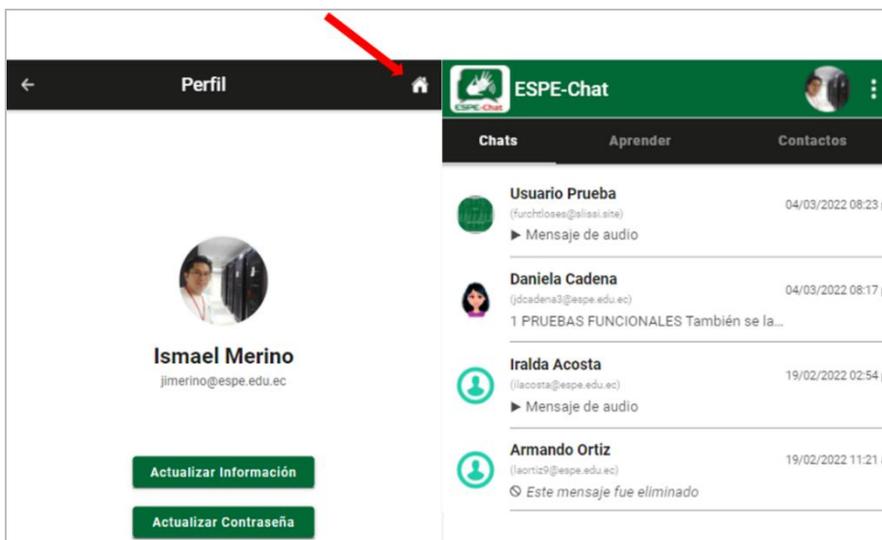
A screenshot of the "Actualizar Información" (Update Information) screen in the ESPE-Chat app. The screen displays a form with the following fields: "Actualizar foto de perfil" (Update profile photo) with a "Seleccionar archivo" (Select file) button and "No se eligió archivo" (No file selected) text; "Nombre" (Name) with the value "Johnny"; "Apellido" (Last name) with the value "Merino"; "Fecha Nacimiento" (Birth date) with the value "20/08/1993"; "Género" (Gender) with a dropdown menu showing "Masculino" (Male); "Nacionalidad" (Nationality) with the value "Ecuatoriano" (Ecuadorian); and "Correo" (Email) with the value "jimerino@espe.edu.ec". A green "Actualizar" (Update) button is located at the bottom of the form.

*Nota.* Facilidad de uso del aplicativo. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la sección de actualizar perfil se dispone de un botón que permite regresar al apartado principal del aplicativo como es la sección de chats, tal como se observa en la Figura 91.

### Figura 91

*Mensaje de aviso foto de perfil*



*Nota.* Botón de retorno a la sección de chats desde perfil. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Prueba de rendimiento (Performance testing).** Esta evalúa al momento de rendir, la velocidad o capacidad de respuesta de la aplicación que se prueba bajo la carga de trabajo requerida.

Para la performance y accesibilidad de un Sistema/Aplicación Web, existen varias herramientas, pero las más aceptadas en la comunidad son las propuestas por Google:

- PageSpeed (<https://pagespeed.web.dev/>) en el fondo hace uso de Lighthouse.
- Lighthouse (Se encuentra en la consola developer de las versiones actuales de los navegadores).

En caso de no visualizarla desde la consola se puede instalar la extensión desde la tienda de Chrome:

<https://chrome.google.com/webstore/detail/lighthouse/blipmdconlknpinefehnmjammfjppbjk?hl=es>

La estimación se calcula a partir de la puntuación propuesta por Lighthouse para el rendimiento, accesibilidad, buenas prácticas, SEO (Search Engine Optimization) y PWA (Progressive Web Apps), tal como se observa en la Tabla 55.

**Tabla 55**

*Valores estimados de calificación Lighthouse*

Valores calificación de Lighthouse	
Rango	Estimación
0 – 49	Muy Lento
50 – 89	Dentro del rango normal (ni muy lento ni muy rápido).
90 – 100	Aplicación Web Rápida y con Buenas prácticas.

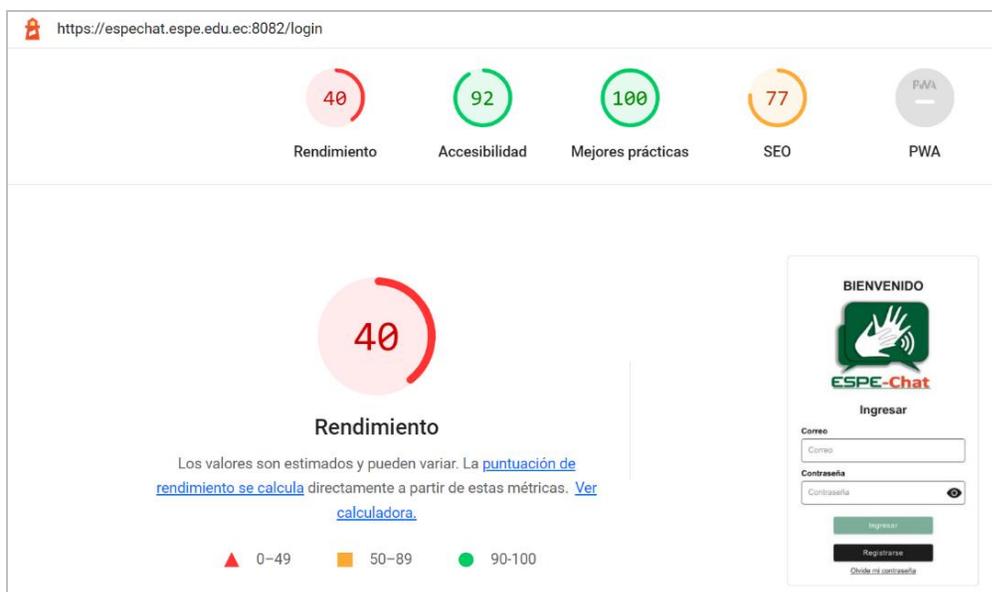
*Nota.* Escala de calificación propuesta por Lighthouse. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la Figura 92, se observa el resultado de las pruebas de Lighthouse, para mayor comprensión, en el siguiente enlace se puede acceder al resultado de las pruebas realizadas con lighthouse en móvil:

[https://googlechrome.github.io/lighthouse/viewer/?psiurl=https%3A%2F%2Fespechat.espe.edu.ec%3A8082%2Flogin&strategy=mobile&category=performance&category=accessibility&category=best-practices&category=seo&category=pwa&utm\\_source=lh-chrome-ext](https://googlechrome.github.io/lighthouse/viewer/?psiurl=https%3A%2F%2Fespechat.espe.edu.ec%3A8082%2Flogin&strategy=mobile&category=performance&category=accessibility&category=best-practices&category=seo&category=pwa&utm_source=lh-chrome-ext)

## Figura 92

### Resultados de pruebas con Lighthouse en móvil



*Nota.* Resultados obtenidos con la herramienta Lighthouse para el aplicativo móvil.

Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

- Se constata que en temas de performance (rendimiento), la calificación desciende al 40%, lo cual da a entender que la Aplicación Web para la vista en móvil es algo lenta.
- En temas de Accesibilidad y Buenas prácticas se encuentran muy bien.
- En temas de SEO (Search Engine Optimization), se encuentra bien, pero se podrían hacer algunas mejoras.

En la Tabla 56 se muestran los parámetros empleados por Lighthouse para medir el performance o rendimiento.

Tabla 56

## Parámetros de evaluación performance

Parámetros evaluados en lighthouse para la performance		
Emulado el rendimiento en un dispositivo móvil básico	Lighthouse por defecto para el móvil emula desde un Motorola Moto G4	Procesador: Snapdragon 617 1.5GHz RAM: 2GB OS: Android 6.0.1
Resolución de imágenes	Se evalúa que la imagen a cargar tenga una proporción adecuada al tamaño de espacio donde se va a cargar	El logo se carga en un espacio de 250 * 200 px, y se observa que el logo tiene una resolución de 5000 * 4000 px, al navegador le cuesta más tiempo renderizar y acomodar la imagen.
Carga de CSS	Se analiza que los CSS cargados no sean muy extensos y a su vez que se carguen sólo donde se necesitan.	Se considera que un archivo CSS de más de 500 KB le va a costar más trabajo al navegador en completar la carga. El uso de algunos frameworks hace que todos los CSS usados en el proyecto se carguen en todas las pantallas provoca que el navegador cargue un CSS. Se recomienda el uso de CSS minificado.
Carga de JS	Se analiza que los JS cargados no sean muy extensos y a su vez que se cargue solo donde se necesitan.	Un archivo JS de más de 500 KB le va a costar más trabajo al navegador en completar la carga. El uso de algunos frameworks hace que todos los JS usados en el proyecto se carguen en todas las pantallas esto provoca que en ciertas pantallas el navegador cargue un JS que no va a interactuar en la vista cargada. Se recomienda el uso de JS minificado.
Compresión del texto en los recursos CSS y JS	Se analiza que los recursos CSS y JS se sirvan comprimidos.	Esta es una funcionalidad que incorporan los servidores web para servir contenido comprimido y agilizar su carga, hay 3 variantes a escoger para usar: GZIP, DEFLATE, BROTLI

*Nota.* Parámetros de medición de performance o rendimiento. Elaborado por: Jennifer

Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En las Figuras desde la 91, 92 y 93 se observa los resultados y recomendaciones de lighthouse. de lighthouse.

### Figura 93

*Resultados de métrica de Lighthouse en móvil*



*Nota.* Resultado de la métrica de auditoría con Lighthouse. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

### Figura 94

*Recomendaciones de Lighthouse para móvil*



*Nota.* Recomendaciones dadas por Lighthouse para mejora del aplicativo. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

## Figura 95

### Recomendación compresión de texto

Habilitar la compresión de texto 4,65 s ^

Los recursos basados en texto deben servirse con compresión (gzip, deflate o brotli) para minimizar el total de bytes de la red. [Más información](#) FCP LCP

URL	Tamaño de transferencia	Ahorros potenciales
/main.2cbbb99...js (espechat.espe.edu.ec)	1.027,7 KiB	766.1 KiB
/node_modules_ionic_core_dist_esm_ion-item_8_entry_js.d14bd7...js (espechat.espe.edu.ec)	59,9 KiB	52,3 KiB
/src_app_paginas_inicio_inicio_module_ts.5426148...js (espechat.espe.edu.ec)	67,8 KiB	52,2 KiB
/node_modules_ionic_core_dist_esm_ion-app_8_entry_js.18a02ed...js (espechat.espe.edu.ec)	39,4 KiB	29,9 KiB

*Nota.* Optimización de recursos como recomendación para comprimir texto. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

La compresión de recursos JS mediante GZIP, DEFLATE O BROTLI, se aplica en el Servidor ya que este comprime los JS para que sean usados de forma más eficaz y a su vez mejorar los tiempos de carga. En la Figura 96 se observa los resultados acerca de la compresión de recursos del aplicativo.

## Figura 96

### Resultado sobre compresión de recursos

Los formatos de imagen como WebP y AVIF a menudo brindan una mejor compresión que PNG o JPEG, lo que significa descargas más rápidas y menos consumo de datos. [Más información](#)

URL	Tamaño del recurso	Ahorros potenciales
 ion-grid.contenedorlogin > ion-row.md > div.ion-text-center > img.icon            ...icono/logotipo.png (espechat.espe.edu.ec)	68,1 KiB	54,2 KiB

▲ Precargar la imagen de pintura con contenido más grande 1,68 segun dos ^

*Nota.* Análisis de los formatos para imágenes por parte de Lighthouse. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Se sugiere usar imágenes en formato WEBP, es un formato de imagen propuesto por Google el mismo que comprime la imagen al reducir su peso sin perder calidad, a su vez es mejor aceptado por el motor V8 de Chrome.

Además se propone usar imágenes con sus proporciones reales sin forzar el `style="width: 250px"`, esto da a entender que, si una imagen está prevista a ocupar un espacio de 300 \* 300 px, que no exceda de esa resolución. Se observa que el logo tiene una resolución de 5000 \* 4000 px que resulta un archivo de imagen más pesado ya que cuesta más tiempo su carga, para ejemplificar observar la Figura 97.

### Figura 97

*Forzado del atributo style al logo*



*Nota.* Logo con resolución muy alta. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

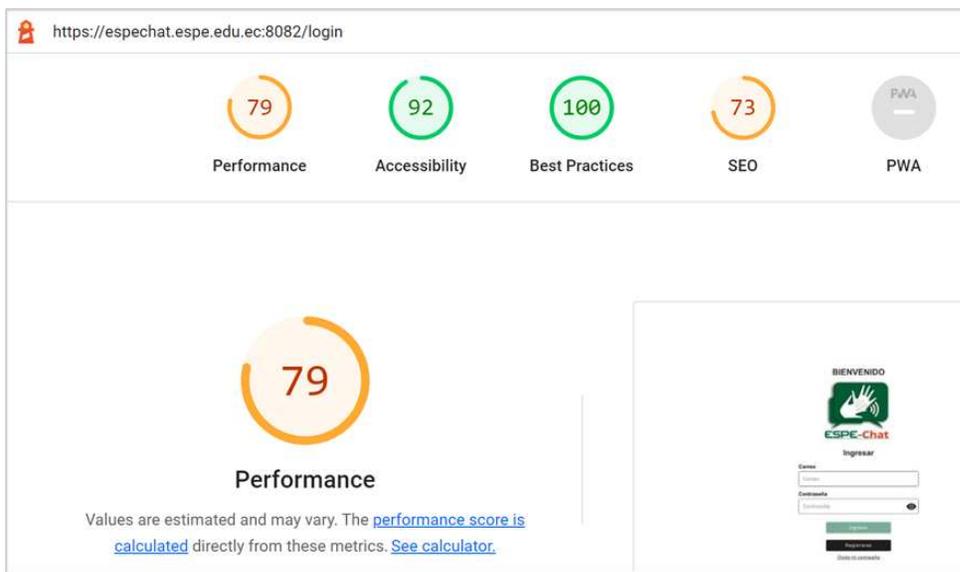
En el siguiente enlace se puede acceder al resultado de las pruebas realizadas con lighthouse desde un PC:

[https://googlechrome.github.io/lighthouse/viewer/?psiurl=https%3A%2F%2Fespechat.espe.edu.ec%3A8082%2Flogin&strategy=desktop&category=performance&category=accessibility&category=best-practices&category=seo&category=pwa&utm\\_source=lh-](https://googlechrome.github.io/lighthouse/viewer/?psiurl=https%3A%2F%2Fespechat.espe.edu.ec%3A8082%2Flogin&strategy=desktop&category=performance&category=accessibility&category=best-practices&category=seo&category=pwa&utm_source=lh-)

chrome-ext. Así también en la Figura 98, se puede apreciar los resultados del testing en PC.

### Figura 98

*Resultados pruebas de rendimiento con Lighthouse en PC*



*Nota.* Resultados obtenidos con la herramienta Lighthouse desde un dispositivo de escritorio. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

- Se constata que en temas de performance (rendimiento), la calificación en PC es del 79%, lo cual se encuentra dentro de un rango normal, así también garantizar que el usuario pueda interactuar de forma rápida.
- En temas de Accesibilidad se tiene un valor de 92% y en buenas prácticas con un valor de 100%.
- En temas de SEO (Search Engine Optimization), se encuentra bien, pero se podrían hacer algunas mejoras ya que tiene un valor de 73%.

En la Figura 99 se puede observar los resultados sobre la métrica de la aplicación por parte de Lighthouse en PC.

## Figura 99

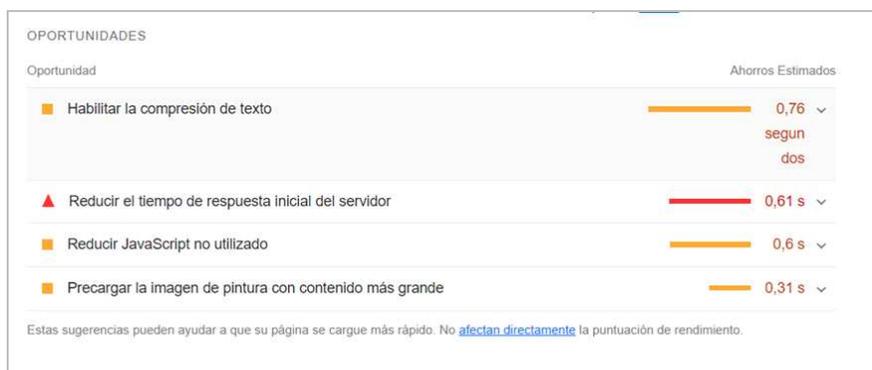
### Resultados de métrica de Lighthouse en PC



*Nota.* Resultados obtenidos sobre la métrica con la herramienta Lighthouse desde el dispositivo de escritorio. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022. En la Figura 100 se observa las recomendaciones dadas por Lighthouse.

## Figura 100

### Recomendaciones de Lighthouse para PC



*Nota.* Recomendaciones dadas por la herramienta Lighthouse desde el dispositivo de escritorio. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Se puede apreciar que las recomendaciones en PC, van de la mano con lo propuesto en el móvil:

- Habilitar la compresión de texto en el servidor, puede ser mediante: GZIP, DEFLATE o BROTLI.
- Hacer uso de imágenes en formato WEBP.
- Usar imágenes con resoluciones apropiadas, no excederse en la resolución.

