

Informe Descriptivo

Chaleco de Seguridad Automatizado



Seguridad y Comodidad en Uno



Micaela Lopez Aranan

7° 2da Aviónica

DNI: 46.937.337



Dafne Monzon Matos

7° 2da Aviónica

DNI: 47.025.655

Docentes / Tutores:

Carlassara Fabrizzio

Medina Sergio

Fecha de Inicio:

Abril del 2024

Duración, en Semanas:

28 semanas

Horas de trabajo en Total:

672 horas en total (336 hs. por persona)

Personas Afectadas a lo largo del proyecto:

Participaron 2 personas en un promedio de 24 hs semanales. (12 por persona)

INDICE:

Presentación :	1
Datos :	2
Objetivo: ¿Para qué sirve ProtCad?	3
Alcance Delimitación de Protcad	3
Temática y Impacto, tanto social como geográfico	4
	5
Segmento destino target	6
Ámbito de incumbencia y su entorno donde se desarrolla	7
Descripción general del proyecto	8

Funcionalidades ¿Qué hace ProtCad?	9
Beneficios de ProtCad y ¿Por qué es buen proyecto?	10
Descripción Técnica ¿Cómo está hecho ProtCad?	11
Placas del circuito descripción digital y física	12
Imágenes:	
13	
14	
	15

16

Descripcion:

¿Para qué sirve?

Objetivo de PROTCAD

El objetivo principal de **PROTCAD** es ofrecer **protección, seguridad, tranquilidad y comodidad** a personas con alto riesgo de lesiones por caídas. Esto se logra mediante la integración de un **sistema de inflado automático**, similar al de los airbags en automóviles, que se activa cuando el sensor MPU6050 detecta una inclinación superior a un ángulo determinado, indicando una caída.

Alcance: Delimitar el proyecto, y describir de qué trata:

PROTCAD es un chaleco de protección, diseñado para minimizar el impacto de caídas y prevenir lesiones graves. El chaleco se activa automáticamente al detectar una caída, inflándose de inmediato para proteger áreas clave.

Limitaciones del proyecto:

1. **Tamaño único por el momento:** Aunque adaptable, actualmente el chaleco está disponible en un solo talle general.
2. **Enfoque en usuarios específicos:** Está dirigido principalmente a personas con riesgo de caídas, lo que limita su adopción masiva en personas fuera de estos grupos.

3. **Costo:** El precio de producción estimado es de 140 mil pesos, lo que podría limitar su accesibilidad a ciertos mercados.

El proyecto, aunque en sus fases iniciales, tiene el potencial de ser mejorado con más recursos y tiempo, permitiendo una mayor adaptabilidad y una posible expansión hacia otros sectores o mercados más amplios.

Temática o Impacto, tanto social como geográfico:

Temática o Impacto de PROTCAD: Bienestar y Salud / Inovacion

Impacto Social

PROTCAD tiene un enfoque directo en la **seguridad personal** y el **bienestar** de personas vulnerables, brindando protección a quienes tienen un mayor riesgo de sufrir caídas, como adultos mayores, personas en rehabilitación, y aquellos con condiciones médicas que afectan su movilidad. Su impacto social es significativo por varias razones:

1. **Prevención de lesiones graves:** Al reducir el riesgo de fracturas o daños en la cabeza, la columna y la cadera, PROTCAD contribuye a mejorar la salud y calidad de vida de los usuarios, disminuyendo las posibles secuelas físicas de una caída.
2. **Tranquilidad para el usuario y su entorno:** Muchas personas, especialmente familiares o cuidadores, viven con la constante preocupación de que un ser querido sufra una caída grave. PROTCAD ofrece una solución que genera **confianza** y **paz mental** tanto para los usuarios como para sus seres cercanos.
3. **Mejor calidad de vida:** El chaleco permite que los usuarios mantengan su independencia y realicen sus actividades cotidianas sin temor a sufrir un accidente. Esto es crucial para **mantener la autonomía** y reducir la dependencia de terceros, lo cual es particularmente importante para personas mayores.

