



UNIVERSIDAD TRES CULTURAS



INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

**DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE GUANTE TERAPÉUTICO PERSONALIZADO
PARA TRATAR LA ATROFIA MUSCULAR**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES PRESENTA:**

AXEL ADRIAN ROJAS MATA

ENRIQUE VALENCIA CRUZ

ABRAHAM VERA MARTINEZ

ASESOR: ING. JESUS ALBERTO RIVERO URRUTIA

CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO, AGOSTO DEL 2023

Cuautitlán, Estado de México, 30 de septiembre del 2022

Lic. Cenobio López Anayeli

Jefe de carrera en ingeniería en sistemas computacionales

Plantel Cuautitlán

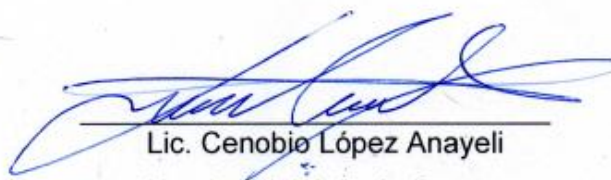
PRESENTE

El que suscribe **Ing. Rivero Urrutia Jesús Alberto**, hace de su conocimiento que la Tesis “DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE GUANTE TERAPÉUTICO PERSONALIZADO PARA TRATAR LA ATROFIA MUSCULAR”, realizada por **Rojas Mata Axel Adrián con Matrícula 210044210, Valencia Cruz Enrique con Matrícula 210044804, Vera Martínez Abraham con Matrícula 210044940**; alumnos de Séptimo Cuatrimestre de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Tres Culturas. Ha sido revisada y aceptada bajo los términos, solicitudes y condiciones requeridas por parte del Cliente y de la Institución.

Solicito sea liberado el proyecto de Tesis, para cumplir con el requisito de Titulación, marcado por nuestra máxima casa de Estudios.



Ing. Rivero Urrutia Jesús Alberto
Nombre del Asesor



Lic. Cenobio López Anayeli
Nombre del Jefe de Carrera



PLANTEL CUAUTITLÁN

DICTAMEN DE APROBACIÓN DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

C: Axel Adrián Rojas Mata
PRESENTE

En calidad de asesor designado por la Universidad Tres Culturas y después de haber analizado el documento titulado:

**DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE GUANTE TERAPÉUTICO PERSONALIZADO
PARA TRATAR LA ATROFIA MUSCULAR**

Elaborado y presentado por usted, para obtener el grado de Licenciado en:

ingeniería en sistemas computacionales

Le manifiesto que, SI: X NO: reúne los requisitos que marca la Normatividad y Reglamento Institucional para la obtención del grado, para ser presentado ante el H. Jurado de Examen Profesional

Cuautitlán, Estado de México, agosto de 2023.

ATENTAMENTE

ASESOR

JEFE DE CARRERA

Ing. Rivero Urrutia Jesús Alberto
Asesor

Lic. Cenobio López Anayeli
Jefe de carrera



PLANTEL CUAUTITLÁN

DICTAMEN DE APROBACIÓN DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

C: Enrique Valencia Cruz
PRESENTE

En calidad de asesor designado por la Universidad Tres Culturas y después de haber analizado el documento titulado:

DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE GUANTE TERAPÉUTICO PERSONALIZADO PARA TRATAR LA ATROFIA MUSCULAR

Elaborado y presentado por usted, para obtener el grado de Licenciado (a) en:

Ingeniería en sistemas computacionales

Le manifiesto que, SI: X NO: reúne los requisitos que marca la Normatividad y Reglamento Institucional para la obtención del grado, para ser presentado ante el H. Jurado de Examen Profesional

Cuautitlán, Estado de México a agosto 2023

ATENTAMENTE

ASESOR

JEFE DE CARRERA

Ing. Rivero Urrutia Jesús Alberto
Asesor

Lic. Cenobio López Anayeli
Jefe de carrera



PLANTEL CUAUTITLÁN

DICTAMEN DE APROBACIÓN DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

C: Abraham Vera Martinez
PRESENTE

En calidad de asesor designado por la Universidad Tres Culturas y después de haber analizado el documento titulado:

**DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE GUANTE TERAPÉUTICO PERSONALIZADO
PARA TRATAR LA ATROFIA MUSCULAR**

Elaborado y presentado por usted, para obtener el grado de Licenciado (a) en:

Ingeniería en sistema computacionales

Le manifiesto que, SI: X NO: reúne los requisitos que marca la Normatividad y Reglamento Institucional para la obtención del grado, para ser presentado ante el H. Jurado de Examen Profesional

Cuautitlán, Estado de México a agosto 2023

ATENTAMENTE

ASESOR

JEFE DE CARRERA

Ing. Rivero Urrutia Jesús Alberto
Asesor

Lic. Cenobio López Anayeli
Jefe de carrera

AGRADECIMIENTOS

Queridos Padres, Profesores y Novia,

Me dirijo a ustedes con inmenso agradecimiento y gratitud en este importante momento de mi vida. La culminación de mi tesis no habría sido posible sin su apoyo constante, aliento y guía a lo largo de este desafiante proceso.

A mis queridos padres, les agradezco por su amor incondicional, paciencia y sacrificio. Desde el comienzo de mi educación, han sido mi fuente de inspiración y mi mayor motivación. Su apoyo financiero, emocional y moral ha sido fundamental para que pueda dedicarme plenamente a mi investigación y alcanzar este logro significativo. Sus consejos sabios y palabras de aliento han sido un faro en los momentos de duda y dificultad.

A mis estimados profesores, quiero expresar mi más profundo agradecimiento. Su dedicación a la enseñanza, su experiencia y sus conocimientos compartidos han sido fundamentales en mi desarrollo académico y en la elaboración de esta tesis. Agradezco especialmente por su orientación, revisiones y valiosas sugerencias que me han ayudado a mejorar mi trabajo y expandir mis horizontes intelectuales. Estoy sinceramente agradecido/a por su confianza en mí y por haberme brindado la oportunidad de aprender y crecer bajo su tutela.

A mi amada novia, quiero agradecerte por tu inmenso apoyo emocional y comprensión durante esta etapa desafiante. Tu presencia constante, palabras de aliento y sacrificio en nombre de mi éxito han sido mi mayor motivación. Tu amor y

comprensión han sido mi refugio en momentos de estrés y agotamiento, y estoy agradecido/a por tener a alguien tan especial a mi lado en este viaje.

A cada uno de ustedes, quiero expresar mi sincero agradecimiento por creer en mí, por su paciencia y por ser parte integral de mi logro académico. Su influencia positiva ha dejado una huella indeleble en mi vida y estoy profundamente agradecido/a por su presencia en este importante capítulo.

Sin su apoyo, este logro no habría sido posible. Les estaré eternamente agradecido/a por todo lo que han hecho por mí.

Con cariño y gratitud,

Abraham Vera Martínez

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a mis queridos familiares, quienes han sido una fuente inagotable de amor, apoyo y aliento durante todo este camino académico. Su presencia y respaldo constante han sido fundamentales para alcanzar este logro.

En primer lugar, quiero dedicar un agradecimiento especial a mis queridos padres, Adrián Rojas Ortiz y Claudia Araceli Mata Aguilar. Su amor incondicional, su sacrificio y su constante apoyo han sido el pilar fundamental en mi vida y en la realización de esta tesis. Gracias por su infinita paciencia y por escucharme durante todas las etapas de mi formación académica. Han sido mi refugio y mi apoyo emocional en los momentos de duda y estrés. Sus palabras de aliento y su confianza en mí me han dado la fortaleza necesaria para superar cualquier obstáculo.

A mis queridas hermanas, gracias por estar siempre ahí para mí, tanto en los momentos de alegría como en los desafíos difíciles. Agradezco especialmente su comprensión y paciencia durante los momentos de estrés y dedicación que implicó este proyecto de tesis. Su apoyo emocional y palabras de aliento me han impulsado a seguir adelante, recordándome que no estoy solo/a en este camino.

Los amo más de lo que las palabras pueden expresar y estoy eternamente agradecido/a por todo lo que han hecho por mí. Este éxito es también suyo y espero poder honrar su dedicación y amor a través de mis logros futuros.

Así mismo quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mis amigos, quienes han sido una fuente inagotable de apoyo, alegría y compañía a lo largo de

esta travesía académica. Su presencia y amistad han sido fundamentales para mantenerme motivado/a y superar los desafíos que se presentaron en el camino.

En especial, quiero agradecer a Yessica Pérez Ortiz por haber estado conmigo desde los primeros días de esta travesía académica. Hemos compartido risas, lágrimas, éxitos y fracasos, y su amistad ha sido un faro constante en mi vida. Agradezco de corazón su apoyo incondicional.

También quiero expresar mi agradecimiento a Goku, quien, a pesar de ser un personaje ficticio, ha tenido una gran influencia en mí. Sus valores y enseñanzas han sido fundamentales para mi desarrollo personal, y gracias a la determinación que he aprendido de él, he logrado llegar tan lejos en mi camino.

Por último, quiero agradecer a todos aquellos que, aunque no mencionados aquí, han contribuido de alguna manera en mi trayectoria académica. Cada interacción, cada palabra de aliento y cada gesto de apoyo ha sido crucial para lograr cada meta.

Con cariño, Axel Adrián Rojas Mata.

Agradezco a mi ahijada y a mi novia

Hoy quiero tomarme un momento para expresar mi profundo agradecimiento por tu presencia en mi vida. Desde el día en que te convertiste en mi ahijada, Rosa Marlene Cortes Nava, has llenado mi corazón de alegría y orgullo. Ver cómo creces y te conviertes en una persona increíble me llena de felicidad.

Tu dulzura, inteligencia y amabilidad son cualidades que admiro en ti. Siempre estás dispuesta a ayudar a los demás y tu sonrisa contagiosa ilumina cualquier habitación. Eres una fuente constante de inspiración y un recordatorio constante de la importancia de la bondad y el amor.

Quiero agradecerte por la confianza que has depositado en mí. Me siento honrado de ser tu padrino y de tener la oportunidad de ser una figura importante en tu desarrollo. Siempre estaré aquí para apoyarte, aconsejarte y celebrar tus éxitos.

También quiero aprovechar esta ocasión para agradecer a mi increíble novia, Alelí Corona Pérez. Tu amor y apoyo incondicional han sido un regalo invaluable en mi vida. Tu presencia me brinda fuerza, felicidad y una sensación de seguridad. Cada instante contigo es una bendición y no puedo expresar lo agradecido que estoy por tenerte a mi lado.

Tu paciencia, comprensión y cariño son cualidades que admiro profundamente en ti. Siempre estás ahí para escucharme, animarme y hacer que cada día sea especial. Tu amor me motiva a ser una mejor persona y sé que juntos podemos enfrentar cualquier desafío que se nos presente.

Así que, a ti, mi dulce ahijada, y a ti, mi maravillosa novia, les agradezco de todo corazón por su presencia en mi vida. Son dos luces brillantes que iluminan mi mundo y hacen que cada día sea significativo. No puedo imaginar mi vida sin ustedes y siempre estaré agradecido por el amor y la felicidad que me brindan.

Con amor y gratitud.

Enrique Valencia Cruz

ÍNDICE

Índice de contenido

INTRODUCCIÓN	I
CAPÍTULO L	2
1.1 Planteamiento del problema	2
1.2 OBJETIVOS	3
1.2.1 Objetivo general	3
1.2.2 Objetivos específicos	3
1.3 JUSTIFICACIÓN	5
1.4 ALCANCE	5
1.5 LIMITACIONES	7
CAPÍTULO LL	9
2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA (ESTADO DEL ARTE)	9
2.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS (GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS)	28
2.3 DEFINICIÓN OPERACIONAL (MARCO TEÓRICO)	30
2.3.1 Estudio de Mercado	30
2.4 VIABILIDAD	33
2.4.1 Riesgo	33
2.4.2 Plan de Contención	35
2.4.3 Plan de Contingencia	36
2.5 FACTIBILIDAD	37
2.5.1 Capital Humano	38
2.5.2 Recursos financieros	38
2.5.3 Recursos Material	40
2.6 IMPACTOS	43
2.6.1 Económico	43
2.6.2 Tecnológico	43
2.6.3 Fundamento Legal	44
CAPÍTULO LLL	48
3.1 DIAGRAMA DE GANTT	48
3.2 FASE DE ANÁLISIS	49
3.2.1 Levantamiento de requerimientos	49
3.2.2 Descripción del proceso de negocio	57
3.2.3 Historial de usuario (requerimientos funcionales)	59
3.2.4 Requerimientos No funcionales	64
3.2.5 Requerimientos del sistema	65
3.2.6 Estudio de usabilidad (herramienta de acuerdo con las necesidades del levantamiento)	65
3.3 FASE DISEÑO	66
3.3.1 Diagrama de Procesos General	77
3.3.2 Diagrama de Casos de Uso General	78

3.3.3 Especificación de Casos de Uso [Depende de la metodología]	80
3.3.4 Diagrama de Clases [Depende de la metodología]	80
3.3.5 Diagrama de Secuencia	81
3.3.6 Diagrama de Actividades	83
3.3.7 Diagrama Entidad Relación [Depende de la metodología]	84
3.3.8 Diagrama Relacional [Depende de la metodología]	86
3.3.9 Sitemap (Arquitectura de información)	86
Wilframes [Depende de la metodología] 3.3.10	87
3.3.11 Look and Feel [Depende de la metodología] Fase de codificación	91
3.4 FASE DE CODIFICACIÓN	94
3.4.1 Módulos de programación (Especificación de clases y métodos)	111
3.5 FASE DE PRUEBAS	113
3.5.1 Pruebas del Sistema	113
3.5.3 Pruebas de Seguridad (Estrés)	130
3.5.4 Pruebas Unitarias [Depende de la metodología]	131
3.5.5 Pruebas de Integridad [Depende de la metodología]	132
CAPÍTULO LV	134
4.1 CONCLUSIÓN	135
4.2 GLOSARIO TÉRMINOS	136
4.3 REFERENCIAS	140
ANEXOS	144
ANEXO A MANUAL TÉCNICO	145
ANEXO B MANUAL DE USUARIO	162
ANEXO C CODIFICACIÓN DEL PROGRAMA Y BD	180

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2. 1 Flexión de la mano	10
Ilustración 2. 2 Extensión de la mano	11
Ilustración 2. 3 Aducción de la mano	11
Ilustración 2. 4 Movimientos de la mano	12
Ilustración 2. 5 Esquema de la mano en huesos	14
Ilustración 2. 6 Esquema de las articulaciones de las manos	14
Ilustración 2. 7 Esquema de la muñeca y sus huesos	15
Ilustración 2. 8 Estructura de las articulaciones de la mano	15
Ilustración 2. 9 Músculo Extensor Radial	18
Ilustración 2. 10 Hueso Radial	19
Ilustración 2. 11 Movimientos de terapia	21
Ilustración 2. 12 Mano automatizada	22
Ilustración 2. 13 Mano automatizada	23
Ilustración 2. 14 Brazo semicompleto	23

Ilustración 3. 1 Modelo 3D de un simulador de articulación en los dedos.....	67
Ilustración 3. 2 Modelo 3D de un soporte dorsal de la mano.....	67
Ilustración 3. 3 Modelo 3D de un soporte para placa.....	68
Ilustración 3. 4 Modelo 3D de anillos para dedos.....	69
Ilustración 3. 5 Modelo 3D de un simulador de articulación de muñeca.....	69
Ilustración 3. 6 Modelo 3D Simulando el hueso del dedo.....	70
Ilustración 3. 7 Modelo 3D dela unión de dedos.....	71
Ilustración 3. 8 Modelo 3D de las uniones en la muñeca.....	71
Ilustración 3. 9 Modelo 3D de un simulador de nudillos.....	72
Ilustración 3. 10 Piezas de muñeca.....	73
Ilustración 3. 11 Diseño de ocultar los cables.....	74
Ilustración 3. 12 Diseño de las tensiones.....	75
Ilustración 3. 13 <i>Estructura de los dedos</i>	75
Ilustración 3. 14 Diseño de los dedos.....	76
Ilustración 3. 15 Plataforma de circuito.....	76
Ilustración 3. 16 Anillos de los dedos.....	77

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 3. 1 Pantalla de carga.....	88
Imagen 3. 2 Pantalla de bienvenida.....	88
Imagen 3. 3 Pantalla de registro.....	89
Imagen 3. 4 Pantalla de Login.....	90
Imagen 3. 5 Pantalla principal.....	90
Imagen 3. 6 Modelo a aplicar (A).....	113
Imagen 3. 7 Modelo a aplicar (B).....	114
Imagen 3. 8 Modelo a aplicar(C).....	114
Imagen 3. 9 Vista Frontal del modelo 3D.....	114
Imagen 3. 10 Mano extendida con Modelo 3D.....	115
Imagen 3. 11 Muestra de agarre con modelo.....	115
Imagen 3. 12 Conexión de app al guante.....	117
Imagen 3. 13 Manipulación de velocidad con la aplicación.....	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1 Comparación de guantes de rehabilitación para manos.....	30
Tabla 2. 2 Tabla de recursos financieros.....	38
Tabla 3. 1 Requerimientos Dispositivo.....	49
Tabla 3. 2 Requerimientos materiales.....	50
Tabla 3. 3 Requerimientos tamaño.....	50
Tabla 3. 4 Requerimientos de diseño.....	51

Tabla 3. 5 Requerimientos Resistencia y durabilidad	51
Tabla 3. 6 Requerimientos de portabilidad.....	51
Tabla 3. 7 Requerimientos de comunicación inalámbrica	52
Tabla 3. 8 Requerimientos de energía	52
Tabla 3. 9 Requerimientos de seguridad	52
Tabla 3. 10 Requerimientos de adaptabilidad.....	53
Tabla 3. 11 Requerimientos de compatibilidad	53
Tabla 3. 12 Requerimientos de conectividad	54
Tabla 3. 13 Requerimientos de interfaz	55
Tabla 3. 14 Requerimientos de control	55
Tabla 3. 15 Requerimientos de procesamiento de señales.....	55
Tabla 3. 16 Requerimientos de mantenimiento	56
Tabla 3. 17 Requerimientos de calibración	56
Tabla 3. 18 Requerimientos de comunicación entre componentes.....	57
Tabla 3. 19 Requerimiento de usuarios	59
Tabla 3. 20 Requerimientos de dispositivo	61
Tabla 3. 21 Requerimientos de movimientos.....	62
Tabla 3. 22 Requerimientos de dispositivo	64
Tabla 3. 23 Especificaciones de hardware.....	65
Tabla 3. 24	65
Tabla 3. 25 Tabla Prueba de funcionabilidad - Splash.....	124
Tabla 3. 26 Pruebas de funcionabilidad - Ingreso a validación y registro	125
Tabla 3. 27 Prueba de funcionabilidad - Registro de usuarios.....	127
Tabla 3. 28 Prueba de funcionabilidad – Registro de usuario	127
Tabla 3. 29 Prueba de funcionabilidad – Cambios de Layout	128

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 3. 1 Diagrama de Gantt Fase 1	48
Diagrama 3. 2 Diagrama de Gantt Fase 2	49
Diagrama 3. 3 Diagrama de procesos general	78
Diagrama 3. 4 Diagrama de Casos de Uso General	79
Diagrama 3. 5 Diagrama de Clases	81
Diagrama 3. 6 Diagrama de Secuencia	82
Diagrama 3. 7 Diagrama de Actividades.....	84
Diagrama 3. 8 Diagrama Entidad Relación	85
Diagrama 3. 9 Diagrama Relacional	86
Diagrama 3. 10 Sitemap.....	87
Diagrama 3. 11 Módulos de programación	112

INTRODUCCIÓN

La atrofia muscular es una condición médica en la que se produce una pérdida de masa muscular y una reducción del tamaño de los músculos. Esta pérdida de masa muscular puede deberse a una variedad de factores, como la falta de uso, la inactividad, una lesión o una enfermedad. La atrofia muscular puede tener un impacto significativo en la calidad de vida de las personas, específicamente, de nuestro paciente, Axel Adrián Rojas Mata.

Para ayudar a tratar la atrofia muscular, se han desarrollado diversas tecnologías, basándose en los principios de la biomecánica y de la fisioterapia, las cuales son 2 disciplinas que permiten entender el funcionamiento correcto de cada una de las partes que conforman al cuerpo humano y cada una de sus articulaciones, así como también analizando los costos en rehabilitaciones.

Con la finalidad de implantar estas dos disciplinas de la mejor manera se propuso la idea de un prototipo de guante terapéutico personalizado para tratar la atrofia muscular. Este tendrá el fin de ayudar a recuperar la fuerza muscular y la función de la mano, lo que puede mejorar la calidad de vida de nuestro paciente, así como reducir los costos de este, para poder ayudar a las personas de bajos recursos. Este guante terapéutico personalizado podría ser una herramienta útil para ayudar a nuestro paciente Axel Adrián Rojas Mata. a mejorar su función y calidad de vida.

CAPÍTULO I

CAPÍTULO I

1.1 Planteamiento del problema

La atrofia muscular es una condición que puede ocurrir por diversas razones, como la falta de uso o la lesión en los músculos, lo que puede afectar la movilidad y la funcionalidad de la mano y la muñeca. Para rehabilitar la atrofia muscular en estas áreas, se pueden utilizar terapias físicas, pero estas pueden ser costosas y no siempre están disponibles para todos los pacientes. En palabras del estudiante Axel Adrián Rojas Mata (nuestro caso de estudio) lo que ocasionó que él tuviera este problema es lo siguiente:

“Cuando me encontraba cursando el segundo año de secundaria, tuve un accidente donde me fracturé el brazo y requirió de una intervención quirúrgica, en donde se me puso un clavo quirúrgico que impidió el movimiento de mi mano por alrededor de 6 meses. Al concluir con este lapso se me retiró el clavo y todo soporte adicional, por falta de recursos no tomé ninguna terapia y esto ocasionó que después de un corto tiempo perdiera cierta movilidad en la mano”.

Por lo tanto, surge la necesidad de desarrollar un guante de rehabilitación accesible y efectivo que ayudará a recuperar la fuerza y la movilidad en la mano y la muñeca afectadas por la atrofia muscular. El objetivo de este proyecto es diseñar y construir un guante de rehabilitación accesible y efectivo para la rehabilitación de la atrofia muscular en la mano y la muñeca para evitar que se repitan casos como el anteriormente mencionado. Entonces, ¿Cuál es el impacto económico al tener acceso al prototipo de guante terapéutico personalizado para tratar la atrofia muscular?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diseñar un prototipo de guante de rehabilitación accesible, económico y efectivo para la rehabilitación de la atrofia muscular en la mano y la muñeca, que pueda ser utilizado como referencia para futuros desarrollos tecnológicos en este ámbito, así como contribuir al avance de la investigación en el campo de la rehabilitación física.

1.2.2 Objetivos específicos

- i. Desarrollar y evaluar un prototipo de guante terapéutico personalizado, que sea económico y de bajo costo en su fabricación, mientras se mantiene la eficacia y funcionalidad requerida para mejorar la calidad de vida del paciente con atrofia muscular en la mano.
- ii. Desarrollar un modelo altamente accesible en términos de costo y materiales priorizando la economía y la disponibilidad de recursos.
- iii. Revisar la literatura científica sobre la atrofia muscular y las técnicas de rehabilitación existentes para identificar las limitaciones de los enfoques actuales y las oportunidades para mejorar la rehabilitación de la mano y la muñeca afectadas por la atrofia.
- iv. Analizar los requerimientos técnicos y funcionales del guante de rehabilitación, considerando aspectos como el rango de movilidad, la resistencia de los materiales, la ergonomía y la facilidad de uso para el paciente.

- v. Validar el modelo teórico del guante de rehabilitación a través de revisiones, pruebas de usabilidad y estudios de factibilidad técnica y económica, con el fin de demostrar su potencial para mejorar la rehabilitación de la atrofia muscular en la mano y la muñeca.

1.3 Justificación

La rehabilitación de la atrofia muscular en la mano y la muñeca es un problema relevante para la salud de nuestro paciente Axel Adrián Rojas Mata. Esta condición puede afectar de forma progresiva, y su falta de rehabilitación efectiva puede limitar su calidad de vida. Axel Adrián podría experimentar dificultades para realizar actividades cotidianas y ver disminuida su autonomía.

La propuesta de un guante de rehabilitación puede ser una solución innovadora y efectiva para Axel Adrián Rojas Mata, en su caso de atrofia muscular en la mano y la muñeca. Este guante proporcionaría una alternativa accesible y personalizable para su rehabilitación. En el futuro, este modelo de guante podría servir como base para el desarrollo de dispositivos tecnológicos reales, lo que permitiría una mayor accesibilidad y eficacia en la rehabilitación específica de nuestro paciente.

La investigación en este campo aportará nuevos conocimientos para el diseño de dispositivos de rehabilitación más avanzados en el futuro. El desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras para la atrofia muscular en la mano y la muñeca podría mejorar la calidad de vida de nuestro paciente, permitiéndole recuperar su autonomía y mejorar su bienestar físico y emocional.

1.4 Alcance

- a) Desarrollo de un Prototipo Avanzado: El proyecto tiene como objetivo la creación de un prototipo avanzado que permita mejorar de manera integral la fuerza muscular, capacidad aeróbica y elasticidad muscular de los

pacientes. Este dispositivo innovador estará diseñado para proporcionar una experiencia efectiva y segura durante el proceso de rehabilitación.

- b) **Mejora Sustancial en la Calidad de Vida:** El enfoque principal del proyecto es mejorar significativamente la calidad de vida del paciente que sufren de atrofia muscular. El guante de rehabilitación y la aplicación móvil asociada proporcionarán una solución terapéutica completa.
- c) **Plataforma Interactiva mediante Aplicación Móvil:** El guante de rehabilitación se integrará con una aplicación móvil interactiva y amigable para el usuario. Esta plataforma permitirá a los pacientes realizar ejercicios de rehabilitación.
- d) **Enfoque en la Mano y Muñeca Derecha:** El tratamiento se centrará exclusivamente en los músculos de la mano derecha y la muñeca. Se desarrollará un conjunto de ejercicios terapéuticos dirigidos específicamente a fortalecer y mejorar la funcionalidad de estos grupos musculares clave, lo que resultará en una mayor destreza y movilidad.
- e) **Personalización y Adaptabilidad:** El prototipo permitirá la personalización y adaptación de la terapia según las necesidades individuales de cada paciente.

1.5 Limitaciones

- a) Limitación en la Adaptabilidad Personalizada: El prototipo se encuentra diseñado con una configuración específica y no puede ser adaptado para su uso por diferentes usuarios. La personalización del dispositivo está restringida y solo puede ser utilizado por el paciente Axel Adrián Rojas Mata, para quien fue especialmente creado.
- b) Compatibilidad Limitada con Plataformas: La aplicación móvil asociada al guante de rehabilitación presenta una limitación de compatibilidad y solo es funcional en dispositivos Android con la versión 10 o superior del sistema operativo. Usuarios con versiones anteriores de Android no podrán acceder a la funcionalidad completa de la aplicación.
- c) Enfoque Exclusivo en la Mano Derecha: El prototipo de guante de rehabilitación está desarrollado de manera exclusiva para su aplicación en la mano derecha del paciente Axel Adrián Rojas Mata. No se encuentra habilitado para su uso en otras extremidades o para tratamientos en pacientes con requerimientos diferentes.
- d) Personalización Limitada de Terapias: La aplicación móvil proporciona un conjunto predefinido de ejercicios terapéuticos y presenta limitaciones en la personalización de las terapias. Los usuarios tienen acceso únicamente a las opciones y ejercicios establecidos previamente, sin la posibilidad de modificarlos según sus necesidades específicas.

CAPÍTULO II

CAPÍTULO II

2.1 Antecedentes del problema (Estado del arte)

La atrofia muscular, una condición que afecta a una considerable cantidad de individuos a nivel global, provoca una progresiva debilitación de los músculos y restringe su capacidad funcional. Con el envejecimiento de la población y el incremento en la incidencia de enfermedades neuromusculares, resulta cada vez más crucial la creación de soluciones terapéuticas efectivas y personalizadas. En este escenario, los guantes terapéuticos han surgido como una alternativa promisorio para tratar la atrofia muscular, al proporcionar una estimulación muscular no invasiva y focalizada. A pesar de la existencia de enfoques terapéuticos convencionales, como la fisioterapia y la electroestimulación, el desarrollo de guantes terapéuticos personalizados representa un progreso significativo en la búsqueda de soluciones más eficaces y adecuadas a las necesidades individuales.

El diagnóstico que se dio a nuestro paciente fue el de atrofia crónica aguda, ya que como sabemos una enfermedad crónica es un problema de salud a largo plazo que puede no tener cura y , por otro lado , una enfermedad aguda es aquella que aparece repentinamente debido a causas diversas. La atrofia muscular en sí no se considera una enfermedad aguda, sino más bien una condición crónica que implica la degeneración y disminución del tamaño de los músculos. La atrofia muscular puede ser resultado de diversas enfermedades o condiciones subyacentes, como lesiones, enfermedades neuromusculares, falta de uso o inmovilidad prolongada. Sin embargo, es importante mencionar que existen circunstancias en las que la atrofia muscular puede manifestarse de manera aguda.

Por ejemplo, en casos de inmovilización prolongada debido a una fractura ósea o una hospitalización, los músculos pueden experimentar una rápida pérdida de masa y fuerza en un corto período de tiempo. Esto se conoce como atrofia muscular por desuso aguda. Es por eso por lo que el diagnóstico fue el anterior mencionado.

Las principales limitaciones de movimiento se encuentran en los distintos grados de libertad de la muñeca. El primero es la flexión que se produce principalmente gracias a los músculos flexor cubital del carpo y flexor radial del carpo, con el apoyo del flexor superficial de los dedos.

Ilustración 2. 1 *Flexión de la mano*



Ilustración extraída de Serrano, C., MD.

En segundo lugar, está la extensión que se genera principalmente mediante la acción de los músculos extensor radial largo del carpo y extensor ulnar del carpo, con la asistencia del extensor de los dedos.

Ilustración 2. 2 Extensión de la mano

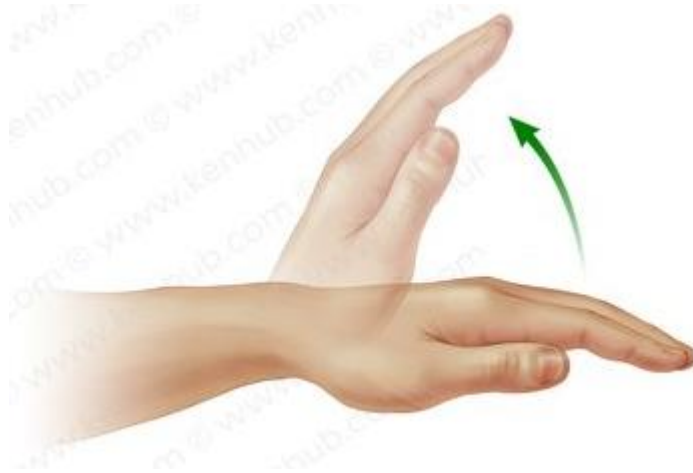


Ilustración extraída de Serrano, C., MD.

Posterior a esto tenemos la aducción que es el resultado de la acción combinada del extensor ulnar del carpo y el flexor ulnar del carpo.

Ilustración 2. 3 Aducción de la mano



Ilustración extraída de Serrano, C., MD.

Por último, está la abducción que se lleva a cabo gracias a la colaboración de varios músculos, entre ellos, el abductor largo del dedo gordo, el flexor radial del carpo, el extensor radial del carpo y el extensor radial corto del carpo. Estos músculos trabajan en conjunto para permitir la abducción de la mano y los dedos, lo que implica separar el dedo gordo del plano medio de la mano.