### ***Pruebas API de Google vs API de Vosk***

A continuación, se prueba la efectividad en el reconocimiento de voz de los mensajes de audio, para la transcripción a texto. Las pruebas consisten en obtener el porcentaje de efectividad en la transcripción de audios de voz a texto, entre la API de pago Speech To Text Google y el API gratuita Vosk, por medio de párrafos compuestos de 20, 40, 60, 80 y 100 palabras.

**Pruebas API Speech To Text Google Cloud.** En las Tablas 57, 58, 59, 60 y 61 se muestra el resultado obtenido de la prueba para la transcripción de audios a texto con el API de Google.

**Tabla 57***Prueba API Speech To Text Google Cloud con 20 palabras*

<b>ID Prueba:</b>	<b>PFAPI-01</b>	<b>Nº Sprint:</b>	<b>4</b>	<b>Fecha</b>	<b>10-02-2022</b>
Tester del software:	Merino Johnny				
Modulo:	Conversión de Audio a Texto				
Cantidad de palabras:	20				
Objetivo:	Transcribir audio a texto				
Acción:	Grabar un audio desde el aplicativo narrando un párrafo de 20 palabras				
Párrafo:	ESPE-Chat el aplicativo de mensajería instantáneo inclusivo para personas con discapacidad auditiva que nace como una necesidad desde las aulas				
Resultado esperado:	El api logra traducir el audio en texto en su totalidad				
Resultado obtenido:	espectar el aplicativo de mensajería instantánea inclusivo para personas con discapacidad auditiva que nace como una necesidad desde las aulas				
Similitud:	85%				

*Nota.* Prueba de transcripción con 20 palabras con API de pago. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Tabla 58***Prueba API Speech To Text Google Cloud con 40 palabras*

<b>ID Prueba:</b>	<b>PF-02</b>	<b>N° Sprint:</b>	<b>4</b>	<b>Fecha</b>	<b>10-02-2022</b>
Nombre del tester del software:	Merino Johnny				
Modulo:	Conversión de Audio a Texto				
Cantidad de palabras:	40				
Objetivo:	Transcribir audio a texto				
Acción:	Grabar un audio desde el aplicativo al narrar un párrafo de 40 palabras				
Párrafo:	Luz de América es una parroquia rural que cuenta con una gran variedad de restaurantes que ofrecen una exquisita comida típica ecuatoriana, existen lugares de recreación, su centro poblado está ubicado en el kilómetro 23 de la vía Santo Domingo-Quevedo.				
Resultado esperado:	El api logra traducir el audio en texto en su totalidad				
Resultado obtenido:	Luz de América es una parroquia rural que cuenta con una gran variedad de restaurantes que ofrecen una exquisita comida ecuatoriana existen lugares de recreación su centro poblado está ubicado en el kilómetro 23 de la vía Santo Domingo Quevedo				
Similitud:	96%				

*Nota.* Prueba de transcripción con 40 palabras con API de pago. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Tabla 59***Prueba API Speech To Text Google Cloud con 60 palabras*

<b>ID Prueba:</b>	<b>PF-03</b>	<b>Nº Sprint:</b>	<b>4</b>	<b>Fecha</b>	<b>10-02-2022</b>
Nombre del tester del software:	Merino Johnny				
Modulo:	Conversión de Audio a Texto				
Cantidad de palabras:	60				
Objetivo:	Transcribir audio a texto				
Acción:	Grabar un audio desde el aplicativo al narrar un párrafo de 60 palabras				
Párrafo:	El internet desde sus inicios ha tenido una gran evolución, en la actualidad las velocidades de subida como de bajada son mucho más altas y permitir descargar archivos mucho más pesados en un menor tiempo, la tecnología ha permitido ser una gran herramienta de ayuda en época de pandemia para la continuidad de los estudios tanto de niños, jóvenes y adultos.				
Resultado esperado:	El api logra traducir el audio en texto en su totalidad				
Resultado obtenido:	el internet desde sus inicios ha tenido una gran evolución en la actualidad las velocidades de subida como de bajada son mucho más y permitir descargar archivos mucho más pesados en un menor tiempo la tecnología ha permitido ser una gran herramienta de ayuda en época de pandemia para la continuidad de los estudios tanto de niños jóvenes y adultos				
Similitud:	97%				

*Nota.* Prueba de transcripción con 60 palabras con API de pago. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Tabla 60***Prueba API Speech To Text Google Cloud con 80 palabras*

<b>ID Prueba:</b>	<b>PF-04</b>	<b>Nº Sprint:</b>	<b>4</b>	<b>Fecha</b>	<b>10-02-2022</b>
Nombre del tester del software:	Merino Johnny				
Modulo:	Conversión de Audio a Texto				
Cantidad de palabras:	80				
Objetivo:	Transcribir audio a texto				
Acción:	Grabar un audio desde el aplicativo al narrar un párrafo de 80 palabras				
Párrafo:	Los días de la semana son lunes, martes, miércoles, jueves, viernes y sábado. El día lunes hay clases de fundamentos de programación desde las 7 de la mañana hasta las 4 de la tarde, el día martes se debe realizar la tarea de métodos números, el día miércoles terminar el laboratorio de la materia de seguridad informática, el día jueves está disponible el foro de la materia modelado avanzado de datos y el día viernes el proyecto del tercer parcial.				
Resultado esperado:	El api logra traducir el audio en texto en su totalidad				
Resultado obtenido:	los días de la semana son lunes martes miércoles jueves viernes y sábado el día lunes hay clases de eventos de programación desde las 7 hasta las 16 el día martes se debe realizar la tarea de métodos numéricos el día miércoles terminar en laboratorio de la materia de seguridad informática el día jueves está disponible el foro de la materia modelado avanzado de datos y el día viernes el proyecto del tercer parcial				
Similitud:	83%				

*Nota.* Prueba de transcripción con 80 palabras con API de pago. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Tabla 61***Prueba API Speech To Text Google Cloud con 100 palabras*

<b>ID Prueba:</b>	<b>PF-05</b>	<b>Nº Sprint:</b>	<b>4</b>	<b>Fecha</b>	<b>10-02-2022</b>
Nombre del tester del software:	Merino Johnny				
Modulo:	Conversión de Audio a Texto				
Cantidad de palabras:	100				
Objetivo:	Transcribir audio a texto				
Acción:	Grabar un audio desde el aplicativo al narra un párrafo de 100 palabras				
Párrafo:	<p>Los números pares del uno al veinte son: dos, cuatro, seis, ocho, diez, doce, catorce, dieciséis, dieciocho y veinte. Los meses del año son enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre. En este año tengo que viajar por diversos lugares turísticos y preparar la fiesta de cumpleaños para mi madre, tengo que preparar la reservación y elegir el menú que se va a servir para los invitados, se espera que lleguen un aproximado de cien invitados, este año también se lleva a cabo la ceremonia de clausura del curso de seguridad informática módulo avanzado.</p>				
Resultado esperado:	El api logra traducir el audio en texto en su totalidad				
Resultado obtenido:	<p>los números pares del 1 al 20 son 2 4 6 8 10 12 14 16 18 y 20 los meses del año son enero febrero marzo abril mayo junio julio agosto septiembre octubre noviembre y diciembre viajar por diversos lugares místicos y preparar la fiesta de cumpleaños para mi madre tengo que preparar la reservación y elegir el menú que se va a servir para los invitados se espera que lleguen un aproximado de 100 invitados este año también se lleva a cabo la ceremonia de clausura del curso de seguridad informática módulo avanzado.</p>				
Similitud:	73%				

*Nota.* Prueba de transcripción con 100 palabras con API de pago. Elaborado por:

Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Pruebas API VOSK.** A continuación, en las Tablas 62, 63, 64, 65 y 66 se muestran los resultados obtenidos en la prueba de transcripción de audios a texto con el API de Vosk.

**Tabla 62**

*Prueba API Vosk con 20 palabras*

<b>ID Prueba:</b>	<b>PF-01</b>	<b>Nº Sprint:</b>	<b>4</b>	<b>Fecha</b>	<b>10-02-2022</b>
Nombre del tester del software:	Merino Johnny				
Modulo:	Conversión de Audio a Texto				
Cantidad de palabras:	20				
Objetivo:	Transcribir audio a texto				
Acción:	Grabar un audio desde el aplicativo al narrar un párrafo de 20 palabras				
Párrafo:	ESPE-Chat el aplicativo de mensajería instantáneo inclusivo para personas con discapacidad auditiva que nace como una necesidad desde las aulas				
Resultado esperado:	El api logra traducir el audio en texto en su totalidad				
Resultado obtenido:	esp el aplicativo de mensajería instantánea inclusivo para personas con discapacidad auditiva que nace como una necesidad de las aulas				
Similitud:	74%				

*Nota.* Prueba de transcripción con 20 palabras con API de gratuita. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Tabla 63***Prueba API Vosk con 40 palabras*

<b>ID Prueba:</b>	<b>PF-02</b>	<b>Nº Sprint:</b>	<b>4</b>	<b>Fecha</b>	<b>10-02-2022</b>
Nombre del tester del software:	Merino Johnny				
Modulo:	Conversión de Audio a Texto				
Cantidad de palabras:	40				
Objetivo:	Transcribir audio a texto				
Acción:	Grabar un audio desde el aplicativo al narrar un párrafo de 40 palabras				
Párrafo:	Luz de América es una parroquia rural que cuenta con una gran variedad de restaurantes que ofrecen una exquisita comida típica ecuatoriana, existen lugares de recreación, su centro poblado está ubicado en el kilómetro 23 de la vía Santo Domingo-Quevedo.				
Resultado esperado:	El api logra traducir el audio en texto en su totalidad				
Resultado obtenido:	luz de américa es una parroquia rural que cuenta con una gran variedad de restaurantes que ofrecen una exquisita comida típica ecuatoriana existen lugares de recreación su centro poblado está ubicado en el kilómetro veintitrés de la vía santo domingo que verlo.				
Similitud:	79%				

*Nota.* Prueba de transcripción con 40 palabras con API gratuita. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Tabla 64***Prueba API Vosk con 60 palabras*

<b>ID Prueba:</b>	<b>PF-03</b>	<b>N° Sprint:</b>	<b>4</b>	<b>Fecha</b>	<b>18-02-2022</b>
Nombre del tester del software:	Merino Johnny				
Modulo:	Conversión de Audio a Texto				
Cantidad de palabras:	60				
Objetivo:	Transcribir audio a texto				
Acción:	Grabar un audio desde el aplicativo al narrar un párrafo de 60 palabras				
Párrafo:	El internet desde sus inicios ha tenido una gran evolución, en la actualidad las velocidades de subida como de bajada son mucho más altas, así también permitir descargar archivos mucho más pesados en un menor tiempo, la tecnología ha permitido ser una gran herramienta de ayuda en época de pandemia para la continuidad de los estudios tanto de niños, jóvenes y adultos.				
Resultado esperado:	El api logra traducir el audio en texto en su totalidad				
Resultado obtenido:	el internet desde sus inicios ha tenido una gran evolución en la actualidad las velocidades de subida como en bajada son mucho más altas que permite descargar archivos mucho más pesados en un menor tiempo la tecnología ha permitido hacer una gran herramienta de ayuda en épocas de pandemia para la continuidad de los estudios tanto de niños jóvenes y adultos				
Similitud:	92%				

*Nota.* Prueba de transcripción con 60 palabras con API gratuita. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Tabla 65***Prueba API Vosk con 80 palabras*

<b>ID Prueba:</b>	<b>PF-04</b>	<b>N° Sprint:</b>	<b>4</b>	<b>Fecha</b>	<b>18-02-2022</b>
Nombre del tester del software:	Merino Johnny				
Modulo:	Conversión de Audio a Texto				
Cantidad de palabras:	80				
Objetivo:	Transcribir audio a texto				
Acción:	Grabar un audio desde el aplicativo al narrar un párrafo de 80 palabras				
Párrafo:	Los días de la semana son lunes, martes, miércoles, jueves, viernes y sábado. El día lunes hay clases de fundamentos de programación desde las 7 de la mañana hasta las 4 de la tarde, el día martes se debe realizar la tarea de métodos números, el día miércoles terminar el laboratorio de la materia de seguridad informática, el día jueves está disponible el foro de la materia modelado avanzado de datos y el día viernes el proyecto del tercer parcial.				
Resultado esperado:	El api logra traducir el audio en texto en su totalidad				
Resultado obtenido:	los días de la semana son lunes martes miércoles jueves viernes y sábado el día lunes hay clases de fundamentos de programación desde las siete de la mañana hasta las cuatro de la tarde el día martes se debe realizar la tarea de métodos numéricos el día miércoles terminar el laboratorio de la materia de seguridad informática el día jueves está disponible en el foro de la materia de modelado avanzado de datos y el día viernes el proyecto del tercer				
Similitud:	93%				

*Nota.* Prueba de transcripción con 80 palabras con API gratuita. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Tabla 66***Prueba API Vosk con 100 palabras*

<b>ID Prueba:</b>	<b>PF-05</b>	<b>Nº Sprint:</b>	<b>4</b>	<b>Fecha</b>	<b>18-02-2022</b>
Nombre del tester del software:	Merino Johnny				
Modulo:	Conversión de Audio a Texto				
Cantidad de palabras:	100				
Objetivo:	Transcribir audio a texto				
Acción:	Grabar un audio desde el aplicativo al narrar un párrafo de 100 palabras				
Párrafo:	<p>Los números pares del uno al veinte son: dos, cuatro, seis, ocho, diez, doce, catorce, dieciséis, dieciocho y veinte. Los meses del año son enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre. En este año tengo que viajar por diversos lugares turísticos y preparar la fiesta de cumpleaños para mi madre, tengo que preparar la reservación y elegir el menú que se va a servir para los invitados, se espera que lleguen un aproximado de cien invitados, este año también se lleva a cabo la ceremonia de clausura del curso de seguridad informática modulo avanzado.</p>				
Resultado esperado:	El api logra traducir el audio en texto en su totalidad				
Resultado obtenido:	<p>los números pares del uno al veinte son dos cuatro ocho o diez o doce catorce dieciséis dieciocho y veinte los meses del año son enero febrero marzo abril mayo junio julio agosto septiembre octubre noviembre y diciembre en este año tengo que viajar por diversos lugares turísticos y preparar la fiesta de cumpleaños para mi madre tengo que preparar la reservación y elegir el menú que se va a servir para los invitados se espera que llegue un aproximado de cien invitados este año también se lleva a cabo la ceremonia de clausura del curso de seguridad informática módulo avanzado</p>				
Similitud:	91%				

*Nota.* Prueba de transcripción con 100 palabras con API gratuita. Elaborado por:

Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

### **Pruebas de usabilidad**

**Prueba Nivel de conformidad.** Permite valorar el nivel de satisfacción, en la Tabla 66 se observa el rango usado para medir el grado de satisfacción de acuerdo a la escala de Likert de 5 puntos, donde 1 es la escala más baja y 5 la escala más alta de acuerdo al grado de conformidad del usuario.

**Tabla 67**

*Escala de valoración Likert*

<b>Valor</b>	<b>Representación</b>
1	Total desacuerdo
2	En desacuerdo
3	Neutro
4	De acuerdo
5	Total acuerdo

*Nota.* Escala de valoración de Likert sobre 5 puntos. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

La Tabla 68 indica la lista de los usuarios participantes en la experiencia usuario para el aplicativo ESPE-Chat.

**Tabla 68**

*Lista de Usuarios Evaluadores*

<b>Usuario</b>	<b>Perfil</b>
Ormaza Farias Byron Josué	Estudiante
Ing. Revelo Herrera Héctor Mauricio Mgs.	Docente
Ing. Ortiz Delgado Luis Armando Mgs.	Docente
Ing. Guaraca Moyota, Margoth Elisa Mgs.	Docente
Lcda. Acosta Atti Iralda Liliana	Psicóloga inclusión educativa

*Nota.* Listado de Miembros evaluadores de la institución. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Las Tablas 69 y 70 muestran las preguntas usadas en la encuesta de conformidad enviada a los usuarios por medio de un formulario de Google, para mayor detalle ver Anexo 16.

**Tabla 69**

*Preguntas 1-15 de encuesta de satisfacción usuario*

<b>Categoría</b>	<b>Pregunta</b>
Lengua de Señas	¿Considera importante conocer sobre la Lengua de Señas Ecuatoriana "Gabriel Román"?
	¿Esta aplicación permite aprender en Lengua de Señas Ecuatoriana mediante el deletreo?
	¿La aplicación ESPE-Chat presenta contenido de forma que motiva su uso?
Objetivo de accesibilidad inclusiva	¿Considera que es útil la aplicación ESPE-Chat para personas con discapacidad auditiva?
	¿Considera que la aplicación ESPE-Chat mejora la comunicación entre personas sordas y personas oyentes?
	¿Recomendaría el uso de la aplicación ESPE-Chat?
	¿La aplicación ESPE-Chat permite el aprendizaje individual de Lengua de Señas Ecuatoriana?
	¿Considera que el diseño de la interfaz de la aplicación ESPE-Chat es amigable con el usuario?
	¿El uso de la aplicación ESPE-Chat es intuitivo?
Interfaz	¿Los mensajes en pantalla fueron de utilidad?
	¿Las palabras en la interfaz son fáciles de leer?
	¿La aplicación le permite navegar dentro de la misma con facilidad?
	¿Considera útil el cambio de tema claro y oscuro?
Tecnologías inclusivas	¿Considera útil la traducción de mensajes de texto a voz y la transcripción de mensajes de voz a texto?
	¿Considera útil el deletreo en Lengua de Señas Ecuatoriana?

