

		<b>INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO</b> CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO	VERSIÓN: 3.0 ELAB: 20/04/2018 U.REV: 23/5/2023
SUSTANTIVO FORMATO Código: FOR.DO31.02	MACROPROCESO: 01 DOCENCIA PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN <b>PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN</b>	Página 1 de 30	



PLAN	<input type="checkbox"/>
DOCUMENTO	<input type="checkbox"/>
MANUAL	<input type="checkbox"/>
INSTRUCTIVO	<input checked="" type="checkbox"/>
PROCEDIMIENTO	<input type="checkbox"/>
REGLAMENTO	<input type="checkbox"/>
ARTÍCULO	<input type="checkbox"/>

# INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DE PERFIL DE PROYECTO DE GRADO



# **PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN**

**Quito – Ecuador 2025**



Carrera:

**ELECTRÓNICA**

Tema:

**“DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE UN  
SISTEMA DE RESPALDO ENERGÉTICO  
AUTÓNOMO PARA DISPOSITIVOS DE  
CONTROL DE ACCESO”**

Elaborado por:

**SIMBAÑA CUICHAN VICTOR HUGO**

Tutor:

**LUIS QUIMBIAMBA**

Fecha: (25/09/2025)

# 1 Índice de contenidos

1	Índice de contenidos .....	4
2	INTRODUCCIÓN.....	7
2.1	<b>Planteamiento del problema</b> .....	7
2.2	<b>Formulación del problema</b> .....	7
2.3	<b>Objetivos</b> .....	8
2.3.1	Objetivo general .....	8
2.3.2	Objetivos específicos .....	8
2.4	<b>Justificación</b> .....	9
2.5	<b>Alcance y limitaciones</b> .....	9
2.5.1	Alcance: .....	9
2.5.2	Limitaciones: .....	10
2.6	<b>Métodos de investigación</b> .....	10
2.6.1	Método experimental:.....	10
2.6.2	Método de análisis comparativo:.....	10
2.6.3	Método de observación directa:.....	10
2.6.4	Método de análisis de componentes electrónicos:.....	10
2.6.5	Método de estudio de caso práctico:.....	11
3	MARCO TEÓRICO .....	11
3.1	<b>Sistemas de control de acceso y su dependencia energética</b> .....	11
3.2	<b>Limitaciones del uso de baterías en dispositivos autónomos</b> .....	11
3.3	<b>Fundamentos de sistemas de respaldo energético</b> .....	12

<b>3.4</b>	<b>Funcionamiento del sistema de respaldo propuesto</b> .....	12
3.4.1	Fuente primaria (AC-DC):.....	12
3.4.2	Módulo de carga y conmutación (HX-2S-01): .....	12
3.4.3	Regulador step-down XL4005 5A: .....	13
3.4.4	Baterías 18650 de 7.4V – 58000 mAh: .....	13
3.4.5	Caja plástica sobrepuesta de 10x10 cm: .....	13
<b>3.5</b>	<b>Comparativa de autonomía</b> .....	14
<b>3.6</b>	<b>Aplicaciones del sistema de respaldo propuesto</b> .....	14
<b>3.7</b>	<b>Materiales y detalles</b> .....	15
<b>4</b>	<b>METODOLOGÍA Y DESARROLLO DEL SISTEMA</b> .....	17
<b>4.1</b>	<b>Diseño general del sistema</b> .....	17
<b>4.2</b>	<b>Esquema de conexión baterías</b> .....	18
<b>4.3</b>	<b>Esquema conexión modulo regulador</b> .....	18
<b>4.4</b>	<b>Proceso de ensamblaje paso a paso</b> .....	19
4.4.1	Preparación del transformador y cableado de entrada.....	19
4.4.2	Conexión de las baterías .....	19
4.4.3	Configuración del regulador DC-DC .....	19
4.4.4	Salida final al dispositivo de control de acceso .....	19
4.4.5	Montaje final .....	19
<b>4.5</b>	<b>Pruebas funcionales y mediciones</b> .....	19
<b>5</b>	<b>ASPECTOS ADMINISTRATIVOS</b> .....	20
<b>5.1</b>	<b>Recursos humanos</b> .....	20

5.2	<b>Recursos técnicos y materiales</b> .....	20
6	<b>RESULTADOS</b> .....	21
6.1	<b>Diseño del sistema</b> .....	21
6.2	<b>Resultado final</b> .....	21
7	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	22
7.1	<b>Conclusiones</b> .....	22
7.2	<b>Recomendaciones</b> .....	22
7.3	<b>Tabla de costos de materiales (por punto de acceso)</b> .....	22
7.4	<b>Tabla de recursos técnicos</b> .....	23
8	<b>Viabilidad</b> .....	24
8.1	<b>Viabilidad técnica</b> .....	24
8.2	<b>Viabilidad financiera</b> .....	24
8.3	<b>Viabilidad operativa</b> .....	24
8.4	<b>Cronograma de actividades</b> .....	24
9	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	25

## 2 INTRODUCCIÓN

### 2.1 Planteamiento del problema

En la actualidad, los sistemas de control de acceso como cerraduras inteligentes, lectores biométricos y dispositivos RFID se han popularizado en entornos residenciales, comerciales e institucionales debido a la seguridad y comodidad que ofrecen. Sin embargo, la mayoría de estos dispositivos dependen de baterías internas o de la red eléctrica para su funcionamiento, lo que representa una limitación importante frente a cortes de energía prolongados.