En el caso de nuestro paciente los movimientos en los grados de movilidad se encuentran bastante limitados, siendo que en Flexión tiene 70° mientras que la media normal va de los 60° a los 80°, también notamos que en la extensión el movimiento es de igual forma limitado, ya que se tienen 65° y el movimiento normal va de los 60° a los 70°, pero sin duda la restricción más drástica la vemos en la desviación radial que es de 10° y la normal va de los 25° a los 30° y por último tenemos la Desviación cubital que es la única que se encuentra correcta, ya que va de 30 a 40, es decir tiene una movilidad normal.

Ilustración 2. 4 Movimientos de la mano



Ilustración extraída de JAWORSKI, Ł., y KARPIŃSKI, R

Los estudios iniciales en la rehabilitación de las manos surgieron durante la Segunda Guerra Mundial, cuando un médico cirujano observó que, en muchas ocasiones, después de las operaciones, los soldados sufrían pérdidas significativas de funcionalidad en sus extremidades. Como resultado, se establecieron nueve centros especializados en terapia de manos en hospitales militares selectos.

Los oficiales, quienes contaban con experiencia en cirugía plástica, ortopedia y neurología, tomaron nota de la significativa pérdida que experimentaban los pacientes en su recuperación y en su bienestar socioeconómico, como resultado de la cirugía. Asimismo, trabajaron en estrecha colaboración con los terapeutas para desarrollar protocolos especializados y manuales técnicos.

Sin embargo, si consideramos la complejidad estructural de la muñeca y la mano, encontramos que la muñeca está compuesta por ocho huesos, 20 articulaciones, 26 ligamentos y el complejo triangular de fibrocartílago, mientras que la mano consta de 19 huesos, una extensa variedad de ligamentos que incluyen un intrincado sistema de poleas biomecánicas, un mecanismo extensor y músculos, tendones y nervios intrínsecos y extrínsecos.

Ilustración 2. 5 Esquema de la mano en huesos

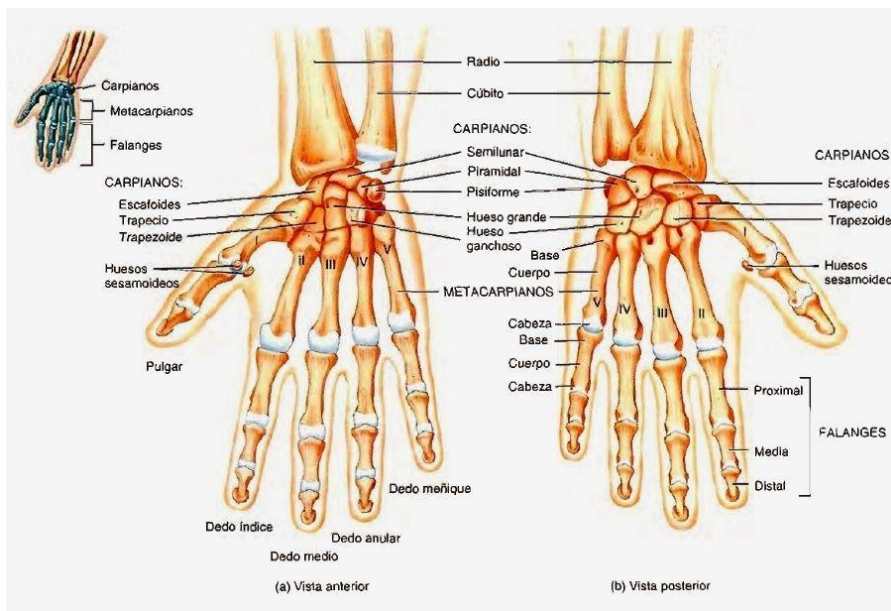


Ilustración extraída de "Cómo Se Llamam Los Huesos de La Mano ¡Aquí Te Lo Decimos!"

Ilustración 2. 6 Esquema de las articulaciones de las manos

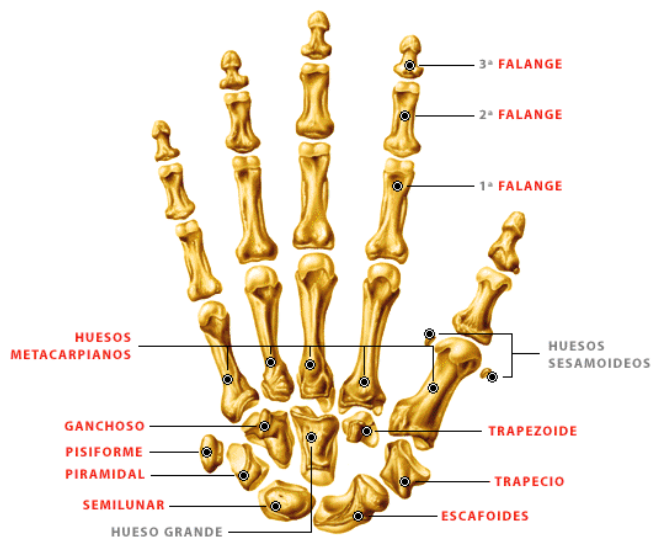


Ilustración extraída de "Fisioterapia - Lesiones - Tratamientos - Cursos Fisioterapia",

Ilustración 2. 7 Esquema de la muñeca y sus huesos

CARPO VISTA ANTERIOR

FILA SUPERIOR o PROXIMAL

1. Escafoides
2. Semilunar
3. Piramidal
4. Pisiforme

FILA INFERIOR o DISTAL

1. Trapecio
2. Trapezoide
3. Grande
4. Ganchoso

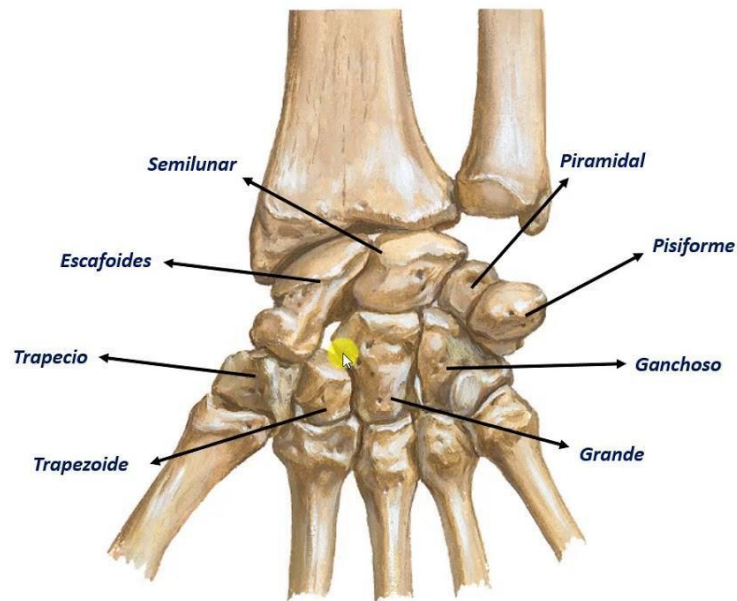


Ilustración extraída de Piñedo, R.

Ilustración 2. 8 Estructura de las articulaciones de la mano



Ilustración extraída de Miranda. (s.f.).

Como se puede apreciar en las representaciones ilustradas, se pueden describir las repercusiones que surgen al someterse a una intervención quirúrgica debido a alguna lesión o afección; el abordaje de la recuperación resulta sumamente complejo y es notable que para su análisis se debe tener en cuenta la individualidad del paciente, ya que la rehabilitación debe ser adaptada a las particularidades de cada caso postoperatorio.

Cuando nos referimos en particular a la muñeca después de una intervención quirúrgica, podemos afirmar que los huesos del carpo experimentan giros en direcciones particulares al soportar carga. La orientación de los huesos carpo está sujeta a diversos factores, como la posición del carpo al momento de la carga, la dirección de esta última y la condición de la cápsula y los ligamentos que conectan el carpo.

Los tendones que se hallan en la muñeca son indicativos del rango de movimiento potencial. Cualquier trastorno patológico que altere la estructura geométrica del carpo, la alineación articular, la integridad de los ligamentos o la disfunción tendinosa muscular afectará la biomecánica y el grado de movilidad del carpo, resultando en inestabilidad.

Cuando se presenta una inestabilidad en el carpo, se requiere un enfoque exhaustivo para determinar las posibles causas y factores contribuyentes. Para ello, es necesario examinar detalladamente ciertas categorías, tales como la duración, la severidad, la etiología, la localización, la dirección y el patrón de la inestabilidad. Este análisis minucioso permitirá comprender con precisión la razón detrás de la inestabilidad del carpo en pacientes con estas afecciones.

Nuestro individuo presenta un problema de atrofia muscular, lo cual restringe su capacidad para mover la mano. La atrofia se define como una disminución del tamaño de las células debido a la pérdida de sustancias celulares. Se caracteriza por la reducción de los elementos estructurales de las células y puede ocurrir en un órgano o tejido en un número significativo de células.

Estas son algunas de las causas comúnmente observadas en la mayoría de los pacientes, cuyos mecanismos bioquímicos responsables aún no se conocen del todo. Sin embargo, se sabe que pueden afectar el equilibrio entre la síntesis y la degradación de proteínas, a través de los lisosomas o la vía de la ubiquitina-proteasoma, que se asocia con una proteólisis acelerada.

En nuestro caso, el Paciente Axel Adrián Rojas Mata presenta un tipo de atrofia derivado a una intervención quirúrgica de su brazo; por motivos de la intervención generó la atrofia por desuso debido a la restricción que se tuvo que poner en dicha extremidad, esto generó que el músculo se encogiera y debilitara, lo que se ve reflejado en la falta de movilidad.

La atrofia por desuso se genera debido a los cambios estructurales dañados en la operación, pueden ser por pérdida de fibras musculares, alteración de los sitios y del número sitios de calcio, proceso de alteración del ritmo de secreción de sustancias, hormonas y enzimas. El músculo por la inactividad o por un golpe puede afectar a envejecimiento y esto evita que la mano se mueva de manera normal.

En el diagnóstico que se generó para nuestro paciente se detectó que la parte con mayor afectación fue el músculo extensor radial largo del carpo. El músculo

extensor radial largo del carpo es una larga estructura muscular que se encuentra en la parte lateral o radial del antebrazo. Su punto de origen se localiza en la cresta supracondílea lateral del húmero y en el tabique intermuscular lateral del brazo. Su inserción distal se realiza a través de un tendón delgado en la base del segundo metacarpiano. Su función principal se centra en la articulación radiocarpiana, donde es responsable de generar movimiento de extensión y abducción (desviación) radial de la mano. Por esta razón, se le considera uno de los músculos fundamentales en el proceso de la prehensión, es decir, en la capacidad de sujetar y agarrar objetos con la mano. Además, tiene un papel secundario en la flexión del antebrazo a nivel de la articulación del codo. En la siguiente imagen podemos observar con más detalle este músculo.

Ilustración 2. 9 Músculo Extensor Radial



Ilustración extraída de Junquera, R.

Además del músculo también se vio perjudicado el hueso radial o radio, que es un hueso largo situado en el antebrazo, con una estructura anatómica que incluye

una región extensa conocida como el "cuerpo", que presenta tres caras y tres bordes que se encuentran en la parte frontal, posterior, interna y externa. Además, cuenta con dos superficies: una en la parte superior cercana al húmero y otra en la parte inferior, próxima a la muñeca. El antebrazo está formado por dos huesos que trabajan juntos para permitir una variedad de movimientos, como la flexión y extensión del codo y la muñeca, así como la pronosupinación. Movimientos cotidianos, como comer, peinarnos y vestirnos, son posibles gracias a la coordinación de estos huesos en el antebrazo.

Ilustración 2. 10 Hueso Radial



Ilustración extraída de Junquera, R.

La relevancia de mantener un tono muscular adecuado reside en garantizar la estabilidad de las articulaciones y proporcionar la información propioceptiva esencial para el sistema nervioso, entre otros aspectos importantes. Es por esta razón que se han desarrollado algunas maneras de tratar el problema de la atrofia muscular entre las cuales se encuentran la estimulación eléctrica muscular que precisamente estimula los mismo, también hay terapias con aminoácidos que tienen

la finalidad de regenerar tejidos musculares dañados. Aunque la más común son los tratamientos físicos, ya que suelen tener un resultado bastante positivo para el paciente en el proceso de recuperación del paciente.

Es mediante estos últimos tratamientos que se aplican ejercicios activos con las que se busca aumentar el estímulo nervioso que activa las fibras musculares y de esta manera tratar la atrofia. Claramente todo lo anterior tiene que ir acompañado de otras situaciones para lograr los mejores resultados en el paciente y es por ello que, podemos resumir los principales aspectos para tratar la atrofia en:

- A. prevención
- B. Estimulación muscular
- C. Alimentación adecuada

El prototipo de guante terapéutico personalizado desarrollado en este estudio se presenta como una innovadora herramienta destinada a abordar la problemática de la atrofia muscular. Este dispositivo ha sido diseñado para proporcionar una serie de movimientos específicos que ayuden al tratamiento de la atrofia, estos movimientos son de vital importancia para el tratamiento y la rehabilitación efectiva del paciente por que se busca proporcionar una solución terapéutica que mejore la calidad de vida de los pacientes y fomente su independencia en la realización de estas acciones cotidianas, pero que sobre todo tenga un impacto en la economía de estos. Es por esto que los movimientos elegidos tratan directamente los huesos y músculos dañados que anteriormente ya fueron mencionados y explicados. Estos se representan en la siguiente imagen.

Ilustración 2. 11 Movimientos de terapia



Ilustración extraída y modificada para su uso Pistas para mejorar la autonomía del día a día.

Con los tres puntos anteriormente mencionados trabajando adecuadamente podemos decir que se obtendrá un mejor resultado al momento de tratar la problemática.

En el contexto del presente trabajo de investigación, se presenta una recopilación de antecedentes y avances en el desarrollo de extremidades, cada ejemplo se centra en aspectos clave, como la funcionalidad, el uso de materiales adecuados, la comodidad del paciente y los resultados obtenidos en las pruebas. Estos ejemplos se presentan como evidencia de los avances realizados y las contribuciones significativas que este prototipo puede aportar al campo de la terapia y rehabilitación muscular.

Andrés F. García G. y Andrés J. Becerra quienes en su artículo “Prototipo de mano robótica inspirada en la mano humana”, explican el proceso y elaboración de una mano robótica impresa en 3D, está hecha a base de PLA y ABS y se base en

recrear de la manera más fiel posible los movimientos de una mano humana y así mismo pueda ser aplicada en campos industriales.

Ilustración 2. 12 Mano automatizada



Imagen extraída de: García, A., y Becerra,

Otro de los prototipos estudiados es el de Daniel Alejandro Zúñiga Tenesaca, Diego Miguel Andrade Zeas quienes en su artículo “Diseño y construcción de una mano robótica para la enseñanza del alfabeto dactilológico universal para personas sordomudas”, en este artículo se desarrolló un prototipo con 17 movimientos y tiene como objetivo principal ayudar a personas que siempre han carecido de todo sentido auditivo.

Ilustración 2. 13 Mano automatizada

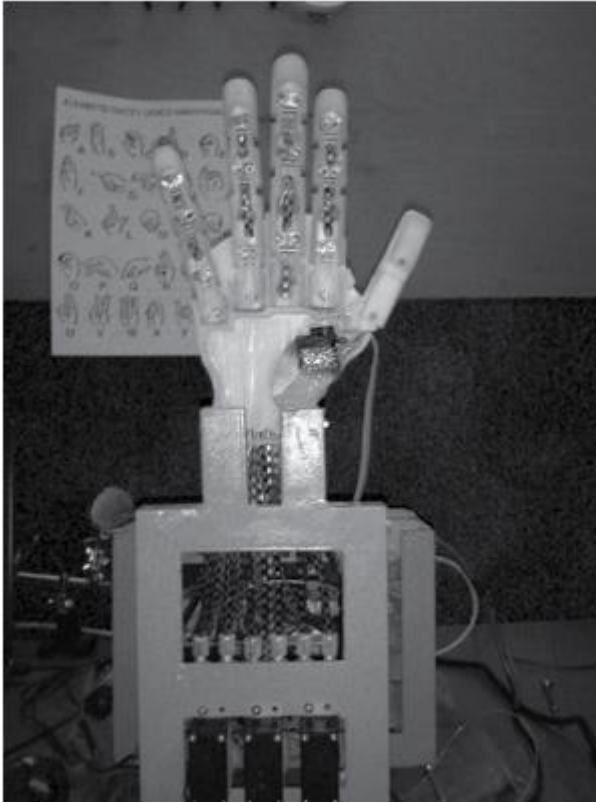


Imagen extraída de Zúñiga Tenesaca

También se tomó en cuenta lo dicho por Pérez Romero, Mauricio Aarón; Velázquez Sánchez, Alejandro Tonatiú; Torres San Miguel, Christopher René; Martínez Sáez, Luis; Huerta González, Pedro Francisco. en su artículo “Prototipo de mano robótica antropométrica sub-actuada” donde de igual forma se busca lograr la mayor similitud con una mano humana para aprovechar al máximo su funcionalidad y al mismo tiempo nos muestra un mecanismo sencillo pero eficaz que funciona mediante servomotores e hilo nylon.

Ilustración 2. 14 Brazo semicompleto

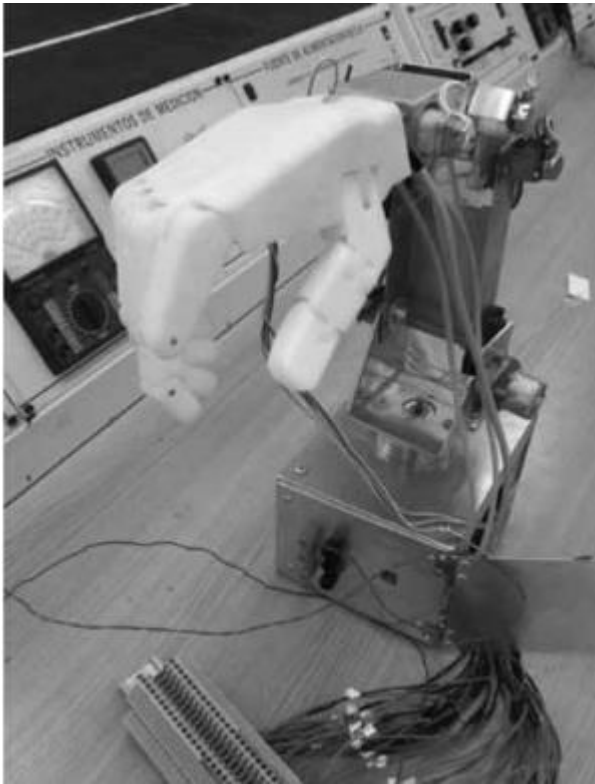


Ilustración extraída de Pérez Romero,

Un elemento de suma importancia en el desarrollo de este proyecto consistió en la utilización de una amplia gama de herramientas informáticas, entre las cuales destacaron los Entornos de Desarrollo Integrado (IDEs) y diversos lenguajes de programación. Estas herramientas se convirtieron en pilares fundamentales que contribuyeron de manera significativa al éxito y la eficiencia del proyecto en cuestión. Los IDEs proporcionaron un ambiente de trabajo completo y funcional, que facilitó el proceso de codificación, depuración y ejecución del software en desarrollo, ofreciendo una plataforma centralizada para la gestión y organización de los archivos y recursos del proyecto. Por otro lado, los distintos lenguajes de programación permitieron abordar diferentes aspectos y funcionalidades del prototipo, brindando la flexibilidad y adaptabilidad necesarias para resolver los

desafíos específicos que surgieron durante el proceso de diseño y desarrollo. La combinación de estas herramientas informáticas no solo agilizó la implementación del proyecto, sino que también permitió aprovechar al máximo el potencial de cada lenguaje de programación. De manera específica para cumplir con lo anteriormente dicho se implementaron diversos recursos.

El primero es un IDE, Android Studio que fue utilizado en el desarrollo y diseño de la aplicación móvil. Android Studio es ampliamente empleado por los desarrolladores de aplicaciones móviles, ya que provee un conjunto completo de funcionalidades y herramientas para el diseño, codificación, depuración y empaquetado de apps de Android. Se basa en el entorno IntelliJ IDEA de JetBrains y está especialmente diseñado para el desarrollo de aplicaciones Android. Sus características notables abarcan un editor de código inteligente que brinda sugerencias y correcciones en tiempo real, una herramienta gráfica para diseñar interfaces de usuario, emuladores y utilidades para probar y depurar aplicaciones en diversos dispositivos Android, integración con Gradle para la compilación, y acceso a una extensa variedad de bibliotecas y recursos que facilitan el proceso de desarrollo.

Posteriormente se implementó el uso de una placa Arduino para el código y funcionamiento del Hardware. Arduino es una plataforma de electrónica de código abierto que combina tanto hardware como software libre, brindando flexibilidad y facilidad de uso a los creadores y desarrolladores. Con esta plataforma, es posible diseñar diversos tipos de microordenadores en una sola placa, ofreciendo a la comunidad de creadores la oportunidad de darles múltiples aplicaciones.

Por otro lado, en términos de lenguajes de programación, se utilizó Java cuyo uso fue dar funcionalidad para la aplicación y también establecer las conexiones con la base de datos. Java es un lenguaje de programación de alto nivel y orientado a objetos, conocido por su amplia adopción en la industria del software debido a su portabilidad y capacidad para operar en diversas plataformas sin necesidad de recompilar el código.

Además de Java también se usó XML que fue usado para el diseño de cada ventana de la aplicación móvil. XML ofrece una plataforma que permite definir elementos para crear un formato específico y generar un lenguaje personalizado. Gracias a su estructura, XML facilita la organización y representación de información de manera jerárquica y legible tanto para humanos como para sistemas informáticos, lo que lo convierte en una herramienta versátil para el intercambio y almacenamiento de datos estructurados.

También se implementó el lenguaje C++, que trabaja en conjunto con Arduino para el funcionamiento de esta. C++, como lenguaje de programación, es una extensión del lenguaje C diseñada para permitir la manipulación de objetos. A pesar de su antigüedad, su impresionante potencia lo ha posicionado como uno de los lenguajes de programación más solicitados en los últimos años. Su versatilidad y capacidad para trabajar con objetos lo convierten en una opción popular entre los desarrolladores.

Por último, se usó el lenguaje SQLite, que fue implementado para la gestión y administración de la base de datos. SQLite es una herramienta de código abierto que facilita el almacenamiento de datos en dispositivos integrados de manera

simple, eficiente y potente. Esta tecnología es especialmente adecuada para equipos con recursos limitados de hardware, como dispositivos móviles como PDAs y teléfonos celulares, ya que ofrece rapidez y eficacia en su funcionamiento.

2.2 Definición de términos básicos (Glosario de términos técnicos)

Arreglo: colección ordenada de datos (tanto primitivos u objetos dependiendo del lenguaje).

Base de datos: f. Inform. Conjunto de datos organizado de tal modo que permita obtener con rapidez diversos tipos de información.

Ciclo: m. Período de tiempo que, acabado, se vuelve a contar de nuevo.

Clase: Herramienta que tenemos para modelar objetos de programación, lograr que se comporten como queremos y hacer tantas copias de estos objetos como necesitemos.

Else: Forma común de controlar el flujo de un programa, lo que te permite ejecutar bloques de código específicos según el valor de algunos datos.

Función: f. Mat. Relación entre dos conjuntos que asigna a cada elemento del primero un elemento del segundo.

Hardware: m. Inform. equipo (el conjunto de aparatos de una computadora).

If(ciclo): Condicional que se utiliza para evaluar una expresión condicional: si se cumple la condición (es verdadera), ejecutará un bloque de código. Si es falsa, es posible ejecutar otras sentencias.

Java: Java es un lenguaje de programación orientado a objetos que Sun Microsystems desarrolló en 1991.

LocalHost: Localhost es el nombre comúnmente utilizado para designar el equipo que estamos utilizando. Hace referencia a la computadora o dispositivo que estamos usando en un momento concreto.

Software: m. Inform. Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.

SQLite: herramienta de software libre, que permite almacenar información en dispositivos empotrados de una forma sencilla, eficaz, potente, rápida y en equipos.

Try-Catch: La declaración try...catch señala un bloque de instrucciones a intentar (try), y especifica una respuesta si se produce una excepción (catch).

Variable: f. Mat. Magnitud que puede tener un valor cualquiera de los comprendidos en un conjunto.

XML: XML es un término que proviene de eXtensible Markup Language (“Lenguaje de Marcas Extensible”). Se trata de un metalenguaje (un lenguaje que se utiliza para decir algo acerca de otro) extensible de etiquetas

2.3 Definición operacional (Marco teórico)

2.3.1 Estudio de Mercado

Los avances tecnológicos han permitido desarrollar dispositivos terapéuticos capaces de asistir en terapias de una forma muy eficaz tanto a los doctores como a los propios pacientes, y esto reduciría los costos para los pacientes, haciendo más accesible para ellos, así como lo menciona la Dra. Marie Destarac.

“La gran ventaja que ofrecen los sistemas robotizados es su capacidad de ayudar a realizar terapias simples, repetitivas e intensivas, incluso sin la presencia física del terapeuta. Algunos de los esfuerzos actuales se encaminan a crear dispositivos portátiles que puedan usarse en casa y en las actividades diarias.” (Destarac.M,22 de mayo del 2018)

A continuación, se muestran algunos ejemplos de dispositivos terapéuticos comerciales que actualmente existen en el mercado:

Tabla 2. 1 Comparación de guantes de rehabilitación para manos

MARCA	MODELO	TALLA	MATERIAL	TIPO DE REHABILITACIÓN	PRECIO
AGPTEK	HandExerciser	S/M/L	Silicona	Fortalecimiento y Rehabilitación	\$2530
IMAK	Arthritis Gloves	S/M/L	Algodón y spandex	Alivio del dolor y la inflamación	\$3421

VIVE	Trigger Finger Glove	S/M/L	Nylon y spandex	Rehabilitación de lesiones de dedos	\$1870
BodyMed	Hand Therapy Putty Kit	-	Putty	Terapia ocupacional para manos	\$2769
FESTO	ExoHand	-	Poliamida mediante el proceso de sinterizado selectivo por láser (SLS).	Fortalecimiento y rehabilitación	-
	MusicGlove	-	Nylon y spandex	Rehabilitación de lesiones en manos y dedos.	\$5023

Tabla elaborada por el autor a partir de información recopilada de diferentes proveedores de guantes de rehabilitación, Adaptado de "Guantes de rehabilitación para mejorar la funcionalidad de la mano: una revisión de la literatura" por J. Pérez y M. Gómez, 2023, Tesis de Licenciatura, Universidad XYZ.

Como se evidencia en la tabla, existen ciertos dispositivos clínicos que se encuentran actualmente disponibles en el mercado. Si bien cada uno de ellos tiene

un propósito específico, comparten un objetivo común. A pesar de que puede parecer una novedad, el estudio de este tema se ha llevado a cabo durante varios años, y en la actualidad, gracias al progreso tecnológico en la ingeniería.

2.4 Viabilidad

Luego de llevar a cabo el estudio de mercado, evaluación de costos y análisis de múltiples factores involucrados, tales como detección de riesgos y oportunidades en el diseño, implementación y desarrollo del dispositivo, se ha llegado a la conclusión de que este proyecto tiene una alta probabilidad de éxito y puede ser llevado a cabo con viabilidad.

En este sentido, se ha llevado a cabo una investigación cuidadosa y exhaustiva sobre la demanda del mercado, identificando la necesidad de productos terapéuticos para mejorar la calidad de nuestro paciente.

Además, se han considerado los costos, tomando en cuenta los materiales cotizados anteriormente, la mano de obra y los gastos generales. Con base en esta evaluación, se ha determinado que los costos son manejables, accesibles y están dentro de los límites aceptables para la inversión necesaria y pronta ejecución de operaciones.

En cuanto al diseño y desarrollo del dispositivo, se han tomado en cuenta diversos factores, como la ergonomía, la facilidad de uso, la durabilidad y la efectividad terapéutica. Se han realizado pruebas y prototipos virtuales para garantizar que los guantes sean funcionales, confortables y efectivos para el tratamiento de la atrofia muscular

2.4.1 Riesgo

De igual forma, a través de este estudio se han evaluado los posibles riesgos que pudiesen surgir durante, o al final del proceso de creación de este dispositivo:

1. Riesgos mecánicos: Durante la producción del dispositivo, los trabajadores pueden manipular herramientas, o estar expuestos a maquinarias y equipos especializados, y el funcionamiento de estas pueden presentar riesgos a la salud y la integridad de los trabajadores, tales como cortes, lesiones y accidentes.
2. Riesgos de calidad: Si la producción del dispositivo no cumple con los estándares de calidad requeridos, puede haber una serie de problemas graves relacionados con la eficacia y seguridad del dispositivo para el paciente al momento de su uso, reduciendo la eficacia del tratamiento que se está administrando al paciente.
3. Riesgos de seguridad del producto: La seguridad del dispositivo es un aspecto crítico en su desarrollo y éxito en el mercado. Es importante llevar a cabo pruebas rigurosas y cumplir con todas las regulaciones y normativas aplicables para garantizar que el dispositivo sea seguro para su uso por el paciente.
4. Riesgos de incumplimiento legal: La producción del dispositivo está sujeta a una serie de regulaciones y normativas gubernamentales para garantizar su seguridad y eficacia. Si la producción no cumple con estas regulaciones, surgirán consecuencias legales graves. Las sanciones pueden incluir multas, retirada del dispositivo del mercado o penas de prisión dado el caso
5. Riesgos de costo: La producción del dispositivo puede variar en los costos estipulados debido al uso de materiales y equipos especializados, así como a los procesos de investigación y desarrollo. Esto derivado de algún percance

durante el proceso de producción o el cambio repentino de algún material, componente o refacción de la maquinaria.

2.4.2 Plan de Contención

Se lleva a cabo un análisis de todos los procesos que se involucran en la creación del dispositivo, señalando todos aquellos eventos no deseados que pudiesen surgir, de igual forma, se genera un compendio de medidas y procedimientos para prevenir y/o controlar su propagación. Dichos eventos son:

1. Accidentes (Caídas, cortes, quemaduras, lesiones, etc.).
2. Enfermedades derivadas del manejo de los materiales (Infecciones o alergias).
3. Incendios.
4. Fuga de materiales.
5. Daños al equipo de trabajo.
6. Interrupciones de producción (Fallas en el equipo, problemas de suministro de materia prima, errores de programación en la producción).
7. Defectos de calidad.

Considerando los puntos anteriores, se crea un plan de acción para cada punto en específico:

1. Se considerará una brigada, la cual recibirá la capacitación necesaria para aislar dichos imprevistos
2. Se realizarán simulacros para optimizar la respuesta pronta del equipo.

3. Se generarán inspecciones y evaluación continuas a los procesos para mitigar imprevistos.
4. Se implementará un sistema de gestión de calidad.
5. Se harán revisiones al equipo y a las instalaciones de forma periódica y se aplicará mantenimiento preventivo y correctivo en caso de detectar anomalías.

2.4.3 Plan de Contingencia

Se evalúan todos aquellos percances que puedan surgir durante la producción del dispositivo:

- A. Se realizará un análisis exhaustivo de los riesgos asociados con la creación del guante terapéutico. Se incluye la falta de financiación, problemas de fabricación, problemas con los materiales utilizados, problemas de diseño y problemas regulatorios.
- B. Se establecerá un equipo de gestión de crisis que incluya a todas las partes interesadas en la creación del dispositivo. Este equipo será responsable de la implementación del plan de acción y la resolución de cualquier problema que surja.
- C. Se establecerá un plan de comunicación para informar a todas las partes interesadas sobre cualquier problema que surja y cómo se está abordando. Esto incluirá la comunicación con los proveedores, los reguladores y el cliente
- D. Se establecerá un plan de producción en caso de que surjan problemas durante la fabricación del dispositivo. Esto puede incluir la identificación de

proveedores alternativos de fabricación y la implementación de un plan de prueba y control de calidad más riguroso.