*Nota.* Preguntas usadas para la encuesta de satisfacción con la escala de Likert.

Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa.

2022.

**Tabla 70***Preguntas 16-20 de encuesta de satisfacción usuario*

<b>Categoría</b>	<b>Pregunta</b>
Gestión de chats	¿La aplicación permite enviar, reenviar y receptar mensajes (texto y voz)?
	¿La aplicación permite eliminar chats, mensajes de audio y texto?
Gestión de contactos	¿La aplicación permite la búsqueda de nuevos usuarios registrados en la aplicación?
	¿La aplicación permite agregar y eliminar contactos?
Multimedia	¿Las imágenes y animaciones mostradas son adecuadas y representativas con el objetivo?

*Nota.* Preguntas usadas para la encuesta de satisfacción con la escala de Likert.

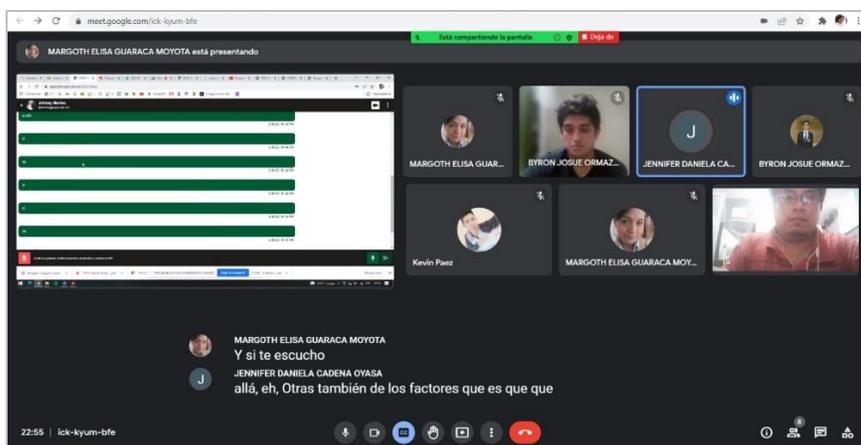
Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa.

2022.

En la Figura 101 y 102 se muestra como evidencia las reuniones realizadas con los usuarios evaluadores mediante la plataforma meet y zoom para la grabación de la reunión, se activaron los subtítulos en Meet para una mejor comunicación con el usuario mientras durante la reunión.

**Figura 101**

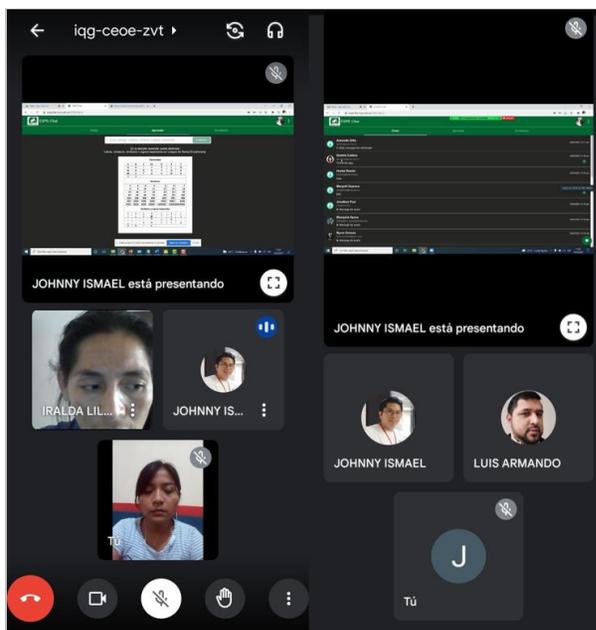
*Evidencia reunión usuarios encuestados*



*Nota.* Presentación del aplicativo ESPE-Chat a los evaluadores. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Figura 102**

*Evidencia reunión usuarios evaluadores*



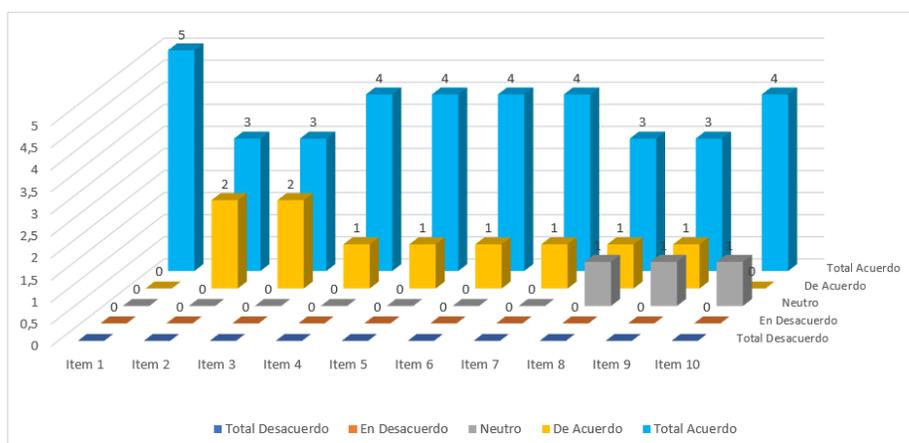
*Nota.* Presentación del aplicativo ESPE-Chat a los evaluadores. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Se aplicó una encuesta conformada por 20 preguntas, cada pregunta contiene cinco opciones en base a la escala Likert, para medir el grado de conformidad de los usuarios, para ilustrar el estado de conformidad separamos las 10 primeras respuestas de los usuarios de las preguntas del 1 hasta la 10.

Como se muestra en las Figuras 103 y 104, se obtiene 10 preguntas, con los valores de calificación, en cada una de las preguntas se muestra el valor dado por el usuario final, donde 5 es la calificación más alta y 1 la más baja, sobre cada barra se muestra el número de usuarios que coinciden en el voto. De igual manera en la Figura 100, se presentan las 10 preguntas restantes, donde el valor en Total Acuerdo se mantiene.

**Figura 103**

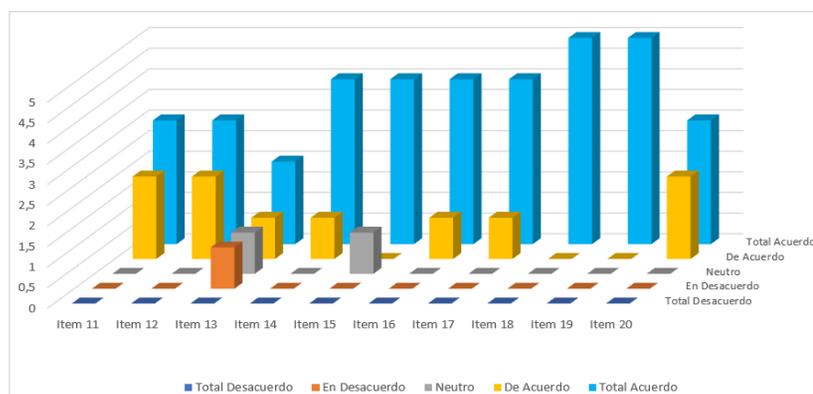
*Respuestas sobre encuesta de satisfacción del aplicativo ESPE-Chat*



*Nota.* Respuestas de la encuesta de satisfacción del aplicativo en la escala de Likert para las preguntas 1 hasta la 10. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

### Figura 104

*Respuestas sobre encuesta de satisfacción del aplicativo ESPE-Chat*

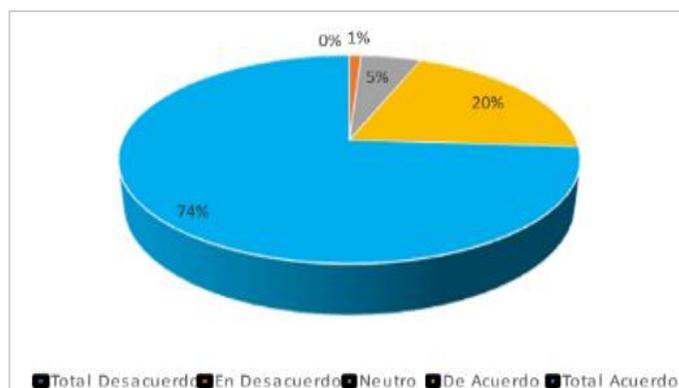


*Nota.* Respuestas de la encuesta de satisfacción del aplicativo en la escala de Likert para las preguntas 11 hasta la 20. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la Figura 105 se presenta el grado de satisfacción del usuario final, con la escala de Likert con 5 puntos de valor.

### Figura 105

*Nivel de satisfacción de los encuestados sobre la aplicación ESPE-Chat*



*Nota.* Porcentaje de respuestas obtenidas de los encuestados para medir el nivel de satisfacción de la aplicación ESPE-Chat. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Usabilidad en ESPE-Chat Según Jakob Nielsen.** Como primer punto está la visibilidad del estado del sistema donde se evalúan algunos aspectos como login, registro, olvidé mi clave, chats y actualizar información. A continuación, se detallan sus respectivos componentes:

Login involucra los campos de los formularios que deben informar si existe algún error en los datos ingresados, a su vez propone la existencia de un mensaje de confirmación del envío o error para mayor ilustración observar Figura 106.

### Figura 106

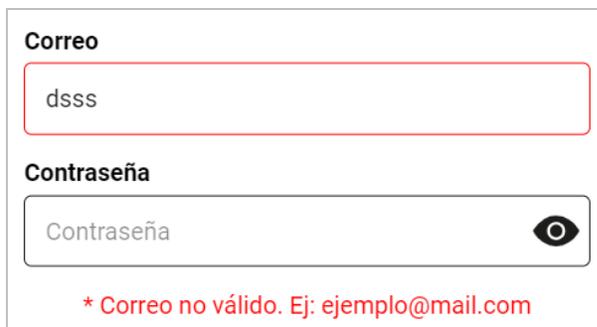
*Ingreso de correo inválido*



The image shows a login form for 'ESPE-Chat'. At the top, it says 'BIENVENIDO' and features a logo with a hand and a speech bubble. Below the logo is the text 'ESPE-Chat' and a button labeled 'Ingresar'. The form has two input fields: 'Correo' (Email) and 'Contraseña' (Password). The 'Correo' field contains the text 'prueba' and has a red border, indicating an error. The 'Contraseña' field contains the text 'Contraseña' and has a green border. Below the password field is a red error message: '\* Correo no válido. Ej: ejemplo@mail.com'.

*Nota.* Se observa en la figura el ingreso de correo inválido. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

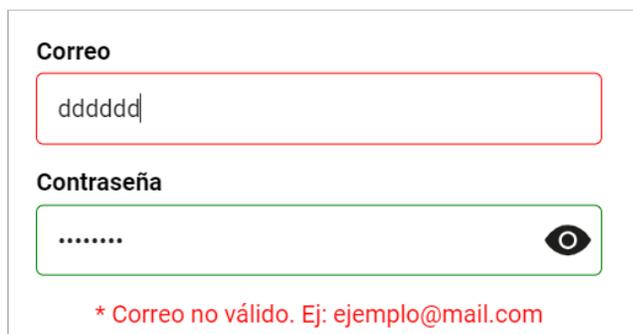
En el formulario del Login se constata la existencia de mensajes informativos al ingresar mal el correo electrónico. Como se observa en la Figura 107.

**Figura 107***Mensaje correo invalido*

The image shows a login form with two input fields. The first field, labeled 'Correo', contains the text 'dsss' and has a red border. The second field, labeled 'Contraseña', contains the text 'Contraseña' and has a red border. Below the fields, there is a red error message: '\* Correo no válido. Ej: ejemplo@mail.com'. There is also a toggle icon for the password field.

*Nota.* Mensaje de aviso sobre correo no válido. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Se verifica en el mismo Login, que el campo de contraseña también muestra un mensaje informativo en caso de no propiciar una contraseña. Como se ilustra en la Figura 108.

**Figura 108***Mensaje de aviso campo vacío*

The image shows a login form with two input fields. The first field, labeled 'Correo', contains the text 'dddddd' and has a red border. The second field, labeled 'Contraseña', contains six dots and has a green border. Below the fields, there is a red error message: '\* Correo no válido. Ej: ejemplo@mail.com'. There is also a toggle icon for the password field.

*Nota.* Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Si bien se nota que el input tiene un borde rojo, sería preferible mantener el mensaje de correo errado, se abre un camino para que el usuario envíe el formulario está totalmente errado el campo de correo. Tal como se observa en la Figura 109.

### Figura 109

*Mensaje de correo no registrado*



BIENVENIDO



ESPE-Chat

Ingresar

Correo

Contraseña

\* El correo electrónico que has introducido no coincide con ninguna cuenta, cámbialo o regístrate para crear una cuenta.

*Nota.* Mensaje de aviso sobre correo no registrado. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Tras él envío errado del formulario de login, se muestra un mensaje informativo de lo que ha salido mal, como se observa en la Figura 110; en este caso el correo electrónico, adicional sería preferible que se haga un focus en el campo errado en este caso en el correo.

### Figura 110

*Aviso de campo ingresado erróneamente*



BIENVENIDO



ESPE-Chat

Ingresar

Correo

Contraseña

\* Contraseña incorrecta, quedan 3 intentos.

Ingresar

Registrarse

[Olvide mi contraseña](#)

*Nota.* Se observa en la figura, cuando existe ingreso erróneo en el campo. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Al ingresar un correo válido y clave incorrecta, el formulario informa que la clave es incorrecta.

- Desde el punto de vista de la UI se encuentra totalmente correcto.
- Desde el punto de vista de la Seguridad, esto abre una brecha de seguridad puesto a que un atacante ya sabría que ese usuario si existe, tendría el 50% del trabajo ya solo le faltaría descubrir la clave.
- Por su contraparte si uno de los 3 intentos errados se encuentra totalmente validado, es decir si al escribir la clave incorrecta por 3 veces, se bloquea el usuario por un lapso de tiempo, o se inactiva el usuario, estaría totalmente correcto. Recordar que aún en la actualidad los ataques por fuerza bruta se usan en la actualidad y si el login permite hacer múltiples intentos sin ningún bloqueo, es solo cuestión de tiempo para dar con la clave.

En la Figura 111, se observa una falla de conexión al servidor al no existir conexión a internet desde el dispositivo del usuario.

### Figura 111

*Mensaje de falla de conexión con el servidor*



The image shows a login form for 'ESPE-Chat'. At the top, it says 'BIENVENIDO' and features a logo with two hands and a speech bubble. Below the logo is the text 'ESPE-Chat' and 'Ingresar'. There are two input fields: 'Correo' with the email 'jimerino@espe.edu.ec' and 'Contraseña' with a masked password '.....'. A red error message reads: '\* Algo ha salido mal, verifique la conexión a Internet o inténte más tarde.' Below the error message are two buttons: 'Ingresar' (green) and 'Registrarse' (black). At the bottom, there is a link that says 'Olvide mi contraseña'.

*Nota.* Mensaje de aviso sobre falla de conexión con el servidor. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

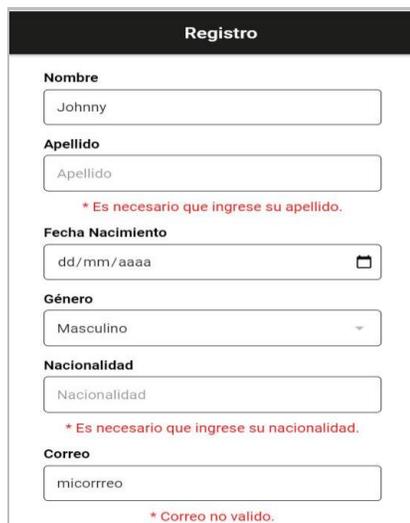
Se verifica un mensaje de error en el servidor, excelente desde el punto de vista de un error interno del servidor. Sin embargo, se logra apreciar que no existe una conexión a Internet. El mensaje emitido se debe mejorar, e ir tipo = “Algo ha salido mal verifique su conexión a Internet o inténtelo más tarde”.

Recordar que a su vez ESPE-Chat, es una aplicación móvil, y suele presentarse casos, en el móvil con plan de datos una vez terminado sus megas para internet, pueden ser en redes sociales, este tipo de usuario al ver que existen problemas en el servidor de ESPE-Chat y verificar que puede enviar mensajes en otra aplicación de mensajería instantánea, asumirá enseguida que el ESPE-Chat tiene problemas.

El formulario de registro permite al usuario ingresar su información para registrarse en el aplicativo, tal como se observa en la Figura 112.

### Figura 112

*Mensajes de validación campos vacíos en formulario registro*



The image shows a mobile application registration form titled "Registro". The form contains several input fields with validation messages:

- Nombre:** Input field containing "Johnny".
- Apellido:** Input field containing "Apellido". Below it, a red message reads: "\* Es necesario que ingrese su apellido.".
- Fecha Nacimiento:** Input field with a date picker icon and placeholder "dd/mm/aaaa".
- Género:** Dropdown menu with "Masculino" selected.
- Nacionalidad:** Input field containing "Nacionalidad". Below it, a red message reads: "\* Es necesario que ingrese su nacionalidad.".
- Correo:** Input field containing "micorreo". Below it, a red message reads: "\* Correo no valido.".

*Nota.* Mensaje de aviso sobre validación de campos vacíos en el formulario de registro.

Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa.

2022.

Se logra visualizar la existencia de mensajes informativos en el caso de un dato mal ingresado como el correo, o elementos vacíos como el apellido.