4. **Inclusión:** PROTCAD se dirige a diversos grupos que enfrentan dificultades diarias debido a su condición física, creando un dispositivo que ayuda a mejorar la **seguridad** y el **movimiento**, dándoles una mayor oportunidad de participación en la sociedad.

Creado en china, desarrollado en EE. UU, disponibles en mercados europeos, america del norte, en Italia, Se espera que su adopción aumente a medida que se vuelvan más accesibles, particularmente en sociedades que envejecen como Japón, Estados Unidos y partes de Europa.

Impacto Geográfico

El impacto geográfico de **PROTCAD** puede ser relevante tanto a nivel local como global:

5. **Impacto Nacional:** El proyecto es una innovación que, hasta ahora, no ha sido producida ni distribuida a nivel nacional. Al implementarse en un mercado local, podría cubrir una necesidad significativa en países o regiones con **poblaciones envejecidas** o con altos índices de enfermedades crónicas que afectan la movilidad, como ocurre en muchos países latinoamericanos, incluido Argentina.
6. **Impacto Global:** A largo plazo, **PROTCAD** tiene potencial para expandirse internacionalmente, ya que el envejecimiento de la población es una tendencia mundial, y con ello aumenta el riesgo de caídas y lesiones graves. Países con un mayor porcentaje de personas mayores, como Japón o algunos países de Europa, serían mercados donde este tipo de tecnología podría tener una alta demanda.

Otros Impactos Potenciales

- **Sector salud:** PROTCAD puede reducir la demanda en los sistemas de salud pública y privada al disminuir el número de hospitalizaciones relacionadas con caídas, fracturas y cirugías resultantes de accidentes en personas mayores o en rehabilitación.
- **Innovación tecnológica:** Al ser un producto que involucra tecnología avanzada (sensores, válvulas, CO2), **PROTCAD** impulsa la **innovación** en el campo de los **dispositivos de seguridad personal**, contribuyendo al desarrollo de nuevos productos que podrían aplicarse en otras áreas o grupos.

*En resumen, el impacto de **PROTCAD** es amplio tanto a nivel social como geográfico, ofreciendo una solución que responde a una necesidad urgente en la prevención de lesiones graves por caídas, con el potencial de beneficiar a individuos y sistemas de salud tanto local como globalmente.*

Segmento destino (target)

El **segmento destino** de **ProtCad** se enfoca principalmente en las siguientes usuarios:

1. **Personas mayores de 40 años:** A partir de esta edad, los huesos tienden a volverse más frágiles debido a la disminución de la densidad ósea y la pérdida de calcio. Esto las hace más vulnerables a fracturas graves en caso de caídas, especialmente en la cadera. Este grupo es el más susceptible a sufrir consecuencias graves, como dificultades de movilidad, pérdida de independencia, o incluso muerte por complicaciones derivadas de una fractura de cadera.
2. **Personas en rehabilitación:** Aquellas que se recuperan de una cirugía o lesión y que necesitan protección adicional para evitar recaídas que puedan agravar su estado. ProtCad ofrecería una capa extra de seguridad durante el proceso de recuperación.
3. **Personas con condiciones neurológicas como epilepsia, Parkinson o esclerosis múltiple:** Estos usuarios están más expuestos a caídas debido a problemas de coordinación y equilibrio que son comunes en estas condiciones.
4. **Personas con enfermedades crónicas como osteoporosis o diabetes con neuropatía periférica:** Estas condiciones incrementan el riesgo de fracturas o lesiones graves en caso de caídas, lo que convierte a ProtCad en una herramienta de protección valiosa para evitar daños mayores.
5. **Personas que cuidan a sus seres queridos:** Además de los usuarios directos, este segmento incluye a quienes tienen a su cargo personas

mayores o con discapacidades, y que buscan mejorar la seguridad y reducir la ansiedad de cuidar a alguien vulnerable a caídas.