- E. Se monitorea continuamente la implementación de los planes de acción y la resolución de problemas para asegurar que se está progresando en la dirección correcta y que se están abordando todos los riesgos identificados.

2.5 Factibilidad

Se considera este proyecto como factible considerando la siguiente justificación:

1. Factibilidad de propósito: Después de llevar a cabo un análisis de nuestra problemática, hemos llegado a la conclusión de que la mejor manera de abordarla y resolverla es mediante la aplicación de este método. Este enfoque ha sido cuidadosamente evaluado y se ha determinado que es el más conveniente debido a una serie de factores clave que hemos identificado.
2. Factibilidad económica: Hemos tomado una decisión informada y estratégica respaldada por el estudio de mercado y una selección cuidadosa de los materiales, la mano de obra y la maquinaria necesarios para el proyecto. Confiamos en que esta decisión nos permitirá alcanzar los resultados deseados de manera efectiva y rentable.
3. Factibilidad organizacional: Contamos con el equipo humano adecuado y suficiente, una metodología adecuada y una visualización clara de los alcances del proyecto para llevar a cabo el desarrollo del dispositivo de manera satisfactoria. La combinación de habilidades del equipo, la

metodología adaptada y la visualización detallada nos permitirán cumplir con los objetivos establecidos y lograr un resultado exitoso.

4. Tiempo: La metodología seleccionada nos permite trabajar de manera eficiente y efectiva, limitando los tiempos de producción y pruebas del dispositivo, evaluando posibles percances y creando un plan de acción para su pronta corrección. Esto nos permite trabajar de manera efectiva en el proyecto, asegurando la calidad del producto final y cumpliendo con los objetivos establecidos.

2.5.1 Capital Humano

Se cuenta con el capital humano óptimo para el desarrollo del dispositivo de forma satisfactoria, la cual cuenta con la experiencia necesaria para su desempeño. Dentro de los parámetros evaluables del personal se encuentran los siguientes puntos

1. Capacitación: Se implementa un plan de desarrollo de habilidades y conocimientos enfocados en los diferentes roles a tomar durante el proceso.
2. Planificación: Se distribuyen las actividades dependiendo las habilidades y experiencia del personal, para asegurar un desarrollo óptimo en cada punto del proceso.
3. Gestión de cambio: Se prepara una planificación de estrategias para manejar el cambio, considerando los posibles imprevistos o situaciones surgidas durante el proceso

2.5.2 Recursos financieros

Tabla 2. 2 Tabla de recursos financieros

Tipo	Categoría	Recurso	Descripción	Fuente financiera	Monto
Recursos financieros	Infraestructura	Equipo	Laptop	Personal	\$3500.00 mxn
			Impresora 3d	Personal	\$4542.00 mxn
Recursos necesarios	Gastos de trabajo de campo	Internet	20 gb	Personal	\$240.00 mxn
		Luz	3,72 kw	Personal	\$0.50 mxn
	Materiales	Pla	2 kg	Personal	\$1000.00 mxn
		Esp32	6.8 gr	Personal	\$178.00 mxn
		Jumpers	32 gr	Personal	\$80.00 mxn
		3 servos MG995	70 gr	Personal	\$537.00 mxn
		Costo total	10,318 mxn	Costo por unidad (10 piezas)	1031 mxn

Fuente:Elaboración propia

2.5.3 Recursos Material

Para la elaboración del prototipo se utilizó una impresora 3D modelo Ender 3 usando filamentos de PLA (Ácido poli láctico colocando capas de este mismo material de manera sucesiva para crear el objeto. El PLA es un termoplástico muy utilizado en la impresión y también es amigable con el ambiente, debido a que está hecho a base materiales sostenibles (base de maíz o caña de azúcar).

Otro material que se tuvo en cuenta fue el ABS (acrilonitrilo butadieno estireno) otro polímero termoplástico muy común en impresiones 3D, pero que, a diferencia del PLA que se fabrica de materiales sostenibles. El ABS está hecho a base de petróleo, lo que lo convierte en una opción que termina perjudicando el ambiente, además de que el ABS tiene una mayor resistencia al calor.

Se optó por utilizar un microprocesador ESP32 debido a que integra módulos Bluetooth y Wifi, y cuenta con 30 pines que no requieren del botón BOOT para cargar el sketch. Además, al ser un microprocesador diseñado específicamente para el Internet de las cosas (IoT), permite un uso más eficiente que un Arduino. Utilizar componentes separados en un Arduino puede resultar en una PCB.

Nuestra visión general para la creación del exoesqueleto tiene como objetivo mejorar la eficiencia en la realización de cada paso. La idea principal es que el guante pueda almacenar los datos mediante un sistema de nube local, permitiendo al usuario continuar con el ejercicio o aumentar la dificultad de este. De esta manera, podremos mejorar varias funciones y compartir el progreso con otros usuarios.

Una de nuestras fortalezas al emplear este sistema reside en que el usuario pueda movilizar su brazo sin dificultad alguna, incluso en cualquier lugar, lo que le permitiría aprovechar de forma más eficiente su terapia sin pretextos. Con ese fin, se decidió utilizar jumpers, los cuales, al ser un sistema simple, permitirán al usuario desconectar con facilidad la sección del circuito.

Se optó por emplear motores servos y motores de paso debido a su capacidad para generar movimientos precisos y eficientes, lo cual resulta fundamental en el contexto de las terapias de rehabilitación. En este sentido, los motores de paso se presentan como una alternativa óptima, ya que su funcionamiento se caracteriza por la generación de un torque uniforme y estable.

Además, los motores de paso son conocidos por su capacidad para generar movimientos suaves y precisos, lo que resulta fundamental para llevar a cabo terapias de rehabilitación que requieren de un control preciso y una ejecución cuidadosa. Por otra parte, los motores servos se presentan como una alternativa interesante, ya que se caracterizan por su capacidad para ajustar.

Cabe destacar que la elección de estos motores se basa en un análisis detallado de las necesidades del proyecto y en una evaluación cuidadosa de las características y capacidades de cada tipo de motor. De esta manera, se busca asegurar que el sistema de rehabilitación pueda operar de manera óptima y eficiente, garantizando así la calidad y eficacia de las terapias.

La propuesta de implementar servomotores implica la selección de aquellos que proporcionen mayor potencia, como es el caso del modelo MS995, sin embargo,

se presenta un desafío en cuanto a su tamaño, lo que obliga a adaptar el diseño del proyecto a la medida del servo. Por consiguiente, se plantea la solución de emplear dos servomotores en el brazo, para lograr un movimiento complejo.

2.6 Impactos

2.6.1 Económico

El objetivo principal de este proyecto consiste en desarrollar un dispositivo terapéutico que brinde soluciones efectivas a las necesidades de los usuarios, al mismo tiempo que garantice un equilibrio monetario óptimo para su producción y comercialización si fuese el caso.

De igual manera, se busca que la selección de los materiales utilizados en el dispositivo sea respetuosa con el medio ambiente y segura para el usuario, de tal forma que su uso no genere impactos negativos en la salud, en el entorno o en la economía.

Además, se han contemplado otros aspectos importantes, como la facilidad de uso, la comodidad y la adaptabilidad a diferentes contextos y usuarios, con el fin de maximizar su eficacia y su accesibilidad.

En resumen, este proyecto busca desarrollar un dispositivo terapéutico integral, que sea sostenible, efectivo y accesible, y que contribuya a mejorar la calidad de vida de las personas, sin descuidar aspectos importantes como el equilibrio monetario y la protección ambiental.

2.6.2 Tecnológico

En el marco de este proyecto, se ha desarrollado un dispositivo terapéutico innovador que se enfoca en brindar soluciones efectivas y accesibles a nuestro

usuario, el cual busca tratar sus padecimientos derivados de la atrofia muscular de una manera más cómoda y sencilla.

Este dispositivo presenta una serie de características que lo hacen especialmente atractivo en el ámbito tecnológico, ya que combina una interfaz amigable y fácil de usar con tecnología que garantiza la eficacia de los tratamientos.

Además, este dispositivo ha sido diseñado con materiales de alta calidad, lo que garantiza su durabilidad y resistencia al desgaste, al mismo tiempo que se ha prestado especial atención a la selección de materiales seguros y respetuosos con el medio ambiente.

Una de las grandes ventajas de este dispositivo es que cualquier persona puede utilizarlo de manera efectiva, sin necesidad de contar con conocimientos especializados en el ámbito médico o tecnológico. Esto lo convierte en una herramienta especialmente útil para nuestro paciente, y brindarle una alternativa accesible y fácil de usar para tratar sus padecimientos de manera efectiva.

Este dispositivo terapéutico ofrece una solución innovadora y tecnológica para tratar diversos padecimientos derivados de la atrofia muscular, al mismo tiempo que es fácil de usar y respetuoso con el medio ambiente, lo que lo convierte en una opción atractiva y efectiva para mejorar la calidad de vida de nuestro paciente.

2.6.3 Fundamento Legal.

La presente investigación aborda un tema de vital importancia en el campo de la medicina, donde ciertos aspectos de este tienen implicaciones legales y están sujetos a marcos jurídicos específicos. En este contexto, el fundamento legal juega

un papel fundamental al proporcionar el contexto jurídico necesario para el desarrollo y validez de la investigación. Esta sección se enfoca en analizar y presentar las leyes, regulaciones y normativas relevantes que afectan directamente al tema de la tesis.

El artículo primero de la Constitución federal de los Estados Unidos Mexicanos dice:

“En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.”

En base a esto podemos tomar en cuenta el artículo cuarto de Constitución federal de los Estados Unidos Mexicanos que dice:

“Toda Persona tiene derecho a la protección de la salud. La Ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general, conforme a lo que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta Constitución. La Ley definirá un sistema de salud para el bienestar, con el fin de garantizar la extensión progresiva, cuantitativa y cualitativa de los servicios de salud para la atención integral y gratuita de las personas que no cuenten con seguridad social.”

Con el entendido de lo anterior podemos decir que cada individuo es libre de decidir si es o no participe en alguna investigación siempre y cuando se cumpla lo establecido en el artículo tercero reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud y así mismo lo que se establece en el artículo 15 de la misma, que dice:

“Cuando el diseño experimental de una investigación que se realice en seres humanos incluya varios grupos, se usarán métodos aleatorios de selección para obtener una asignación imparcial de los participantes en cada grupo y deberán tomarse las medidas pertinentes para evitar cualquier riesgo o daño a los sujetos de investigación.” Y también el artículo 16 que dice:

“En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.”

Podemos decir que esta investigación cumple con todo lo establecido en las leyes anteriormente mencionadas y por ende tiene el sustento legal para poder experimentar con seres humanos.

CAPÍTULO III

CAPÍTULO III

3.1 DIAGRAMA DE GANTT

El diagrama de GANTT fue concebido y diseñado como resultado de la autorización otorgada a nuestro proyecto temático. En él, se establece una meticulosa planificación y organización de las tareas a desarrollar a lo largo del tiempo. La estructuración se realiza mediante un detallado seguimiento de semanas consecutivas, abarcando desde el mes de septiembre de 2022 hasta julio de 2023.

Diagrama 3. 1 Diagrama de Gantt Fase 1

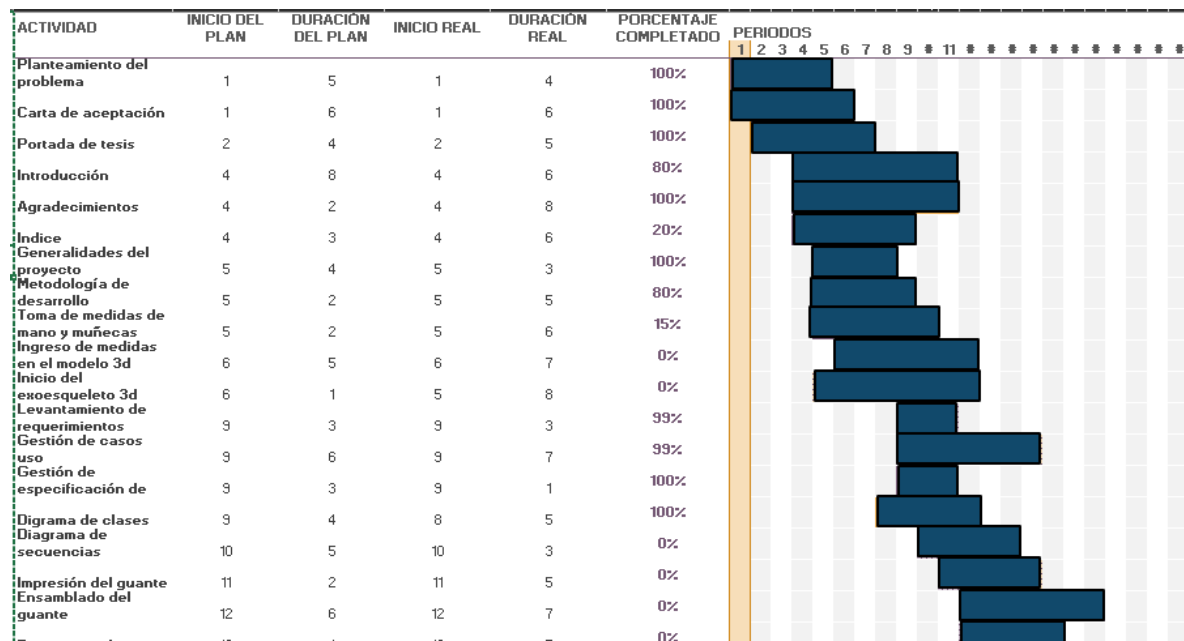


Imagen de elaboración propia

Diagrama 3. 2 Diagrama de Gantt Fase 2

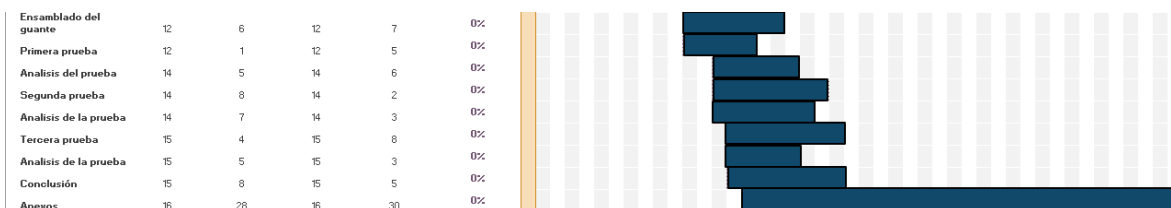


Imagen de elaboración propia

3.2 Fase de análisis

3.2.1 Levantamiento de requerimientos

Se realiza una evaluación al entorno de trabajo de todos los interesados en el proyecto, lo cual nos permite determinar los requerimientos necesarios para este proyecto; Estos requerimientos serán divididos en tres secciones, las cuales serán de ayuda para desglosar a detalle el funcionamiento de cada parte del dispositivo, además de separar entre software y hardware.

1.-Requerimientos Dispositivo

Tabla 3. 1 Requerimientos Dispositivo

RD_GT_01	<i>Movimientos establecidos</i>
Descripción	El usuario podrá acceder a los movimientos previamente establecidos en el dispositivo a través de la aplicación, misma que deberá mostrarlos en pantalla. (Véase en la

	ilustración...)//Falta añadir la ilustración a la que se hace referencia
[Importancia]	• <i>Alta</i>

Tabla de elaboración propia

Tabla 3. 2 Requerimientos materiales

RD_GT_02	<i>Materiales adecuados</i>
Descripción	El prototipo deberá diseñarse con los materiales adecuados para el correcto y óptimo cuidado de la
[Importancia]	• <i>Alta</i>

Tabla de elaboración propia

Tabla 3. 3 Requerimientos tamaño

RD_GT_03	<i>Tamaño preciso</i>
Descripción	El prototipo deberá ser diseñado con las medidas exactas para su correcto funcionamiento
[Importancia]	• <i>Alta</i>

Tabla de elaboración propia

Tabla 3. 4 Requerimientos de diseño

RD_GT_04	<i>Diseño</i>
Descripción	El prototipo deberá contar con un diseño óptimo, que permita la colocación correcta de todos los componentes motores y cableado. necesarios.
[Importancia]	• <i>Alta</i>

Tabla de elaboración propia

Tabla 3. 5 Requerimientos Resistencia y durabilidad

RD_GT_05	<i>Durabilidad</i>
Descripción	El prototipo debe ser diseñado para soportar el uso diario y los golpes accidentales sin dañarse.
[Importancia]	• <i>Alta</i>

Tabla de elaboración propia

Tabla 3. 6 Requerimientos de portabilidad

RD_GT_06	<i>Portabilidad</i>
Descripción	El prototipo deberá contar con un medio apto de desplazamiento para que sea transportado de forma correcta y segura
[Importancia]	• <i>Media</i>

Tabla 3. 7 Requerimientos de comunicación inalámbrica

RD_GT_07	<i>Comunicación inalámbrica</i>
Descripción	El prototipo deberá ser capaz de comunicarse de manera inalámbrica con otros dispositivos, como un ordenador, una tableta o un smartphone, para poder enviar y recibir información relevante para el funcionamiento de este.
[Importancia]	• <i>Alta</i>

Tabla de elaboración propia

Tabla 3. 8 Requerimientos de energía

RD_GT_08	<i>Fuente de alimentación</i>
Descripción	El prototipo deberá contar con una fuente de alimentación confiable, que le permita funcionar durante largos periodos de tiempo sin necesidad de recargar o cambiar las baterías.
[Importancia]	• <i>Alta</i>

Tabla de elaboración propia

2.- Requerimientos base de datos

Tabla 3. 9 Requerimientos de seguridad

RBD_GT_01	<i>Seguridad de la información</i>
------------------	------------------------------------

Descripción	La base deberá contener medidas de seguridad que protejan la integridad de los datos del usuario, así como la pérdida de información por robo o vulnerabilidad.
[Importancia]	• <i>Alta</i>

Tabla de elaboración propia

Tabla 3. 10 Requerimientos de adaptabilidad

RBD_GT_02	<i>Adaptabilidad</i>
Descripción	La base deberá ser capaz de mostrar la información pertinente en cualquier dispositivo, deberá tener compatibilidad y fluidez al enviar y recibir información.
[Importancia]	• <i>Alta</i>

Tabla de elaboración propia

Tabla 3. 11 Requerimientos de compatibilidad

RBD_GT_03	<i>Compatibilidad</i>
Descripción	La base deberá ser diseñada de tal forma que todos los datos esenciales sean compatibles en cuestión de tamaño y formato con los tipos ingresados.
[Importancia]	• <i>Alta</i>

Tabla de elaboración propia

Tabla 3. 12 Requerimientos de conectividad

RBD_GT_04	<i>Conectividad</i>
Descripción	La base deberá contar con las conexiones y comunicación entre tablas que permitan el almacenamiento y la distribución correctos de la información
[Importancia]	• <i>Media</i>

Tabla de elaboración propia

3.- Requerimientos de Codificación

Tabla 3. 13 Requerimientos de interfaz

RC_GT_01	<i>Interfaz de usuario</i>
Descripción	El sistema deberá contar con una interfaz de usuario amigable que permita al usuario interactuar con las funciones del prototipo a través de un dispositivo de control
[Importancia]	• <i>Alta</i>

Tabla de elaboración propia

Tabla 3. 14 Requerimientos de control

RC_GT_02	<i>Algoritmos de control</i>
Descripción	El sistema deberá incluir algoritmos de control efectivos que permitan al usuario controlar el prototipo de manera precisa y natural.
[Importancia]	• <i>Alta</i>

Tabla de elaboración propia

Tabla 3. 15 Requerimientos de procesamiento de señales

RC_GT_03	<i>Algoritmos de procesamiento de señales</i>
-----------------	---

Descripción	El sistema deberá contener algoritmos de procesamiento de señales para convertir los datos capturados por los sensores en información útil que se pueda utilizar para controlar el prototipo.
[Importancia]	• <i>Alta</i>

Tabla de elaboración propia

Tabla 3. 16 Requerimientos de mantenimiento

RC_GT_04	<i>Actualización y mantenimiento de software</i>
Descripción	El sistema deberá ser actualizable y fácilmente mantenible para garantizar su compatibilidad a largo plazo con las actualizaciones de los sistemas operativos y la corrección de posibles errores y problemas.
[Importancia]	• <i>Alta</i>

Tabla de elaboración propia

Tabla 3. 17 Requerimientos de calibración

RC_GT_05	<i>Calibración</i>
Descripción	El sistema deberá incluir un proceso de calibración que permita al exoesqueleto adaptarse a las necesidades específicas de cada usuario.

[Importancia]	• <i>Alta</i>
----------------------	---------------

Tabla de elaboración propia

Tabla 3. 18 Requerimientos de comunicación entre componentes

RC_GT_06	<i>Comunicación con los componentes del prototipo</i>
Descripción	El sistema deberá de comunicarse con los diferentes componentes del dispositivo, incluyendo los sensores y actuadores.
[Importancia]	• <i>Alta</i>

Tabla de elaboración propia

3.2.2 Descripción del proceso de negocio

1) Resumen ejecutivo:

- Nuestro negocio será vender a nivel nacional nuestro producto de un guante para personas con Atrofia, personas que no tengan el suficiente recurso para poder adquirir un guante. La ubicación de nuestras oficinas y el taller de construcción será en Rancho Nuevo, Rancho San Blas, 54870 Cuautitlán, Méx.
- Objetivo principal: Nuestro objetivo principal para nuestro negocio es poder vender nuestro proyecto a personas con Atrofia muscular en la mano que no puedan adquirir un guante, siendo nuestro guante más accesible.

2) Descripción de la empresa:

- Ereky es el nombre de nuestra empresa, en honor al padre de la biotecnología.
- Ubicación estratégica será en Rancho Nuevo, Rancho San Blas, 54870 Cuautitlán, México, cerca de áreas residenciales.
- Equipo directivo con experiencia en la industria de la robótica.

3) Análisis de mercado:

- Identificación de los clientes objetivos (jóvenes, adultos y personas de la tercera edad con problemas de Atrofia muscular).
- Análisis de la competencia: Son empresas extranjeras las cuales ofrecen sus servicios de forma personalizada, pero de alto costo.

4) Productos o servicios:

- Guante de rehabilitación utilizando electrónica de material de PLA.
- La electrónica será imprimida en PCB.

5) Estrategia de marketing:

- Campañas de marketing en línea y fuera de línea para aumentar la conciencia de la marca y atraer a los clientes objetivos.
- Promoción en redes sociales, anuncios locales y colaboraciones con influencers.
- Participación en eventos comunitarios y asociaciones con otros negocios locales para impulsar el alcance.

6) Estructura organizativa:

- Equipo directivo: propietario, desarrollador, diseñador industrial, back-end.
- Proactivos, analíticos, responsable y solución de problemas.

7) Plan de operaciones:

- Horario de apertura 9:00 am y cierre de 18:00 pm.
- Procesos de abastecimiento de PLA y PCB.

8) Plan financiero:

- Estimación de los costos iniciales: alquiler, impresoras, PCB, PLA.
- Proyecciones de ingresos mensuales basadas en la capacidad de los precios de venta.
- Análisis de costos operativos, incluyendo salarios, suministros y mantenimiento.

9) Análisis de riesgos:

- Problemas con las máquinas de impresión.
- Fluctuaciones en los costos del PLA y PCB.
- Cumplimiento de las regulaciones.

10) Cronograma:

- Fase de planificación y preparación: 2 meses.
- Acondicionamiento del local y obtención de licencias: 1 mes.
- Contratación y capacitación del personal: 2 semanas.
- Lanzamiento y promoción: a partir del mes 4.

3.2.3 Historial de usuario (requerimientos funcionales)

Tabla 3. 19 Requerimiento de usuarios

IDENTIFICADO	Nombre del requerimiento
R:	Alta de usuarios

R1		
Tipo: (NECESARIO/DESEABLE) Necesario	REQUERIMIENTO FUNCIONAL	Prioridad de desarrollo Alto
ENTRADA: <ul style="list-style-type: none"> • Id del usuario • Nombres • Apellidos • Edad • Diagnóstico • Fecha de nacimiento • Sexo 		SALIDA: Registro de cada uno de los usuarios que han adquirido nuestro guante
DESCRIPCIÓN: Precondición: El paciente ya tendrá el dispositivo junto con la clave del producto. Descripción: Se registrará en el sistema toda la información del usuario. Postcondición: Se realizará el registro de una persona.		
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES 1. Persona ya registrada en el sistema (se mostrará en pantalla un mensaje que dirá que la persona ya está registrada en el sistema)		

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Se supondrá por defecto que hay al menos dos criterios de aceptación:

1. Los datos ingresados al sistema en el momento de realizar el registro de una persona son correctos y los indicados y establecidos para llevar a cabo su correcto registro en el sistema y poder realizar sus trámites dentro del mismo.

Tabla de elaboración propia

Tabla 3. 20 Requerimientos de dispositivo

IDENTIFICADO		Nombre del requerimiento	
R:		Dispositivo	
R2			
Tipo:	REQUERIMIENTO	Prioridad de desarrollo	
(NECESARIO/DESEABLE)	FUNCIONAL	Alto	
Necesario			
ENTRADA:		SALIDA:	
<ul style="list-style-type: none">• El guante será accesible• El material será accesible• No fuera tan pesado• No tan robusto.		El guante tendrá la ventaja de ser menos pesado y robusto, fácil para el uso que el usuario necesite	

<p>DESCRIPCIÓN:</p> <p>Precondición: Dispositivo será impreso en 3D con material PLA</p> <p>Descripción: El dispositivo para ser la mejor calidad y será impreso mediante el material PLA haciéndolo no tan robusto y menos pesado, además de bajar costos</p> <p>Postcondición: El usuario podría ensamblar el dispositivo de forma sencilla</p>
<p>MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES</p> <p>1. El diseño del guante será sencillo y no necesitará de saber cosas como electrónica u otra cosa para poderlo usar simplemente.</p>
<p>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</p> <p>Se supondrá por defecto que hay al menos dos criterios de aceptación:</p> <p>1. En la caja del dispositivo vendrá un manual de guía rápida, detallando paso a paso como ensamblar el dispositivo.</p> <p>2. El dispositivo para mayor comodidad y para poder reducir precios será impreso en material PLA.</p>

Tabla de elaboración propia

Tabla 3. 21 Requerimientos de movimientos

IDENTIFICADO	Nombre del requerimiento
R:	Movimientos aptos para la terapia
R3	

Tipo: (NECESARIO/DESEABLE) Necesario	REQUERIMIENTO FUNCIONAL	Prioridad de desarrollo Alto
ENTRADA: <ul style="list-style-type: none"> Movimientos serán recomendados con la fuerza asignada. El movimiento será personalizado dependiendo de la terapia. 		SALIDA: Cada movimiento será personalizado dependiendo del usuario.
DESCRIPCIÓN: Precondición: Los movimientos tendrán la fuerza necesaria para poder llevar la terapia de la mejor forma. Descripción: Los movimientos serán cómodos para el usuario, teniendo la fuerza necesaria para poder mover perfectamente los dedos y la muñeca. Postcondición: Los movimientos tendrán la fuerza necesaria para poder llevar los dedos y la muñeca a su mejor posición.		
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES 1. Persona ya deberá contar con una terapia asignada por algún especialista.		

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Se supondrá por defecto que hay al menos un criterio de aceptación:

1. Los movimientos deberán ser aptos para el usuario sin que sean movimientos fuertes o agresivos.

Tabla de elaboración propia

3.2.4 Requerimientos No funcionales

Tabla 3. 22 Requerimientos de dispositivo

IDENTIFICADO		Nombre del requerimiento	
R:		Dispositivo nano	
RNF1			
Tipo: (NECESARIO/DESEA BLE) Deseable	REQUERIMIENTO NO FUNCIONAL	Prioridad de desarrollo Bajo	
DESCRIPCIÓN:			
Descripción: El dispositivo deberá tener un diseño pequeño para el usuario no sienta mejor comodidad.			

Tabla de elaboración propia

3.2.5 Requerimientos del sistema

El software por desarrollar, al ser una aplicación móvil y un exoesqueleto, necesitaremos tanto en software y hardware.

Tabla 3. 23 Especificaciones de hardware

Mínimos	Recomendados
1 GB o 2 GB de RAM.	Memoria RAM 4 GB
Almacenamiento de 248 MB	Almacenamiento de 1 GB
Procesador quad-core de 1.3 GHz o 1.5 GHz.	Procesador Qualcomm Snapdragon 8 plus Gen 1 MediaTek Dimensity 9000 plus Samsung Exynos 2200

Tabla de elaboración propia

Tabla 3. 24

Mínimos	Recomendados
SO Android 7 o superior	SO Android 13

3.2.6 Estudio de usabilidad (herramienta de acuerdo con las necesidades del levantamiento)

Se empleará un cuestionario para analizar los requisitos que necesita el usuario, en mediante la aplicación al terminar cada ejercicio la app emitirá un

cuestionario de satisfacción para saber los puntos a mejorar al momento de usar el guante como la aplicación

3.3 Fase diseño

Para el ensamblaje del prototipo se elaboraron distintas piezas con la finalidad de replicar los movimientos de la mano y así lograr que el prototipo tenga una ergonomía correcta al momento de usarlo.

Modelo 3D de un simulador de articulación en los dedos.

Ilustración 3. 1 Modelo 3D de un simulador de articulación en los dedos.

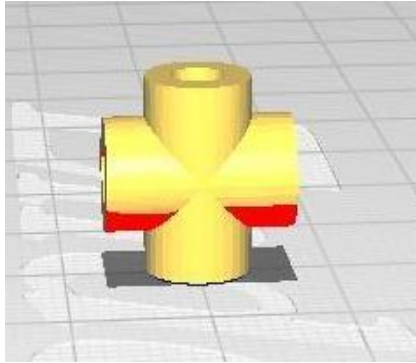


Ilustración extraída del modelo 3D empleado

El modelo representado en la ilustración 3.1 se empleó para replicar la articulación y funcionamiento de los nudillos, como se muestra en la Ilustración 1.13. De este modelo se imprimieron 5 piezas con un peso de 1gr y una longitud de 0.36mm.

Modelo 3D de un soporte dorsal de la mano.

Ilustración 3. 2 Modelo 3D de un soporte dorsal de la mano.

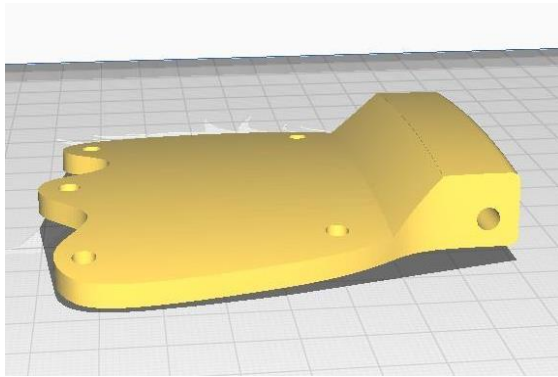


Ilustración extraída del modelo 3D empleado

El modelo representado en la ilustración 3.2 se empleó para hacer el soporte del cableado y las articulaciones, como se muestra en la ilustración 3.15. De este modelo se empleó 1 pieza con un peso de 25gr y una longitud de 8.55 mm.

Modelo 3D de un soporte para placa

Ilustración 3. 3 Modelo 3D de un soporte para placa

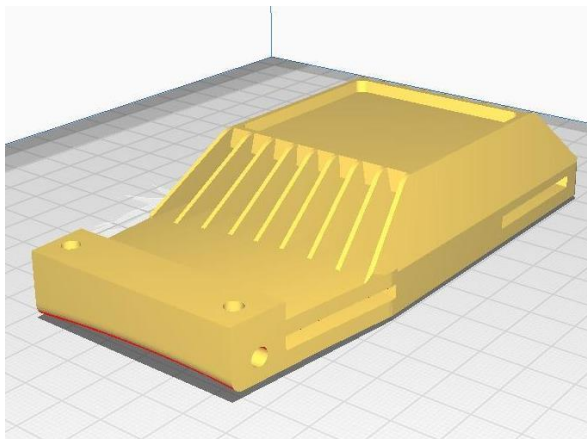


Ilustración extraída del modelo 3D empleado

El modelo representado en la ilustración 3.3 se empleó para hacer el soporte de la PCB de un microprocesador, como se muestra en la Ilustración 3.15. De este modelo se imprimió 1 pieza con un peso de 68gr y una longitud de 22.94mm.