En el campo fecha de nacimiento se comprueba que exista una excelente validación para las políticas de edad en aplicaciones, ilustrado en la Figura 113.

### Figura 113

*Ingreso de fecha de nacimiento equivocada*



The image shows a registration form with the following fields and values:

- Nombre:** Prueba
- Apellido:** Apellido
- Fecha Nacimiento:** 20/08/2020

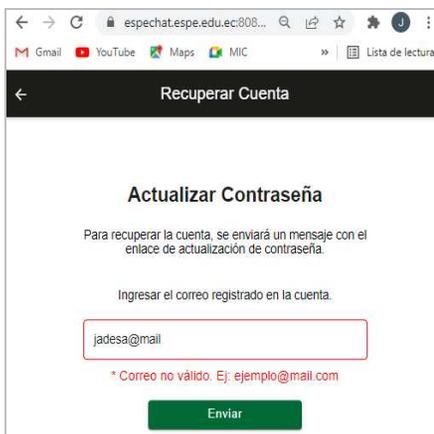
Below the date field, there is a red error message: **\* Actualice su fecha de nacimiento, debe tener más de 12 años.**

*Nota.* En la imagen se muestra el ingreso de fecha de nacimiento equivocada.

Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa.  
2022.

Se debería validar el año mínimo a ingresar, por ejemplo, la mayor parte de sistemas acogen como año mínimo de registro el año 1920. Se asume que una persona pasada los 100 años de edad es casi imposible que haga uso de estas aplicaciones.

En “olvidó mi clave” se muestran los aspectos evaluados para esta sección. Se informa validez del tipo correo, de esta manera se comprueba que el correo ingresado sea el correcto. En la Figura 114, se observa el mensaje emitido por correo no válido.

**Figura 114***Mensaje de correo no valido*

The screenshot shows a mobile application interface for account recovery. At the top, there is a navigation bar with a back arrow and the text "Recuperar Cuenta". Below this, the title "Actualizar Contraseña" is centered. A paragraph explains that a message with a password update link will be sent. Below this, the instruction "Ingresar el correo registrado en la cuenta." is followed by a text input field containing "jadesa@mail". A red error message below the field reads "\* Correo no válido. Ej: ejemplo@mail.com". At the bottom, there is a green "Enviar" button.

*Nota.* Mensaje de aviso sobre correo no válido. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Se verifica si el correo existe en el sistema y se informa si este existe o no. En la Figura 115, se refleja el mensaje de correo no registrado.

**Figura 115***Mensaje de correo no registrado*

The screenshot shows the same mobile application interface as Figure 114. The text and layout are identical, but the text input field now contains "correode prueba@mail.com". The red error message below the field reads "\* Correo no válido. Ej: ejemplo@mail.com". The green "Enviar" button remains at the bottom.

*Nota.* En la figura se muestra la ventana de mensaje de correo no registrado. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Si el correo a recuperar ingresado es correcto, se emite un mensaje informativo con instrucciones de a donde se envió el correo, que se verifique la carpeta SPAM y buzón de entrada. En la Figura 116, se puede apreciar el mensaje de enlace de actualización.

### Figura 116

*Enlace de actualización enviado correctamente*

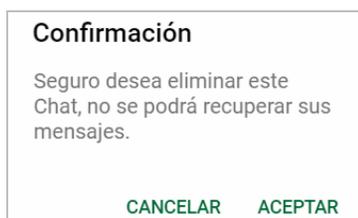


*Nota.* Mensaje sobre enlace de actualización enviado correctamente. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la sección Chats se presentan mensajes de confirmación al querer eliminar un mensaje como se ilustra en la Figura 117.

### Figura 117

*Mensajes de confirmación en chats*

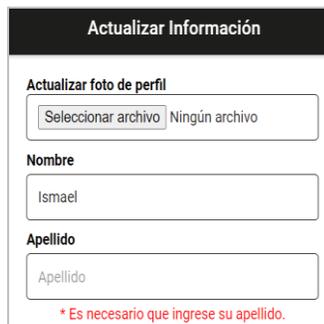


*Nota.* Se observa en la figura el mensaje de correo no registrado. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Al actualizar información se presentan mensajes en el caso de dejar un campo vacío, en caso no llenar todos los campos no puede finalizar la actualización, como se observa en la Figura 118.

### Figura 118

*Mensajes de ayudas descriptivas*



The screenshot shows a mobile application interface for updating profile information. The title bar is black with white text 'Actualizar Información'. Below the title bar, there is a section for 'Actualizar foto de perfil' with a button 'Seleccionar archivo' and the text 'Ningún archivo'. Below that, there are two text input fields: 'Nombre' with the value 'Ismael' and 'Apellido' with the value 'Apellido'. At the bottom, there is a red error message: '\* Es necesario que ingrese su apellido.'

*Nota.* Se observan los mensajes de ayudas descriptivas. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En esta sección se incumple la primera regla de Nielsen, ya que al hacer clic en actualizar no se emite ningún mensaje de éxito o de error, como muestra la Figura 119.

### Figura 119

*Actualización de perfil*



The screenshot shows the same mobile application interface as Figure 118, but with a different set of data. The title bar is black with white text 'Actualizar Información'. Below the title bar, there is a section for 'Actualizar foto de perfil' with a button 'Seleccionar archivo' and the text 'Ningún archivo'. Below that, there are four text input fields: 'Nombre' with the value 'Johnny', 'Apellido' with the value 'Merino', 'Fecha Nacimiento' with the value '20/08/1993' and a calendar icon, and 'Género' with the value 'Masculino'. Below that, there is a text input field for 'Nacionalidad' with the value 'Ecuatoriano'. At the bottom, there is a text input field for 'Correo' with the value 'jimerino@espe.edu.ec'.

*Nota.* En la figura se muestra la actualización de perfil. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Como segundo punto está la coincidencia entre el sistema y el mundo real. Hace referencia a que se debe emitir mensajes entendibles al usuario, brindar una guía entendible al usuario y no asumir que el usuario sabe lo que pasó o ha pasado. Como se observa en la Figura 120.

**Figura 120**

*Mensajes entendibles para el usuario*



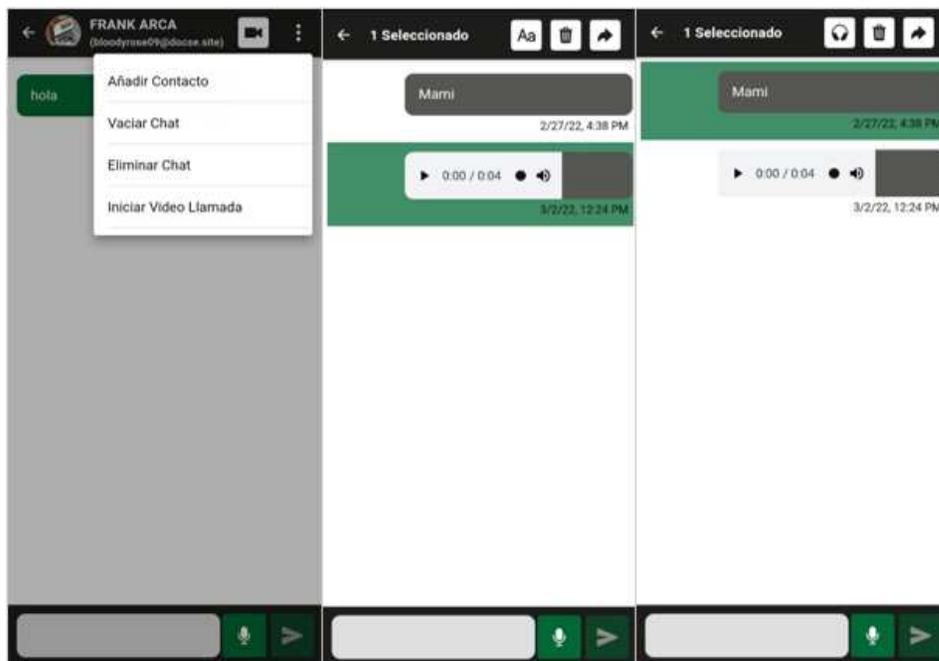
*Nota.* Se observa en la imagen, los mensajes entendibles para el usuario. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

De entrada, el usuario no va a saber que no se aceptan tildes, hasta que lo escribe y se produce el error, a su vez el mensaje que emite el error, debería ser más informativo y aclararle al usuario que escriba las palabras sin las tildes.

Como tercer punto trata sobre darle al usuario el control y la libertad. Al enviar un mensaje se le da la libertad al usuario de eliminar ese mensaje ya sea solo para mí como también para el destinatario del mensaje, para mayor ilustración observar Figura 121.

## Figura 121

### Prueba gestión de mensajes



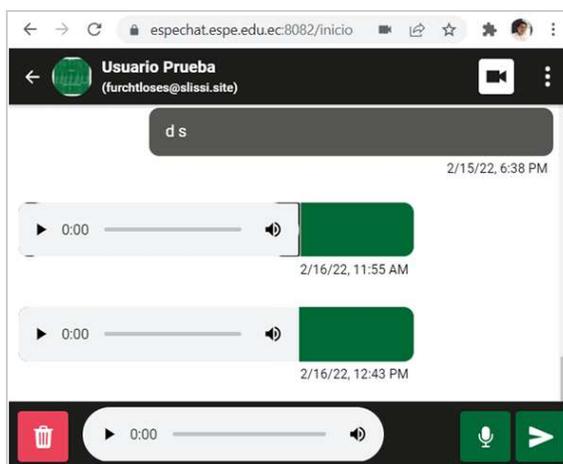
*Nota.* Control del usuario sobre gestión de mensajes. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Al seleccionar un mensaje de audio aparece el icono “Aa” para traducir a texto y en caso contrario si se selecciona un mensaje de texto aparece el icono de “auriculares” para traducir el texto a voz, todo de forma dinámica.

Como cuarto punto la consistencia y estándares donde se aprecian elementos estándares para el envío de un mensaje de audio, como el icono del micrófono para grabar el audio, la flecha de envío y el tacho de basura para eliminar la grabación realizada como se muestra en la Figura 122.

## Figura 122

### *Consistencia y estándares en mensajes de audio*



*Nota.* La figura muestra la consistencia y estándares en mensajes de audio. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Al seleccionar el mensaje de audio el icono de transcripción es bien entendible, el icono del tacho de basura es comprensible ya que es el camino hacia la eliminación del mensaje y finalmente la flecha hacia la izquierda también es algo usado en varias aplicaciones de chat, al igual que el reenvío del mensaje. Como se observa en la Figura 122.

Como quinto punto la prevención de errores donde se ha logrado evidenciar una problemática en cuanto al uso la aplicación ESPECHAT, no internamente de su funcionamiento, pero si en base a un agente externo que puede ocasionar una acción no deseada en la aplicación. Si se encuentra dentro de la aplicación ESPE-Chat, y al navegar se pierda la conexión a Internet, ESPE-Chat cierra la sesión, esta acción no nada habitual y por supuesto no deseado por los usuarios, “volver a iniciar sesión” solo por falla de conexión. La gran parte de los usuarios lo atribuyen a un error de la aplicación y podrían perder el interés de la misma. Se podría brindar a IONIC una capacidad PWA, y en caso

de no existir conectividad simplemente presentar una imagen precargada en caché de que no hay internet, más no cerrar la sesión.

Como sexto punto reconocer en lugar de recordar, propone que las opciones principales del sistema estén visibles y no se encuentren ocultas en menús o ventanas. Basado en la premisa de esta regla se constata en la Figura 123 que las principales opciones del sistema son totalmente visibles.

### Figura 123

*Principales componentes de chat*



*Nota.* La figura refleja los principales componentes del chat. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Sin embargo, bajo la misma premisa se toma en cuenta que la opción fundamental y objetivo principal de la aplicación es la transcripción de los audios se encuentra oculta a simple vista.

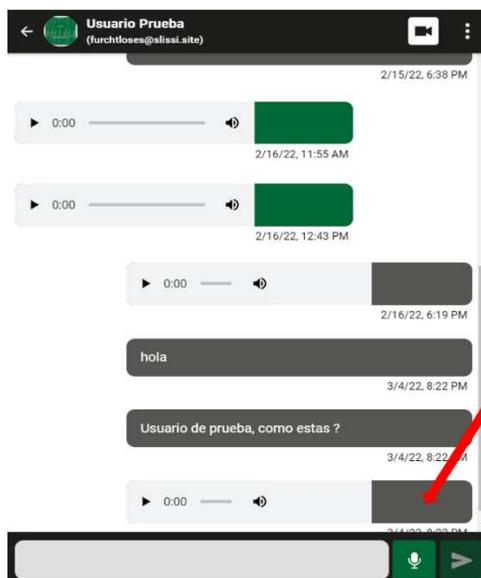
Como séptimo punto flexibilidad y eficiencia de uso, propone que la interfaz diseñada será usada por usuarios “pro” y por usuarios que acaban de llegar a la aplicación. Una forma de lograr esto son los tours iniciales que suelen brindar algunas

aplicaciones al iniciar sesión por primera vez. Como un tour para agregar contactos y chatear al enviar el primer mensaje, un tour que muestre que al pulsar el mensaje aparecen las opciones en la parte superior.

Al hacer referencia según lo supuesto por Nielsen, toma en cuenta que la función principal de la aplicación es transcribir los audios a textos, una forma de agilizar este proceso y evitar que los nuevos usuarios se sientan perdidos sería que la función de transcripción esté visible al lado del audio donde apunta la flecha, o tras el primer mensaje brindar un tour al usuario para que mantenga presionado el mensaje y lo pueda transcribir. Lo que se puede apreciar en la Figura 124.

### Figura 124

*Indicar áreas de uso sección chat*



*Nota.* La figura muestra las áreas de uso de sección de chat. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

La mayor problemática hallada en cuanto a la lógica del diseño y procesos sucede al agregar un contacto no se brindaba la opción directa de chatear con esa persona, a su vez tampoco no se avisaba ningún un mensaje de cuál es el camino a

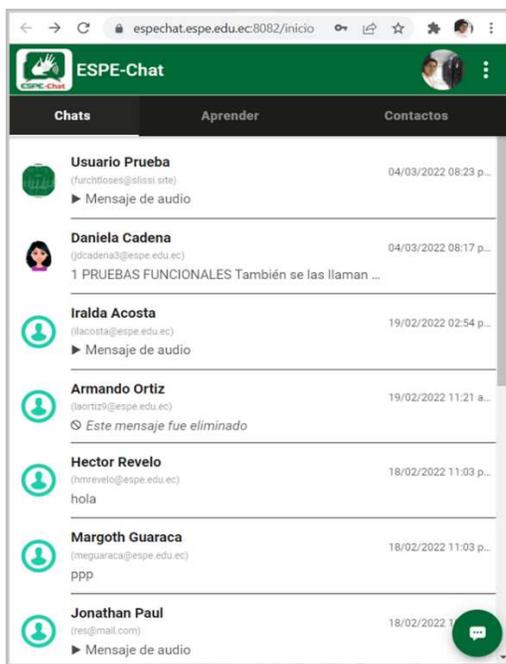
seguir para chatear con alguien recién agregado, esto sin embargo fue solucionado al agregar un botón de acceso a chat con cualquiera de la lista de contactos.

Para un usuario recién llegado a la aplicación se sentiría frustrado inicialmente al no saber qué hacer para chatear con alguien.

Como octavo punto estética y diseño minimalista, el diseño aplicado en ESPE-Chat, es muy agradable y de fácil entendimiento para el usuario, tiene sus 3 opciones más importante directamente visibles como chat, tal como se muestra en la Figura 125.

### Figura 125

*Diseño minimalista*

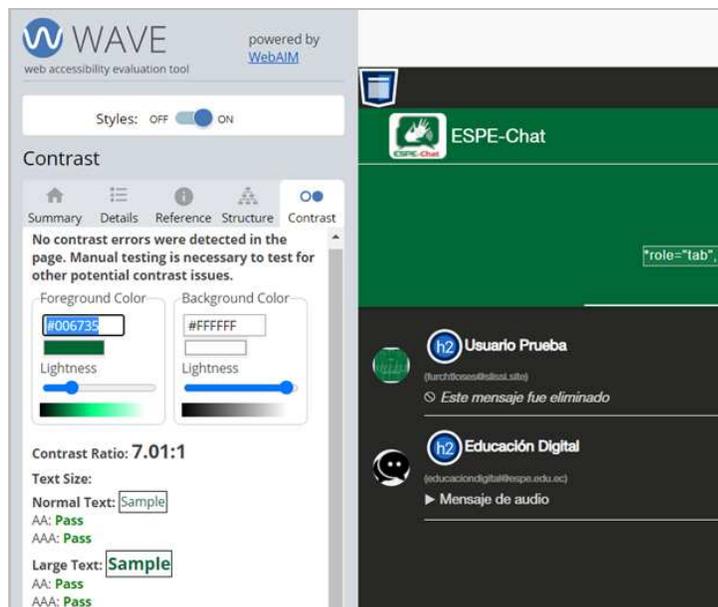


*Nota.* Se observa el diseño minimalista. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En las secciones de aprender y contactos, además, el uso de los colores, existe un contraste casi perfecto que mantiene una buena visión de las opciones existentes, como ilustración observar la Figura 126.

## Figura 126

### Contraste adecuado



*Nota.* La figura muestra el contraste adecuado de la aplicación. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

La WAVE, propone que la calificación de los contrastes debe pasar de los 7.00 puntos, esto como medida para que todas las personas con problemas visuales lo puedan interpretar de forma clara y concisa.