En resumen, ProtCad está dirigido a personas de **mediana edad y mayores**, así como a aquellos con **condiciones médicas específicas** que los hacen más propensos a sufrir caídas y lesiones severas.

Ámbito de incumbencia (entorno donde se desarrolla)

El **ámbito de incumbencia** de **ProtCad** se centra en varios entornos clave donde este producto podría desarrollarse y tener impacto:

- 1) **Sector de la salud y rehabilitación:** ProtCad se inserta dentro de la atención médica preventiva, especialmente en centros de rehabilitación, hospitales, y clínicas donde se tratan personas con condiciones físicas que las hacen propensas a caídas, como pacientes geriátricos o aquellos en procesos postoperatorios. Además, tiene cabida en instituciones especializadas en neurología para personas con Parkinson, epilepsia o esclerosis múltiple.
- 2) **Hogares de cuidado de ancianos y residencias geriátricas:** Los hogares de cuidado, donde la preocupación por caídas es alta, son un entorno esencial para la implementación de ProtCad. En estos espacios, los cuidadores y personal médico buscan maneras de mejorar la seguridad de las personas mayores, y este tipo de tecnología sería un complemento ideal para reducir riesgos.
- 3) **Entornos domésticos:** Para personas que envejecen en sus propios hogares, el chaleco ProtCad ofrece una solución práctica para mejorar su seguridad diaria sin comprometer la independencia. Familias que cuidan a personas mayores o con movilidad reducida podrían implementar el producto como una medida preventiva.

- 4) **Mercado de dispositivos de asistencia personal y tecnología vestible (wearables):** En el contexto de la tecnología aplicada a la salud, ProtCad se integra dentro del mercado de los wearables o dispositivos inteligentes de protección. Este tipo de chaleco airbag, que combina sensores avanzados con mecanismos automáticos de inflado, puede atraer a personas que buscan productos de alta tecnología para mejorar su calidad de vida.
- 5) **Industrias de protección laboral:** Aunque inicialmente se piensa en el sector de la salud, el ámbito laboral para trabajadores de ciertos sectores (construcción, agricultura, etc.) donde el riesgo de caídas es alto también es relevante. ProtCad podría adaptarse a estos entornos, brindando seguridad adicional a los trabajadores.

En resumen, el entorno donde se desarrolla el proyecto abarca el ámbito sanitario, los hogares de cuidado, y el mercado de dispositivos de protección personales, con la posibilidad de expandirse a sectores laborales.

Descripción general (Explicar el proyecto)

ProtCad es un proyecto innovador que busca desarrollar un chaleco (en principio era un cinturón) de protección tipo airbag, diseñado para activarse en el momento de una caída. Este dispositivo está pensado principalmente para personas mayores o con condiciones médicas que las hagan propensas a caídas, como osteoporosis, Parkinson o problemas de movilidad. El sistema se activa a través de un sensor de movimiento (MPU6050), que detecta la inclinación de la persona y libera aire comprimido para inflar una bolsa que protege la cadera y otras áreas críticas del cuerpo. El objetivo principal es reducir el impacto y el riesgo de lesiones graves, proporcionando seguridad y tranquilidad a los usuarios y sus familias.

Funcionalidades (Qué hace?)

1. **Detección de Caídas:** Utiliza un sensor MPU6050 que funciona como giróscopo y acelerómetro para detectar cambios en la

posición del usuario, estos son monitoreados continuamente. Cuando el sensor detecta una inclinación que supera los límites predefinidos (indicando una posible caída), activa el sistema de protección.

2. **Activación Automática del Airbag:** Al detectar una caída, el sistema abre un cartucho de aire comprimido que infla rápidamente una bolsa alrededor de la cadera, amortiguando el impacto y reduciendo el riesgo de lesiones graves.
3. **Protección de Zonas Vulnerables:** El diseño del chaleco está enfocado en proteger principalmente la cadera, una de las áreas más susceptibles a fracturas en personas mayores o con movilidad reducida, pero también ofrece protección a otras zonas del cuerpo según el diseño.
4. **Indicadores Visuales:** Dispone de luces LED para indicar el estado del dispositivo y alertar sobre el funcionamiento del sensor, mostrando si un eje (X, Y o Z) ha superado los límites de inclinación.
5. **Botón de Encendido y Apagado:** Para mayor control, el usuario puede activar o desactivar el dispositivo cuando lo considere necesario.