Modelo 3D de anillos para dedos.

Ilustración 3. 4 Modelo 3D de anillos para dedos.

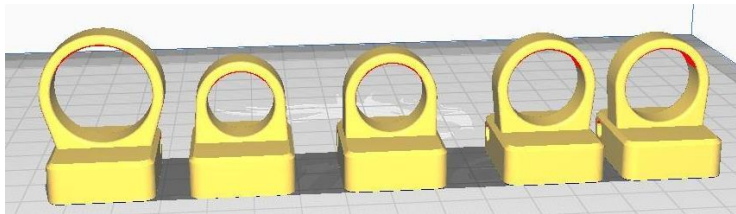


Ilustración extraída del modelo 3D empleado

El modelo representado en la ilustración 3.4 se empleó para hacer el soporte de cada uno de los dedos y poder realizar su ensamblaje, como se muestra en la ilustración 3.16. De este modelo se imprimió una pieza con un peso de 26gr y una longitud de 8.60mm.

Modelo 3D de un simulador de articulación de muñeca.

Ilustración 3. 5 Modelo 3D de un simulador de articulación de muñeca.

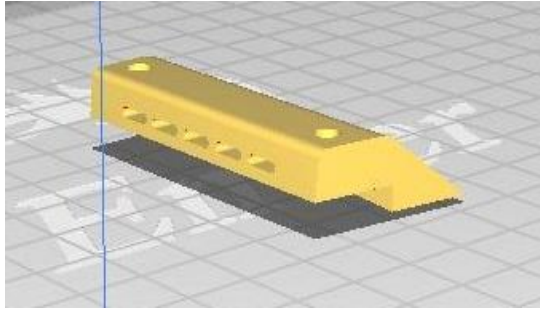


Ilustración extraída del modelo 3D empleado

El modelo representado en la ilustración 3.5 se empleó para imitar la articulación de la muñeca y su funcionamiento, como se muestra en la ilustración 3.15. De este modelo se imprimió una pieza con un peso de 8gr y con una longitud de 2.55mm.

Modelo 3D Simulando el hueso del dedo

Ilustración 3. 6 Modelo 3D Simulando el hueso del dedo

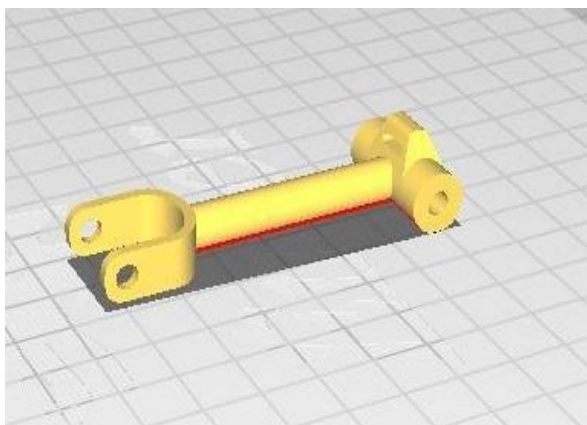


Ilustración extraída del modelo 3D empleado

El modelo representado en la ilustración 3.6 se empleó para simular las articulaciones de los dedos en conjunto a los modelos de las ilustraciones 3.1,3.7 y 3.9, como se muestra en la ilustración 3.7. Del modelo anterior se imprimieron 5 piezas con un peso de 4gr y una longitud de 1.47mm

Modelo 3D de la unión de dedos

Ilustración 3. 7 Modelo 3D de la unión de dedos

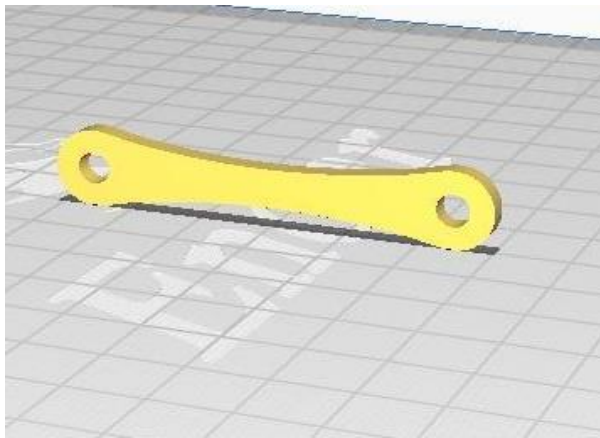


Ilustración extraída del modelo 3D empleado

El modelo representado en la ilustración 3.7 se empleó para simular las articulaciones de los dedos en conjunto a los modelos de las ilustraciones 3.1,3.6 y 3.9, como se muestra en la ilustración 27. Se imprimieron 10 piezas de la ilustración 3.7 con un peso de 2gr y una longitud de 2.56mm.

Modelo 3D de las uniones en la muñeca.

Ilustración 3. 8 Modelo 3D de las uniones en la muñeca.

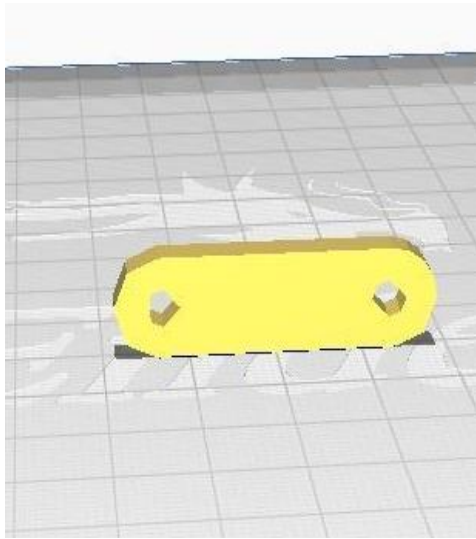


Ilustración extraída del modelo 3D empleado

El modelo representado en la ilustración 3.8 se empleó como soporte de la muñeca para facilitar su movilidad, como se muestra en la ilustración 3.10. De este modelo se imprimieron 5 piezas de la ilustración 3.8 con un peso de 2g y una longitud de 0.56mm.

Modelo 3D de un simulador de nudillos

Ilustración 3. 9 Modelo 3D de un simulador de nudillos

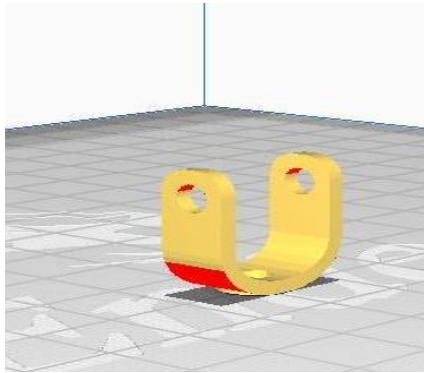


Ilustración extraída del modelo 3D empleado

Este modelo se empleó para replicar la articulación y funcionamiento de los nudillos como se muestra en la Ilustración 3.11. Se imprimieron 5 piezas de la figura 23 con un peso de 1gr y una longitud de 0.32mm.

Ensamblaje

Piezas de muñeca

Ilustración 3. 10 Piezas de muñeca

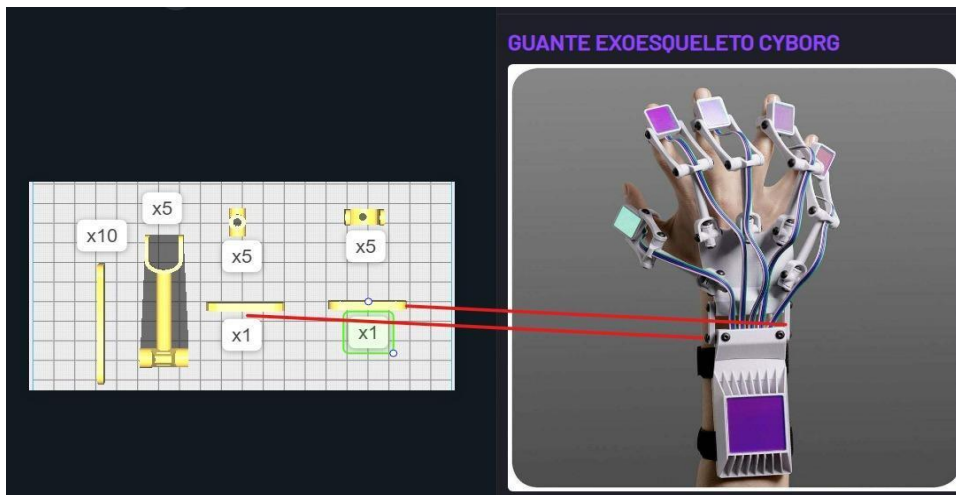


Ilustración modificada para su uso extraída del modelo 3D empleado

Diseño de ocultar los cables

Ilustración 3. 11 Diseño de ocultar los cables

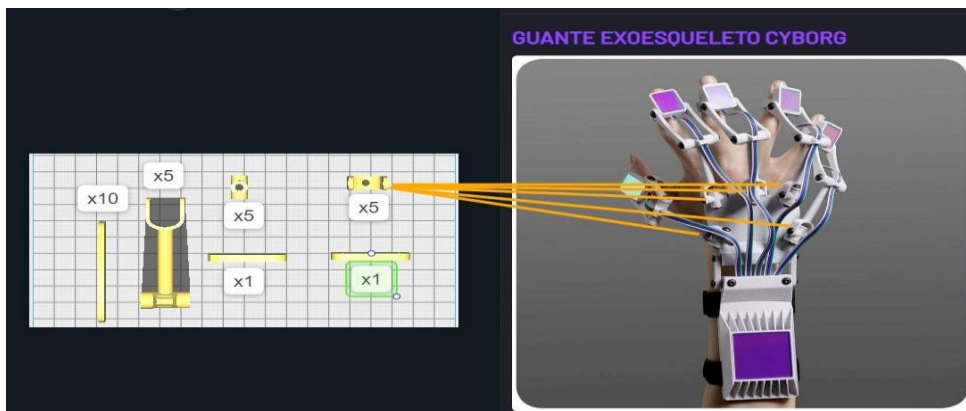


Ilustración modificada para su uso extraída del modelo 3D empleado

Diseño de las tensiones

Ilustración 3. 12 Diseño de las tensiones

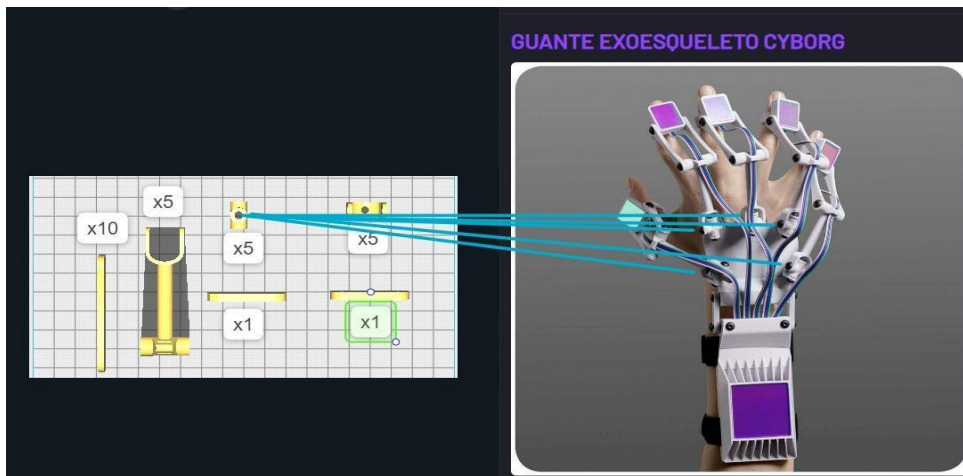


Ilustración modificada para su uso extraída del modelo 3D empleado

Estructura de los dedos

Ilustración 3. 13 Estructura de los dedos

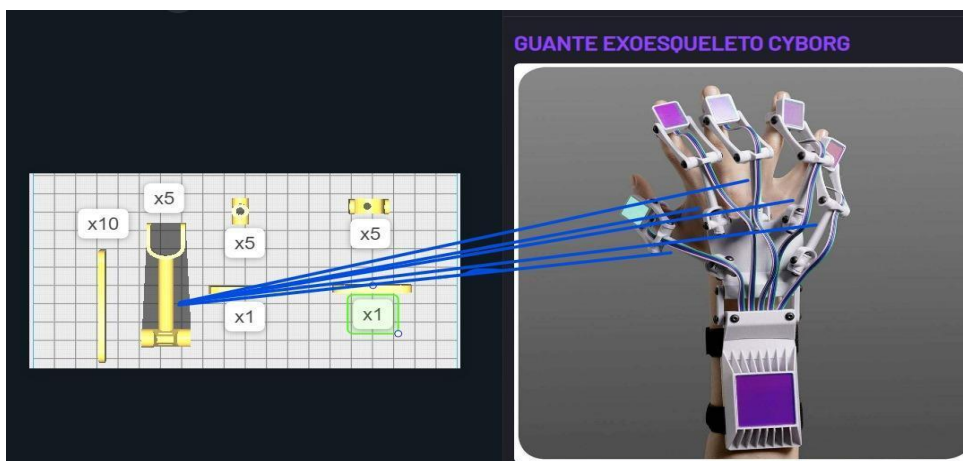


Ilustración modificada para su uso extraída del modelo 3D empleado

Diseño de los dedos

Ilustración 3. 14 Diseño de los dedos

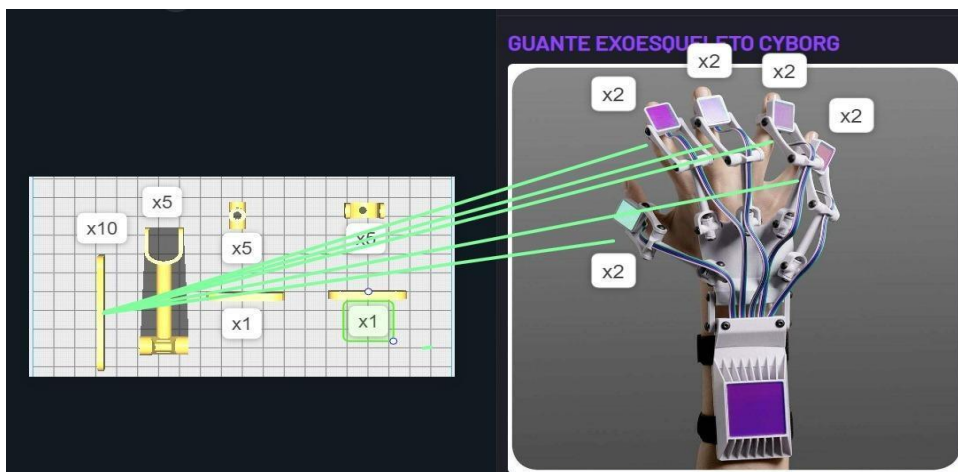


Ilustración modificada para su uso extraída del modelo 3D empleado

Plataforma de circuito

Ilustración 3. 15 Plataforma de circuito

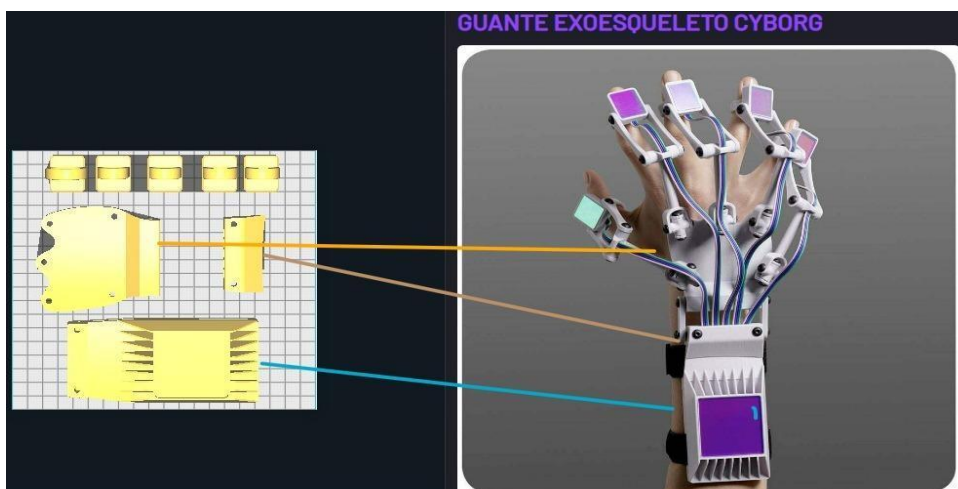


Ilustración modificada para su uso extraída del modelo 3D empleado

Anillos de los dedos

Ilustración 3. 16 Anillos de los dedos

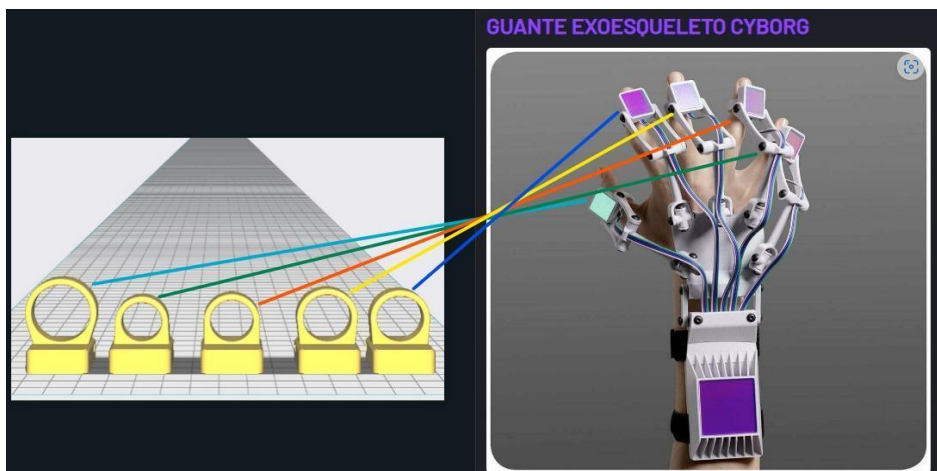


Ilustración modificada para su uso extraída del modelo 3D empleado

3.3.1 Diagrama de Procesos General

El diagrama de flujo ofrecerá una representación gráfica detallada de cómo los usuarios interactúan con la aplicación y el guante de rehabilitación durante los ejercicios terapéuticos y el monitoreo del progreso. Mediante esta representación gráfica, se podrá comprender de manera clara y visual la secuencia lógica de acciones y asegurarnos de que el proceso de rehabilitación sea efectivo y accesible para los pacientes.

Diagrama 3. 3 Diagrama de procesos general

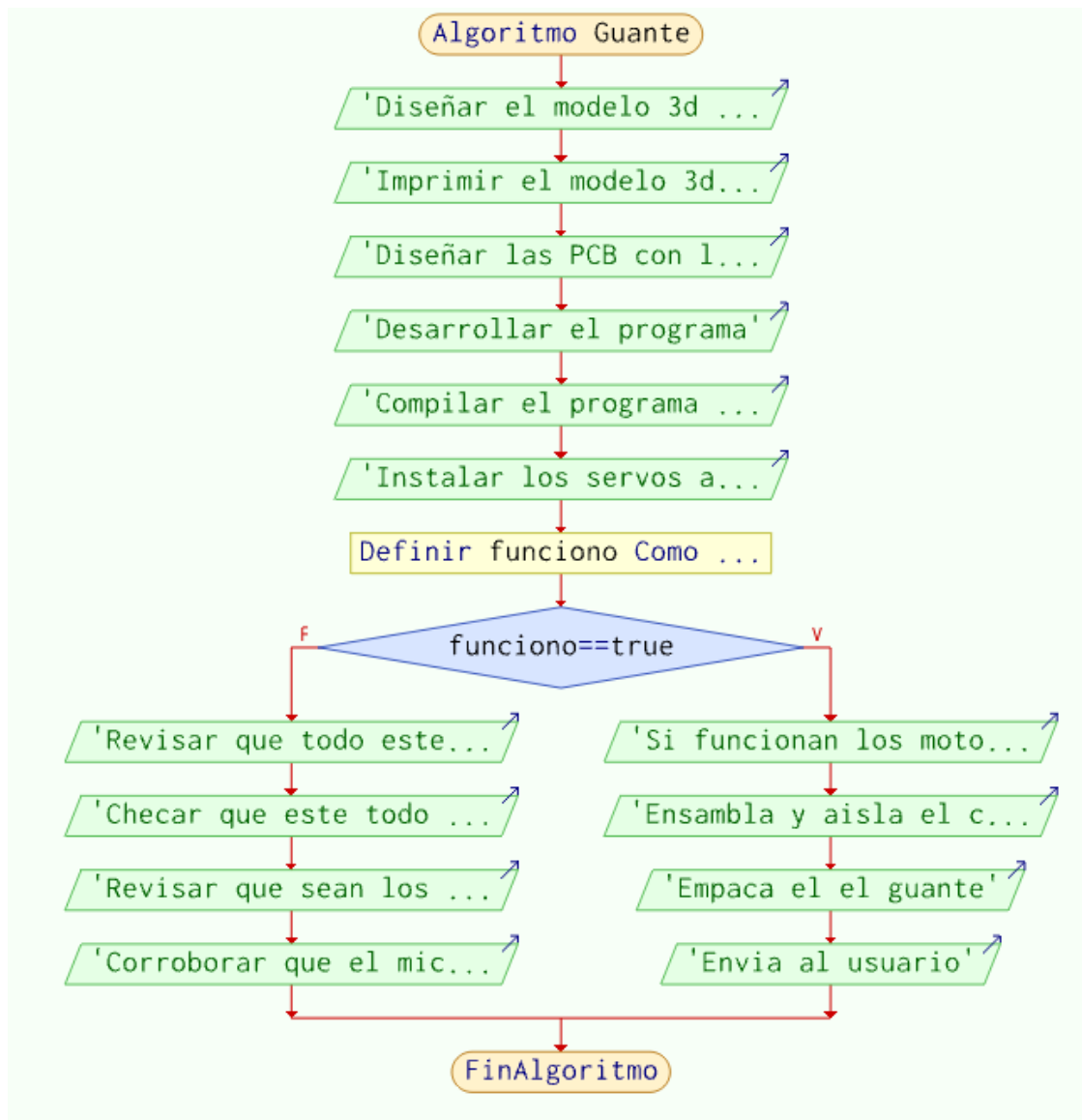


Imagen de elaboración propia

3.3.2 Diagrama de Casos de Uso General

El diagrama de casos de uso, una herramienta de gran potencia desempeña un papel fundamental en la comprensión y comunicación de las funcionalidades y la interacción entre los actores y el sistema en nuestro proyecto un guante de rehabilitación. Gracias a este diagrama, obtenemos una comprensión clara y

detallada de los diversos escenarios de uso que los actores pueden llevar a cabo en nuestra aplicación, lo que nos permite visualizar cómo el sistema será utilizado en situaciones del mundo real.

Cada caso de uso refleja una tarea o acción específica que un actor puede llevar a cabo en el sistema, representando los objetivos que persiguen los usuarios y la forma en que interactúan con la aplicación para lograrlos. En el diagrama, podremos discernir los flujos principales de la aplicación y garantizar la cobertura adecuada de todas las funcionalidades relevantes, asegurando así un diseño coherente y una experiencia de usuario satisfactoria.

Diagrama 3. 4 Diagrama de Casos de Uso General

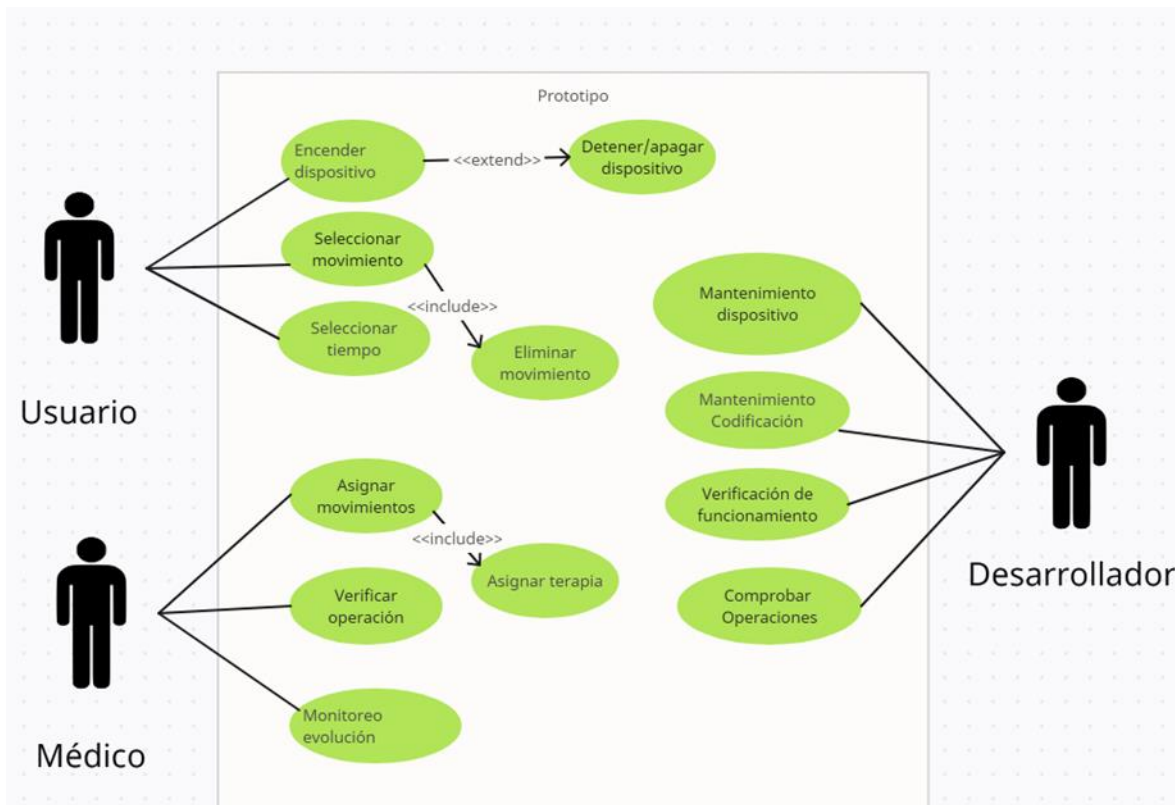


Imagen de elaboración propia

3.3.3 Especificación de Casos de Uso [Depende de la metodología]

El usuario podrá encender el dispositivo una vez tenga el dispositivo en ensamblado, podrá seleccionar movimientos y seleccionar tiempo asignado por la terapia, podrá eliminar movimientos y podrá guardarlos con el tiempo de uso que hizo el usuario en ese momento, una vez sea borrado, no podrá recuperar los datos asignados.

3.3.4 Diagrama de Clases [Depende de la metodología]

El diagrama de clases es esencial en el diseño y modelado de nuestro sistema de guante de rehabilitación. Su propósito principal es ofrecer una representación visual de la estructura estática del sistema, permitiendo una comprensión clara de las clases, sus atributos y sus relaciones, así como la organización de los objetos y sus interacciones.

En el presente informe, expondremos en detalle el Diagrama de Clases de nuestra aplicación, el cual constituye el pilar fundamental de la arquitectura del sistema. Mediante esta representación gráfica, identificaremos las clases primordiales que conforman nuestra plataforma, junto con sus atributos y los métodos asociados a cada una de ellas. Además, visualizaremos las relaciones entre las clases, como asociaciones, herencias o dependencias, que definen tanto la estructura como la funcionalidad inherente de nuestro sistema.

Diagrama 3. 5 Diagrama de Clases

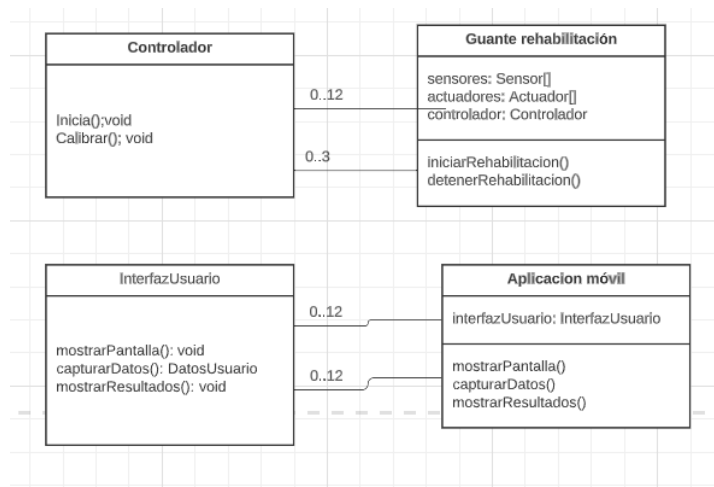


Imagen de elaboración propia

3.3.5 Diagrama de Secuencia

El diagrama de secuencias, una herramienta visual de gran potencia nos brinda la capacidad de representar la interacción entre los diversos componentes de nuestro sistema en un contexto temporal. Este recurso resulta esencial para comprender de manera clara y detallada el flujo de mensajes y las interacciones que se establecen entre los objetos durante la ejecución de una funcionalidad específica.

En este diagrama, se plasma la secuencia ordenada y sincronizada de las acciones que los objetos del sistema llevan a cabo, mostrando cómo se comunican y se relacionan a medida que progresa el tiempo. Al capturar este flujo temporal de eventos, el diagrama de secuencias permite una comprensión más profunda de los procesos y ayuda a identificar posibles problemas o cuellos de botella en la interacción entre componentes.

De esta manera, el diagrama de secuencias se erige como una herramienta valiosa en el análisis y el diseño de sistemas, proporcionando una visión clara y concisa de cómo se desarrolla la lógica de funcionamiento de nuestro software o aplicación en diferentes escenarios y situaciones. Gracias a esta representación gráfica, se facilita la toma de decisiones y la identificación de oportunidades para optimizar el rendimiento y la eficiencia del sistema.