Actualmente el verde está en #006935 se sugiere cambiar a #006735, con ese cambio el contraste pasaría de los 7.00 puntos con un contraste aprobado por la WAVE.

Como noveno punto, ayuda al usuario a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores, se emite un mensaje de error que dice que hay problemas al conectar con el servidor, como se muestra en la Figura 127.

### Figura 127

#### Mensaje de aviso falla de conexión al servidor



Correo  
jimerino@espe.edu.ec

Contraseña  
.....

\* Algo ha salido mal, verifique la conexión a Internet o intente más tarde.

Ingresar

Registrarse

[Olvide mi contraseña](#)

*Nota.* Se observa como se muestra el mensaje de aviso de conexión de servidor en la aplicación. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Para acceder a la aplicación ESPE-Chat es necesario de Internet, en caso de no tener conexión a internet se presenta el mensaje de verificación de conexión a internet. Tal y como se observa en la Figura 128.

### Figura 128

#### Conexión fallida con el servidor

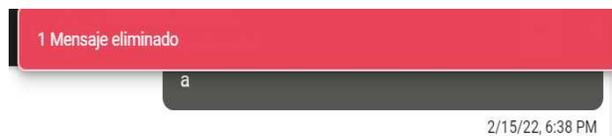


*Nota.* En la figura se observa el mensaje de información, al presentarse conexión fallida con el servidor en la aplicación. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Como décimo punto ayuda y documentación, propone que un sistema ideal no debe necesitar un manual o una documentación muy elaborada, aunque es necesario brindar unas FAQs (Preguntas frecuentes). Además, se propone una forma de cumplir este principio con el uso de tooltips informativos. En la Figura 129 se muestra el uso del mensaje informativo para la gestión de mensajes.

### Figura 129

*Mensajes informativos para gestión de mensajes*



*Nota.* Se muestra el uso de mensajes informativos en la aplicación. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

El uso del clic sostenido en la aplicación ESPE-Chat permite seleccionar eventos como la transcripción y traducción de mensajes para la interacción del usuario con la aplicación. Tal y como se muestra en la Figura 130.

### Figura 130

*Evento clic sostenido en la web*



*Nota.* En la figura se muestra el evento clic sostenido de web. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

La integración de tooltips que se disparen con el evento hover, puede permitir tener informados a los usuarios que deben mantener pulsado el mensaje para visualizar las opciones disponibles en la aplicación.

**Pruebas de accesibilidad web inclusiva.** Para la accesibilidad Web es recomendable basarse en la W3C, y esta misma nos propone una serie de herramientas para sus validaciones.

**Validación de CSS.** Esta validación se realiza a través del portal web de W3C: <https://jigsaw.w3.org/css-validator/>. Para ilustrar observar la Figura 131.

### Figura 131

#### Resultado de validación CSS

The screenshot shows the W3C CSS Validator interface. The header indicates the service is for CSS version 3 + SVG. The URL being validated is <https://espechat.espe.edu.ec:8082/login>. The results show 6 errors, all of which are 'Propiedad no válida' (Invalid property) for the 'padding-top' property. The errors are listed in a table below.

Disculpas! Hemos encontrado las siguientes errores (6)		
<b>URI :</b> <a href="https://espechat.espe.edu.ec:8082/">https://espechat.espe.edu.ec:8082/</a>		
0	Propiedad no válida : padding-top	constant(safe-area-inset-top) no es un valor de padding-top ; constant(safe-area-inset-top)
0	Propiedad no válida : padding-top	env(safe-area-inset-top) no es un valor de padding-top ; env(safe-area-inset-top)
<b>URI :</b> <a href="https://espechat.espe.edu.ec:8082/styles/e82294b0699e48558fc7.css">https://espechat.espe.edu.ec:8082/styles/e82294b0699e48558fc7.css</a>		
1	Propiedad no válida : padding-top	constant(safe-area-inset-top) no es un valor de padding-top ; constant(safe-area-inset-top)
1	Propiedad no válida : padding-top	env(safe-area-inset-top) no es un valor de padding-top ; env(safe-area-inset-top)
1	Propiedad no válida : padding-top	constant(safe-area-inset-top) no es un valor de padding-top ; constant(safe-area-inset-top)
1	Propiedad no válida : padding-top	env(safe-area-inset-top) no es un valor de padding-top ; env(safe-area-inset-top)

*Nota.* Se evidencia el resultado de la validación CSS. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Se puede apreciar que el validador de CSS del W3C, detecta 6 errores, los mismos a su vez no son de gran importancia y por contraparte son detectados porque no se reconocen las clases usadas, ya que no son propias de CSS3 y más bien son clases propias de IONIC.

**Validación de HTML.** La validación HTML se realiza por medio del portal W3C: <https://validator.w3.org/>. Como se muestra en la Figura 132.

**Figura 132**

*Resultados validación HTML*



*Nota.* Resultado de validación HTML. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Se detectan 3 errores de HTML, el primero del `<meta name="viewport">` debe ser incorporado dentro del `<head>`, los otros 2 errores, son atribuidos porque no se reconocen las clases de IONIC.

**Estructura HTML.** Esta prueba valida el uso de los tags `<h1>` `<h2>` `<h3>` `<h4>` `<h5>` `<h6>`, debe haber una secuencia ordenada en su uso. Demostrado en la Figura 133.

**Figura 133**

*Resultado validación HTML*



*Nota.* Resultado de validación HTML. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En el Login, se aprecia que está todo correcto, se empieza con un <h1> y posteriormente un <h2>. Reflejado en la Figura 134.

### Figura 134

#### *Estructura etiquetas h1 y h2*

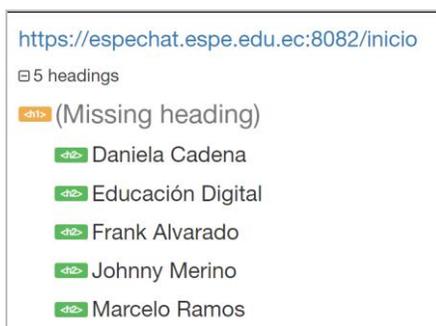


*Nota.* Se observa estructura de etiquetas h1 y h2. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Una vez dentro del sistema se aprecia que falta un <h1> en login y contactos. En la Figura 135 se observa el resultado obtenido de la estructura de etiquetas.

### Figura 135

#### *Resultado obtenido estructura de etiquetas*



*Nota.* Se muestra el resultado obtenido estructura de etiquetas. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Accesibilidad, usabilidad e inclusión.** Se conocen como aspectos que se relacionan con la creación de una web, que funcione para todos. Como la W3C ya lo define en su portal web la accesibilidad, usabilidad y la inclusión son aspectos rigurosos

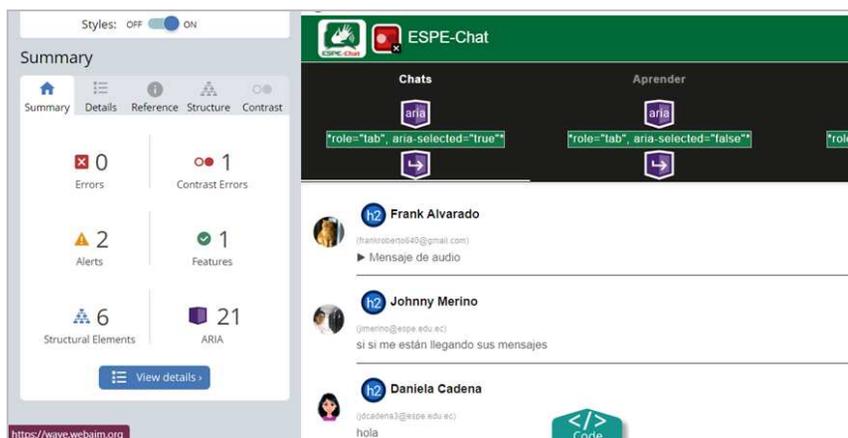
que buscan objetivos, enfoques y directrices significativos para desarrollar sitios web y aplicaciones; donde, la accesibilidad web equivale a que las personas con discapacidades pueden percibir, comprender, navegar e interactuar por igual con sitios web y herramientas (Shawn Lawton, Shadi, & White, 2016).

**Personas con discapacidad visual.** A través de la herramienta WAVE para la evaluación de accesibilidad web desarrollada por webaim.org, a su vez ésta permite identificar errores de accesibilidad y proporciona información visual para la evaluación de accesibilidad de su contenido web de la página <https://wave.webaim.org/>.

En la Figura 136, se analiza el uso de aria-label en los inputs y 4 buttons para su correcto uso por personas con problemas visuales.

### Figura 136

#### *Prueba de accesibilidad web*

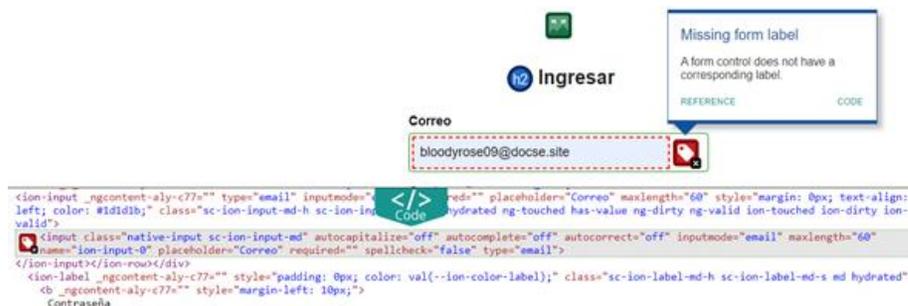


*Nota.* Prueba de accesibilidad en la herramienta WAVE. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Por medio, de la inyección de íconos e indicadores se puede decir si la página es accesible, donde el análisis se realiza dentro del navegador, tal y como se observa en la Figura 137.

## Figura 137

### Prueba de accesibilidad web uso de inputs y buttons



*Nota.* Prueba de accesibilidad en la herramienta WAVE. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Como solución se sugiere el uso de `aria-labelledby` y todos los `aria-label` disponibles en los inputs y buttons, ya que en el caso de las personas no videntes hacen uso de herramientas de lectura por voz y si no existen estos `aria-label` las herramientas no serán capaces de interpretar de qué trata ese input o button.

En cuanto al contraste en la Figura 138 se puede observar el contraste bajo los estándares de la W3C de ESPE-Chat.

## Figura 138

### Pruebas de accesibilidad web análisis del contraste



*Nota.* Prueba de contraste. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

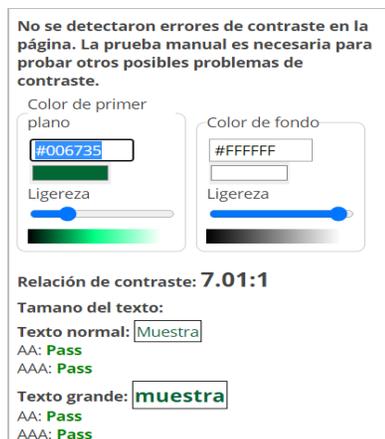
Tal y como se observa en la Figura 139, el color que se encuentra aplicado es el código hexadecimal #006935 este representa al color verde, y como resultado la relación del contraste este se califica con 6.83.

Al cambiar el valor a #006735 la calificación se muestra en 7.01 y pasa las pruebas de accesibilidad en contraste, por lo que se recomendaría cambiar la mejora del contraste de accesibilidad para personas con problemas visuales, tales como: miopía, daltonismo, entre otras, aunque para ello se debe tomar en cuenta que se deben usar los colores hexadecimales de la universidad.

Sin embargo, el mismo problema se daría en los menús inactivos, ya que el blanco se encuentra más apagado y dificulta así su visualización rápida a personas con problemas visuales.

### Figura 139

*Valores sugeridos para análisis del contraste*



*Nota.* Se observa la prueba de contraste. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Personas con Problemas Auditivos.** La World Wide Web Consortium (W3C), en conjunto con la Web Accessibility Initiative (WAI) en su portal de accesibilidad auditiva dado en la página oficial <https://www.w3.org/WAI/people-use-web/abilities->

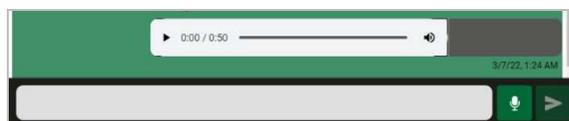
barriers/#auditory, propone que, para usar la Web de manera efectiva, las personas con discapacidades auditivas a menudo dependen de:

1. Transcripciones y subtítulos de contenido de audio, incluido contenido de solo audio y pistas de audio en multimedia.
2. Reproductores multimedia que muestran subtítulos y brindan opciones para ajustar el tamaño del texto y los colores de los subtítulos.
3. Opciones para detener, pausar y ajustar el volumen del contenido de audio (independientemente del volumen del sistema).
4. Audio de primer plano de alta calidad que se distingue claramente de cualquier ruido de fondo.
5. Para algunas personas con discapacidades auditivas, el lenguaje de señas es el idioma principal y es posible que no lean el lenguaje escrito con tanta fluidez.
6. Brindar información importante en lenguaje de señas y usar un texto más simple que se complementa con imágenes, gráficos y otras ilustraciones ayuda a que el contenido web sea más comprensible para muchas personas.

En la aplicación ESPE-Chat, se presentan los siguientes módulos en beneficio de las personas sordas, estos consisten en el módulo de chats y módulo de aprender. En la figura 140, se observa las pruebas de accesibilidad inclusiva.

### **Figura 140**

*Pruebas de accesibilidad inclusiva*



*Nota.* Pruebas de accesibilidad inclusiva. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

La aplicación ESPE-Chat, cuenta con un servicio API en Python, que hace uso del API de VOSK, para transcribir a texto comprensible todos los audios enviados, garantiza de esta forma la accesibilidad a las personas con problemas auditivos, de esta forma se cumple con la primera recomendación de la W3C de que los audios tengan transcripciones, tal y como se muestra Figura 141.

### Figura 141

*Pruebas de accesibilidad inclusiva*

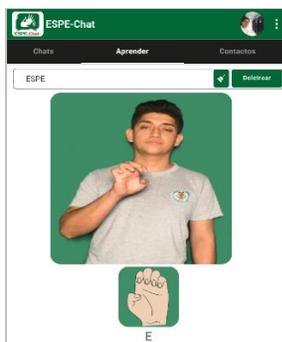


*Nota.* Pruebas de accesibilidad inclusiva. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

La aplicación ESPE-Chat, cuenta con un módulo para aprender la lengua de señas ecuatoriana en base al abecedario, esta cumple con la quinta recomendación de la W3C, de brindar el lenguaje de señas, tal y como se muestra en la Figura 142.

### Figura 142

*Pruebas de accesibilidad inclusiva*



*Nota.* Pruebas de accesibilidad inclusiva. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Tal y como se muestra en la Figura 140, el mismo módulo de la aplicación ESPE-Chat, brinda el lenguaje de señas en palabras completas, hace uso de gráficos ilustrativos para el aprendizaje del lenguaje de señas, de esta forma se cumple con la sexta recomendación de la W3C de incluir imágenes o gráficos ilustrativos del lenguaje de señas.

### ***Pentesting y Seguridad Informática (Sistema Web)***

En estas pruebas de seguridad informática se fundamenta en los lineamientos propuestos por la OWASP.

Open Web Application Security Project (OWASP), es una fundación sin ánimo de lucro enfocada en mejorar la seguridad de los sistemas informáticos; cuenta con su política del TOP 10 de vulnerabilidades comunes que todo sistema informático debería de corregir y/o evitar.

**Análisis de seguridad con OWASP.** La fundación de OWASP, nos brinda una herramienta open source, como OWASP Zed Attack Proxy (ZAP) en su página oficial <https://www.zaproxy.org/>, pensada para el análisis de vulnerabilidades de aplicaciones web (García, 2021). Ilustrado en la Figura 143.

### **Figura 143**

#### ***Análisis de seguridad OWASP Zed Attack Proxy***

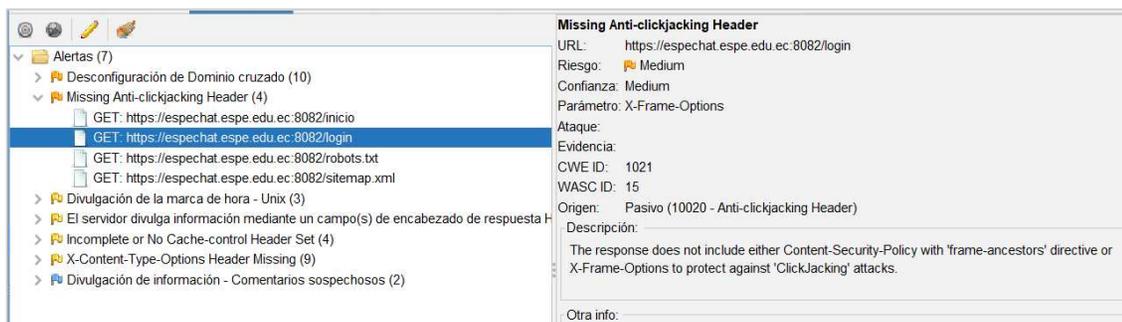


**Nota.** Análisis de seguridad OWASP Zed Attack Proxy. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la Figura 144, se realiza un escaneo del sitio web ESPE-Chat, con resultados de fallos de seguridad a nivel de CORS, esto implica que los servicios expuestos puedan ser consumidos por un atacante desde otro servidor ajeno a la aplicación.