Beneficios (Por qué es bueno el proyecto?)

1. **Prevención de Lesiones:** Al proporcionar un sistema de protección tipo airbag que se activa durante una caída, ProtCad reduce significativamente el riesgo de fracturas en la cadera y otras lesiones graves en personas mayores o con

problemas de movilidad, evitando hospitalizaciones prolongadas y complicaciones de salud.

2. Mayor Seguridad y Tranquilidad: Al proteger áreas vulnerables como la cadera, brinda seguridad tanto al usuario como a su entorno cercano (familia, cuidadores), aliviando el miedo y la ansiedad relacionados con caídas.

3. Innovación y Accesibilidad: El uso de sensores y tecnología de inflado rápida permite una solución avanzada y eficiente que no requiere de intervenciones médicas complicadas. Además, su diseño adaptable lo hace accesible para una amplia gama de personas.

4. Mejora de la Calidad de Vida: Al reducir el impacto de las caídas, ProtCad permite que las personas mayores o en rehabilitación puedan moverse con más libertad, confianza e independencia, promoviendo una vida más activa y saludable.

5. Costo Eficiente: En comparación con los costos médicos de tratar fracturas y otros daños, el uso preventivo de ProtCad es una inversión rentable a largo plazo para evitar gastos médicos elevados.

Descripción Técnica (Cómo está hecho?)

Descripción Técnica de ProtCad:

1. Sensor MPU6050: Este componente es clave para el funcionamiento de ProtCad. Se trata de un giroscopio y acelerómetro de 6 ejes que permite detectar la posición y aceleración del cuerpo. Está constantemente monitoreando los

movimientos del usuario, y cuando se detecta una inclinación o caída, envía una señal para activar el sistema de protección.

2. Sistema de Activación por CO2: ProtCad cuenta con un cartucho de CO2 de 25g conectado a una válvula solenoide de agua adaptada a este, que se activa cuando el sensor detecta una caída. La válvula, controlada por una batería y el sistema electrónico, libera el gas comprimido inflando el chaleco de aire, para proteger al usuario.
3. Microcontrolador (Raspberry Pi Pico o ESP32): El microcontrolador procesa la información del sensor MPU6050 y controla el sistema de activación del cartucho de aire. También coordina la apertura de las válvulas, activando los motores cuando se sobrepasan los límites preestablecidos de inclinación en los ejes (X, Y, Z).
4. Plástico de 200 micrones : Las bolsas que se inflan están fabricadas con plástico de 200 micrones , un material ligero pero resistente, diseñado para soportar el impacto y amortiguar la caída.



5. Chaleco: El dispositivo está montado en un chaleco de tela que rodea la cadera, la espalda y cabeza del usuario, permitiendo una

protección adecuada. Además, incluye compartimentos para los cartuchos de aire y la batería.