Diagrama 3. 6 Diagrama de Secuencia

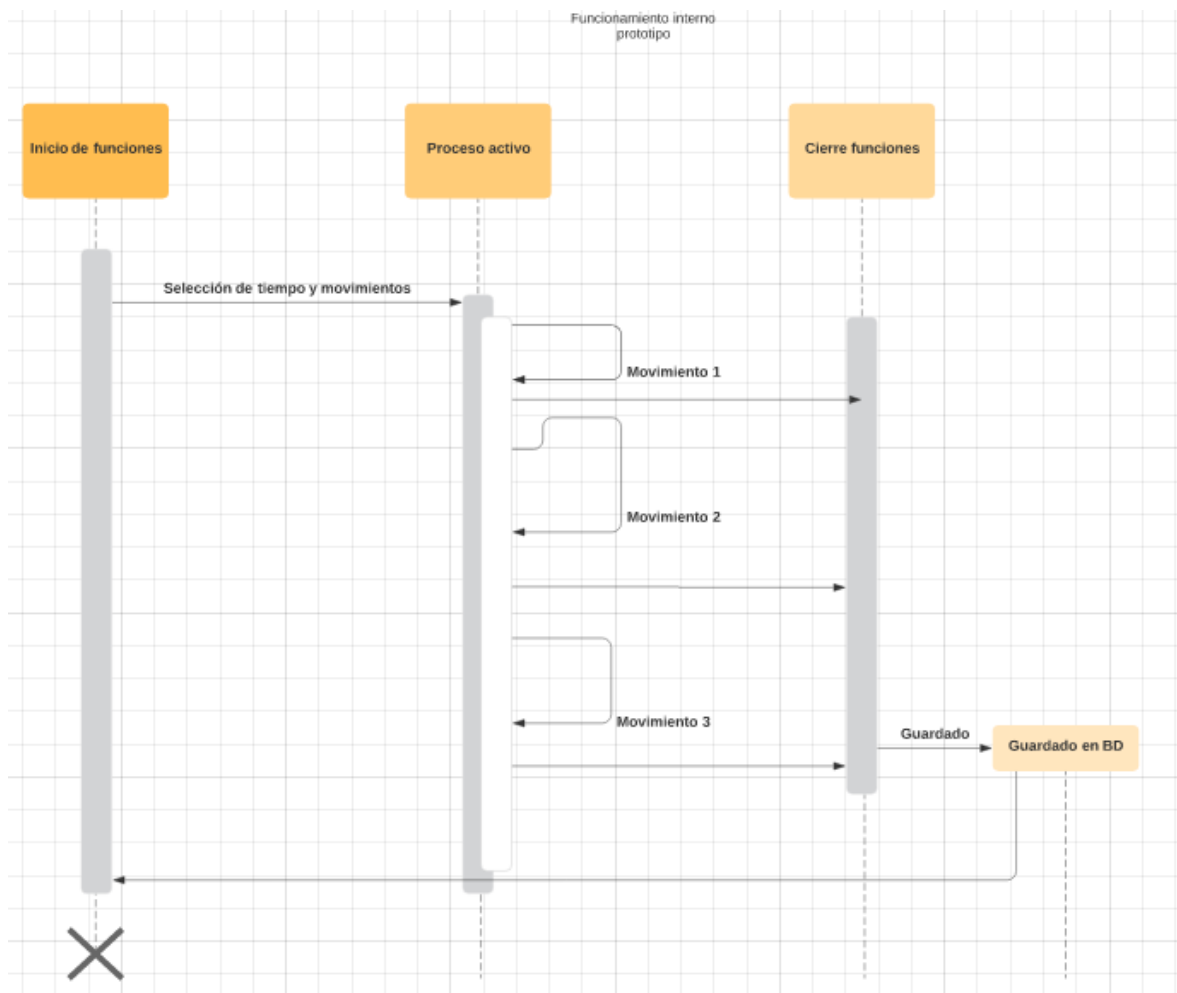


Diagrama de elaboración propia

3.3.6 Diagrama de Actividades

El diagrama de actividades es una representación de todas las funcionalidades que el usuario podría realizar, como, por ejemplo, antes de utilizar el guante. Estas actividades implican abrir la aplicación y llevar a cabo el proceso de registro e inicio de sesión. Se muestran las diferentes acciones que el usuario puede llevar a cabo secuencialmente. Esto incluye la interacción con la interfaz de la aplicación para iniciar sesión o registrarse proporcionando los datos personales necesarios, como nombre, correo electrónico, contraseña, etc. Una vez completado este proceso, el usuario puede acceder a la funcionalidad relacionada con el guante y realizar las acciones específicas requeridas.

El diagrama de actividades ofrece una visión clara y detallada del flujo de trabajo del usuario, permitiendo comprender las acciones que debe realizar en cada etapa del proceso y cómo se interrelacionan entre sí. Además, esta representación es útil para identificar posibles puntos de mejora en la experiencia del usuario y optimizar la usabilidad de la aplicación.

Diagrama 3. 7 Diagrama de Actividades

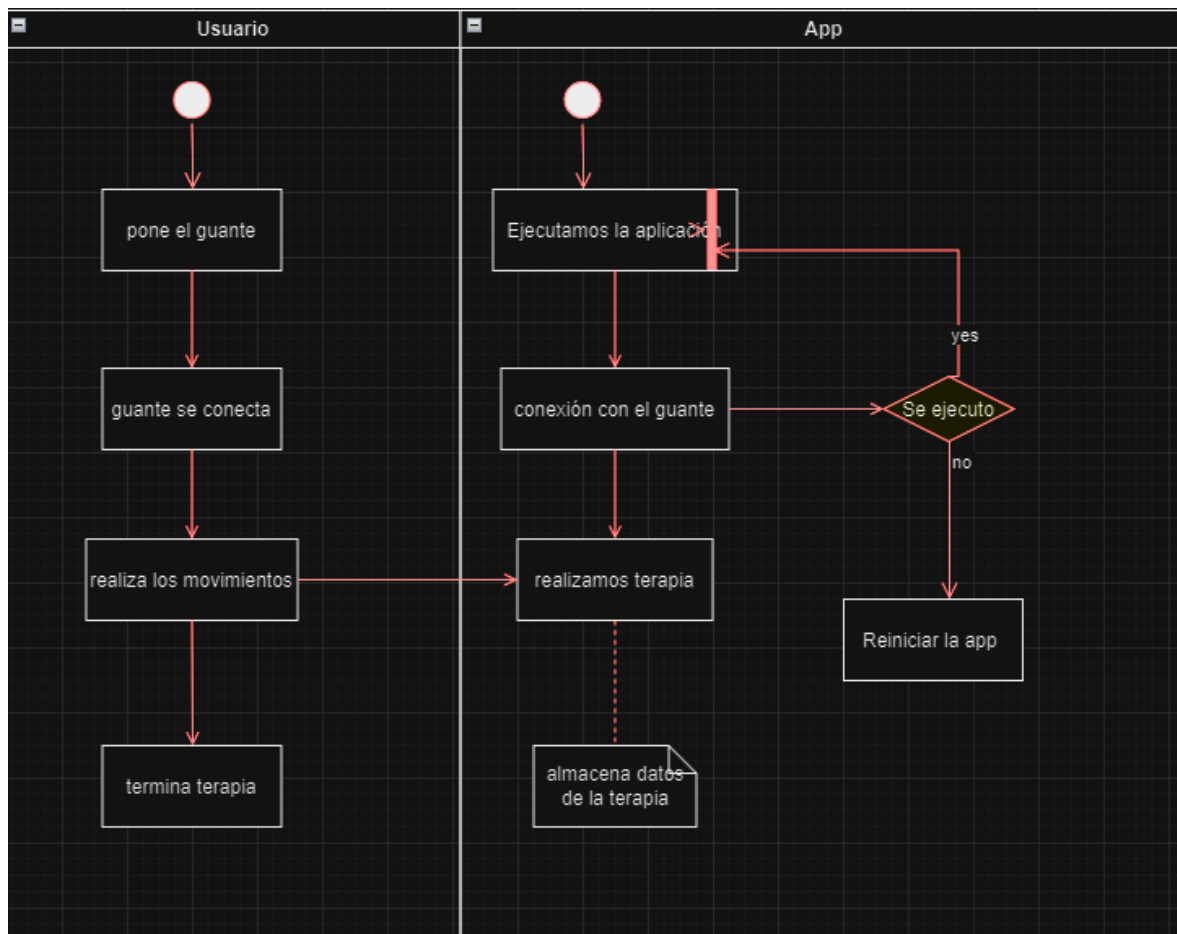


Imagen de elaboración propia

3.3.7 Diagrama Entidad Relación [Depende de la metodología]

El diagrama de entidad-relación nos brinda una representación visual de las relaciones existentes entre diversas tablas, como sugiere su título. A través de este diagrama, es posible comprender cómo el usuario puede interactuar con otras tablas de diversas maneras. Sin embargo, se destaca que, en numerosas ocasiones, estas tablas no pueden interactuar con múltiples usuarios.

En el mencionado diagrama, las entidades son representadas por las tablas, y las relaciones entre ellas se expresan mediante conexiones y vínculos que reflejan las interacciones posibles entre los datos almacenados en dichas tablas. Estas interacciones pueden adoptar diversas formas, como relaciones uno a uno, uno a muchos o muchos a muchos, dependiendo del diseño y la estructura de la base de datos.

Es importante tener en cuenta que, aunque los usuarios pueden interactuar con ciertas tablas de la base de datos para realizar operaciones como consultas, inserciones, actualizaciones o eliminaciones de información, no todas las tablas necesariamente permiten una interacción directa con los usuarios. Algunas tablas pueden estar diseñadas para servir como tablas de referencia, restricciones o datos internos que no requieren una interacción directa por parte de los usuarios, sino que cumplen funciones específicas dentro del sistema.

Diagrama 3. 8 Diagrama Entidad Relación

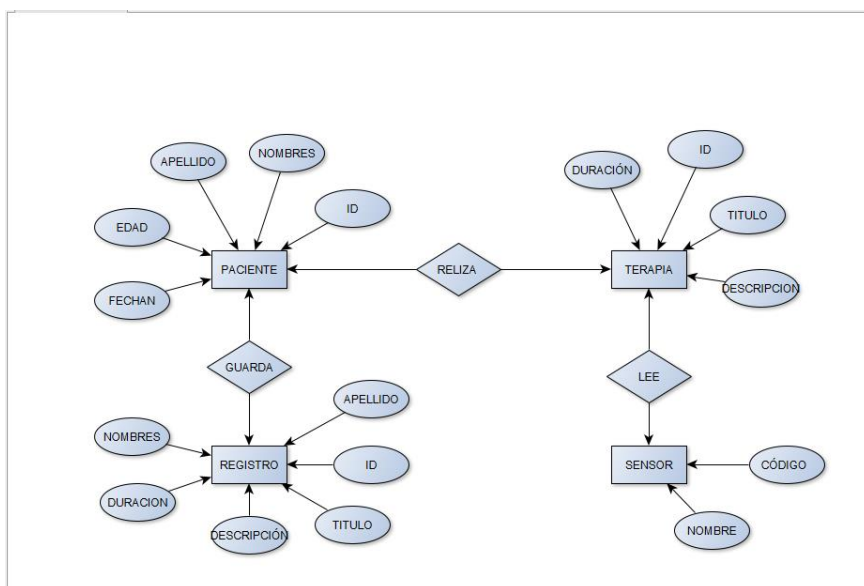


Diagrama de autoría propia

3.3.8 Diagrama Relacional [Depende de la metodología]

En el diagrama 9, se exhibe la información y la interacción de nuestra base de datos con respecto a nuestro proyecto. Podemos apreciar que el paciente tiene la posibilidad de llevar a cabo un proceso de registro, proporcionando datos tales como nombres, apellidos, fecha de nacimiento, edad, número de seguridad social (NSS), entre otros. Asimismo, se le permite acceder a sesiones de terapia. Además, en este contexto, se integra un sensor, representado por un guante, el cual desempeña un papel fundamental al facilitar la realización de la terapia.

Diagrama 3. 9 Diagrama Relacional

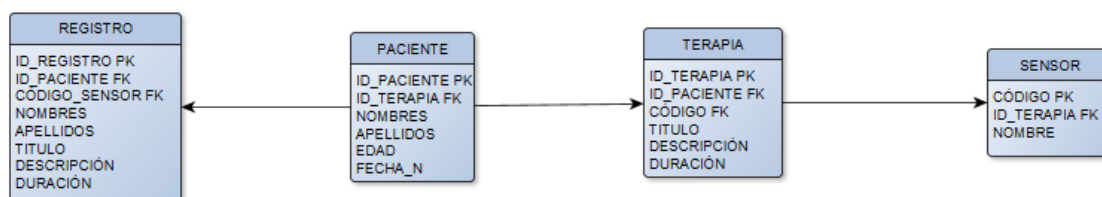


Diagrama de autoría propia

3.3.9 Sitemap (Arquitectura de información)

El sitemap es la representación resumida de la arquitectura de información que el sistema podría incluir, abarcando desde la interacción de la información en cada pantalla de carga hasta la conexión con la terapia del paciente. Este mapa del sitio proporciona una visión panorámica y jerárquica de la estructura del sistema, mostrando la organización de las distintas secciones y páginas que lo componen. De esta manera, se puede apreciar la navegación y la relación entre las diferentes

partes del sistema, permitiendo una comprensión rápida y clara de su funcionalidad y flujo de información.

En el sitemap, se identifican las rutas de navegación que los usuarios seguirán para acceder a las distintas secciones, como las pantallas de carga y los apartados relacionados con la terapia del paciente. Esta representación visual es esencial para facilitar el diseño y la planificación del sistema, asegurando una experiencia de usuario coherente y eficiente. Asimismo, el sitemap puede ser una herramienta valiosa para la identificación de posibles problemas de usabilidad o falta de coherencia en la estructura de la información.

Diagrama 3. 10 Sitemap

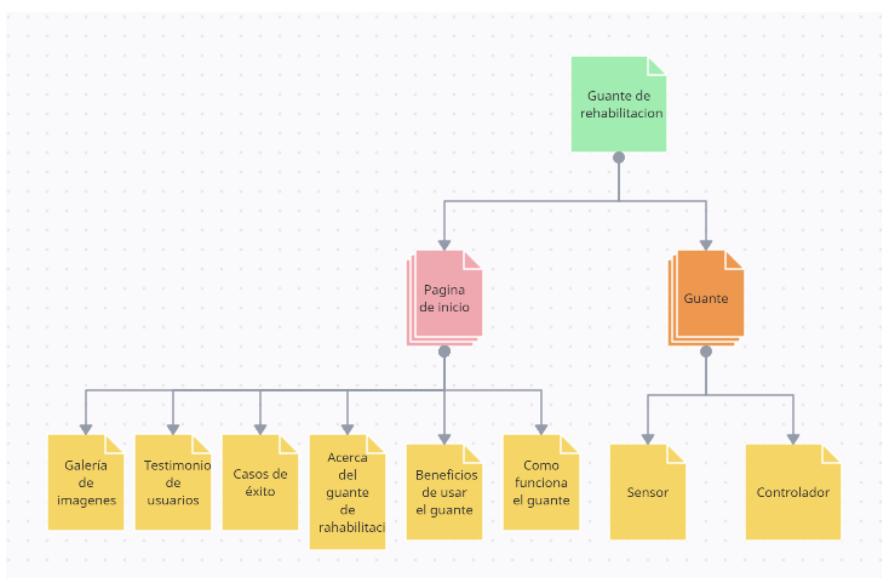


Diagrama de autoría propia

3. Wilframes [Depende de la metodología] 3.3.10

Los wilframes fueron concebidos mediante una sucesión de detallados "Look and Feel" presentados posteriormente. Cada uno de estos, adaptados a una

pantalla de 6.9 pulgadas, incorpora una paleta cromática de tonalidades diáfanas y vívidas con el propósito de garantizar la accesibilidad universal y la perceptibilidad óptima de todos los matices de la aplicación.

Imagen 3. 1 Pantalla de carga



Imagen de elaboración propia

Imagen 3. 2 Pantalla de bienvenida



Imagen 3. 3 Pantalla de registro

A screenshot of a mobile application's login screen, which also serves as a registration form. At the top center is the same paw print logo as in the previous image. Below the logo, the word "EREKY" is displayed in a bold, black, sans-serif font. Underneath "EREKY" is the word "BIENVENIDO" in a smaller, black, sans-serif font, followed by the word "NOMBRES" in a smaller, black, sans-serif font. Below these are five horizontal input fields, each with a label in a black, sans-serif font: "APELLIDOS", "EDAD", "FECHA DE NACIMIENTO", and "NSS".

Imagen de elaboración propia

Imagen 3. 4 Pantalla de Login



Imagen de elaboración propia

Imagen 3. 5 Pantalla principal



Imagen de elaboración propia

3.3.11 Look and Feel [Depende de la metodología]Fase de codificación

Look (Apariencia Visual):

Paleta de Colores:

1. Verde Menta (#00BFA5): Se utiliza como color principal para transmitir frescura, vitalidad y naturaleza. Representa la renovación y la energía positiva asociada con el bienestar.
2. Azul Cielo (#4EC3E0): Es un color que evoca tranquilidad y calma. Ayuda a crear una atmósfera relajante y serena para los usuarios de la aplicación.
3. Blanco Cálido (#F9F9F9): Se usa como color de fondo para proporcionar limpieza y pureza a la interfaz. Ayuda a destacar el contenido y facilita la lectura.
4. Gris Suave (#EAEAEA): Se utiliza como color secundario para agregar equilibrio y neutralidad al diseño. Ayuda a resaltar los elementos importantes sin distraer la atención.
5. Rosa Suave (#FFB5C5): Se incorpora como un acento de color, brindando un toque de calidez y cuidado. Representa el amor propio y la empatía hacia el bienestar personal.
6. Amarillo Suave (#FFF59D): Se utiliza como un tono suave para aportar energía y optimismo. Ayuda a resaltar elementos clave y atraer la atención del usuario hacia las áreas relevantes.

Tipografía:

Fuente Segoe UI: Se emplea como la fuente principal en la interfaz. Es una fuente moderna, legible y agradable, lo que garantiza una experiencia de lectura cómoda y profesional para los usuarios.

Imágenes y Gráficos:

Se utilizan imágenes y gráficos relacionados con la naturaleza, actividades físicas, alimentos saludables y escenas relajantes para reforzar la temática de bienestar y salud de la aplicación. Estas imágenes se presentan de manera armoniosa y cuidadosamente seleccionada para proporcionar un ambiente positivo y motivador.

Feel (Experiencia de Usuario):

- **Experiencia Simple y Fácil:** La interfaz de la aplicación se diseña con una navegación intuitiva y clara. Los usuarios pueden acceder fácilmente a las funciones y características relevantes para mejorar su bienestar.
- **Mensajes Positivos:** Los textos y mensajes en la aplicación se enfocan en brindar apoyo, aliento y motivación a los usuarios en su camino hacia una vida más saludable y equilibrada.
- **Funcionalidad Práctica:** La aplicación ofrece funcionalidades prácticas para realizar un seguimiento de la actividad física, la alimentación saludable y el bienestar en general. Los usuarios pueden establecer objetivos y recibir recomendaciones personalizadas para mejorar su calidad de vida.

- Feedback y Retroalimentación: La aplicación proporciona feedback y retroalimentación positiva para reconocer los logros y el progreso de los usuarios, reforzando su compromiso con el bienestar y la salud.
- Ambiente Agradable: El "look and feel" global de la aplicación crea un ambiente agradable y acogedor para los usuarios, fomentando una experiencia satisfactoria y motivadora durante su uso.

3.4 Fase de codificación

Código de splash screen

JAVA

```
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
import android.content.Intent;
import android.os.Bundle;
import android.os.Handler;

public class MainActivity extends AppCompatActivity {

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);
        new Handler().postDelayed(new Runnable() {
            @Override
            public void run() {
                Intent intent = new Intent(MainActivity.this, Bienvenida.class);
                startActivity(intent);
            }
        }, 3000);
    }
}
```

XML

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:background="#000"
    tools:context=".MainActivity">

    <ImageView
        android:id="@+id/imageView4"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        app:srcCompat="@drawable/splash"
        tools:layout_editor_absoluteX="-259dp"
        tools:layout_editor_absoluteY="-106dp" />
</RelativeLayout>
```

Código de la pantalla de bienvenida

JAVA

```
package com.example.ereky;
import static com.example.ereky.R.id.btnIniciar;
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
import android.content.Intent;
import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
public class Bienvenida extends AppCompatActivity {
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_bienvenida);
        Button loginButton = findViewById(R.id.btnIniciar);
        loginButton.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View view) {
                // Navigate to the login screen.
                Intent intent = new Intent(Bienvenida.this, Login.class);
                startActivity(intent);
            }
        });
        Button RegistroButton = findViewById(R.id.btnRegistrar);
        RegistroButton.setOnClickListener((new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View view) {
                Intent intent = new Intent(Bienvenida.this, Registro.class);
                startActivity(intent);
            }
        }));
    }
}
```

XML

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="match_parent"
tools:context=".Bienvenida"
```

```

android:background="#EAEAEA">
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical"
    android:layout_weight="1"
    tools:layout_editor_absoluteX="1 dp"
    tools:layout_editor_absoluteY="1 dp">
    <ImageView
        android:id="@+id/imageView2"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="523dp"
        app:srcCompat="@drawable/logo" />
    <Button
        android:id="@+id/btnIniciar"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_gravity="center_horizontal"
        android:background="@drawable/boton_rodondo_blanco"
        android:text="YA TENGO CUENTA" />
    <Space
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="38dp" />
    <Button
        android:id="@+id/btnRegistrar"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="@drawable/boton_redondo"
        android:text="NO TENGO CUENTA"
        android:layout_gravity="center_horizontal"
        android:textColor="#000" />
    </LinearLayout>
</androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>

```

Código de iniciar sesión mediante verificación de correo y contraseña

JAVA

```

import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
import android.content.Intent;
import android.database.Cursor;
import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText;
import android.widget.Toast;

```



```

public class Login extends AppCompatActivity {
    private EditText txtCorreo;
    private EditText txtPass;
    private bd db;
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_login);
        txtCorreo = findViewById(R.id.txtCorreoL);
        txtPass = findViewById(R.id.txtPassL);
        db = new bd(this);
        Button btnIniciar = findViewById(R.id.btnIniciar);
        btnIniciar.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View view) {
                String correo = txtCorreo.getText().toString();
                String pass = txtPass.getText().toString();
                Cursor cursor = db.getReadableDatabase().rawQuery("SELECT * FROM
t_contactos WHERE Correo = '" + correo + "' AND Password = '" + pass + "'", null);
                if(cursor.getCount() > 0){
                    Intent intent = new Intent(Login.this, Menu.class);
                    startActivity(intent);
                }else{
                    Toast.makeText(Login.this, "Usuario no
encontrado", Toast.LENGTH_SHORT).show();
                }
            }
        });
    }
}
XML

```

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="match_parent"
android:background="#EAEAEA"
tools:context=".Login">
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:layout_weight="1"
    android:orientation="vertical"

```

```

tools:layout_editor_absoluteX="1dp"
tools:layout_editor_absoluteY="1dp">
<ImageView
    android:id="@+id/imageView2"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="267dp"
    app:srcCompat="@drawable/logo" />
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="38dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_gravity="center_horizontal"
    android:text="BIENVENIDO"
    android:textColor="#000"
    android:textSize="60px" />
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="42dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView2"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_gravity="center_horizontal"
    android:text="CORREO"
    android:textColor="#000"
    android:textSize="50px" />
<EditText
    android:id="@+id/txtCorreoL"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:ems="10"
    android:inputType="textEmailAddress"
    android:textColor="#000"
    android:textColorHint="#016878"
    android:textSize="50px" />
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="42dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView3"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_gravity="center_horizontal"

```

```

        android:text="CONTRASEÑA"
        android:textColor="#000"
        android:textSize="50px" />
<EditText
    android:id="@+id/txtPassL"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:ems="10"
    android:inputType="textPassword"
    android:textColor="#000"
    android:textColorHighlight="#006B7B"
    android:textColorLink="#FF0000"
    android:textSize="50px" />
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="71dp" />
<Button
    android:id="@+id/btnIniciar"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:background="@drawable/boton_redondo"
    android:text="INICIAR"
    android:layout_gravity="center_horizontal"
    android:textColor="#000" />
</LinearLayout>
</androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>
Código de registro en caso de usuarios nuevos

```

JAVA

```

package com.example.ereky;
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
import android.content.Intent;
import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText;
public class Registro extends AppCompatActivity {
    private EditText txtNombres;
    private EditText txtApellidos;
    private EditText txtEdad;
    private EditText txtFechaN;
    private EditText txtCorreo;
    private EditText txtPass;
    private bd db;

```

@Override

```
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
```

```
    super.onCreate(savedInstanceState);  
    setContentView(R.layout.activity_registro);  
    txtNombres = findViewById(R.id.txtNombres);  
    txtApellidos = findViewById(R.id.txtApellidos);  
    txtEdad = findViewById(R.id.txtEdad);  
    txtFechaN = findViewById(R.id.txtFechaN);  
    txtCorreo = findViewById(R.id.txtCorreoL);  
    txtPass = findViewById(R.id.txtPassL);
```

```
    db = new bd(this);;
```

```
    Button btnRegistrar = findViewById(R.id.btnRegistrar);
```

```
    btnRegistrar.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
```

@Override

```
    public void onClick(View view) {  
        String nombres = txtNombres.getText().toString();  
        String apellidos = txtApellidos.getText().toString();  
        int edad = Integer.parseInt(txtEdad.getText().toString());  
        String fechaN = txtFechaN.getText().toString();  
        String correo = txtCorreo.getText().toString();  
        String password = txtPass.getText().toString();
```

```
        try{  
            db.registrar(nombres,apellidos,edad, fechaN,correo,password);
```

```
            Intent intent = new Intent(Registro.this, Login.class);  
            startActivity(intent);
```

```
        } catch (Exception e){
```

```
        }
```

```
    }
```

```
});
```

```
}
```

```
}
```

XML

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
```

```
<androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout
```

```
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
```

```
xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
```

```
xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
```

```
android:id="@+id/tx"
```

```
android:layout_width="match_parent"
```

```
android:layout_height="match_parent"
```

```

android:background="#FFFFFF"
tools:context=".Registro">
<LinearLayout
    android:id="@+id/my_layout"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:layout_weight="1"
    android:orientation="vertical"
    tools:layout_editor_absoluteX="1 dp"
    tools:layout_editor_absoluteY="1 dp">
    <ImageView
        android:id="@+id/imageView2"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="254dp"
        app:srcCompat="@drawable/logo" />
    <Space
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="38dp" />
    <TextView
        android:id="@+id/textView4"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="BIENVENIDO USUARIO NUEVO"
        android:textColor="#000"
        android:layout_gravity="center_horizontal"
        android:textSize="60px" />
    <Space
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="45dp" />
    <ScrollView
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent">
        <LinearLayout
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:orientation="vertical">
            <TextView
                android:id="@+id/textView7"
                android:layout_width="wrap_content"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:layout_gravity="center_horizontal"
                android:text="NOMBRES"
                android:textColor="#000"
                android:textSize="60px" />
            <EditText
                android:id="@+id/txtNombres"
                android:layout_width="match_parent"

```

```

        android:layout_height="wrap_content"
        android:ems="10"
        android:inputType="text"
        android:text=""
        android:textColor="#000"
        android:textSize="60px" />
    <Space
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="40dp" />
    <TextView
        android:id="@+id/textView9"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="APELLIDOS"
        android:textColor="#000"
        android:layout_gravity="center_horizontal"
        android:textSize="60px" />
    <EditText
        android:id="@+id/txtApellidos"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:ems="10"
        android:inputType="text"
        android:text=""
        android:textColor="#000"
        android:textSize="60px" />
    <Space
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="40dp" />
    <TextView
        android:id="@+id/textView10"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_gravity="center_horizontal"
        android:text="EDAD"
        android:textColor="#000"
        android:textSize="60px" />
    <EditText
        android:id="@+id/txtEdad"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:ems="10"
        android:inputType="text"
        android:text=""
        android:textColor="#000"
        android:textSize="60px" />
    <Space

```

```

        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="40dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView11"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_gravity="center_horizontal"
    android:text="FECHA DE NACIMIENTO"
    android:textColor="#000"
    android:textSize="60px" />
<EditText
    android:id="@+id/txtFechaN"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:ems="10"
    android:inputType="text"
    android:text=""
    android:textColor="#000"
    android:textSize="60px" />
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="40dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView12"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_gravity="center_horizontal"
    android:text="NSS"
    android:textColor="#000"
    android:textSize="60px" />
<EditText
    android:id="@+id/txtNss"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:ems="10"
    android:inputType="text"
    android:text=""
    android:textColor="#000"
    android:textSize="60px" />
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="40dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView5"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_gravity="center_horizontal"

```

```

        android:text="CORREO"
        android:textColor="#000"
        android:textSize="60px" />
    <EditText
        android:id="@+id/txtCorreoL"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:ems="10"
        android:inputType="textEmailAddress"
        android:textColor="#000"
        android:textSize="60px" />

    <Space
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="40dp" />
    <TextView
        android:id="@+id/textView6"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_gravity="center_horizontal"
        android:text="CONTRASEÑA"
        android:textColor="#000"
        android:textSize="60px" />
    <EditText
        android:id="@+id/txtPassL"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:ems="10"
        android:inputType="textPassword"
        android:textColor="#000"
        android:textSize="60px" />
    <Space
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="40dp" />
    <Button
        android:id="@+id/btnRegistrar"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="@drawable/boton_redondo"
        android:text="REGISTRAR"
        android:textColor="#000" />
</LinearLayout>
</ScrollView>

</LinearLayout>
</androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>

```


Código de menú

JAVA

```
package com.example.ereky;
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
import android.os.Bundle;
import android.widget.TabHost;
public class Menu extends AppCompatActivity {
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_menu);
        TabHost tabhost = findViewById(R.id.tabhost);
        // setting up the tab host
        tabhost.setup();
        // Code for adding Tab 1 to the tabhost
        TabHost.TabSpec spec = tabhost.newTabSpec("Informacion");
        spec.setContent(R.id.tab1);
        // setting the name of the tab 1 as "Tab One"
        spec.setIndicator("Informacion");
        // adding the tab to tabhost
        tabhost.addTab(spec);
        // Code for adding Tab 2 to the tabhost
        spec = tabhost.newTabSpec("Terapia");
        spec.setContent(R.id.tab2);
        // setting the name of the tab 1 as "Tab Two"
        spec.setIndicator("Terapia");
        tabhost.addTab(spec);
        // Code for adding Tab 3 to the tabhost
        spec = tabhost.newTabSpec("Sopote");
        spec.setContent(R.id.tab3);
        spec.setIndicator("Soporte");
        tabhost.addTab(spec);
    }
}
```

XML

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="match_parent"
```

```

tools:context=".Menu">
<LinearLayout
    android:layout_width="410dp"
    android:layout_height="875dp"
    android:orientation="vertical"
    tools:layout_editor_absoluteX="0dp"
    tools:layout_editor_absoluteY="1dp">
    <TabHost
        android:id="@+id/tabhost"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent">
        <LinearLayout
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="823dp"
            android:orientation="vertical">
            <!-- Tab widget to select the tab -->
            <TabWidget
                android:id="@android:id/tabs"
                android:layout_width="match_parent"
                android:layout_height="wrap_content" />
            <!-- FrameLayout which contains the data of the activity -->
            <FrameLayout
                android:id="@android:id/tabcontent"
                android:layout_width="match_parent"
                android:layout_height="match_parent">
                <!-- for tab 1 -->
                <LinearLayout
                    android:id="@+id/tab1"
                    android:layout_width="match_parent"
                    android:layout_height="757dp"
                    android:orientation="vertical">
                    <LinearLayout
                        android:layout_width="match_parent"
                        android:layout_height="match_parent"
                        android:orientation="vertical">
                        <ScrollView
                            android:layout_width="match_parent"
                            android:layout_height="match_parent">
                            <LinearLayout
                                android:layout_width="match_parent"
                                android:layout_height="wrap_content"
                                android:orientation="vertical">
                                <ImageView
                                    android:id="@+id/imageView"
                                    android:layout_width="match_parent"
                                    android:layout_height="194dp"
                                    app:srcCompat="@drawable/logo" />

```

```

<TextView
    android:id="@+id/textView14"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_gravity="center_horizontal"
    android:text="¡Bienvenido/a a nuestra aplicación de
rehabilitación para manos!"
    android:textColor="#000"
    android:textSize="50px" />
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="29dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView15"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="En esta innovadora plataforma, estamos
comprometidos con tu bienestar y deseamos ofrecerte una solución efectiva para
el manejo y rehabilitación de la atrofia en manos. La atrofia muscular es una
condición que puede afectar la fuerza y la funcionalidad de nuestras manos,
limitando nuestra capacidad para realizar tareas cotidianas. Entendemos los
desafíos que enfrentas, y es por eso que hemos diseñado esta aplicación con un
enfoque centrado en el usuario y en la mejora de la calidad de vida."
    android:textColor="#000"
    android:textSize="34px" />
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="29dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView16"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Nuestra misión es proporcionarte un
programa de rehabilitación personalizado, accesible y fácil de usar, que se adapte
a tus necesidades individuales. Con la guía de expertos en rehabilitación y
terapeutas, hemos creado una variedad de ejercicios y actividades diseñados
específicamente para fortalecer los músculos de tus manos y mejorar su
movilidad. A través de una interfaz intuitiva y amigable, podrás seguir tu progreso,
registrar tus logros y mantener un control cercano de tu recuperación."
    android:textColor="#000"
    android:textSize="34px" />