**Figura 144**

*Análisis de seguridad OWASP Zed Attack Proxy*

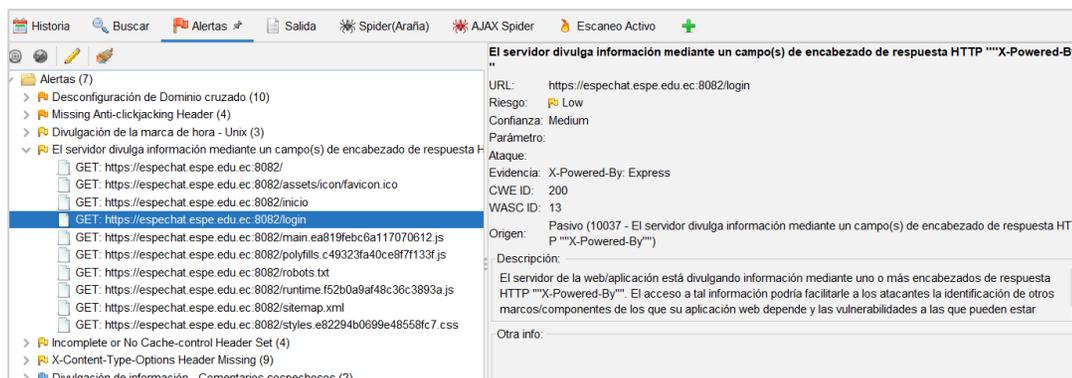


*Nota.* Análisis de seguridad OWASP Zed Attack Proxy. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la Figura 145, se observa, que las pantallas de login y del inicio permiten ubicarse como un iframe desde otro servidor externo.

**Figura 145**

*Análisis de seguridad OWASP Zed Attack Proxy*



*Nota.* Análisis de seguridad OWASP Zed Attack Proxy. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

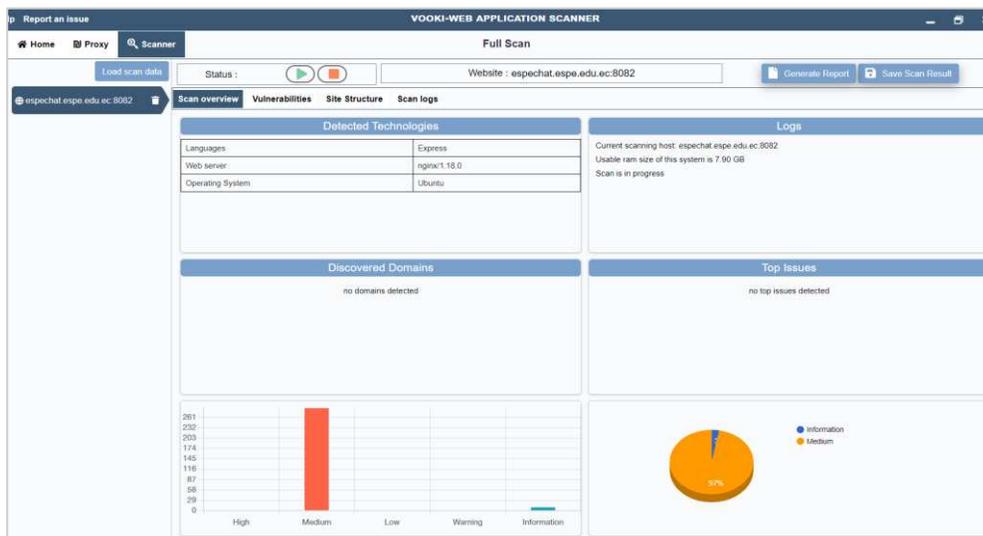
En la Figura 145, se expone un problema de revelar las tecnologías ya que esto puede dar pistas a un atacante por qué camino efectuar el ataque.

**Análisis de seguridad con VOOKI.** Vegabird, brinda una herramienta alineada a los principios de OWASP y otras organizaciones enfocadas al desarrollo de software, la cual es VOOKI una herramienta fácil de usar que puede escanear cualquier aplicación web y encontrar vulnerabilidades de seguridad (Villa Escudero, 2019).

Vooki, es un escáner de vulnerabilidades de API y aplicaciones web (Herramientas DAST). Pruebas Dinámicas de la Seguridad de la Aplicación (DAST) se pueden considerar como pruebas de Black-Hat o Black-Box, donde el probador no tiene conocimiento previo del sistema. Detectan condiciones que indican una vulnerabilidad de seguridad en una aplicación en su estado de ejecución, tal como se muestra en la Figura 146.

**Figura 146**

*Análisis de seguridad con Vooki-Web*



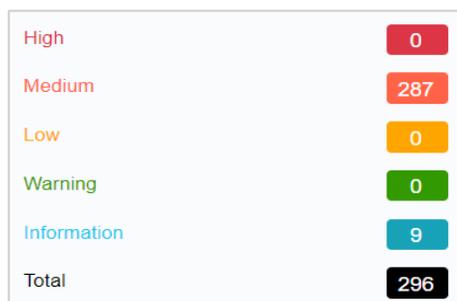
*Nota.* Se presenta el escáner de seguridad de la aplicación ESPE-Chat. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Las herramientas DAST se ejecutan en el código operativo para detectar problemas con interfaces, solicitudes, respuestas, secuencias de comandos, inyección de datos, sesiones, autenticación y más. Las herramientas DAST emplean fuzzing: lanzar casos de prueba conocidos, no válidos e inesperados, en una aplicación, a menudo en gran volumen (Padrón Hernández, 2021)

Vooki cubre más de 7000 controles de seguridad. A continuación, en la Figura 147, se logra visualizar que existen fallos de seguridad de nivel medio e informativo, más no se encuentran fallos de seguridad de nivel Alto.

### Figura 147

*Niveles de fallos de seguridad con Vooki*



*Nota.* Se presenta el escáner de seguridad de la aplicación ESPE-Chat. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

El análisis con la herramienta Vooki muestra en la Figura 147, que se han detectado un total de 296 problemas derivados a la seguridad, se observan que de nivel alto no existe problemas algunos, y la mayor parte se concentran en un nivel medio con 287 y 9 problemas de nivel informativo. En la Figura 148 se muestran los resultados de problemas de nivel medio.

## Figura 148

### *Análisis de problemas de seguridad de nivel medio*



*Nota.* Escáner de seguridad de la aplicación ESPE-Chat. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la Figura 148, se detallan los 287 problemas de nivel medio, con la mayor parte problemas en la configuración del servidor más no en temas de codificación. Se hace evidente que la mayor problemática existente se encuentra en los CORS con un total de 210 incidencias. En la Figura 149, se muestra el problema de seguridad detectado en el certificado SSL.

## Figura 149

### *Análisis de seguridad SSL*



*Nota.* Seguridad SSL de la aplicación ESPE-Chat. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la Figura 150, se muestra el problema de seguridad detectado en el certificado SSL. Como se observa en la imagen si se intenta acceder por http se produce un error 400, el servidor debería de ser capaz de redireccionar ese tráfico HTTP a su versión HTTPS.

## Figura 150

### Análisis de seguridad SSL



*Nota.* Análisis de seguridad SSL. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la Figura 151, se observa las pruebas de seguridad del aplicativo.

## Figura 151

### Pruebas de seguridad

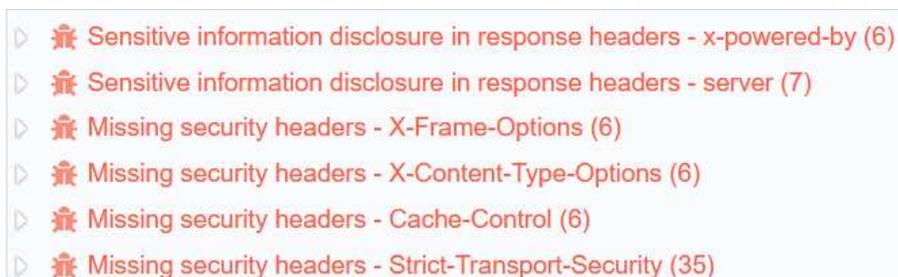
↑ Request	↓ Response	Details
date		Fri, 25 Feb 2022 16:07:08 GMT
content-type		application/javascript, charset=UTF-8
content-length		40339
connection		keep-alive
x-powered-by		Express
access-control-allow-origin		*

*Nota.* Seguridad SSL de la aplicación ESPE-Chat. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la Figura 152, se detalla el problema en los CORS, que son detectados como fallos de seguridad ya que por defecto se establecen en permitir a todos (\*). El problema se origina con que alguna persona que tenga conocimientos técnicos podría desde otro servidor ajeno a la aplicación consumir ese recurso.

## Figura 152

### *Sugerencias de seguridad*

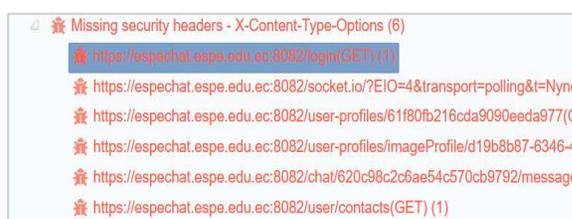


*Nota.* Problemas informativos en la aplicación ESPE-Chat. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la Figura 153, los problemas encontrados, no afectan mucho en la seguridad de una aplicación, más son informativos y sugerencias a mejorar, como se detalla a continuación estos problemas radican solo en la información que el servidor provee, ya que se asume que un atacante al conocer las tecnologías con las que están realizadas una aplicación este podrá idearse una ruta a seguir para intentar penetrar el sistema.

## Figura 153

### *Detalles informativos del sistema*



*Nota.* Se muestran los detalles de información del sistema. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

### ***Análisis de seguridad de forma exploratoria (Manual sin herramientas)***

En la Figura 154, se observa el análisis en la selección de perfil al subir archivos, se probó la inserción de inyecciones SQL o Structured Query Language, como resultado la aplicación se encuentra validada ante esa problemática.

### Figura 154

*Análisis de seguridad sobre inserción de inyecciones SQL*

**Actualizar Información**

**Actualizar foto de perfil**

Ningún archivo

**Nombre**

\* El nombre debe tener solo letras.

*Nota.* Análisis de seguridad de formato en archivo. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

El aplicativo en las opciones de perfil al cambiar foto, si valida el formato del archivo como se observa en la Figura 155, esto impide que un atacante pueda subir cualquier formato de archivo con un malware o backdoors incluido, en la ilustración además se observa que se trató de subir un archivo en formato .sh sin éxito, a este tipo de archivos se podría codificar un comando RM (remove) recursivo que elimine los ficheros de la aplicación.

### Figura 155

*Análisis de inserción de scripts*



*Nota.* Análisis de inserción de scripts con archivos .sh. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

### ***Pentesting y Seguridad Informática (Aplicación Móvil)***

Se utiliza para el análisis de vulnerabilidad en móvil se utiliza Yaazhini, esta herramienta permite identificar vulnerabilidades de APK de Android, esta se encuentra en su página oficial <https://www.vegabird.com/yaazhini/>.

Como se puede apreciar en la Figura 156 se evidencia el análisis con Mobile APK Scanner.

#### **Figura 156**

##### *Análisis mobile APK Scanner*



The screenshot shows the 'Mobile APK Scanner' interface. At the top, there is a green logo with a white 'y' and the text 'Mobile APK Scanner' below it, followed by an Android robot icon. Below this is a table titled 'App Summary' with the following data:

App Summary	
App Name	ESPECHAT
Android Package	io.espe.chat
Date of Scan	25-FEB-2022, 12:40 PM
App Version	1.0
Android Min SDK Version	21
Android Target SDK Version	30
App Size	7.1 MB

*Nota.* Análisis mobile APK Scanner. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la Figura 155, presenta el resumen del Análisis del APK, como se observa en el Android Package se detalla el paquete de la aplicación io.espe.chat.

A continuación, en la Figura 157, presenta el resumen del Análisis del APK, como se observa en el Android Package se detalla el paquete de la aplicación io.espe.chat.

## Figura 157

### *Análisis de vulnerabilidades APK- ESPE-Chat*

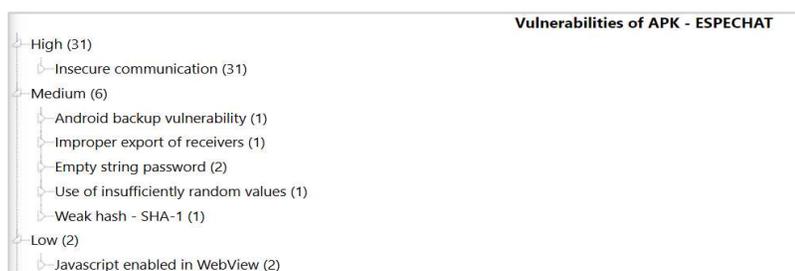


*Nota.* Análisis de vulnerabilidad APK. ESPE. Chat. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la Figura 158, el análisis automatizado al APK de ESPE-Chat, logra encontrar 31 vulnerabilidades de nivel Alto, 6 vulnerabilidades de nivel medio, 2 vulnerabilidades de nivel bajo, 6 advertencias y 2 sugerencias.

## Figura 158

### *Detalle de análisis de vulnerabilidades en móvil*



*Nota.* Se muestra el análisis de vulnerabilidades en móvil. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En los problemas de nivel Alto, se atribuyen a una comunicación insegura, estos errores se muestran debido al Framework de IONIC, puesto a que es una web embebida se detecta como problemas al enlazar por el protocolo HTTP. Como se observa de la Figura 159.

**Figura 159***Vulnerabilidades de nivel alto*

*Nota.* Se observa análisis de vulnerabilidades de alto nivel. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la Figura 160, se visualiza errores de comunicación insegura que apuntan al protocolo HTTP, entonces en si estos problemas detectados no se traducen a un problema grave en el plano real de un atacante se convierte en un problema por defecto de IONIC. A continuación, se muestran los problemas de nivel medio.

**Figura 160***Vulnerabilidades nivel medio*

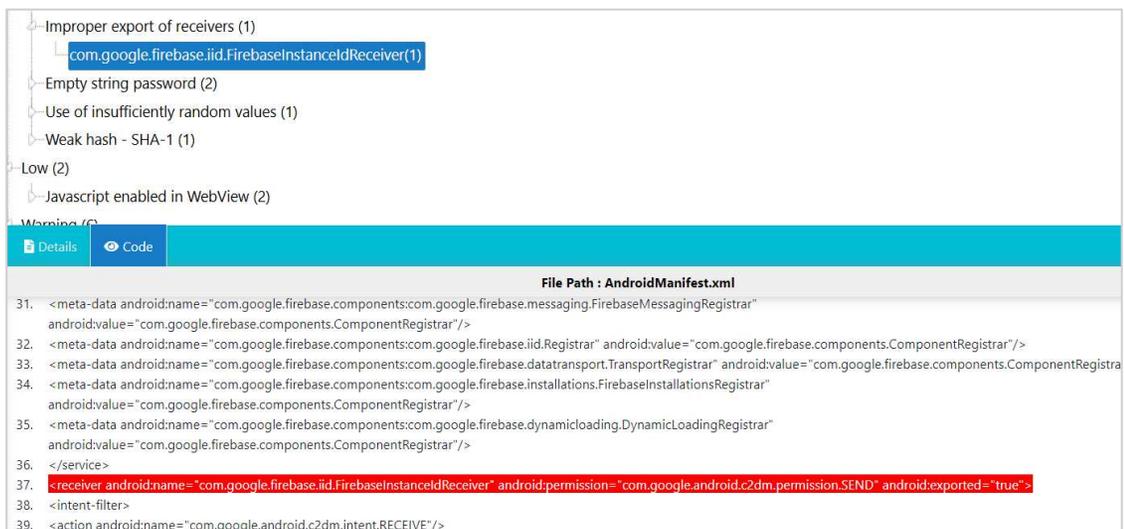
*Nota.* Se muestra un análisis de vulnerabilidades de nivel medio. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Al usar android:allowBackup, se determina si se permite a la aplicación participar en la infraestructura de copia de seguridad y restablecimiento como se observa en la Figura 161. Esto se considera un problema de seguridad porque las personas podrían

hacer una copia de seguridad de la aplicación a través de ADB o también conocida como Android Debug Bridge, para luego obtener datos privados en un PC.

## Figura 161

### *Análisis de vulnerabilidades nivel medio*



**Nota.** Se observa un análisis de vulnerabilidades de nivel medio. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la Figura 161, la aplicación de Android exporta un componente para usar otras aplicaciones de sí misma, pero no restringe correctamente qué aplicaciones pueden iniciar la función o acceder a los datos que contiene. Si no se especifica el acceso al receptor, las aplicaciones externas pueden recibirlos, esto no es un problema si el receptor no se involucra con ningún dato confidencial.

Este fallo de seguridad puede ser explotado si la aplicación ESPE-Chat no proviene de la Play Store, adicional si el atacante tiene el móvil rooteado podría desde otra aplicación hacer uso de algún recurso de la aplicación ESPE-Chat. A continuación, se muestra el análisis de vulnerabilidades de nivel medio como se ilustra a continuación en la Figura 162.

**Figura 162**

*Análisis de vulnerabilidades nivel medio*



*Nota.* Análisis de vulnerabilidades de nivel bajo. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la Figura 163, se presentan problemas ocasionados por IONIC, puesto a que IONIC embebe una web en la APP, y Android considera inseguro tener una web embebida.