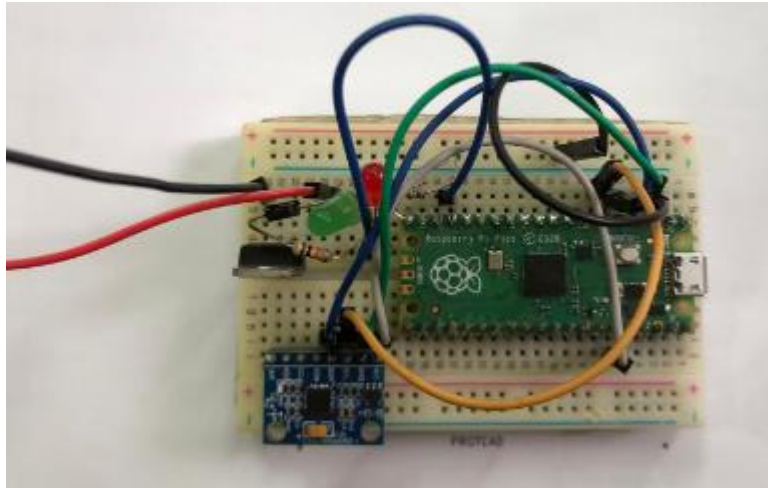
6. Fuente de Alimentación Baterías: Protcad esta alimentado por dos baterías de 9 v.
7. Circuito de Control y Programación en C: Toda la programación del dispositivo se realiza en lenguaje C, con el uso de Visual Studio Code para la programación del sensor, la activación del motor, y la sincronización del inflado.



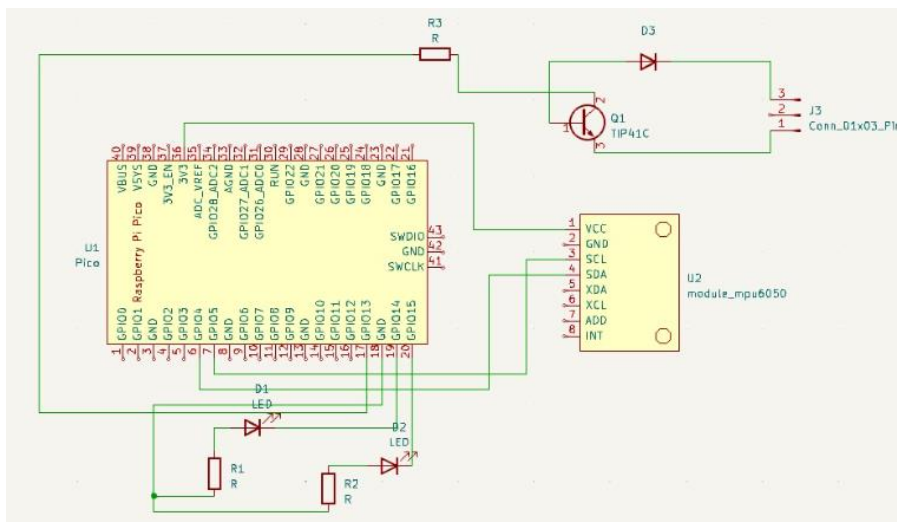
8. Placas del circuito: El proceso de producción de una placa con su circuito y componentes, comúnmente llamado fabricación de una PCB (Placa de Circuito Impreso) A continuación, se detallan:

A) Diseño del Circuito (CAD)

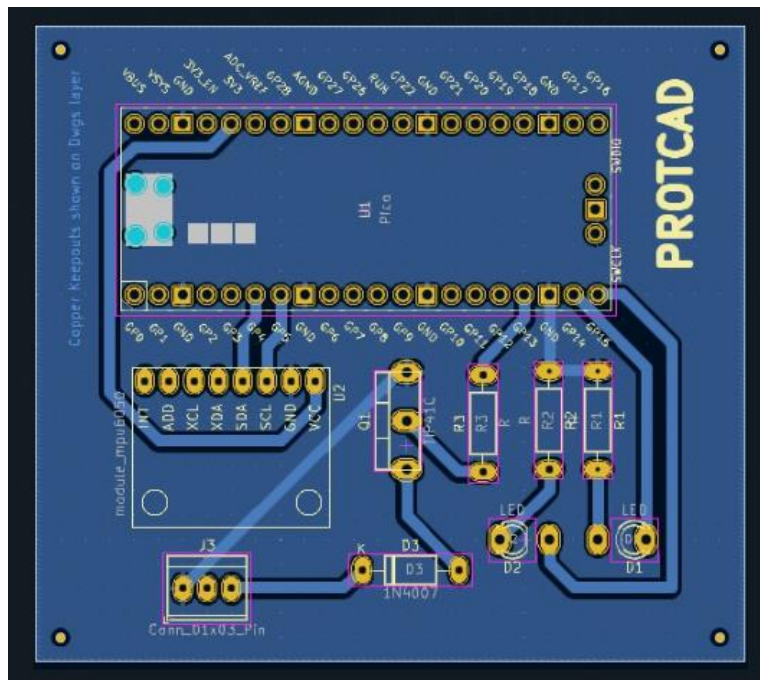
- **Primero se hizo en un protoboard:** Donde también se probó y verificó que el circuito funcionase.