<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="29dp" />

<TextView

```

```

        android:id="@+id/textView17"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Sabemos que cada persona es única y
requiere un enfoque personalizado en su rehabilitación. Es por eso que nuestra
aplicación te permite establecer tus objetivos y ajustar el programa según tus
preferencias y necesidades. Estamos comprometidos en brindarte las
herramientas y el apoyo necesarios para que puedas avanzar hacia una
recuperación exitosa."

```

```

        android:textColor="#000"
        android:textSize="34px" />

```

```

<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="29dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView18"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="A través de esta aplicación, queremos ser
tu compañero de rehabilitación y estar a tu lado en cada paso del camino. Juntos,
podemos enfrentar la atrofia en manos y trabajar hacia una vida más activa y
funcional. ¡Comencemos esta nueva etapa juntos!"

```

```

        android:textColor="#000"
        android:textSize="34px" />

```

```

<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="29dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView19"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="¡Gracias por confiar en nosotros y
bienvenido/a a nuestra comunidad de rehabilitación para manos!"

```

```

        android:textColor="#000"
        android:textSize="34px" />

```

```

<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="29dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView20"
    android:layout_width="match_parent
android:layout_height="wrap_content"

```

```

        android:text="Atentamente,"
        android:textColor="#000"
        android:textSize="34px" />

```

```

<TextView

```

```

        android:id="@+id/textView21"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="El equipo de Ereky"
        android:textColor="#000"
        android:textSize="34px" />
    </LinearLayout>
</ScrollView>
</LinearLayout>
</LinearLayout>
<!-- for tab 2 -->
<LinearLayout
    android:id="@+id/tab2"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical" />
<!-- for tab 3 -->
<LinearLayout
    android:id="@+id/tab3"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical" >
    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        android:orientation="vertical">
        <ScrollView
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="match_parent">
            <LinearLayout
                android:layout_width="match_parent"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:orientation="vertical">
                <ImageView
                    android:id="@+id/imageView3"
                    android:layout_width="match_parent"
                    android:layout_height="194dp"
                    app:srcCompat="@drawable/logo" />
                <TextView
                    android:id="@+id/textView22"
                    android:layout_width="match_parent"
                    android:layout_height="wrap_content"
                    android:layout_gravity="center_horizontal"
                    android:text="¡Bienvenido/a a nuestro equipo de soporte
técnico!"

                    android:textColor="#000"
                    android:textSize="50px" />

```

```

<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="29dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView23"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="En EREKY, estamos aquí para brindarte la
mejor asistencia y resolver cualquier duda o inconveniente que puedas tener. Si
necesitas ayuda o tienes alguna pregunta relacionada con nuestra aplicación, no
dudes en contactarnos."
    android:textColor="#000"
    android:textSize="34px" />
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="29dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView24"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Puedes comunicarte con nuestro equipo de
soporte a través del siguiente correo electrónico: ereky@outlook.com o llamando
al número de teléfono: +52 55 4316 6683. Nuestros expertos estarán encantados
de atenderte y asegurarse de que tengas la mejor experiencia con nuestra
aplicación."
    android:textColor="#000"
    android:textSize="34px" />
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="29dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView25"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Confía en que en EREKY estamos
comprometidos con tu satisfacción y estamos aquí para ayudarte en todo
momento."
    android:textColor="#000"
    android:textSize="34px" />
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="29dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView26"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"

```

```

soporte técnico!"
        android:text="¡Gracias por elegirnos como tu opción de
        android:textColor="#000"
        android:textSize="34px" />
    <Space
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="29dp" />