**Figura 163**

*Análisis de vulnerabilidades nivel bajo*



*Nota.* Análisis de vulnerabilidades de nivel bajo. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la Figura 164, se presentan problemas ocasionados por IONIC, puesto a que IONIC embebe una web en la APP, y Android considera inseguro tener una web embebida.

**Figura 164**

*Análisis vulnerabilidad nivel bajo*



*Nota.* Análisis de vulnerabilidad de nivel bajo. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la Figura 165, se muestra solo un indicador informativo por default de Android al embeber una URL. El método setAllowFileAccessFromFileURLs permite JavaScript desde páginas web locales que se representan dentro de WebViews y se llaman con un esquema 'file:/// ' para acceder a los recursos en el sistema de archivos. Podría ser un riesgo si se carga cualquier URL que no sea de confianza en WebView.

**Figura 165**

*Permisos otorgados*

Number	Permissions	Description
1	android.permission.INTERNET	Allows the app to create network sockets and use custom network protocols. The browser and other applications provide means to send data to the internet, so this permission is not required to send data to the internet.
2	android.permission.VIBRATE	Allows the app to control the vibrator.
3	android.permission.RECORD_AUDIO	Allows the app to record audio with the microphone. This permission allows the app to record audio at any time without your confirmation.
4	android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE	Allows the app to view information about network connections such as which networks exist and are connected.
5	android.permission.WAKE_LOCK	Allows the app to prevent the phone from going to sleep.
6	com.google.android.c2dm.permission.RECEIVE	Allows apps to accept cloud to device messages sent by the app's service. Using this service will incur data usage. Malicious apps could cause excess data usage.

*Nota.* Se muestran los permisos otorgados de la aplicación. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la Figura 166, se presentan las actividades en ejecución, número y nombres de actividades que se ejecutan en la aplicación.

## Figura 166

### Actividades que se ejecutan

Number	Activities
1	io.espe.chat.MainActivity
2	com.google.android.gms.common.api.GoogleApiActivity

*Nota.* Se muestran las actividades que se ejecutan. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la Figura 167, se observa el número y receptores de emisión.

## Figura 167

### Receptores de emisión

Number	Receivers	Exported
1	com.google.firebase.iid.FirebaseInstanceIdReceiver	true
2	com.google.android.datatransport.runtime.scheduling.jobscheduling.AlarmManagerSchedulerBroadcastReceiver	false

*Nota.* Se observa el número y receptores de emisión. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

## Análisis de resultados

Finalizada la ejecución del aplicativo se obtienen los siguientes resultados, con respecto al primer objetivo, se determinó las pruebas funcionales evidenciadas en base a la interfaz de usuario UI o interfaz de usuario desde móvil y web donde se evidencia en las Tablas 71, 72 y 73.

Tabla 71

*Pruebas funcionales*

<b>Pruebas Funcionales</b>		
Tipos de pruebas	Función	Observaciones encontradas
Pruebas unitarias	Las pruebas unitarias web y móvil poseen la función de grabar audios desde un segundo en adelante.	Desde el móvil se produce un error al pulsar y soltar de forma secuencial el botón de grabar, mismo error se solucionó.
Pruebas de humo	La sección más significativa del aplicativo es el apartado de aprender para deletrear en lengua de señas ecuatoriana.	Al ingresar caracteres en el input no se deletrea aquellas palabras con tilde, dado que esto fomenta un mal uso de ortografía se procedió de igual manera con su respectiva corrección.
Prueba de sistema	Interacción del aplicativo con Android sobre la instancia de reproducción de audios en los mensajes de los chats	El reproductor de audio utiliza la etiqueta <audio> de html5, al ser un elemento HTML, la implementación se limita al framework Ionic y no se tiene los permisos para controlar la instancia del audio en el dispositivo.
Prueba de cordura o sanidad	Se determinó el comportamiento de los componentes inputs del formulario de registro. En los inputs del formulario de registro como nombre y apellido solo se permite escribir letras.	Los números, símbolos y caracteres especiales se pueden agregar al pegarlos directamente sobre los componentes, sin embargo, se emite un aviso al usuario de: "solo ingresar letras con una longitud máxima de 20 caracteres" y además se controla que no se ejecuten scripts de tipo XSS.
Pruebas de componentes	Se evalúa el funcionamiento de los componentes de la aplicación.	Los componentes y sus respectivas funcionalidades operan correctamente, al verificar una de las funciones principales que es transcripción de audios a texto se encuentra operativo.

*Nota.* Se describen los resultados de las pruebas funcionales. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Tabla 72***Pruebas no funcionales parte 1*

<b>Pruebas No Funcionales parte 1</b>		
Tipos de pruebas	Observaciones	Solución
Prueba de carga	Se determinó la carga en los inputs, el formulario de login no controla la longitud máxima del ingreso de caracteres, esto produce un error 413 por parte del servidor.	Se logra corregir la cantidad de ingreso de caracteres en los inputs del aplicativo, donde se permite una longitud máxima de 60 caracteres en el input de correo y 30, en el input de contraseña.
Prueba de confiabilidad	La funcionalidad consistente del aplicativo fue evaluada y se verifica que luego 15 minutos de grabación y envío de audios, se presenta el mismo problema generado en las pruebas unitarias al inactivar el botón de enviar mensajes.	En la sección de chat, el inconveniente de bloqueo con el botón de enviar, se solucionó con un control de excepciones mediante un try catch.
Prueba de volumen	Se probó el rendimiento del aplicativo al procesar gran cantidad de datos. En el input de deletrear se ingresaron 1800 palabras, por lo que provoca que la aplicación no responda por unos instantes.	En el input de deletrear se dejó una longitud máxima de 60 caracteres para evitar que la aplicación deje de funcionar.

*Nota.* Se detallan los resultados de las pruebas no funcionales. Elaborado por: Jennifer

Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Tabla 73***Pruebas no funcionales parte 2*

<b>Pruebas No Funcionales parte 2</b>		
Tipos de pruebas	Observaciones	Solución
Prueba de estrés	Se verificó que la aplicación siga cumpliendo su funcionamiento en situaciones críticas	Se comprueba que luego de realizar las pruebas de carga y volumen con grandes datos estresado la carga del servidor se comprueba que existe un retraso de 30 segundos para intentar nuevamente iniciar sesión.
Prueba de usabilidad	Testean la facilidad de uso del usuario en términos de operación, aprendizaje y preparación de entradas y salidas.	Se comprueba que el uso del aplicativo desde la web y móvil es interactivo, sencillo y de fácil aprendizaje al usuario.
Prueba de rendimiento	Esta prueba se evalúa con la herramienta Lighthouse el rendimiento, la velocidad de respuesta de la aplicación que se prueba bajo la carga de trabajo requerida, según los parámetros de esta herramienta en el móvil se tiene un performance de 34% siendo un poco lento a diferencia de la prueba en un PC que tiene como resultado 64% de performance, esto garantiza que se navegue dentro de la aplicación de forma rápida.	Las imágenes como los iconos del aplicativo es preferible que se tengan el formato WEBP para optimizar los tiempos de carga de las mismas al ser más livianas y no perder calidad.

*Nota.* Se detallan los resultados de las pruebas no funcionales. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En cuanto al segundo objetivo se determinó la metodología, arquitectura y herramientas de la aplicación. En el presente proyecto se empleó la metodología Scrum, misma que se detalla en la Tabla 74.

**Tabla 74***Metodología Scrum*

<b>Metodología Scrum</b>		
	Descripción	Días hábiles
Sprint 1	En el primer Sprint se investigó sobre la Lengua de señas ecuatoriana, el Framework de desarrollo de Ionic y el primer diseño de base de datos con el uso de como de Firebase como backend	24 días
Sprint 2	En el segundo Sprint se implementó el desarrollo de cada uno de los módulos del aplicativo, mediante el uso de Vercel, se ejecutó el código en web y con Android, estudio se generó el APK, posterior a esto se realizó las respectivas pruebas de usuario.	24 días
Sprint 3	En el tercer Sprint se diseñó el diagrama de base de datos y la lógica de programación para la infraestructura tecnológica de la universidad por medio de Blueprints.	24 días
Sprint 4	En el cuarto Sprint se trabajó en la creación de los módulos de Backend y Frontend con sus respectivos módulos de autenticación, gestión de chats, contactos y mensajes en tiempo real.	24 días
Sprint 5	En el quinto Sprint se integra todo el trabajo realizado durante el Sprint 4 a la infraestructura tecnológica de la Universidad, donde el despliegue web se hace bajo el propio subdominio de la institución y el APK se pone a disposición de los usuarios para la instalación del aplicativo en sus dispositivos móviles a través de la tienda de Play Store.	12 días

*Nota.* Se describe la metodología Scrum, utilizada en la ejecución de la aplicación.

Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa.

2022.

Respecto a la arquitectura de la aplicación evidenció lo que se describe en la Tabla 75.

**Tabla 75***Arquitectura de la aplicación*

<b>Frontend</b>	
Push Notification	La comunicación entre el servidor de notificaciones de Firebase y el dispositivo del usuario se realizó con el uso de capacitor para la versión móvil.
Mensajes en tiempo real	Para el envío y recepción de mensajes en tiempo real se usó Socket.IO por medio de comunicación HTTPS a los servicios API REST del servidor.
API Texto-Audio	La traducción de mensajes de texto en los chats para móvil y web se realizó mediante la librería de Text To Speech Ionic
<b>Backend</b>	
Notificaciones	El envío de notificaciones al servidor Firebase se hizo por medio de Firebase service, con la infraestructura tecnológica de Firebase para el envío de mensajes hacia el Frontend a su vez este se encargue de hacer llegar el mensaje al dispositivo del usuario con capacitor.
Autenticación	En la autenticación se hace uso de Dode Mailer para el envío de correos al usuario, haciendo uso del mismo email institucional del proyecto de vinculación de la universidad. La generación de Web Tokens con Json Web Token y encriptar las contraseñas con Bcrypt forman parte fundamental de esta funcionalidad que se compone de los módulos de login, registro, activación de cuenta, actualización de contraseña y el acceso a la administración de la base de datos.
Comunicación en tiempo real	El envío y recepción de mensajes por medio de sockets al frontend se hizo usando en el lado del servidor Socket.IO
Gestión de sesiones	El control de acceso y el número de conexiones fue realizado con PassportJS, de esta manera se controla que inicie sesión el usuario en un dispositivo a la vez tanto web como en móvil al controlar la caché de inicio de sesión del usuario.
Base de datos	El administrador de la base de datos es MongoDB el cual se instaló en el backend por medio de contenedores Docker.
API Transcripción Audio-Texto	La librería de Vosk fue implementada como un API para que sea consumida en el Frontend, misma que recibe los audios grabados en base64 y retorna un archivo JS con el texto transcrito.
API Rest	Los APIS REST creados en el backend fueron Routes, ValidacionesDTO, Servicios y Controladores.

*Nota.* Arquitectura de la aplicación. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

En la Tabla 76, se observa el nivel de porcentaje de similitud de palabras transcritas con el texto original para cada cantidad de palabras respectivamente.

**Tabla 76**

*Pruebas de similitud de APIs de transcripción de audio a texto*

<b>Herramientas</b>		<b>Similitud</b>	
Cantidad de palabras	API Google Cloud Speech To Text	API VOSK	
20	85%	74%	
40	96%	79%	
60	97%	92%	
80	83%	93%	
100	73%	91%	

*Nota.* Se observa el grado de similitud según la cantidad de palabras de voz a texto, entre las dos herramientas. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

Referente al tercer objetivo se determinó la usabilidad y accesibilidad, se describe la usabilidad en las Tabla 77 y 78 de la aplicación ESPE- Chat según los 10 principios de Jakob Nielsen. Además, se evidenció que el 74% de los encuestados demostraron un nivel de satisfacción de agrado respecto a la aplicación ESPE-Chat, debido al gran impacto a nivel social y tecnológico, se evidencian múltiples funcionalidades claves para la comunicación entre personas sordas y personas oyentes; además de la oportunidad de aprender en lengua de señas ecuatoriana.

**Tabla 77***Principios de Nielsen*

<b>Análisis en base a los criterios de Nielsen</b>		
Principios	Detalles	Estado
Visibilidad del estado del sistema	En el formulario de registro si se permite únicamente personas mayores de 12 años de edad.	Aprobado
Coincidencia entre el sistema y el mundo real	La opción aprender permite deletrear en lengua de señas ecuatoriana de forma correcta incluidas palabras con tilde.	Aprobado
Dale al usuario el control y la libertad	Sin novedad.	Aprobado
Consistencia y estándares	Sin novedad.	Aprobado
Prevención de errores	Se controla el cierre de sesión al perder conectividad a internet.	Aprobado
Reconocer en lugar de recordar	La opción fundamental de la aplicación la transcripción de audio a texto se encuentra disponible al usuario al seleccionar un audio.	Aprobado
Flexibilidad y eficiencia de uso	Botón disponible para iniciar o abrir chats desde la lista de contactos.	Aprobado
Estética y diseño minimalista	Sin novedad.	Aprobado
Ayuda al usuario a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores	Mejorar el mensaje de error al comunicarse con el servidor.	Aprobado
Ayuda y documentación	Mejorar el uso de la opción transcribir en la Web, se puede usar tooltips en la Web al pasar sobre un mensaje enviado informando al usuario que mantenga pulsado el mensaje para ver más opciones.	Aprobado

*Nota.* Se muestran los resultados en base a los 10 principios de Nielsen. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

**Tabla 78***Análisis de pruebas de accesibilidad*

<b>Análisis de pruebas de accesibilidad</b>		
Tipos de pruebas	Función	Observaciones
Validación de CSS	Validación con la herramienta de W3 llamada CSS validator.	Se detectan seis errores de CSS ya que son clases propias de Ionic y esto no afecta a la aplicación.
Validación de HTML	Se comprueba para verificar la validez de marcado respecto a los documentos Web como HTML	Se detectan tres errores de HTML uno de ellos el <meta name="viewport"> se debe incorporar en el <head>, los restantes son clases de Ionic que no se los reconoce.
Estructura HTML	Se valida que exista una secuencia ordenada en cuanto al uso de tags.	Tanto en login y contactos se comprueba que la estructura HTML del aplicativo hace una secuencia ordenada de los tags.
Prueba en personas con discapacidad visual-contraste.	Según W3C el uso de la tipografía de aria-labels en los inputs y buttons para personas con problemas visuales.	Los aria-label son usados por herramientas de lectura por voz por ello se recomienda usar tanto en inputs y buttons.
Pruebas en personas con problemas auditivos.	La W3C y la WAI proponen: Transcripciones y subtítulos de contenido de audio, Reproductores multimedia que muestran subtítulos, opciones para detener, pausar y ajustar el volumen, audio de primer plano de alta calidad.	La aplicación hace uso del servicio API en Python para mostrar los audios transcritos y así cumplir con la primera recomendación de W3C y la WAI. El aplicativo cuenta con la sección aprender para deletrear en lengua de señas ecuatoriana, cumple con la quinta recomendación de W3C. Cumple con la sexta recomendación de la W3C.

*Nota.* Se detalla el análisis de pruebas de accesibilidad. Elaborado por: Jennifer Daniela Cadena Oyasa y Johnny Ismael Merino Sangoluisa. 2022.

## Trabajos futuros

Durante el análisis y evaluación de la aplicación se presentaron ciertos trabajos futuros, como sugerencias para apoyar y mejorar la aplicación ESPE-Chat, entre los posibles trabajos se destacan los siguientes:

- Mejorar el modelo de reconocimiento de voz en idioma español del API gratuito Vosk Speech Recognition y obtener una mejor transcripción de mensajes de audio a texto.
- Agregar el diccionario digital de palabras técnicas en Lengua de Señas Ecuatoriana, para la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información.
- Limpiar el mensaje “mensaje eliminado” de la opción “eliminar para mí”.
- Notificar siempre al usuario en caso de actualización de información de perfil.
- Incluir un tema de Alto Contraste, para usuarios que tienen dificultad visual.
- Crear grupos de chat con varios usuarios.
- Implementar la opción de Videollamada con subtítulos.
- Implementar la opción para enviar archivos como fotos, videos y documentos.
- Poder hacer llamadas individuales y en grupo.
- Implementar acceso a la cámara para envío de fotos y videos en tiempo real.
- Aplicación multiplataforma y mejorar el contenido multimedia.

## Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

Se determina que el análisis de requerimientos funcionales y no funcionales es el punto clave para mejorar la comunicación mediante la conversión de audios a texto, es por medio de aplicaciones de mensajería instantánea, a través de la cual se proporciona facilidades de comunicación entre personas sordas y oyentes.

En base a la comparativa de las metodologías se determinó que Scrum se adapta a las necesidades en el desarrollo del presente proyecto.

Se determina que el uso de tecnologías, como Ionic para la construcción de una aplicación responsive híbrida, permite el desarrollo de aplicaciones móviles y web.

En la comparativa realizada se determina que la transcripción de audios a texto entre las dos APIs, se evidencia que el API VOSK mostró un 52% en la eficacia de cantidad de palabras transcritas de voz a texto, mientras que el API Google Cloud Speech To Text mantiene un 49% de efectividad.

En función de las pruebas de usabilidad y accesibilidad web inclusiva, se verifica que la aplicación es accesible directamente para el uso de personas con discapacidad auditiva, ya que, por medio de las transcripciones de audio, se mejora la comunicación entre personas sordas y oyentes.

## Recomendaciones

Establecidas las conclusiones, luego del análisis de los resultados surgen las siguientes recomendaciones:

De acuerdo a las pruebas de usuario aplicadas a personas con discapacidad auditiva y docentes de la institución, motiva a continuar con el avance en las actualizaciones de la aplicación.