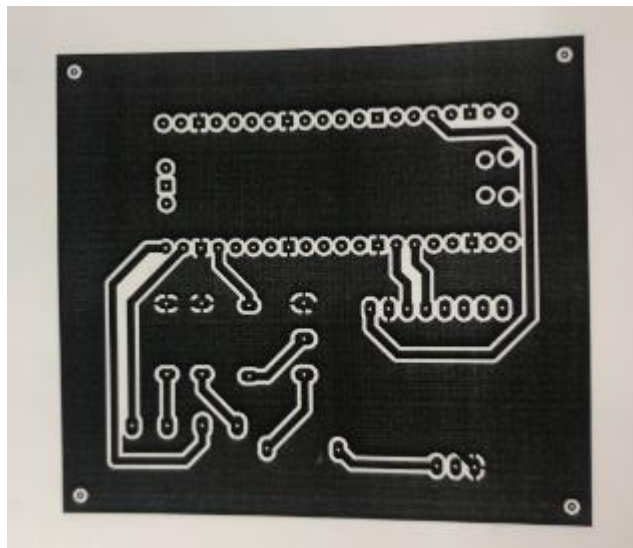
Diseño esquemático del circuito en software especializado, en nuestro caso usamos **KiCAD**. En este paso:



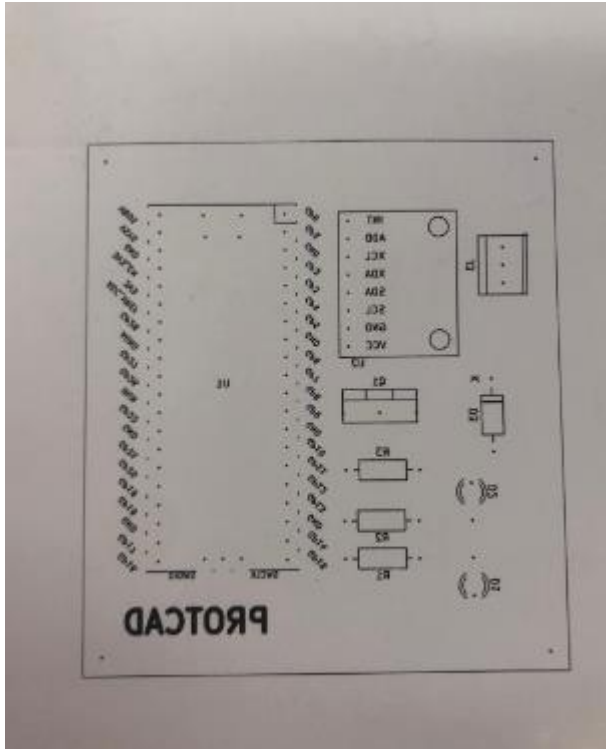
Generación de Archivos Gerber



Circuito Impreso en papel fotográfico



Para saber la ubicacion de los componentes:



Fabricación de la PCB, Inserción de Componentes y soldadura

Este proceso involucra la creación física de la placa:

Pruebas y Verificación

Después de ensamblar la placa y sus componentes, se realizan **pruebas**. Se verifican las conexiones eléctricas (mediante pruebas de continuidad) y se asegura que no haya cortocircuitos ni problemas en las pistas.

Este conjunto de componentes electrónicos y mecánicos garantiza que ProtCad reaccione de manera precisa y rápida ante caídas, proporcionando una protección inmediata en situaciones de alto riesgo para el usuario.