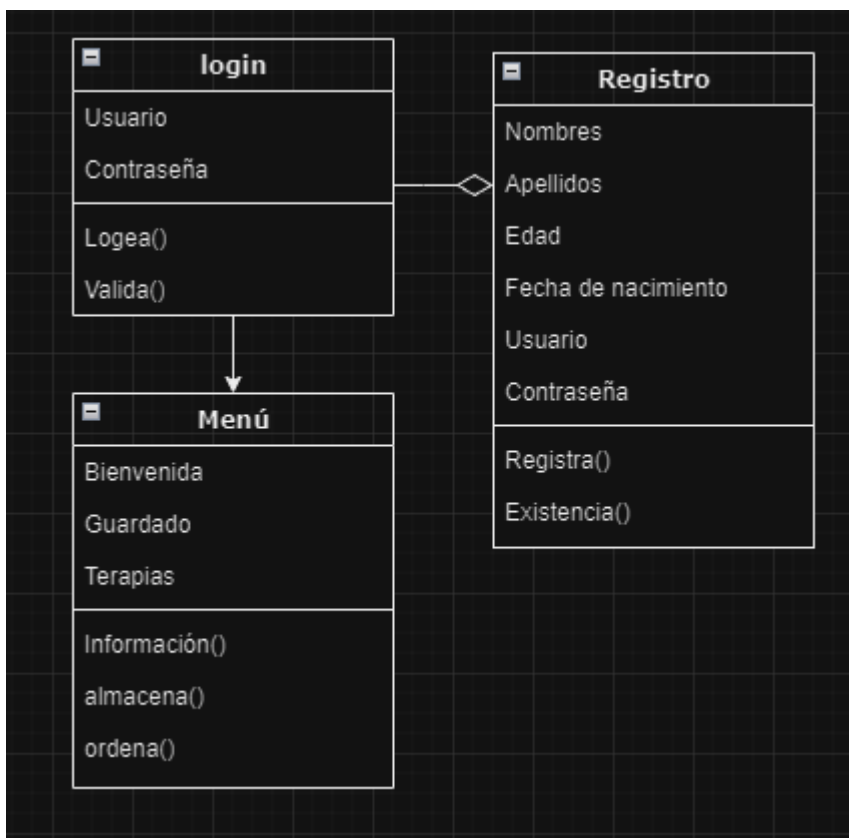
    <TextView
        android:id="@+id/textView27"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Atentamente,"
        android:textColor="#000"
        android:textSize="34px" />
    <TextView
        android:id="@+id/textView28"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="El equipo de Soporte Técnico de EREKY"
        android:textColor="#000"
        android:textSize="34px" />
    </LinearLayout>
</ScrollView>
</LinearLayout>
</LinearLayout>
</FrameLayout>
</LinearLayout>
</TabHost>
</LinearLayout>
</androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>

```

3.4.1 Módulos de programación (Especificación de clases y métodos)

En el diagrama 11 se expone minuciosamente la interrelación de las clases empleadas en la aplicación, detallando el desempeño inherente de cada una de ellas. Por ejemplo, en el caso del módulo de registro, se adhieren atributos tales como nombres, apellidos, fecha de nacimiento, entre otros. En virtud de su propósito, el mencionado módulo ostenta la función de llevar a cabo tanto el registro como la verificación de existencias.

Diagrama 3. 11 Módulos de programación



3.5 Fase de pruebas

3.5.1 Pruebas del Sistema

La etapa de Pruebas del Sistema fue fundamental en la investigación para evaluar el funcionamiento y rendimiento de la Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación, así como su interacción con el guante de rehabilitación diseñado para personas con atrofia muscular en manos. Estas pruebas se llevaron a cabo con el objetivo de verificar la calidad y confiabilidad del sistema en diferentes escenarios y situaciones relevantes para su aplicación en el ámbito de la rehabilitación.

A continuación, se presentan ejemplos de las pruebas realizadas durante esta fase:

Imagen 3. 6 Modelo a aplicar (A)



Imagen 3. 7 Modelo a aplicar (B)



Imagen 3. 8 Modelo a aplicar(C)



Imagen 3. 9 Vista Frontal del modelo 3D

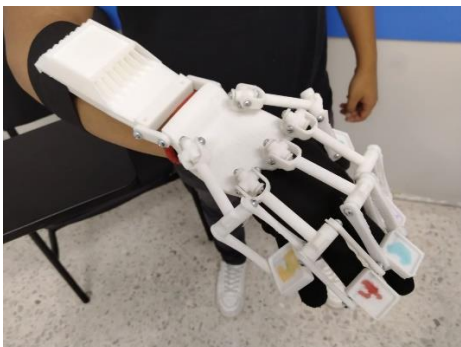


Imagen 3. 10 Mano extendida con Modelo 3D

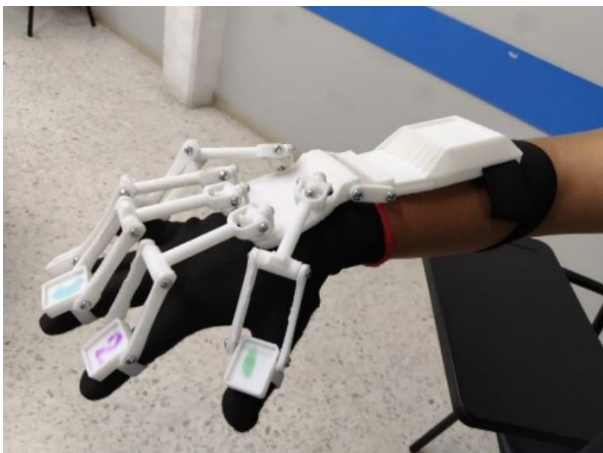


Imagen 3. 11 Muestra de agarre con modelo



Prueba de Conexión Bluetooth y Sincronización:

Objetivo: Verificar que la Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación pueda establecer una conexión Bluetooth exitosa con el guante de rehabilitación y sincronizar los datos correctamente.

Procedimiento:

- Encender el guante de rehabilitación y ponerlo en modo de emparejamiento.
- Abrir la aplicación en el dispositivo móvil y acceder al menú de conexión Bluetooth.
- Seleccionar el guante de rehabilitación en la lista de dispositivos disponibles y establecer la conexión.
- Realizar movimientos con el guante y verificar que la aplicación registre los datos de manera precisa y en tiempo real.
- Resultado Esperado: La aplicación debe conectarse sin problemas al guante de rehabilitación y mostrar datos de movimiento precisos durante las sesiones de terapia.

Imagen 3. 12 Conexión de app al guante

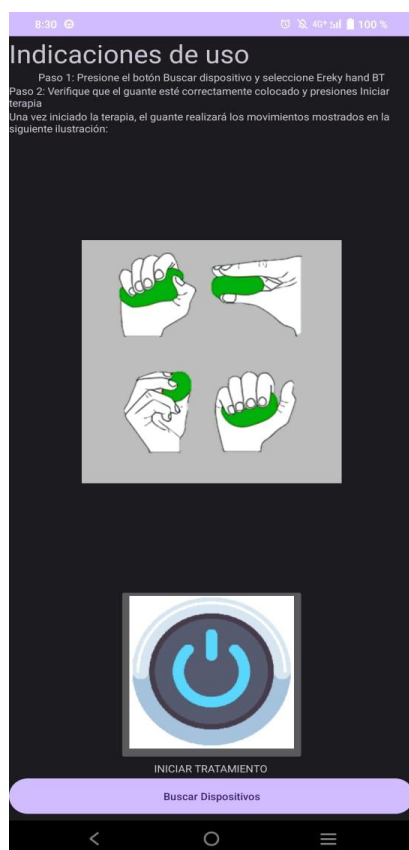


Imagen 3. 13 Manipulación de velocidad con la aplicación



Prueba de Inicio de Sesión y Registro de Usuarios:

Objetivo: Verificar que el proceso de inicio de sesión y registro de nuevos usuarios funcione de manera eficiente en la Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación.

Procedimiento:

- Abrir la aplicación en el dispositivo móvil.
- Acceder a la pantalla de inicio de sesión y proporcionar las credenciales de un usuario registrado.

- Verificar que el inicio de sesión sea exitoso y el usuario sea redirigido a la página de inicio de la aplicación.
- Realizar el registro de un nuevo usuario, completando todos los campos requeridos.
- Verificar que los datos del nuevo usuario se almacenen correctamente en la base de datos.
- Resultado Esperado: La aplicación debe permitir un inicio de sesión sin complicaciones y registrar nuevos usuarios de manera adecuada, garantizando la seguridad de la información.

Prueba de Inicio y Cierre de Terapias:

Objetivo: Verificar que la Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación permita iniciar y cerrar sesiones de terapia de manera efectiva.

Procedimiento:

- Iniciar sesión en la aplicación utilizando un usuario registrado.
- Acceder a la sección de terapia y seleccionar una terapia específica para iniciar.
- Realizar movimientos con el guante y verificar que la aplicación registre los datos de la terapia de manera precisa.
- Finalizar la terapia y cerrar la sesión.
- Resultado Esperado: La aplicación debe registrar correctamente los datos de la terapia y permitir al usuario finalizar la sesión sin errores, proporcionando un seguimiento preciso de su progreso en la rehabilitación.

Prueba de Compatibilidad de Dispositivos Móviles:

Objetivo: Verificar que la Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación sea compatible con diferentes dispositivos móviles para garantizar una amplia accesibilidad a los usuarios.

Procedimiento:

- Instalar la aplicación en varios dispositivos móviles con diferentes sistemas operativos y versiones.
- Probar el funcionamiento de la aplicación en cada dispositivo, asegurándose de que todas las funcionalidades sean accesibles y se ejecuten sin problemas.
- Resultado Esperado: La aplicación debe funcionar de manera adecuada en todos los dispositivos móviles compatibles, independientemente de sus especificaciones y sistemas operativos, brindando una experiencia uniforme a los usuarios.

Durante cada una de las pruebas mencionadas, se documentaron los procedimientos, resultados y conclusiones obtenidas. Además, se tomaron acciones correctivas para abordar cualquier problema identificado, asegurando así un funcionamiento óptimo y confiable del sistema. Las Pruebas del Sistema desempeñaron un papel crucial en la validación y mejora del rendimiento de la Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación y el guante de rehabilitación, lo que permitió garantizar una experiencia satisfactoria para los usuarios y una contribución significativa al campo de la rehabilitación muscular.

3.5.2 Pruebas de Validación

Las preguntas seleccionadas previo a la realización de las pruebas de validación son las siguientes:

- a) ¿Se cubrieron con los requerimientos expuestos?
- b) ¿El paciente sintió mejora con el producto?
- c) ¿Qué resultados necesitas para considerar que la prueba ha sido exitosa?

Estas interrogantes desempeñan un papel fundamental en el proceso de evaluación y mejora de nuestra aplicación, ya que permiten obtener información relevante sobre la adecuación de la solución a los requerimientos planteados y su impacto en la experiencia del usuario. Al abordar estas preguntas con rigor y análisis, podremos optimizar el entorno de la aplicación, garantizando una mayor comodidad y satisfacción para los usuarios finales.

La encuesta que se realizó para poder determinar estas pruebas son las siguientes:

- a) ¿En general, qué tan satisfecho(a) te sientes con la Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación y su funcionamiento?
- b) ¿Consideras que la aplicación es fácil de usar y navegar?
- c) ¿Qué tan efectiva crees que ha sido la aplicación en el seguimiento y mejora de tu proceso de rehabilitación?
- d) ¿Te sientes satisfecho(a) con la precisión y confiabilidad del registro de movimientos del guante de rehabilitación durante las sesiones de terapia?

- e) ¿Has experimentado alguna dificultad o problema técnico al utilizar la aplicación o el guante de rehabilitación? Si es así, ¿cómo fue resuelto?
- f) ¿Consideras que la aplicación ha cumplido tus expectativas en términos de funcionalidades y características ofrecidas?
- g) ¿Has notado una mejora en la fuerza y movilidad de tus manos a través del uso del guante de rehabilitación y la aplicación?
- h) ¿Qué opinas de la claridad y utilidad de la información proporcionada en la sección de soporte técnico de la aplicación?
- i) ¿Recomendarías la Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación y el guante a otras personas que necesiten rehabilitación para sus manos?
- j) ¿Tienes alguna sugerencia o comentario adicional para mejorar la aplicación o el funcionamiento del guante de rehabilitación?

Las preguntas fueron asignadas para gestionar mejor si llegamos a cumplir con los requerimientos mencionados al inicio. Las respuestas de cada una de las preguntas fueron las siguientes:

- a) ¿En general, qué tan satisfecho te sientes con la Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación y su funcionamiento?

R= Me sentí cómodo al momento de usar el guante, lo llegué a sentir pesado por la parte en donde se encuentra el circuito, pero en lo general me sentí perfecto al ser un guante a mis medidas, además la aplicación fue de gran ayuda para poder controlarlo.

- b) ¿Consideras que la aplicación es fácil de usar y navegar?

R=Si

- c) ¿Qué tan efectiva crees que ha sido la aplicación en el seguimiento y mejora de tu proceso de rehabilitación?

R=Bastante al poder usar de forma correcta cada movimiento de mi mano se ajustó.

- d) ¿Te sientes satisfecho con la precisión y confiabilidad del registro de movimientos del guante de rehabilitación durante las sesiones de terapia?

R= Si

- e) ¿Has experimentado alguna dificultad o problema técnico al utilizar la aplicación o el guante de rehabilitación? Si es así, ¿cómo fue resuelto?

R= Si, Al momento de hacer la conexión de la aplicación con el guante se me llevo a cumplir se llegó a tardar en varias ocasiones. En muchas ocasiones no supe si la aplicación se había conectado.

- f) ¿Consideras que la aplicación ha cumplido tus expectativas en términos de funcionalidades y características ofrecidas?

R= Si

- g) ¿Has notado una mejora en la fuerza y movilidad de tus manos a través del uso del guante de rehabilitación y la aplicación?

R= Al inicio me costó un poco, pero al paso del tiempo sentir mejor comodidad, he podido mejorar un poco el giro de mi mano.

- h) ¿Qué opinas de la claridad y utilidad de la información proporcionada en la sección de soporte técnico de la aplicación?

R= Los contactos respondieron de forma efectivo en ambos medios, pudieron resolverme algunos de los problemas que llegue a presentar.

- i) ¿Recomendarías la Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación y el guante a otras personas que necesiten rehabilitación para sus manos?

R= Si

- j) ¿Tienes alguna sugerencia o comentario adicional para mejorar la aplicación o el funcionamiento del guante de rehabilitación?

R= Hacerlo lo menos pesado y poner algún sonido o luz que indiquen que la conexión del guante a la app allá sido exitosa.

3.5.2.1 Pruebas de Funcionalidad

Los análisis para determinar esta parte de las pruebas se terminaron muchas cosas como fueron validación de datos mediante correo y contraseña, registro de usuarios, botones de inicio funcionando y dirigiendo a las pantallas que deberían ser, botones de menú funcionando, el soporte a técnico atiende a los problemas que se pudieran llegar a presenciarse, el splash funciona perfectamente.

Tabla Prueba de funcionabilidad - Splash

Tabla 3. 25 Tabla Prueba de funcionabilidad - Splash

Nombre del caso de prueba:	Splash tendrá una duración de 3 segundo mínimo.
Descripción del caso de prueba:	Pantalla de bienvenida, función de los 2 botones.
Pasos del caso de prueba:	a) Inicia la aplicación. b) Inicie a contar. c) Espere hasta que cambie de pantalla.

	d) La siguiente pantalla para mostrar es de bienvenida.
Datos de prueba:	La pantalla se mostró durante 3 segundo en donde mostro una imagen.
Resultados esperados:	Al momento de iniciar la aplicación la imagen en el centro deberá de mostrarse siendo un chavo donde enfrente va a ver nubes de varios colores. Al finalizar abrirá la pantalla de iniciar sesión.

Tabla de autoría propia

Tabla Pruebas de funcionabilidad - Ingreso a validación y registro

Tabla 3. 26 Pruebas de funcionabilidad - Ingreso a validación y registro

Nombre del caso de prueba:	Funcionamiento de los botones de la pantalla de bienvenida.
Descripción del caso de prueba:	Ver la funcionabilidad de cada botón que aparece en la pantalla de bienvenida.
Pasos del caso de prueba:	<ul style="list-style-type: none"> a) Iniciar sesión b) Esperar a que termine el splash c) Dar clic al botón de usuario nuevo.

	<p>d) Si dirige a la pantalla de registro.</p> <p>e) Dirigirse a la pantalla de bienvenida.</p> <p>f) Dar clic al botón de usuario nuevo</p> <p>g) Nos dirige a la pantalla de iniciar sesión con correo y contraseña</p>
Datos de prueba:	Los botones asignados tienen diferente función los cuales nos dirigen a pantallas como registro o iniciar. Si das el botón de usuario nuevo nos dirige a la pantalla de registro, pero si le damos en usuario existente nos dirige a la pantalla de bienvenida
Resultados esperados:	El botón de registro inicio adecuadamente en la pantalla registro y de igual forma con el de iniciar

Tabla de auditoria propia

Tabla Prueba de funcionabilidad - Registro de usuarios

Tabla 3. 27 Prueba de funcionabilidad - Registro de usuarios

Nombre del caso de prueba:	Validación de correo y contraseña
Descripción del caso de prueba:	Se mostrará una pantalla de validación de correo y contraseña de usuario ya registrados previamente.
Pasos del caso de prueba:	<ul style="list-style-type: none"> a) Iniciar la aplicación b) Esperar a que termine el splash c) Dar clic en el botón de ya tengo cuenta d) Registrar los datos de correo y contraseña e) Dar clic en iniciar
Datos de prueba:	Los usuarios deberán dirigirse a la pantalla de ya tengo cuenta donde pondrán sus datos previamente registrados.
Resultados esperados:	Los datos fueron registrados de forma efectiva del usuario.

Tabla de auditoria propia

Tabla 3. 28 Prueba de funcionabilidad – Registro de usuario

Nombre del caso de prueba:	Registro de Usuarios
-----------------------------------	----------------------

Descripción del caso de prueba:	Poder almacenar los datos registrados en esta pantalla al momento de dar clic en registrar.
Pasos del caso de prueba:	<ul style="list-style-type: none"> a) Iniciar la aplicación b) Esperar a que termine el splash c) Da clic en usuario nuevo d) Llenar cada caja de texto e) Dar clic en registrar
Datos de prueba:	Al dirigirnos a la pantalla de registrar el usuario deberá llenar las cajas de texto y dar clic en el botón de registrar con ello se dirige de inmediato a la pantalla de bienvenida.
Resultados esperados:	Los datos fueron registrados de forma efectiva del usuario.

Tabla de auditoria propia

Tabla 3. 29 Prueba de funcionabilidad – Cambios de Layout

Nombre del caso de prueba:	Cambios de layout dependiendo de cada botón
Descripción del caso de prueba:	El menú se compone por un TabHost el cual nos ayuda a la división mediante

	botones, al dar clic en cada uno cambia de layout
Pasos del caso de prueba:	<ul style="list-style-type: none"> a) Iniciar la aplicación b) Esperar a que termine el splash c) Dar clic en el botón de ya tengo cuenta d) Registrar los datos de correo y contraseña e) Dar clic en iniciar f) Dar clic en terapia g) Deberá mostrarse el menú h) Dar clic en soporte i) Te deberá aparecer datos de soporte j) Dar clic en bienvenida k) Saldrá la pantalla de inicio
Datos de prueba:	El diseño de TabHost nos ayudó a poder dar de forma más sencilla la división de las 3 pantallas para que se ajuste adecuadamente a cada una de la aplicación
Resultados esperados:	Cuando se dio clic en cada uno y se los cambios correctamente.

3.5.2.2 Pruebas de Usabilidad

Las pruebas de usabilidad se ejecutaron en el paciente Axel Adrian Rojas Mata, involucrando un minucioso protocolo de observación destinado a discernir su interacción y dominio con el sistema en cuestión.

Usuario: Axel Adrian Rojas Mata

Tarea: El usuario deberá interactuar con la aplicación y guante

Conclusiones: Podemos observar que el usuario pudo llevar adecuadamente cada aspecto de la aplicación y del guante, realizando terapia adecuadamente, en algunas ocasiones se llegó a presentar problemas como lo fueron que la conexión no existía o falta en ajuste a su dispositivo móvil.

3.5.3 Pruebas de Seguridad (Estrés)

En las pruebas de seguridad como objetivo tenemos que el sensor del guante no genere un mayor torque y la aplicación no se sature de información al momento de registrar una masiva de información en nuestra aplicación al registrar cada uno de los apartados

El software que se utilizó para realizar el Testing fue JMeter nos ayudó a hacer una serie de inyecciones en torno a 8 hrs de operación bajo demanda. En el caso del guante se realizó una exhaustiva operación del motor en torno a las 8 hrs probando cada terapia.

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

- a) El registro al momento del Testing se saturó después de 3 hrs de funcionamiento continuo de inyección de información, ya no dejó ingresar más datos.
- b) El login recibió varias peticiones en cada segundo durante 8 hrs pero solo aguantó 4 hrs de inyección de peticiones de verificación.
- c) El guante al ser un mecanismo robotizado mediante un microprocesador no recibió nada de problemas mientras su testing solo podemos decir que el nivel de batería disminuyó considerablemente al punto de intercambiar baterías.

3.5.4 Pruebas Unitarias [Depende de la metodología]

En este capítulo para realizar una prueba unitaria se realizó mediante el código asignado en Android Studio mediante los archivos para poder generarla, con la herramienta unittest. Las pruebas unitarias se diseñaron para probar una amplia gama de casos de uso. Las pruebas unitarias probaron los casos de uso típicos del sistema, así como los casos de uso atípicos. Las pruebas unitarias también probaron los límites del sistema.

Las pruebas unitarias se ejecutaron en una máquina virtual. La máquina virtual se configuró para utilizar los mismos recursos que el sistema de producción. Las pruebas unitarias se ejecutaron durante un período de 24 horas. Los resultados de las pruebas unitarias fueron satisfactorios. Todas las pruebas unitarias se completaron con éxito. Esto demuestra que el sistema cumple con los requisitos de calidad.

Apéndice A: Casos de prueba unitaria

Este apéndice contiene una lista de los casos de prueba unitaria utilizados para probar el sistema. Los casos de prueba están organizados por unidad de código. Cada caso de prueba describe el caso de uso probado, los datos de prueba utilizados y los resultados esperados.

3.5.5 Pruebas de Integridad [Depende de la metodología]

En la fase de Pruebas de Integridad, se llevaron a cabo evaluaciones exhaustivas para garantizar que la Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación mantuviera la integridad de los datos en todo momento. El objetivo principal de estas pruebas fue asegurar que los datos almacenados en la base de datos de la aplicación permanecieran precisos, consistentes y libres de corrupción durante su ciclo de vida.

- a) Casos de prueba: Almacenamiento de datos.
- b) Datos de la prueba: Los datos son registrados en la base de datos SQLite con el nombre de ereky, y los usuarios serán registrados en paciente, la ruta de almacenamiento queda en archivos directos del programa.
- c) Resultados esperados: Al momento de registrar los datos se almacenaron de forma correcta a la base de datos asignada con la ruta asignada de forma exitosa.

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO IV

Como resultados podemos determinar que el guante mediante el ciclo de vida del proyecto fue de forma satisfactoria tomando en consideración nuestra metodología scrum, cada parte de este ciclo nos ayudo a comprender los diferentes desviaciones y problemas que podrían generarse en futuras pruebas con inyecciones de datos constantes por tiempo extenso.

Los principales problemas que tuvimos fueron los siguientes:

- a) Conexión insegura entre el guante y la aplicación.
- b) Movimiento rotatorio en el torco inestable.
- c) Registro masivo de datos incompletos.
- d) Peso considerable en la prótesis.

Podemos determinar que durante el periodo de pruebas en este ciclo se llevaron a cabo se análisis de problemas, motivo que podemos observar en el capitulo 3 de este documento. Para facilitar y realizar los cambios asignados en el proyecto fueron el mejoramiento del código para automatizar mejor el control, para evitar futuras caídas entorno al registro se consideró optar por exportar la base de datos y almacenar cada dato en un servidor.

En el caso del peso del guante es algo complejo al usar una herramienta tan nueva como fue la impresora 3d. El material utilizado fue PLA al considerar que era un material más sencillo y fácil de imprimir a diferencia de otros materiales como son TPU, ABS O RESINA. Con esto podemos llevar acabo una serie de futuras investigaciones de materiales para que podamos imprimir y el peso sea

considerable, también considerando que mejorarnos en torno al sistema de nanotecnología.

4.1 Conclusión

Esta investigación evidenciará la sinergia entre la ingeniería biomédica y la informática y mostrará cómo la integración adecuada de herramientas informáticas y lenguajes de marcado puede impulsar la innovación en el campo de la salud. La combinación de tecnologías de software y hardware permitirá el desarrollo de un dispositivo altamente eficaz y personalizado para el tratamiento de la atrofia muscular.

Si bien este prototipo de guante terapéutico representará un avance significativo, es importante destacar que este es solo el comienzo de un camino en constante evolución. Con la continuación de la investigación y el desarrollo, se espera que este dispositivo mejore aún más su eficacia y versatilidad, brindando una solución terapéutica cada vez más efectiva para pacientes con atrofia muscular y otras condiciones médicas relacionadas.

En última instancia, esta tesis contribuirá a la comprensión de la importancia de la integración de la tecnología informática en la ingeniería biomédica, y cómo esta sinergia puede conducir a innovaciones en el campo de la medicina y la salud. Se espera que este trabajo inspire a futuros investigadores y profesionales a seguir explorando las posibilidades que la tecnología informática ofrece para mejorar la calidad de vida de las personas a través de soluciones médicas avanzadas y personalizadas.

4.2 Glosario Términos

Adaptabilidad: f. Calidad adaptable.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 23/04/23

Atrofia: f. Biol. Disminución en el tamaño o número, o en ambas cosas a la vez, de uno o varios tejidos de los que forman un órgano, con la consiguiente minoración del volumen, peso y actividad funcional, a causa de escasez o retardo en el proceso nutritivo.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 23/04/23

Biomecánica: f. Estudio de la aplicación de las leyes de la mecánica a la estructura y el movimiento de los seres vivos.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 23/04/23

Biotecnología: Biol. Empleo de células vivas para la obtención y mejora de productos útiles, como los alimentos y los medicamentos.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 23/04/23

Capacidad aeróbica: La resistencia aeróbica es la capacidad del corazón y del sistema vascular de funcionar eficientemente y realizar actividades físicas durante

largos períodos de tiempo con poco esfuerzo, poca fatiga y con una recuperación rápida.

Martí, R. (2022, June 24). Qué es la capacidad aeróbica y cómo hemos de entrenar para mejorarla. Runner's World.
<https://www.runnersworld.com/es/training/a35215319/que-es-la-capacidad-aerobica-entrena-para-mejorar-tu-vo2max/>

Carpo: m. Anat. Conjunto variable de huesos en las extremidades anteriores de los mamíferos, reptiles y anfibios, articulados con el cúbito y el radio y con los huesos metacarpianos, y que en la especie humana constituye el esqueleto de la muñeca.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 30/07/23

Cúbito o cubital . m. Hueso un poco más largo que el radio, con el cual forma el antebrazo.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 30/07/23

Degeneración: f. Biol. Deterioro estructural o funcional de células o tejidos.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 30/07/23

Disfunción: f. Biol. Alteración cuantitativa o cualitativa de una función orgánica.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 23/04/23

Dispositivo: m. Mecanismo o artificio para producir una acción prevista.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 23/04/23

Elasticidad muscular: La elasticidad muscular es un componente que pertenece a la flexibilidad, y la cual les confiere a los músculos la capacidad de aumentar su longitud pero también le brinda la posibilidad de que las fibras musculares vuelvan a su posición inicial.

Junquera, R. (n.d.-a). Elasticidad muscular. www.fisioterapia-online.com.
<https://www.fisioterapia-online.com/glosario/elasticidad-muscular>

Ergonomía f. Estudio de la adaptación de las máquinas, muebles y utensilios a la persona que los emplea habitualmente, para lograr una mayor comodidad y eficacia.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión

Grados de libertad: coordenadas independientes requeridas para caracterizar completamente un cuerpo, sistema o posición.

Grados de Libertad en el Movimiento Humano. (n.d.). Grupo Sobre Entrenamiento (G-SE). <https://g-se.com/grados-de-libertad-en-el-movimiento-humano-bp-757cfb26d3868e>

Fisioterapia: f. Tratamiento de lesiones, especialmente traumáticas, por medios físicos, como el calor, el frío o el ultrasonido, o por ejercicios, masajes o medios mecánicos.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 23/04/23

Lesión f. Daño o detrimento corporal causado por una herida, un golpe o una enfermedad.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 30/07/23

Modelo: m. Arquetipo o punto de referencia para imitarlo o reproducirlo.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 30/07/23

Músculo: m. Órgano compuesto principalmente de fibras contráctiles.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 30/07/23

Muñeca: f. Parte del cuerpo humano en donde se articula la mano con el antebrazo.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 30/07/23

Neuromuscular: adj. Anat. Relativo a la conexión entre nervios y músculos.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 30/07/23

Rehabilitación: Conjunto de métodos que tiene por finalidad la recuperación de una actividad o función perdida o disminuida por traumatismo o enfermedad.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 23/04/23

Tecnología: f. Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 23/04/23

Tendón: m. Órgano formado por haces de tejido fibroso, de color blanco brillante y muy resistentes a la tracción, que por lo común unen los músculos a los huesos.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 30/07/23

Terapia: Tratamiento de una enfermedad o de cualquier otra disfunción.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 23/04/23

Tratamiento: m. Conjunto de medios que se emplean para curar o aliviar una enfermedad.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 23/04/23

4.3 Referencias

Admin. (2023). Pistas para mejorar la autonomía del día a día con ELA. ELA ANDALUCÍA. <https://www.elaandalucia.es/pistas-mejorar-la-autonomia-del-dia-dia-ela/>

Android Developers. (n.d.). Desarrolladores de Android | Android Developers. Android Developers. <https://developer.android.com/?hl=es-419>

Armstrong C (2019). Hand rehabilitation. Mitra R(Ed.), Principles of Rehabilitation Medicine. McGraw Hill.

Atrofia. (s/f). Edu.co. Recuperado el 24 de abril de 2023, de <https://repositorio.ecri.edu.co/reda/OVAS/rehabilitacion/fisiopatologia/atrofia.html>

Bustamante, S. J. (2021). Sentencias If, Elif y Else en Python. freeCodeCamp.org. <https://www.freecodecamp.org/espanol/news/sentencias-if-elif-y-else-en-python/>

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [México], 5 Febrero 1917, disponible en esta dirección: <https://www.refworld.org/es/docid/57f795a52b.html> [Accesado el 2 Agosto 2023]

Destarac, M. (2018, mayo 22). Desarrollo actual de exoesqueletos de rehabilitación. Blog de Marie Destarac. <https://marieandredestarac.wordpress.com/2018/05/22/desarrollo-actual-de-exoesqueletos-de-rehabilitacion/>

Fernández, Y. (2022). Qué es Arduino, cómo funciona y qué puedes hacer con uno. Xataka. <https://www.xataka.com/basics/que-arduino-como-functiona-que-puedes-hacer-uno>

García, A., y Becerra, A. (2016). Prototipo de mano robótica inspirada en la mano humana. Revista Tekhnê, 13(2), 27-42.

Pérez Romero, Mauricio Aarón; Velázquez Sánchez, Alejandro Tonatiú; Torres San Miguel, Christopher René; Martínez Sáez, Luis; Huerta González, Pedro Francisco. Prototipo de mano robótica antropométrica sub-actuada, Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, núm. 65, diciembre, 2012, pp. 46-59

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 23/04/23

Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud (6 de enero de 1987). https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf

Robledano, A. (2023, June 22). Qué es C++: Características y aplicaciones. OpenWebinars.net. <https://openwebinars.net/blog/que-es-cpp/>

S/f. Mastoner.com. Recuperado el 26 de abril de 2023, de <https://mastoner.com/blog/diferencia-entre-filamento-pla-y-abs/>

Serrano, C., MD. (2023, July 5). Articulación de la muñeca (radiocarpiana). Kenhub. <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/articulacion-de-la-muneca-radiocarpiana>

SQLite: La Base de Datos Embebida. (n.d.). SG Buzz. <https://sg.com.mx/revista/17/sqlite-la-base-datos-embebida>

Terapia de mano basada en el razonamiento y la práctica clínica. (2020). En Terapia de mano (1.a ed., Vol. 1). UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCÍA.

Zúñiga Tenesaca, Daniel Alejandro; Andrade Zeas, Diego Miguel Diseño y construcción de una mano robótica para la enseñanza del alfabeto dactilológico universal para personas sordomudas, Ingenius. Revista de Ciencia y Tecnología, núm. 6, julio-diciembre, 2011, pp. 69-86

ANEXOS

Anexo A manual técnico



EREKY

MANUAL TÉCNICO PARA DEL GUANTE DE REHABILITACIÓN

INTRODUCCIÓN

Bienvenido al Manual Técnico de la Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación. Esta aplicación ha sido diseñada con el propósito de brindar una solución innovadora y efectiva para personas que enfrentan desafíos de atrofia muscular en las manos. A través de esta herramienta tecnológica, buscamos mejorar la calidad de vida de nuestros usuarios al proporcionar una forma accesible y personalizada de realizar terapias de rehabilitación.

Nuestra aplicación se enfoca en brindar una experiencia de rehabilitación integral, permitiendo a los usuarios gestionar y monitorear sus movimientos de manera precisa y controlada. El guante de rehabilitación, conectado a través de Bluetooth a la aplicación, registra y analiza los movimientos realizados durante las sesiones, proporcionando datos valiosos para medir el progreso y el rendimiento del usuario.

Este manual técnico te guiará a través de todos los aspectos clave de la aplicación, desde la instalación y configuración inicial, hasta el uso adecuado del guante durante las terapias. A través de explicaciones detalladas, ilustraciones y consejos prácticos, te proporcionaremos las herramientas necesarias para obtener el máximo beneficio de esta innovadora solución de rehabilitación.

Estamos comprometidos con tu bienestar y creemos que esta aplicación marcará una diferencia significativa en tu proceso de recuperación. Nuestro equipo de soporte técnico está disponible para responder tus preguntas y brindarte asistencia en cualquier momento que lo necesites.

Agradecemos tu confianza en nuestra aplicación de control de guante de rehabilitación y esperamos que esta herramienta sea una aliada invaluable en tu camino hacia una mayor movilidad y autonomía en tus manos. ¡Comencemos juntos este emocionante viaje de rehabilitación hacia una vida más activa y saludable!

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

En esta sección, se presentan las especificaciones técnicas del producto, diseñadas específicamente para dispositivos móviles con un enfoque en su portabilidad y facilidad de uso. El controlador de guante de rehabilitación está diseñado para proporcionar una experiencia de rehabilitación efectiva y conveniente. A continuación, se detallan las especificaciones clave:

1. Dimensiones.

- a. Longitud: 160-165 mm
- b. Ancho: 70-75 mm
- c. Grosor: 7-8 mm
- d. Peso: 150-170 g

2. Compatibilidad:

- a. Dispositivos Móviles: La aplicación es compatible con dispositivos móviles que operen con sistema operativo Android 7.

3. Alimentación:

- a. Fuente de Energía: Dos pilas AAA,

4. Conexión:

- a. Tecnología Inalámbrica: Bluetooth 4.2

5. Rango de funcionamiento:

- a. Rango de Conexión Bluetooth: 100 m

6. Capacidades y Funcionalidades:

- a. Registro de Movimientos: El guante registra y analiza los movimientos de la mano durante las terapias de rehabilitación.

7. Requisitos del Sistema:

- a. Sistema Operativo Android: 7.
- b. Espacio de Almacenamiento: 400 MB
- c. Memoria RAM: 1 GB a 2 GB.

Es importante tener en cuenta que estas especificaciones técnicas están sujetas a cambios o actualizaciones a medida que se realicen mejoras en el producto. Para obtener información más detallada sobre las especificaciones y requisitos actuales, se recomienda verificar la documentación oficial y el sitio web del fabricante.

INSTALACIÓN

Paso 1: Instalación

1. Dirígete a la tienda de aplicaciones de Google Play Store en tu dispositivo Android.
2. En la barra de búsqueda, escribe "EREKY" y pulsa el botón de búsqueda.
3. Una vez que aparezca la aplicación en los resultados de búsqueda, selecciona "EREKY" de los resultados de búsqueda.
4. Presiona el botón "Instalar" para comenzar la descarga e instalación de la aplicación en tu dispositivo.
5. Espera a que se complete la instalación. Una vez finalizada, verás un mensaje que te informará que la aplicación se ha instalado con éxito.

Paso 2: Ubicación de la Aplicación

1. En tu pantalla de inicio o en el cajón de aplicaciones, busca el ícono de "EREKY" para identificar la aplicación.

2. Si has creado un acceso directo a la aplicación en la pantalla de inicio, simplemente toca el ícono para abrir la aplicación. De lo contrario, desliza el dedo hacia arriba en el cajón de aplicaciones para buscar "EREKY" y selecciona la aplicación para abrir.

Paso 3: Inicio de la Aplicación

1. Al abrir la aplicación, se presentará una pantalla de bienvenida con el logotipo de "EREKY" y una breve descripción de la aplicación.

2. Desliza el dedo hacia la izquierda en la pantalla o toca el botón "Continuar" para avanzar a la siguiente pantalla.

Paso 4: Permisos de Acceso

1. Es posible que la aplicación solicite ciertos permisos para funcionar correctamente. Asegúrate de leer detenidamente los permisos solicitados y toca el botón "Aceptar" para otorgar los permisos necesarios.

Paso 5: Configuración Inicial

1. En la siguiente pantalla, se te pedirá que realices una configuración inicial. Sigue las instrucciones en pantalla para establecer tus preferencias, como idioma, unidades de medida, notificaciones, entre otras opciones.

2. Una vez completada la configuración inicial, toca el botón "Guardar" o "Continuar" para guardar los ajustes y proceder a la pantalla principal de la aplicación.

Paso 6: Uso de la Aplicación

1. En la pantalla principal, encontrarás todas las funciones y características disponibles en la aplicación EREKY.

2. Explora las diferentes secciones de la aplicación, como "Control de Movimientos", "Personalización de Guante", "Historial de Rehabilitación", entre otros.

3. Utiliza las opciones y controles disponibles para gestionar cada uno de los movimientos del guante de rehabilitación de manera precisa y personalizada.

4. Si necesitas ayuda o tienes alguna pregunta, toca el ícono de "Ayuda" o el botón de "Soporte" para acceder a la sección de ayuda y soporte técnico.

¡Listo! Ahora estás listo para utilizar la aplicación EREKY y aprovechar todas sus funcionalidades para mejorar tu proceso de rehabilitación. Recuerda consultar esta guía siempre que necesites orientación o ayuda adicional en el uso de la aplicación.

CONFIGURACIÓN

Configuración del guante:

1. Encendido del guante: Para iniciar la configuración del guante de rehabilitación, asegúrate de que esté apagado. Presiona el botón de

encendido ubicado en el guante para activarlo. Nota: El guante necesita estar encendido para realizar conexiones con la aplicación.

Configuración de la aplicación:

1. Registro de usuario:

- a. Descarga e Instalación: Dirígete a la tienda de aplicaciones de tu dispositivo móvil, busca "Control Guante Rehabilitación" y descarga la aplicación. Una vez instalada, ábrela para comenzar el registro.
- b. Registro de Cuenta: En la pantalla de inicio, selecciona la opción "Registrarse" y completa los campos requeridos, incluyendo nombres, apellidos, correo electrónico y contraseña. Asegúrate de proporcionar información precisa y válida.

2. Inicio de sesión:

- a. Acceso a la Aplicación: Después de registrarte, puedes acceder a la aplicación en futuras ocasiones utilizando tus credenciales. En la pantalla de inicio, selecciona "Iniciar Sesión".
- b. Ingresar Credenciales: Ingresa tu correo electrónico y contraseña registrados previamente para acceder a tu cuenta. Si es la primera vez que inicias sesión, la aplicación te llevará a la página de inicio.

3. Conexión con el Guante:

- a. Bluetooth: Asegúrate de que la función Bluetooth de tu dispositivo móvil esté activada. Luego, en la página de inicio de la aplicación, selecciona la opción "Conectar Guante".

- b. Emparejamiento: El guante debe estar encendido (ver Configuración del Guante). La aplicación buscará automáticamente el guante y mostrará una lista de dispositivos disponibles. Selecciona el guante correspondiente para establecer la conexión Bluetooth.
- 4. Listo para iniciar tu terapia:
 - a. Bienvenida: En la página de inicio, selecciona "Terapia" para acceder a la lista de terapias disponibles.
 - b. Selección de Terapia: Escoge la terapia que desees realizar y sigue las indicaciones proporcionadas por la aplicación y el guante.
 - c. Registro de Progreso: La aplicación registrará automáticamente tus sesiones de rehabilitación y mostrará tu progreso en la sección "Historial de Rehabilitación".

USO Y FUNCIONAMIENTO

La Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación ha sido diseñada con una interfaz intuitiva y amigable, lo que la hace fácil de usar para usuarios de todas las edades. A continuación, te proporcionamos una guía paso a paso sobre cómo utilizar la aplicación para llevar a cabo tus terapias de rehabilitación de manera efectiva:

- 1. Inicio de sesión:
 - a. Al abrir la aplicación, serás recibido con la pantalla de inicio de sesión.
 - b. Ingresa tu correo electrónico y contraseña registrados previamente para acceder a tu cuenta. Si es la primera vez que inicias sesión, selecciona "Registrarse" para crear una cuenta nueva.

2. Conexión del guante:

- a. Asegúrate de que el guante de rehabilitación esté encendido.
- b. En la página de menú de la aplicación, selecciona la opción "Conectar Guante".
- c. La aplicación buscará automáticamente el guante y mostrará una lista de dispositivos disponibles. Selecciona el guante correspondiente para establecer la conexión Bluetooth.

3. Terapias Disponibles:

- a. Después de conectarte con éxito al guante, selecciona la pestaña "Terapia" en la parte superior de la pantalla de inicio.
- b. Se mostrará una lista de terapias disponibles para mejorar la fuerza y movilidad de tus manos. Escoge la terapia que desees realizar.

4. Realización de la terapia:

- a. Una vez seleccionada la terapia, sigue las instrucciones proporcionadas por la aplicación y el guante.
- b. El guante registrará y analizará tus movimientos mientras realizas la terapia, proporcionando datos precisos sobre tu progreso.

5. Cierre sesión:

- a. Cuando hayas finalizado tus sesiones de rehabilitación, asegúrate de cerrar la sesión para garantizar la seguridad de tu cuenta.

MANTENIMIENTO

El guante de rehabilitación y la Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación están diseñados para ofrecer un rendimiento óptimo y duradero. Sin

embargo, es importante realizar un mantenimiento adecuado para asegurar su funcionamiento continuo y prolongar su vida útil. A continuación, te proporcionamos algunas pautas de mantenimiento recomendadas:

1. Cuidado del guante:

- a. Limpieza: Limpia el guante de rehabilitación regularmente utilizando un paño suave y húmedo. Evita el uso de productos químicos abrasivos o limpiadores que puedan dañar el material del guante.
- b. Almacenamiento: Cuando no estés utilizando el guante, guárdalo en un lugar fresco y seco, lejos de la luz solar directa y fuentes de calor.
- c. Ajuste: Asegúrate de que el guante esté ajustado correctamente a tu mano antes de iniciar cada sesión de rehabilitación.

2. Cuidado de la Aplicación:

- a. Actualizaciones: Mantén la aplicación actualizada con las últimas versiones disponibles en la tienda de aplicaciones correspondiente. Las actualizaciones pueden incluir mejoras de rendimiento y correcciones de errores.
- b. Almacenamiento del Dispositivo Móvil: Asegúrate de tener suficiente espacio de almacenamiento en tu dispositivo móvil para evitar problemas de rendimiento de la aplicación.

3. Reemplazo de pilas:

- a. Si el guante funciona con pilas, asegúrate de reemplazarlas cuando sea necesario. Utiliza pilas de calidad y sigue las indicaciones de polaridad al colocarlas.

4. Inspección Regular:

- a. Realiza inspecciones regulares del guante y la aplicación para detectar cualquier daño o desgaste. Si encuentras algún problema, comunícate con nuestro equipo de soporte técnico para obtener asistencia.

5. Respaldo de datos:

- a. Si la aplicación registra un historial de rehabilitación, considera realizar respaldos periódicos de tus datos para evitar la pérdida de información importante.

6. Asistencia Técnica:

- a. Si encuentras algún problema técnico o tienes preguntas relacionadas con el mantenimiento, no dudes en contactar a nuestro equipo de soporte técnico. Estamos aquí para ayudarte y brindarte soluciones rápidas y efectivas.

Siguiendo estas pautas de mantenimiento, podrás garantizar el buen funcionamiento del guante de rehabilitación y la aplicación, asegurando así una experiencia de rehabilitación continua y exitosa. Recuerda que un mantenimiento adecuado es clave para disfrutar de todos los beneficios que ofrece nuestra Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación. ¡Gracias por confiar en nosotros y en nuestro producto para mejorar tu calidad de vida!

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

En esta sección, abordaremos posibles problemas que podrías enfrentar al utilizar la Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación y proporcionaremos soluciones para resolverlos. Si experimentas alguna dificultad, te recomendamos seguir los siguientes pasos para solucionar los problemas:

1. Conexión con el Guante:

Problema: La aplicación no se conecta correctamente con el guante de rehabilitación.

Solución:

- Asegúrate de que el guante esté encendido y dentro del rango de conexión Bluetooth de tu dispositivo móvil.
- Verifica que la función Bluetooth de tu dispositivo móvil esté activada.
- Reinicia el guante y la aplicación para restablecer la conexión.
- Si el problema persiste, verifica que el guante esté cargado o que las pilas estén colocadas correctamente.

2. Falta de Movimiento en el Guante:

Problema: El guante no registra o responde a los movimientos de la mano.

Soluciones:

- Verifica que el guante esté bien colocado y ajustado a tu mano.
- Asegúrate de que el guante esté encendido y correctamente conectado a la aplicación.
- Reinicia el guante y la aplicación para intentar resolver el problema.

3. Errores o Bloqueos de la Aplicación:

Problema: La aplicación presenta errores o se bloquea durante su uso.

Solución:

- Asegúrate de tener la última versión de la aplicación instalada en tu dispositivo móvil.
- Reinicia la aplicación y verifica si el problema persiste.
- Si el error ocurre de manera constante, considera desinstalar y volver a instalar la aplicación.

4. Problemas con el Registro o Inicio de Sesión:

Problema: Experimentas dificultades para registrarte o iniciar sesión en la aplicación.

Solución:

- Verifica que los datos ingresados durante el registro sean precisos y válidos.
- Asegúrate de estar utilizando la misma dirección de correo electrónico con la que te registraste.
- Si olvidaste tu contraseña, utiliza la opción de "Recuperar Contraseña" para restablecerla.

5. Problemas de Funcionalidad:

Problema: Algunas funciones de la aplicación no responden o no se ejecutan correctamente.

Solución:

- Asegúrate de tener una conexión a internet estable para un rendimiento óptimo de la aplicación.

- Reinicia el guante y la aplicación para intentar resolver el problema.
- Si el problema persiste, comunica el problema a nuestro equipo de soporte técnico para recibir asistencia.

Si los problemas persisten o encuentras algún otro inconveniente no mencionado aquí, te recomendamos ponerte en contacto con nuestro equipo de soporte técnico. Estamos aquí para brindarte asistencia y solucionar cualquier problema que puedas enfrentar con la Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación. Tu satisfacción y bienestar son nuestra prioridad, y estamos comprometidos en ayudarte a tener una experiencia de rehabilitación exitosa.

GARANTÍA Y SOPORTE

Garantía:

Nos enorgullece ofrecer una garantía de calidad en todos nuestros productos y servicios. La Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación y el guante de rehabilitación están respaldados por una garantía limitada que cubre cualquier defecto de fabricación o funcionamiento durante un período específico de tiempo, según lo establecido en nuestros términos y condiciones. Si durante el período de garantía encuentras algún problema relacionado con el funcionamiento del producto, nos comprometemos a repararlo o reemplazarlo de manera oportuna y sin costo adicional.

Es importante tener en cuenta que la garantía no cubre daños causados por un mal uso, negligencia, manipulación inapropiada o reparaciones no autorizadas. Asimismo, cualquier alteración o modificación del producto anulará la garantía.

Para hacer efectiva la garantía, te recomendamos conservar el comprobante de compra y ponerte en contacto con nuestro equipo de soporte técnico a través de los canales de comunicación proporcionados en este manual. Nuestro equipo estará encantado de asistirte y guiar todo el proceso de reclamo de garantía para garantizar tu satisfacción.

Soporte Técnico:

Entendemos lo importante que es contar con un soporte técnico eficiente y oportuno para resolver cualquier consulta o problema que puedas tener durante el uso de la Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación. Nuestro equipo de soporte técnico está compuesto por profesionales altamente capacitados y dedicados a brindarte la asistencia que necesitas.

Si tienes preguntas, inquietudes o enfrentas algún problema técnico, te invitamos a comunicarte con nuestro equipo de soporte a través de los siguientes medios:

Correo Electrónico: ereky@outlook.com

Número de Teléfono: +52 55 4316 6683

Nuestro horario de atención al cliente es de [indicar días y horarios]. Estamos comprometidos a responder a tus consultas de manera oportuna y proporcionar soluciones efectivas para asegurarnos de que tengas una experiencia de usuario satisfactoria.

Tu satisfacción y bienestar son nuestra prioridad. Confiamos en que disfrutarás de los beneficios de la Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación

y del guante de rehabilitación. Estamos aquí para apoyarte en cada paso de tu proceso de rehabilitación y mejorar tu calidad de vida. ¡Gracias por elegirnos tu aliado en el camino hacia una mayor movilidad y bienestar en tus manos!

Anexo B Manual de usuario



EREKY

MANUAL DE USUARIO DEL GUANTE DE REHABILITACIÓN

INTRODUCCIÓN

Bienvenido al Manual de Usuario de la Aplicación de Control de Guante de Rehabilitación para Android. Esta guía está diseñada para brindarte una visión completa de nuestra innovadora aplicación móvil, la cual ha sido creada para asistirte en el proceso de rehabilitación y mejorar la gestión de los movimientos en el uso del guante de rehabilitación.

Propósito de la Aplicación:

El propósito principal de nuestra aplicación es proporcionar a los usuarios una herramienta efectiva y fácil de usar que les permita controlar y monitorear el guante de rehabilitación de manera precisa y personalizada. Esta app ha sido especialmente desarrollada para acompañar y mejorar el proceso de recuperación en terapias de rehabilitación física, brindando una experiencia cómoda y adaptada a las necesidades individuales de cada usuario.

Visión General:

En este manual, encontrarás instrucciones detalladas y claras sobre cómo utilizar nuestra aplicación de Control de Guante de Rehabilitación para Android. A través de ilustraciones y ejemplos visuales, aprenderás a aprovechar al máximo todas las funcionalidades disponibles, lo que te permitirá gestionar cada uno de los movimientos del guante y obtener un mayor control en tu proceso de rehabilitación.

El contenido del manual está organizado de manera lógica y accesible, comenzando con las instrucciones de instalación y configuración, seguido de una guía de inicio rápido para que puedas comenzar a utilizar la aplicación de manera

rápida y sencilla. Posteriormente, encontrarás una descripción completa de todas las funciones disponibles, detallando cómo personalizar y adaptar el guante de rehabilitación a tus necesidades específicas.

Además, hemos incluido una sección de solución de problemas, donde encontrarás respuestas a preguntas frecuentes y posibles soluciones a inconvenientes que puedan surgir durante el uso de la aplicación. Asimismo, proporcionamos consejos y trucos para que puedas optimizar tu experiencia y obtener mejores resultados en tu proceso de rehabilitación.

En última instancia, nuestro objetivo es brindarte una aplicación que te permita avanzar de manera efectiva en tu proceso de recuperación, con el máximo control y comodidad posible. Agradecemos tu confianza en nuestra aplicación de Control de Guante de Rehabilitación y esperamos que este manual te sea de gran ayuda en tu camino hacia una mejor calidad de vida y bienestar físico.

¡Comencemos tu viaje hacia una rehabilitación exitosa y una gestión óptima de tus movimientos con nuestra aplicación en Android!

REQUISITOS DEL SISTEMA

En esta sección de requisitos mínimos y dispositivos compatibles, se detallan las especificaciones necesarias para utilizar nuestra aplicación de Control de Guante de Rehabilitación en dispositivos Android. Para garantizar un rendimiento óptimo y una experiencia de usuario fluida, tu dispositivo debe cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

Requisitos Mínimos:

- Sistema Operativo: Android 7 o superior.
- RAM: 1 GB o 2 GB.
- Almacenamiento: Al menos 248 MB de espacio disponible.
- Procesador: Procesador quad-core de 1.3 GHz o 1.5 GHz.

Dispositivos Compatibles:

Nuestra aplicación es compatible con una amplia gama de dispositivos Motorola, Xiaomi, Samsung y Google. A continuación, te presentamos una lista de algunos modelos de teléfonos que han sido probados y confirmados como compatibles:

- Motorola: Moto G5, Moto G5 Plus, Moto G4 Play, Moto G4, Moto E4 Plus, Moto E4, Moto X Play, Moto X, Moto Z Play, Moto Z, Moto G6, Moto G6 Play, Moto G5S, Moto G5S Plus, Moto E5 Plus, Moto E5, Moto X4, Moto Z2 Play, Moto Z2 Force, Moto G7, Moto G7 Play, Moto G7 Plus, Moto E6 Plus, Moto E6, Moto Z3 Play, Moto Z3 Force, Moto One, Moto One Power, Moto G8, Moto G8 Power, Moto G8 Plus, Moto E7 Plus, Moto E7, Moto Z4, Moto One Action, Moto One Macro, Moto G Power (2022), Moto G Stylus (2022), Moto G Pro (2022), Moto G Fast (2022), Moto E40, Moto Edge 30, Moto Edge 30 Pro, Moto Edge X30.
- Xiaomi: Mi 5, Mi 5s, Mi 5s Plus, Mi 6, Mi Note 2, Redmi Note 3 Pro, Redmi Note 4, Redmi 4A, Redmi 4, Redmi 4X, Mi MIX 2, Mi 6X, Mi Note 3, Redmi Note 5, Redmi 5A, Redmi 5, Redmi 5 Plus, Redmi Note 5 Pro, Redmi Note

5A Prime, Mi MIX 3, Mi 8, Mi 8 Pro, Mi Note 3 Pro, Redmi Note 6 Pro, Redmi 6A, Redmi 6, Redmi 6 Pro, Redmi Note 7, Redmi Note 7 Pro, Mi 9, Mi 9T, Mi 9T Pro, Mi Note 10, Mi Note 10 Pro, Redmi Note 8, Redmi Note 8T, Redmi 7A, Redmi 7, Redmi 8, Redmi 8A, Redmi Note 9, Redmi Note 9 Pro, Mi 10, Mi 10 Pro, Mi 10T, Mi 10T Pro, Mi 11, Mi 11 Pro, Mi 11 Ultra, Mi Note 10 Lite, Redmi Note 9S, Redmi Note 9 Pro Max, Redmi 9, Redmi 9A, Redmi 9C, Redmi 9T, Mi 12, Mi 12 Pro, Mi 12X, Mi 11 Lite 5G NE, Mi 11 Lite 5G, Mi 11T Pro, Mi 11T, Redmi Note 11, Redmi Note 11 Pro, Redmi Note 11 Pro 5G, Redmi 10, Redmi 10A, Redmi 10C, Redmi Note 11S, Redmi Note 11 Pro Max.

- Samsung: Galaxy S7, Galaxy S7 edge, Galaxy Note 7, Galaxy A7 (2017), Galaxy J7 (2017), Galaxy J5 (2017), Galaxy A5 (2017), Galaxy J3 (2017), Galaxy A3 (2017), Galaxy Tab S2, Galaxy S8, Galaxy S8+, Galaxy Note 8, Galaxy A8 (2018), Galaxy J7 (2018), Galaxy J5 (2018), Galaxy A5 (2018), Galaxy J3 (2018), Galaxy A3 (2018), Galaxy Tab S3, Galaxy S9, Galaxy S9+, Galaxy Note 9, Galaxy A9 (2018), Galaxy J6 (2018), Galaxy J4 (2018), Galaxy A7 (2018), Galaxy J3 (2018), Galaxy A3 (2018), Galaxy Tab S4, Galaxy S10, Galaxy S10+, Galaxy Note 10, Galaxy Note 10+, Galaxy A50, Galaxy A30, Galaxy A20, Galaxy A10, Galaxy Tab S6, Galaxy S20, Galaxy S20+, Galaxy S20 Ultra, Galaxy Z Flip, Galaxy Z Fold 2, Galaxy A51, Galaxy A31, Galaxy A21, Galaxy A11, Galaxy Tab S7, Galaxy S21, Galaxy S21+, Galaxy S21 Ultra, Galaxy Z Flip 3, Galaxy Z Fold 3, Galaxy A52, Galaxy A32, Galaxy A22, Galaxy A12, Galaxy Tab S8.

- Google: Pixel, Pixel XL, Pixel 2, Pixel 2 XL, Pixel 3, Pixel 3 XL, Pixel 3a, Pixel 3a XL, Pixel 4, Pixel 4 XL, Pixel 4a, Pixel 4a (5G), Pixel 5, Pixel 5a, Pixel 5a (5G), Pixel 6, Pixel 6 Pro, Pixel 6a.
- Oppo: F1, R9s, R9 Plus, R9s Plus, A57, A37, F3 Plus, R11, R11 Plus, A71, A59, A39, Reno, Reno 10X Zoom, A92, A52, A32, Find X2 Pro, Reno 2 Pro, A93, A53, A33, Find X3 Pro, Find X3 Neo, Reno 6 Pro 5G, Reno 6 5G, Reno 6Z 5G, A94 5G, A55 5G, A35s 5G, Find X5 Pro, Find X5, Reno 7 Pro 5G, Reno 7 5G, Reno 7 Z 5G, A95 5G, A56 5G, A36.

Nota: Esta lista no es exhaustiva y puede haber otros dispositivos compatibles con nuestra aplicación que no estén mencionados aquí. Se recomienda verificar la compatibilidad con tu dispositivo antes de descargar e instalar la aplicación desde la tienda de aplicaciones de Android.

Si tu dispositivo cumple con los requisitos mencionados y está en la lista de dispositivos compatibles, ¡estás listo para comenzar a utilizar nuestra aplicación de Control de Guante de Rehabilitación para una experiencia de rehabilitación personalizada y efectiva!

INSTALACIÓN

Paso 1: Instalación

1. Dirígete a la tienda de aplicaciones de Google Play Store en tu dispositivo Android.
2. En la barra de búsqueda, escribe "EREKY" y pulsa el botón de búsqueda.

3. Una vez que aparezca la aplicación en los resultados de búsqueda, selecciona "EREKY" de los resultados de búsqueda.
4. Presiona el botón "Instalar" para comenzar la descarga e instalación de la aplicación en tu dispositivo.
5. Espera a que se complete la instalación. Una vez finalizada, verás un mensaje que te informará que la aplicación se ha instalado con éxito.

Paso 2: Ubicación de la Aplicación

1. En tu pantalla de inicio o en el cajón de aplicaciones, busca el ícono de "EREKY" para identificar la aplicación.
2. Si has creado un acceso directo a la aplicación en la pantalla de inicio, simplemente toca el ícono para abrir la aplicación. De lo contrario, desliza el dedo hacia arriba en el cajón de aplicaciones para buscar "EREKY" y selecciona la aplicación para abrir.

Paso 3: Inicio de la Aplicación

1. Al abrir la aplicación, se presentará una pantalla de bienvenida con el logotipo de "EREKY" y una breve descripción de la aplicación.
2. Desliza el dedo hacia la izquierda en la pantalla o toca el botón "Continuar" para avanzar a la siguiente pantalla.

Paso 4: Permisos de Acceso

1. Es posible que la aplicación solicite ciertos permisos para funcionar correctamente. Asegúrate de leer detenidamente los permisos solicitados y toca el botón "Aceptar" para otorgar los permisos necesarios.

Paso 5: Configuración Inicial

1. En la siguiente pantalla, se te pedirá que realices una configuración inicial. Sigue las instrucciones en pantalla para establecer tus preferencias, como idioma, unidades de medida, notificaciones, entre otras opciones.
2. Una vez completada la configuración inicial, toca el botón "Guardar" o "Continuar" para guardar los ajustes y proceder a la pantalla principal de la aplicación.

Paso 6: Uso de la Aplicación

1. En la pantalla principal, encontrarás todas las funciones y características disponibles en la aplicación EREKY.
2. Explora las diferentes secciones de la aplicación, como "Control de Movimientos", "Personalización de Guante", "Historial de Rehabilitación", entre otros.
3. Utiliza las opciones y controles disponibles para gestionar cada uno de los movimientos del guante de rehabilitación de manera precisa y personalizada.
4. Si necesitas ayuda o tienes alguna pregunta, toca el ícono de "Ayuda" o el botón de "Soporte" para acceder a la sección de ayuda y soporte técnico.

¡Listo! Ahora estás listo para utilizar la aplicación EREKY y aprovechar todas sus funcionalidades para mejorar tu proceso de rehabilitación. Recuerda consultar esta guía siempre que necesites orientación o ayuda adicional en el uso de la aplicación.

GUÍA DE INICIO

Paso 1: Pantalla de Carga

1. Una vez que hayas abierto la aplicación, se mostrará una pantalla de carga que tardará aproximadamente 3 segundos en completarse. Después, la aplicación te llevará automáticamente a la siguiente pantalla.

Paso 2: Pantalla de Bienvenida

1. En la pantalla de bienvenida, encontrarás dos botones: "Ya tengo cuenta" y "No tengo cuenta".
2. Si ya tienes una cuenta registrada, toca el botón "Ya tengo cuenta". Si eres un usuario nuevo y deseas crear una cuenta, selecciona el botón "No tengo cuenta".

Paso 3: Registro de Cuenta

1. Si seleccionaste "No tengo cuenta", la aplicación te dirigirá a una pantalla de registro.
2. Completa los campos solicitados con tu información personal, incluyendo nombres, apellidos, NSS (Número de Seguro Social), edad, fecha de nacimiento, correo electrónico y contraseña.
3. Una vez hayas proporcionado toda la información, toca el botón "Registrar" para crear tu cuenta.

Paso 4: Iniciar Sesión

1. Si ya tienes una cuenta, selecciona el botón "Ya tengo cuenta". Se te redirigirá a la pantalla de inicio de sesión.
2. Ingresa tu correo electrónico y contraseña en los campos correspondientes.
3. Toca el botón "Iniciar" para acceder a tu cuenta.

Paso 5: Pantalla de Inicio

1. Una vez que hayas iniciado sesión, la pantalla de inicio te mostrará tres botones en la parte superior: "Bienvenida", "Terapia" y "Soporte".
2. El botón "Bienvenida" te brindará una introducción sobre nuestra empresa y el dispositivo.
3. El botón "Terapia" te permitirá gestionar cada uno de los movimientos realizados durante tus sesiones de rehabilitación.
4. El botón "Soporte" te proporcionará información de contacto de nuestros técnicos para cualquier duda o consulta.

Paso 6: Terapias Disponibles

2. Al seleccionar el botón "Terapia", encontrarás cinco botones que representan diferentes terapias disponibles.
3. Al hacer clic en cada botón, se mostrará una imagen y una descripción de la terapia específica, junto con un botón de encendido y apagado.
4. Antes de dar clic en el botón de "On" (encendido), asegúrate de colocar primero la parte del guante que corresponde a la muñeca, seguido del distribuidor y, por último, los anillos.

5. Asegúrate de tener activado el Bluetooth antes de dar clic en el botón "On" y "Off".

Paso 7: Inicio y Finalización de la Terapia

1. Una vez que hayas dado clic en el botón "On", el guante se encenderá y podrás comenzar tu terapia.
2. Si deseas detener la terapia, simplemente da clic nuevamente en el botón "On" y el guante se apagará automáticamente.

Recuerda que el guante debe estar conectado a través de Bluetooth para que la aplicación funcione correctamente. ¡Ahora estás listo para aprovechar todas las funcionalidades de la Aplicación EREKY y gestionar tus terapias de rehabilitación de manera eficiente y personalizada! Si tienes alguna pregunta o necesitas ayuda adicional, no dudes en contactar a nuestros técnicos de soporte para obtener asistencia. ¡Que tengas una exitosa experiencia de rehabilitación con EREKY!

INTRODUCCIÓN DE USO

En la Aplicación EREKY, encontrarás diversas funcionalidades que te permitirán gestionar tu guante de rehabilitación de manera efectiva. A continuación, te proporcionamos instrucciones detalladas sobre cómo realizar tareas específicas con el producto:

1. Crear una Cuenta:
 - a. Abre la aplicación EREKY en tu dispositivo Android.
 - b. En la pantalla de bienvenida, selecciona el botón "No tengo cuenta".

- c. Completa los campos requeridos, como nombres, apellidos, NSS (Número de Seguro Social), edad, fecha de nacimiento, correo electrónico y contraseña.
- d. Toca el botón "Registrar" para crear tu cuenta.

2. Iniciar Sesión:

- a. En la pantalla de bienvenida, selecciona el botón "Ya tengo cuenta".
- b. Ingresa tu correo electrónico y contraseña en los campos correspondientes.
- c. Toca el botón "Iniciar" para acceder a tu cuenta.

3. Explorar la Pantalla de Inicio:

- a. En la pantalla de inicio, encontrarás tres botones en la parte superior: "Bienvenida", "Terapia" y "Soporte".
- b. Toca el botón "Bienvenida" para obtener una introducción sobre nuestra empresa y el dispositivo.
- c. Toca el botón "Terapia" para gestionar tus movimientos durante las sesiones de rehabilitación.
- d. Toca el botón "Soporte" para obtener información de contacto de nuestros técnicos.

4. Administrar Terapias:

- a. En la pantalla de "Terapia", verás cinco botones que representan diferentes terapias disponibles.
- b. Selecciona un botón de terapia para ver una imagen y una descripción específica de esa terapia.

- c. Coloca primero la parte del guante que corresponde a la muñeca, luego el distribuidor y, por último, los anillos.
- d. Asegúrate de que el Bluetooth esté activado antes de tocar el botón "On" (encendido).
- e. Para iniciar la terapia, toca el botón "On". El guante se encenderá, y podrás comenzar tu sesión de rehabilitación.
- f. Si deseas detener la terapia, toca nuevamente el botón "On" y el guante se apagará automáticamente.

5. Contactar al Soporte Técnico:

- a. En la pantalla de "Soporte", encontrarás información de contacto de nuestros técnicos para consultas o asistencia.
- b. Toca el botón de contacto para comunicarte con nuestro equipo de soporte técnico.

6. Cerrar Sesión:

- a. Si deseas cerrar sesión, ve a la pantalla de inicio.
- b. Toca el botón de "Cerrar Sesión" ubicado en la parte inferior de la pantalla.
- c. Confirmar tu decisión para cerrar sesión en tu cuenta.

¡Listo! Ahora puedes utilizar la Aplicación EREKY de manera efectiva para gestionar tu guante de rehabilitación y realizar tus terapias de manera personalizada. Si tienes alguna pregunta o necesitas ayuda adicional, no dudes en contactar a nuestro equipo de soporte técnico para obtener asistencia. ¡Disfruta de una exitosa experiencia de rehabilitación con EREKY!

SOLUCIÓN DEL PROBLEMAS

En esta sección, te proporcionamos una guía para abordar posibles problemas que puedas enfrentar mientras utilizas la Aplicación EREKY, junto con soluciones y respuestas a preguntas frecuentes. Si encuentras algún inconveniente durante tu experiencia, sigue estas indicaciones para resolverlos de manera rápida y eficiente:

- 1) Problema: La pantalla de carga tarda más de 3 segundos en avanzar a la siguiente pantalla.

Solución: Verifica que tu dispositivo Android cumpla con los requisitos mínimos especificados en el manual de usuario. Si tu dispositivo cumple con los requisitos, intenta cerrar y volver a abrir la aplicación. Si el problema persiste, asegúrate de tener una conexión a Internet estable, ya que una conexión lenta puede afectar el tiempo de carga.

- 2) Problema: No puedo iniciar sesión con mi cuenta existente.

Solución: Asegúrate de haber ingresado correctamente tu correo electrónico y contraseña. Si has olvidado tu contraseña, utiliza la opción de "Recuperar Contraseña" para recibir instrucciones de restablecimiento en tu correo electrónico registrado. Si el problema persiste, verifica que estés utilizando la dirección de correo electrónico asociada a tu cuenta.

- 3) Problema: No recibo el correo electrónico de verificación de cuenta después de registrarme.

Solución: Verifica tu carpeta de correo no deseado o spam, ya que el correo de verificación podría haber sido redirigido allí. Si no encuentras el correo

electrónico, intenta registrar tu cuenta nuevamente y asegúrate de ingresar una dirección de correo electrónico válida y activa.

- 4) Problema: El guante no se conecta correctamente a la aplicación mediante Bluetooth.

Solución: Asegúrate de que el Bluetooth de tu dispositivo esté activado y que el guante esté encendido. Verifica que el guante esté cerca del dispositivo y que no haya interferencias de otros dispositivos cercanos. Si el problema persiste, reinicia tanto el guante como tu dispositivo y vuelve a intentar la conexión.

- 5) Problema: No encuentro una terapia específica en la sección "Terapia"

. Solución: Asegúrate de que la terapia que buscas esté disponible en la aplicación EREKY. Si la terapia no está disponible, comunícate con nuestro equipo de soporte técnico para obtener información adicional o para solicitar nuevas terapias.

- 6) ¿La aplicación es compatible con dispositivos iOS?

Respuesta: Actualmente, la aplicación EREKY solo es compatible con dispositivos Android.

- 7) ¿Cómo puedo ponerme en contacto con el soporte técnico?

Respuesta: En la sección "Soporte", encontrarás información de contacto de nuestros técnicos. Puedes comunicarte con ellos a través de correo electrónico o número de teléfono para obtener asistencia.

CONSEJOS Y TRUCOS

Para aprovechar al máximo la Aplicación EREKY y gestionar tu guante de rehabilitación de manera eficiente, te ofrecemos algunos consejos y trucos

adicionales que mejorarán tu experiencia y te ayudarán a sacar el máximo provecho de todas sus características:

- 1) Personaliza tus Terapias: Aprovecha la opción de "Personalización de Guante" para ajustar la configuración del guante según tus necesidades y preferencias. Puedes adaptar la intensidad de los movimientos, el tiempo de duración de las sesiones y otros parámetros para obtener una experiencia de rehabilitación óptima.
- 2) Monitoreo del Progreso: Revisa regularmente la sección de "Historial de Rehabilitación" para monitorear tu progreso a lo largo del tiempo. Observa tu evolución y realiza ajustes en tus terapias según los resultados obtenidos para obtener un mejor rendimiento en tu rehabilitación.
- 3) Explora Nuevas Terapias: No te limites a una sola terapia. Experimenta con todas las opciones disponibles en la sección "Terapia". Prueba diferentes movimientos y ejercicios para adaptar tu rutina a tus necesidades cambiantes y mantener la motivación.
- 4) Mantén, Actualizada la Aplicación: Asegúrate de mantener la aplicación EREKY actualizada. Las actualizaciones pueden traer mejoras en el rendimiento, correcciones de errores y nuevas funciones que enriquecerán tu experiencia.
- 5) Limpieza y Cuidado del Guante: Mantén tu guante de rehabilitación limpio y en buen estado. Sigue las instrucciones de limpieza proporcionadas por el fabricante para asegurar su correcto funcionamiento y prolongar su vida útil.

- 6) Consulta con Profesionales de Salud: Siempre es recomendable consultar con profesionales de salud especializados en rehabilitación antes de comenzar cualquier programa de terapia. Ellos podrán ofrecerte orientación personalizada y supervisión durante tu proceso de rehabilitación.
- 7) Practica con Regularidad: La clave para obtener resultados satisfactorios en la rehabilitación es la consistencia. Realiza tus terapias de manera regular y siguiendo las pautas establecidas para obtener los mejores resultados.
- 8) Establece Metas Realistas: Define metas alcanzables y realistas para tu rehabilitación. Medir tu progreso hacia objetivos específicos te motivará y te ayudará a mantener el enfoque en tu recuperación.
- 9) Comunidad y Apoyo: Únete a comunidades en línea o grupos de apoyo dedicados a la rehabilitación para compartir experiencias, obtener consejos adicionales y motivarte junto con otras personas que enfrentan desafíos similares.

¡Con estos consejos y trucos, estarás listo para sacar el máximo provecho de la Aplicación EREKY y optimizar tu experiencia de rehabilitación! Recuerda que cada persona es única, así que no dudes en ajustar las configuraciones y métodos según tus necesidades y preferencias personales. ¡Que tengas una exitosa y gratificante rehabilitación con EREKY!

INFORMACIÓN DE CONTACTO Y SOPORTE

Para brindarte el mejor servicio y asistencia, hemos establecido diferentes medios de contacto con nuestro equipo de soporte técnico. Si tienes alguna pregunta, inquietud o encuentras algún problema con la Aplicación EREKY, no

dudes en comunicarte con nosotros. Estamos aquí para ayudarte a resolver cualquier situación y garantizar una experiencia de rehabilitación satisfactoria. A continuación, encontrarás los detalles de contacto:

Correo Electrónico:

Correo de Apoyo: ereky@outlook.com

Número de Teléfono:

Teléfono de Soporte: +52 55 4316 6683

Nuestro equipo de soporte técnico está disponible para atender tus consultas y proporcionar soluciones rápidas y efectivas. Ya sea que necesites ayuda con la configuración inicial, asesoramiento sobre las terapias, resolución de problemas técnicos o cualquier otra cuestión relacionada con la aplicación, no dudes en contactarnos. Estamos comprometidos en brindar un excelente servicio de atención al cliente y garantizar que tu experiencia con la Aplicación EREKY sea lo más satisfactoria posible.

Te invitamos a que nos contactes en cualquier momento que necesites asistencia. Estamos aquí para apoyarte en tu proceso de rehabilitación y asegurarnos de que obtengas el máximo beneficio de nuestro producto. ¡No dudes en ponerte en contacto con nuestro equipo de soporte técnico para cualquier consulta o ayuda que necesites!

Anexo C Codificación del programa y BD

Código de splash screen

JAVA