Se sugiere, tomar en cuenta la escalabilidad del sistema para la adaptación y respuesta, donde la concurrencia del número de usuarios aumenta de manera significativa el rendimiento del sistema. De la misma forma, se sugiere que el botón de “etiqueta o menú de navegación”, sea intuitivo de tal modo que permita mejorar la experiencia del usuario.

Al poner en producción la aplicación, es recomendable hacer uso de las herramientas de desarrollo de software, que a su vez permita tener el código organizado, versionamiento y fácil mantenimiento. Además, es necesario considerar el uso de un framework de desarrollo de aplicaciones nativas; para con ello comparar si existen mejoras de rendimiento en la aplicación.

Para el desarrollo de aplicaciones inclusivas es recomendable utilizar los estándares de la Iniciativa de Accesibilidad Web o WAI del Consorcio World Wide Web o W3C.

Se sugiere usar herramientas para la identificación y realización de pruebas de seguridad, para identificar amenazas y vulnerabilidades. Por ello, se recomienda prescindir de un profesional de seguridad de la información, para realizar pruebas periódicas de pentesting en búsqueda de vulnerabilidades en la aplicación y sitio web, basados en la metodología Open Web Application Security Project -OWASP.

## Bibliografías

- Águilar, F. (2020). Del aprendizaje en escenarios presenciales al aprendizaje virtual en tiempos de pandemia. *Estudios pedagógicos*, 46(3), 213-223. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/estped/v46n3/0718-0705-estped-46-03-213.pdf>
- Adobe. (2021). Empieza con Photoshop. Luego vendrá lo mejor. *Adobe*. Obtenido de <https://www.adobe.com/la/products/photoshop.html>
- Amaya Balaguera, Y. (2013). Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. Estado actual. *Investigación científica y tecnológica terminada*, 12(2), 1-14. Obtenido de <https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/RevTec/article/view/1291>
- Boada, M., & Gómez, J. (2019). *El gran libro de Angular*. México: MARCOMBO. Obtenido de [https://lemus.webs.upv.es/wordpress/wp-content/uploads/2020/07/angular\\_compressed.pdf](https://lemus.webs.upv.es/wordpress/wp-content/uploads/2020/07/angular_compressed.pdf)
- Balcázar, G., & Lenin, F. (2020). *Libro de Diseño*. San Agustín : Instituto De Educación Superior Tecnológico Privado . Obtenido de <https://repositorio.agustinos.pe/handle/agustinos/472>
- Camilo, S. G. (2021). *OWASP COMO ELEMENTO ESTRATÉGICO EN LA IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDADES Y LA VALIDACIÓN DE SEGURIDAD EN EL DISEÑO, PROGRAMACIÓN Y OPERACIÓN DE APLICACIONES SEGURAS EN LAS ORGANIZACIONES DESARROLLADORAS DE SOFTWARE EN COLOMBIA*. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/43494/ocsantiagoog.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Cando Torres, S., & Ibarra Saltos, S. (2020). *IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE PEDIDOS Y REPARTOS DE LA EMPRESA RAPIRAPTOR UTILIZANDO GEOLOCALIZACIÓN CON TECNOLOGÍA IONIC FRAMEWORK*. Tesis previa obtención de título de: Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales. , Universidad Técnica de Cotopaxi, Maná - Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7211/1/UTC-PIM-000282.pdf>
- Carrascosa , J. (2015). LA DISCAPACIDAD AUDITIVA. PRINCIPALES MODELOS Y AYUDAS TÉCNICAS PARA LA INTERVENCIÓN. *Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad*, 1(2), 101-103. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/5746/574661395002.pdf>
- Carrillo Vélez , E., & Criollo Tasiguano, E. (2016). *APLICACIÓN MÓVIL INTÉRPRETE ENTRE PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL Y AUDITIVA A PARTIR DE TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL*. Tesis de grado previo obtención de título de Ingeniería en informática y Sistemas Computacionales., UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI , Ecuador.
- Carguacundo, M., & Constante, P. (2019). Traductor de texto y voz a lengua de señas ecuatoriana a través de un avatar implementado para dispositivos Android. *Infociencia*, 12(1), 20-24. Obtenido de <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/Infociencia/article/view/1226>
- CASTOR. (2021). *Proceso Scrum*. Obtenido de <https://castor.com.co/en/academy/proceso-scrum-2/>

CONADIS. (2021). *Diccionario de Lengua de Señas Ecuatoriano "Gabriel Román"*.

Obtenido de <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/diccionario-de-lengua-de-senas-ecuatoriano-gabriel-roman/>

CONADIS. (2021). *Knowledge Base*. Obtenido de

[http://www.plataformaconadis.gob.ec/~platafor/diccionario/?st\\_kb=baba](http://www.plataformaconadis.gob.ec/~platafor/diccionario/?st_kb=baba)

CONADIS. (2022). *Estadísticas de Discapacidad*. Ecuador. Obtenido de

<https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>

Córdova, K. (2021). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL*

*MULTIPLATAFORMA PARA FACILITAR LA COMUNICACIÓN DE LA*

*EMPRESA FERRO TORRES CON SUS CLIENTES*. Trabajo de titulación previo

a la obtención del título de: Ingeniero de Sistemas, UNIVERSIDAD

POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO, Quito - Ecuador. Obtenido de

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20708/1/UPS%20-%20TTS434.pdf>

Enríquez, ´., & Casas, S. (2014). USABILIDAD EN APLICACIONES MÓVILES. *Informe*

*Científico Técnico*, 5(2), 25-47. Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5123524>

Espinoza, G., & Polanco, A. (2020). *DESARROLLO DE APLICACIÓN MÓVIL*

*IMPLEMENTANDO TECNOLOGÍAS DE RECONOCIMIENTO DE VOZ PARA LA*

*GENERACIÓN DE SUBTÍTULOS COMO APORTE ACCESIBLE PARA LAS*

*PERSONAS CON DIFICULTADES AUDITIVAS*. Tesis de grado previo obtención

de título de: Ingeniero en Sistemas Computacionales, UNIVERSIDAD DE

GUAYAQUIL, Guayaquil - Ecuador. Obtenido de

<https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1CgowghXYo2QDWoKGZyGUay2GUIs-g6M9S>

Excalidraw. (2022). Pizarra en línea. Obtenido de <https://excalidraw.com/>

FENASEC. (2013). *Glosario básico de lengua de señas ecuatoriana*. Obtenido de <https://www.vicepresidencia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/04/Compilacion-Final-Interactivo.pdf>

Figma. (2022). Figma: the collaborative interface design tool. Obtenido de <https://www.figma.com/>

Flores, M., & García, V. (2021). *DevSecOps: Integración de la seguridad entornos CI/CD*. Tesis de posgrado previo obtención de título de: Máster en Ciberseguridad y Privacidad, Universidad Oberta de Catalunya, España. Obtenido de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/132367/6/jjpadronhTFM0621memoria.pdf>

García, O. C. (2021). *OWASP COMO ELEMENTO ESTRATÉGICO EN LA IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDADES Y LA VALIDACIÓN DE SEGURIDAD EN EL DISEÑO, PROGRAMACIÓN Y OPERACIÓN DE APLICACIONES SEGURAS EN LAS ORGANIZACIONES DESARROLLADORAS DE SOFTWARE EN COLOMBIA*. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/43494/ocsantiagog.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández, J. J. (2021). *DevSecOps: Integración de la Seguridad en Entornos CI/CD*. Obtenido de

<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/132367/6/jjpadronhTFM0621memoria.pdf>

Inostroza, R. (2022). *Usabilidad en Dispositivos Móviles Táctiles*. Tesis de grado previo obtención de título de: Ingeniería Civil en Informática, UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO, Valparaíso. Obtenido de [http://opac.pucv.cl/pucv\\_txt/txt-1000/UCF1498\\_01.pdf](http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-1000/UCF1498_01.pdf)

Jarque, M. (2012). Las lenguas de signos su estudio científico y reconocimiento legal. *Anuari de Filologia. Estudis de Lingüística.*, 2, 33-48. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4200049>

La Fundación OWASP . (2017). *OWASP Top 10 - 2017 Los diez riesgos más críticos en Aplicaciones Web*. Obtenido de <https://wiki.owasp.org/images/5/5e/OWASP-Top-10-2017-es.pdf>

López, K. (2018). *“Aplicación móvil de interpretación del lenguaje de señas peruanas para discapacitados auditivos en la Asociación de Sordos de la Región Lima”*. Tesis de grado previo obtención de título de: Ingeniero en sistemas, Universidad César Vallejo, Perú. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/38179/Lopez\\_RK.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/38179/Lopez_RK.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Maida, E., & Pacienza, J. (2015). *Metodologías de desarrollo de software*. Tesis previo obtención de título de: Licenciatura en Sistemas y Computación. , Universidad Católica Argentina, Argentina. Obtenido de <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>

Ministerio de Salud del Ecuador. (2022). *Estadísticas de Discapacidad*. Ecuador.

Obtenido de <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>

Moreno, D., & González, R. (2020). *EVALUACIÓN DE SEGURIDAD DE GESTORES DE BASES DE DATOS NOSQL MONGODB, REDIS Y CASSANDRA*. Tesis de grado previo obtención de título de: Ingeniería de sistema y computación, UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA, Colombia. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25449/1/EVALUACION%c3%93N%20DE%20SEGURIDAD%20DE%20GESTORES%20DE%20BASES%20DE%20DATOS%20NOSQL%20MONGODB%2c%20REDIS%20Y%20CASSANDRA.pdf>

Martínez , C., Pérez , T., Padilla , D., López, R., & Lucas , F. (2008). MÉTODOS DE INTERVENCIÓN EN DISCAPACIDAD AUDITIVA. *Psicología, 1*, 219-224. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832318023.pdf>

Naciones Unidas de Derechos Humanos. (2021). *Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad*. Obtenido de <https://www.ohchr.org/sp/hrbodies/crpd/pages/disabilitiesconvention.aspx>

Nicolás, R., & Nicolás, G. (2020). Agilizando los cambios de UI-UX sobre el ambiente productivo mediante Figma. *Facultad de Informática, 1*, 2-223. Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/118231/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/118231/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Nielsen , J. (2020). *10 heurísticas de usabilidad para el diseño de interfaces de usuario* (Vol. 1). 1. Obtenido de <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>

- Organización Panamericana de la Salud - OPS. (2020). *La OMS caracteriza a COVID-19 como una pandemia*. América. Obtenido de <https://www.paho.org/es/noticias/11-3-2020-oms-caracteriza-covid-19-como-pandemia>
- Padrón Hernández, J. (2021). *DevSecOps: Integración de la Seguridad en Entornos CI/CD*. Obtenido de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/132367/6/jjpadronhTFM0621memoria.pdf>
- Pastor, P. (2019). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. *Revista Electrónica de Estudios Internacionales*. Obtenido de <https://doi.org/10.17103/reei.37.08>
- Pham, A. (2020). Desarrollo de back-end de una aplicación web con el marco NestJS. *RefWords*, 1, 48. Obtenido de <https://www.theseus.fi/handle/10024/353200>
- Puetate, G., & Ibarra, J. (2020). *Aplicaciones móviles híbridas* (Vol. 1). Ibarra. Obtenido de <https://www.pucesi.edu.ec/webs2/wp-content/uploads/2021/02/Aplicaciones-Móviles-Híbridas-2020.pdf>
- Quiñónez, X., Casierra, J., Herrera, L., & Mera, J. (2019). Análisis comparativo de metodologías ágiles de desarrollo de software: una revisión bibliográfica. *Economía financiera*, 65-73. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/334000094\\_ANALISIS\\_COMPARATIVO\\_DE\\_METODOLOGIAS\\_AGILES\\_DE\\_DESARROLLO\\_DE\\_SOFTWARE\\_UNA\\_REVISION\\_BIBLIOGRAFICA](https://www.researchgate.net/publication/334000094_ANALISIS_COMPARATIVO_DE_METODOLOGIAS_AGILES_DE_DESARROLLO_DE_SOFTWARE_UNA_REVISION_BIBLIOGRAFICA)

Red de Colaboración Versión 12. (2018). *12º estado del informe ágil*. Obtenido de <https://www.versionone.com/about/press-releases/12th-annual-state-of-agile-survey-open/>

Red de Colaboración Versión 12. (2018). *12º estado del informe ágil*. Obtenido de <https://www.versionone.com/about/press-releases/12th-annual-state-of-agile-survey-open/>

Rodríguez, G. (2017). *Desarrollo de una aplicación web con Node.js para la monitorización en tiempo real de un electrocardiograma*. Tesis de grado previo obtención de título de: Ingeniería de las Tecnologías de Telecomunicación, Universidad de Sevilla, España. Obtenido de [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/66716/TFG\\_Gabriel%20Rodr%EDguez%20Flores.pdf?sequence=1](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/66716/TFG_Gabriel%20Rodr%EDguez%20Flores.pdf?sequence=1)

Romero, S. (2021). *El diseño de producto digital como una herramienta de apoyo para mejorar la comunicación de las personas con discapacidad auditiva*. Tesis de grado previo obtención de título de: Licenciada en Diseño Gráfico Publicitario, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32143/1/Romero%20Dom%C3%A9nica.pdf>

Ruiz, A., & Jiménez, M. (2016). La Comunicación. *Salus*, 20(3), 5-6. Obtenido de [http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-71382016000300002&script=sci\\_arttext](http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-71382016000300002&script=sci_arttext)

Santiago, O. (2021). *OWASP COMO ELEMENTO ESTRATÉGICO EN LA IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDADES Y LA VALIDACIÓN DE SEGURIDAD EN EL DISEÑO, PROGRAMACIÓN Y OPERACIÓN DE*

*APLICACIONES SEGURAS EN LAS ORGANIZACIONES*

*DESARROLLADORAS DE SOFTWARE EN COLOMBIA*. Tesis de posgrado

previo obtención de título de: Especialista en Seguridad Informática.,

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA –, Villavicencio. Obtenido

de

[https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/43494/ocsantiagoog.pdf?se](https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/43494/ocsantiagoog.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[quence=1&isAllowed=y](https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/43494/ocsantiagoog.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Sarmiento, N. (2021). *DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN*

*WEB PARA LA GESTIÓN DE ASISTENCIAS DE LOS ESTUDIANTES DEL IST*

*PRIMERO DE MAYO*. Superior Tecnológico Primero de Mayo, Tesis de grado

previo obtención de título de: Tecnóloga en Desarrollo de Software, Zamora

Chinchiipe.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2016). *La Guía de Scrum™*. Obtenido de

[https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2016/2016-Scrum-Guide-](https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2016/2016-Scrum-Guide-Spanish.pdf#zoom=100%0Ahttps://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf)

[Spanish.pdf#zoom=100%0Ahttps://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/sc](https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2016/2016-Scrum-Guide-Spanish.pdf#zoom=100%0Ahttps://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf)

[rum-guide-es.pdf](https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2016/2016-Scrum-Guide-Spanish.pdf#zoom=100%0Ahttps://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf)

Sevillano, I. (2018). *Diseño de una herramienta de difusión multimedia basada en redes*

*sociales para el fomento de motivación extrínseca en el aprendizaje*. Tesis de

grado previo obtención de título de: Ingeniería de Tecnologías y servicios de

Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. Obtenido de

[https://oa.upm.es/52008/1/PFC\\_IGNACIO\\_SEVILLANO\\_MUNOZ\\_2018.pdf](https://oa.upm.es/52008/1/PFC_IGNACIO_SEVILLANO_MUNOZ_2018.pdf)

Shaw Lawton, H., Shadi, A.-Z., & White, K. (06 de 05 de 2016). *W3C Web Accessibility*

*Initiative (WAI)*. Obtenido de [https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-](https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-usability-inclusion/)

[usability-inclusion/](https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-usability-inclusion/)

Shawn Lawton, H., Shadi, A.-Z., & White, K. (06 de 05 de 2016). *Accesibilidad Web Iniciativa WAI*. Obtenido de <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-usability-inclusion/>

UNESCO. (2020). *Educación: de la disrupción a la recuperación*. Obtenido de <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>

UNESCO. (2020). *COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después*. Obtenido de <https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/05/COVID-19-ES-130520.pdf>

UNESCO. (2021). *Educación: de la disrupción a la recuperación*. Obtenido de <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. (2010). *Manual de Imagen Corporativa ESPE*. Quito - Ecuador .

Villa Escudero, M. (10 de 2019). *PROPUESTA DE UN MÉTODO DE MEJORES PRÁCTICAS PARA OPTIMIZAR EL NIVEL DE SEGURIDAD EN EL DESARROLLO DE SERVICIOS WEB RESTFul*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13028/1/20T01267.pdf>

Villa, M. (2019). *PROPUESTA DE UN MÉTODO DE MEJORES PRÁCTICAS PARA OPTIMIZAR EL NIVEL DE SEGURIDAD EN EL DESARROLLO DE SERVICIOS WEB RESTFul*. Trabajo de posgrado previo obtención de título de: Magíster en Seguridad Telemática, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO , Riobamba-Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13028/1/20T01267.pdf>

W3C Web Accessibility Initiative (WAI). (2010). *Strategies, standards, resources to make the Web accessible to people with disabilities*. Obtenido de <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-usability-inclusion/>

Web accessibility evaluation tool. (s.a). *Herramienta de evaluación de accesibilidad web WAVE*. Obtenido de <https://wave.webaim.org/>