```
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
import android.content.Intent;
import android.os.Bundle;
import android.os.Handler;

public class MainActivity extends AppCompatActivity {

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);
        new Handler().postDelayed(new Runnable() {
            @Override
            public void run() {
                Intent intent = new Intent(MainActivity.this, Bienvenida.class);
                startActivity(intent);
            }
        }, 3000);
    }
}
```

XML

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:background="#000"
    tools:context=".MainActivity">

    <ImageView
        android:id="@+id/imageView4"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        app:srcCompat="@drawable/splash"
```

```

        tools:layout_editor_absoluteX="-259dp"
        tools:layout_editor_absoluteY="-106dp" />
</RelativeLayout>

```

Código de la pantalla de bienvenida

JAVA

```

package com.example.ereky;
import static com.example.ereky.R.id.btnIniciar;
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
import android.content.Intent;
import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
public class Bienvenida extends AppCompatActivity {
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_bienvenida);
        Button loginButton = findViewById(R.id.btnIniciar);
        loginButton.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View view) {
                // Navigate to the login screen.
                Intent intent = new Intent(Bienvenida.this, Login.class);
                startActivity(intent);
            }
        });
        Button RegistroButton = findViewById(R.id.btnRegistrar);
        RegistroButton.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View view) {
                Intent intent = new Intent(Bienvenida.this, Registro.class);
                startActivity(intent);
            }
        });
    }
}

```

XML

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"

```

```

android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="match_parent"
tools:context=".Bienvenida"
android:background="#EAEAEA">
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical"
    android:layout_weight="1"
    tools:layout_editor_absoluteX="1 dp"
    tools:layout_editor_absoluteY="1 dp">
    <ImageView
        android:id="@+id/imageView2"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="523dp"
        app:srcCompat="@drawable/logo" />
    <Button
        android:id="@+id/btnIniciar"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_gravity="center_horizontal"
        android:background="@drawable/boton_rodondo_blanco"
        android:text="YA TENGO CUENTA" />
    <Space
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="38dp" />
    <Button
        android:id="@+id/btnRegistrar"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="@drawable/boton_redondo"
        android:text="NO TENGO CUENTA"
        android:layout_gravity="center_horizontal"
        android:textColor="#000" />
    </LinearLayout>
</androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>

```

Código de iniciar sesión mediante verificación de correo y contraseña

JAVA

```

import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
import android.content.Intent;
import android.database.Cursor;

```

```

import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText;
import android.widget.Toast;
public class Login extends AppCompatActivity {
    private EditText txtCorreo;
    private EditText txtPass;
    private bd db;
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_login);
        txtCorreo = findViewById(R.id.txtCorreoL);
        txtPass = findViewById(R.id.txtPassL);
        db = new bd(this);
        Button btnIniciar = findViewById(R.id.btnIniciar);
        btnIniciar.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View view) {
                String correo = txtCorreo.getText().toString();
                String pass = txtPass.getText().toString();
                Cursor cursor = db.getReadableDatabase().rawQuery("SELECT * FROM
t_contactos WHERE Correo = '" + correo + "' AND Password = '" + pass + "'", null);
                if(cursor.getCount() > 0){
                    Intent intent = new Intent(Login.this, Menu.class);
                    startActivity(intent);
                }else{
                    Toast.makeText(Login.this,"Usuario no
encontrado",Toast.LENGTH_SHORT).show();
                }
            }
        });
    }
}

```

XML

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="match_parent"
android:background="#EAEAEA"
tools:context=".Login">

```

```

<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:layout_weight="1"
    android:orientation="vertical"
    tools:layout_editor_absoluteX="1dp"
    tools:layout_editor_absoluteY="1dp">
    <ImageView
        android:id="@+id/imageView2"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="267dp"
        app:srcCompat="@drawable/logo" />
    <Space
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="38dp" />
    <TextView
        android:id="@+id/textView"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_gravity="center_horizontal"
        android:text="BIENVENIDO"
        android:textColor="#000"
        android:textSize="60px" />

    <Space
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="42dp" />
    <TextView
        android:id="@+id/textView2"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_gravity="center_horizontal"
        android:text="CORREO"
        android:textColor="#000"
        android:textSize="50px" />

    <EditText
        android:id="@+id/txtCorreoL"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:ems="10"
        android:inputType="textEmailAddress"
        android:textColor="#000"
        android:textColorHint="#016878"
        android:textSize="50px" />
    <Space
        android:layout_width="match_parent"

```



```

        android:layout_height="42dp" />

<TextView
    android:id="@+id/textView3"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_gravity="center_horizontal"
    android:text="CONTRASEÑA"
    android:textColor="#000"
    android:textSize="50px" />
<EditText
    android:id="@+id/txtPassL"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:ems="10"
    android:inputType="textPassword"
    android:textColor="#000"
    android:textColorHighlight="#006B7B"
    android:textColorLink="#FF0000"
    android:textSize="50px" />
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="71dp" />

<Button
    android:id="@+id/btnIniciar"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:background="@drawable/boton_redondo"
    android:text="INICIAR"
    android:layout_gravity="center_horizontal"
    android:textColor="#000" />

</LinearLayout>
</androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>

```

Código de registro en caso de usuarios nuevos

JAVA

```

package com.example.ereky;
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
import android.content.Intent;
import android.os.Bundle;

```

```

import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText;
public class Registro extends AppCompatActivity {
    private EditText txtNombres;
    private EditText txtApellidos;
    private EditText txtEdad;
    private EditText txtFechaN;
    private EditText txtCorreo;
    private EditText txtPass;
    private bd db;
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_registro);
        txtNombres = findViewById(R.id.txtNombres);
        txtApellidos = findViewById(R.id.txtApellidos);
        txtEdad = findViewById(R.id.txtEdad);
        txtFechaN = findViewById(R.id.txtFechaN);
        txtCorreo = findViewById(R.id.txtCorreoL);
        txtPass = findViewById(R.id.txtPassL);

        db = new bd(this);

        Button btnRegistrar = findViewById(R.id.btnRegistrar);
        btnRegistrar.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View view) {
                String nombres = txtNombres.getText().toString();
                String apellidos = txtApellidos.getText().toString();
                int edad = Integer.parseInt(txtEdad.getText().toString());
                String fechaN = txtFechaN.getText().toString();
                String correo = txtCorreo.getText().toString();
                String password = txtPass.getText().toString();

                try{
                    db.registrar(nombres,apellidos,edad, fechaN,correo,password);

                    Intent intent = new Intent(Registro.this, Login.class);
                    startActivity(intent);
                } catch (Exception e){

                }
            }
        });
    }
}

```

XML

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
android:id="@+id/tx"
android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="match_parent"
android:background="#FFFFFF"
tools:context=".Registro">
<LinearLayout
    android:id="@+id/my_layout"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:layout_weight="1"
    android:orientation="vertical"
    tools:layout_editor_absoluteX="1 dp"
    tools:layout_editor_absoluteY="1 dp">
    <ImageView
        android:id="@+id/imageView2"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="254dp"
        app:srcCompat="@drawable/logo" />
    <Space
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="38dp" />
    <TextView
        android:id="@+id/textView4"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="BIENVENIDO USUARIO NUEVO"
        android:textColor="#000"
        android:layout_gravity="center_horizontal"
        android:textSize="60px" />
    <Space
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="45dp" />
    <ScrollView
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent">
        <LinearLayout
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:orientation="vertical">
```

```
<TextView
    android:id="@+id/textView7"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_gravity="center_horizontal"
    android:text="NOMBRES"
    android:textColor="#000"
    android:textSize="60px" />
<EditText
    android:id="@+id/txtNombres"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:ems="10"
    android:inputType="text"
    android:text=""
    android:textColor="#000"
    android:textSize="60px" />
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="40dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView9"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="APELLIDOS"
    android:textColor="#000"
    android:layout_gravity="center_horizontal"
    android:textSize="60px" />
<EditText
    android:id="@+id/txtApellidos"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:ems="10"
    android:inputType="text"
    android:text=""
    android:textColor="#000"
    android:textSize="60px" />
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="40dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView10"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_gravity="center_horizontal"
    android:text="EDAD"
    android:textColor="#000"
```

```

        android:textSize="60px" />
    <EditText
        android:id="@+id/txtEdad"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:ems="10"
        android:inputType="text"
        android:text=""
        android:textColor="#000"
        android:textSize="60px" />
    <Space
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="40dp" />
    <TextView
        android:id="@+id/textView11"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_gravity="center_horizontal"
        android:text="FECHA DE NACIMIENTO"
        android:textColor="#000"
        android:textSize="60px" />
    <EditText
        android:id="@+id/txtFechaN"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:ems="10"
        android:inputType="text"
        android:text=""
        android:textColor="#000"
        android:textSize="60px" />
    <Space
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="40dp" />
    <TextView
        android:id="@+id/textView12"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_gravity="center_horizontal"
        android:text="NSS"
        android:textColor="#000"
        android:textSize="60px" />
    <EditText
        android:id="@+id/txtNss"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:ems="10"
        android:inputType="text"

```

```
        android:text=""
        android:textColor="#000"
        android:textSize="60px" />
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="40dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView5"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_gravity="center_horizontal"
    android:text="CORREO"
    android:textColor="#000"
    android:textSize="60px" />
<EditText
    android:id="@+id/txtCorreoL"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:ems="10"
    android:inputType="textEmailAddress"
    android:textColor="#000"
    android:textSize="60px" />

<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="40dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView6"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_gravity="center_horizontal"
    android:text="CONTRASEÑA"
    android:textColor="#000"
    android:textSize="60px" />
<EditText
    android:id="@+id/txtPassL"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:ems="10"
    android:inputType="textPassword"
    android:textColor="#000"
    android:textSize="60px" />
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="40dp" />
<Button
    android:id="@+id/btnRegistrar"
```

```

        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="@drawable/boton_redondo"
        android:text="REGISTRAR"
        android:textColor="#000" />
    </LinearLayout>
</ScrollView>

</LinearLayout>
</androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>

```

Código de menú

JAVA

```

package com.example.ereky;
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
import android.os.Bundle;
import android.widget.TabHost;
public class Menu extends AppCompatActivity {
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_menu);
        TabHost tabhost = findViewById(R.id.tabhost);
        // setting up the tab host
        tabhost.setup();
        // Code for adding Tab 1 to the tabhost
        TabHost.TabSpec spec = tabhost.newTabSpec("Informacion");
        spec.setContent(R.id.tab1);
        // setting the name of the tab 1 as "Tab One"
        spec.setIndicator("Informacion");
        // adding the tab to tabhost
        tabhost.addTab(spec);
        // Code for adding Tab 2 to the tabhost
        spec = tabhost.newTabSpec("Terapia");
        spec.setContent(R.id.tab2);
        // setting the name of the tab 1 as "Tab Two"
        spec.setIndicator("Terapia");
        tabhost.addTab(spec);
        // Code for adding Tab 3 to the tabhost
        spec = tabhost.newTabSpec("Sopote");
        spec.setContent(R.id.tab3);
        spec.setIndicator("Soporte");
    }
}

```

}

 Δ

X


```

<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical">
    <ScrollView
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent">
        <LinearLayout
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:orientation="vertical">
            <ImageView
                android:id="@+id/imageView"
                android:layout_width="match_parent"
                android:layout_height="194dp"
                app:srcCompat="@drawable/logo" />
            <TextView
                android:id="@+id/textView14"
                android:layout_width="wrap_content"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:layout_gravity="center_horizontal"
                android:text="¡Bienvenido/a a nuestra aplicación de
rehabilitación para manos!"
                android:textColor="#000"
                android:textSize="50px" />
            <Space
                android:layout_width="match_parent"
                android:layout_height="29dp" />
            <TextView
                android:id="@+id/textView15"
                android:layout_width="match_parent"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:text="En esta innovadora plataforma, estamos
comprometidos con tu bienestar y deseamos ofrecerte una solución efectiva para
el manejo y rehabilitación de la atrofia en manos. La atrofia muscular es una
condición que puede afectar la fuerza y la funcionalidad de nuestras manos,
limitando nuestra capacidad para realizar tareas cotidianas. Entendemos los
desafíos que enfrentas, y es por eso que hemos diseñado esta aplicación con un
enfoque centrado en el usuario y en la mejora de la calidad de vida."
                android:textColor="#000"
                android:textSize="34px" />
            <Space
                android:layout_width="match_parent"
                android:layout_height="29dp" />
            <TextView
                android:id="@+id/textView16"
                android:layout_width="match_parent"

```

```
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Nuestra misión es proporcionarte un
programa de rehabilitación personalizado, accesible y fácil de usar, que se adapte
a tus necesidades individuales. Con la guía de expertos en rehabilitación y
terapeutas, hemos creado una variedad de ejercicios y actividades diseñados
específicamente para fortalecer los músculos de tus manos y mejorar su
movilidad. A través de una interfaz intuitiva y amigable, podrás seguir tu progreso,
registrar tus logros y mantener un control cercano de tu recuperación."
```

```
        android:textColor="#000"
        android:textSize="34px" />
```

```
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="29dp" />
```

```
<TextView
    android:id="@+id/textView17"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Sabemos que cada persona es única y
requiere un enfoque personalizado en su rehabilitación. Es por eso que nuestra
aplicación te permite establecer tus objetivos y ajustar el programa según tus
preferencias y necesidades. Estamos comprometidos en brindarte las
herramientas y el apoyo necesarios para que puedas avanzar hacia una
recuperación exitosa."
```

```
    android:textColor="#000"
    android:textSize="34px" />
```

```
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="29dp" />
```

```
<TextView
    android:id="@+id/textView18"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="A través de esta aplicación, queremos ser
tu compañero de rehabilitación y estar a tu lado en cada paso del camino. Juntos,
podemos enfrentar la atrofia en manos y trabajar hacia una vida más activa y
funcional. ¡Comencemos esta nueva etapa juntos!"
```

```
    android:textColor="#000"
    android:textSize="34px" />
```

```
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="29dp" />
```

```
<TextView
    android:id="@+id/textView19"
    android:layout_width="match_parent"
```

```

        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="¡Gracias por confiar en nosotros y
bienvenido/a a nuestra comunidad de rehabilitación para manos!"
        android:textColor="#000"
        android:textSize="34px" />
    <Space
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="29dp" />
    <TextView
        android:id="@+id/textView20"
        android:layout_width="match_parent
android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Atentamente,"
        android:textColor="#000"
        android:textSize="34px" />
    <TextView
        android:id="@+id/textView21"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="El equipo de Ereky"
        android:textColor="#000"
        android:textSize="34px" />
    </LinearLayout>
</ScrollView>
</LinearLayout>
</LinearLayout>
<!-- for tab 2 -->
<LinearLayout
    android:id="@+id/tab2"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical" />
<!-- for tab 3 -->
<LinearLayout
    android:id="@+id/tab3"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical" >
    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        android:orientation="vertical">
        <ScrollView
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="match_parent">
            <LinearLayout
                android:layout_width="match_parent"

```

técnico!"

```
android:layout_height="wrap_content"
android:orientation="vertical">
<ImageView
    android:id="@+id/imageView3"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="194dp"
    app:srcCompat="@drawable/logo" />
<TextView
    android:id="@+id/textView22"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_gravity="center_horizontal"
    android:text="¡Bienvenido/a a nuestro equipo de soporte
```

```
    android:textColor="#000"
    android:textSize="50px" />
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="29dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView23"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="En EREKY, estamos aquí para brindarte la
mejor asistencia y resolver cualquier duda o inconveniente que puedas tener. Si
necesitas ayuda o tienes alguna pregunta relacionada con nuestra aplicación, no
dudes en contactarnos."
```

```
    android:textColor="#000"
    android:textSize="34px" />
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="29dp" />
<TextView
    android:id="@+id/textView24"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Puedes comunicarte con nuestro equipo de
soporte a través del siguiente correo electrónico: ereky@outlook.com o llamando
al número de teléfono: +52 55 4316 6683. Nuestros expertos estarán encantados
de atenderte y asegurarse de que tengas la mejor experiencia con nuestra
aplicación."
```

```
    android:textColor="#000"
    android:textSize="34px" />
<Space
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="29dp" />
<TextView
```

```

        android:id="@+id/textView25"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Confía en que en EREKY estamos
comprometidos con tu satisfacción y estamos aquí para ayudarte en todo
momento."

        android:textColor="#000"
        android:textSize="34px" />
    <Space
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="29dp" />
    <TextView
        android:id="@+id/textView26"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="¡Gracias por elegirnos como tu opción de
soporte técnico!"

        android:textColor="#000"
        android:textSize="34px" />
    <Space
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="29dp" />

    <TextView
        android:id="@+id/textView27"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Atentamente,"
        android:textColor="#000"
        android:textSize="34px" />
    <TextView
        android:id="@+id/textView28"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="El equipo de Soporte Técnico de EREKY"
        android:textColor="#000"
        android:textSize="34px" />
</LinearLayout>
</ScrollView>
</LinearLayout>
</LinearLayout>
</FrameLayout>
</LinearLayout>
</TabHost>
</LinearLayout>
</androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>

```