En el caso específico de las cerraduras inteligentes que funcionan con baterías AA, la autonomía promedio es de 10 a 15 días con baterías alcalinas y aproximadamente 12 días con baterías recargables, dependiendo del uso y de la capacidad de las pilas. Este escenario genera inconvenientes al usuario, ya que implica reemplazar o recargar baterías constantemente.

Cuando el dispositivo depende de la corriente eléctrica pública (110V AC), un corte de energía deja inoperativo el sistema, afectando la seguridad del inmueble. Esta problemática es aún más crítica en aplicaciones donde el acceso no puede interrumpirse, como en oficinas, laboratorios, hospitales o edificios residenciales.

Por ello, surge la necesidad de un sistema de respaldo energético confiable y optimizado, que garantice la operación continua de dispositivos de control de acceso, minimizando el reemplazo frecuente de baterías y evitando la dependencia total de la red eléctrica.

### 2.2 Formulación del problema

¿Cómo diseñar e implementar un sistema de respaldo energético autónomo que asegure el funcionamiento ininterrumpido de dispositivos de control de acceso, optimizando la carga

de baterías y prolongando su vida útil?

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 Objetivo general**

Diseñar e implementar un sistema de respaldo energético autónomo para dispositivos de control de acceso, que permita garantizar su funcionamiento continuo durante cortes eléctricos, optimizando la carga y prolongando la vida útil de las baterías.

### **2.3.2 Objetivos específicos**

- Analizar el comportamiento energético y las limitaciones actuales de autonomía en dispositivos de control de acceso alimentados por baterías alcalinas y recargables, mediante observaciones directas y pruebas controladas.
- Diseñar un sistema electrónico de respaldo energético que integre un módulo de conmutación automática, un regulador de voltaje DC-DC y baterías recargables de alta capacidad, considerando eficiencia, tamaño y compatibilidad con sistemas existentes.
- Construir físicamente el sistema de respaldo dentro de una caja sobrepuesta de 10x10 cm utilizando materiales de bajo costo y herramientas comunes, respetando criterios de estética, funcionalidad y seguridad.
- Realizar pruebas de funcionamiento y duración en condiciones reales simuladas, comparando la autonomía lograda por el sistema propuesto frente a las soluciones convencionales.
- Evaluar el rendimiento del sistema en función de la optimización del ciclo de carga de las baterías, la estabilidad del voltaje de salida y la conmutación automática ante la pérdida de energía de la red.

- Documentar el proceso de diseño, construcción, pruebas y resultados obtenidos, proponiendo mejoras futuras y recomendaciones para aplicaciones ampliadas del sistema.

## 2.4 Justificación

La seguridad física y electrónica depende en gran medida de la disponibilidad continua de energía. Un sistema de control de acceso inoperativo durante un apagón compromete la integridad de personas, bienes y datos. En Ecuador, los cortes de energía eléctrica son eventuales, pero su impacto puede ser significativo en entornos críticos.

Este proyecto busca ofrecer una “solución práctica y económica” que reduzca la dependencia de la red eléctrica y evite el reemplazo frecuente de baterías, generando beneficios como:

- **Mayor autonomía:** el sistema asegura el funcionamiento durante cortes de luz prolongados.
- **Optimización de carga:** el módulo de carga solo energiza las baterías cuando es necesario, evitando ciclos innecesarios y prolongando su vida útil.
- **Aplicación universal:** compatible con cerraduras inteligentes, controladores biométricos, lectores RFID y otros dispositivos que requieran energía constante.
- **Facilidad de instalación:** el sistema se aloja en una caja plástica de 10x10 cm, sobrepuesta o también empotrable, adaptable a cualquier entorno.

## 2.5 Alcance y limitaciones

### 2.5.1 Alcance:

El proyecto se enfocará en el diseño e implementación de un prototipo funcional del sistema de respaldo energético, aplicable a dispositivos de control de acceso.

Se incluirá el análisis de autonomía y pruebas comparativas respecto a las baterías internas tradicionales.

Se elaborará un diseño modular que permita su adaptación a diferentes cargas de consumo (cerraduras, biometría, RFID).

### **2.5.2 Limitaciones:**

El proyecto no contempla la integración con sistemas domóticos ni la gestión remota del respaldo energético.

La autonomía máxima dependerá de la capacidad de las baterías instaladas.

El prototipo se evaluará en condiciones controladas y no se someterá a pruebas de larga duración en entornos reales.

## **2.6 Métodos de investigación**

### **2.6.1 Método experimental:**

Se aplicará para probar el diseño del circuito, validar la eficiencia de la conmutación automática y comprobar la autonomía del sistema en condiciones reales.

### **2.6.2 Método de análisis comparativo:**

Se utilizará para comparar el rendimiento del sistema propuesto con los métodos tradicionales de alimentación (pilas alcalinas y recargables) en términos de duración, costos y facilidad de mantenimiento.

### **2.6.3 Método de observación directa:**

Permitirá registrar el comportamiento del sistema frente a cortes de energía, variaciones de voltaje y el uso en tiempo real con dispositivos de control de acceso.

### **2.6.4 Método de análisis de componentes electrónicos:**

A través de fichas técnicas y pruebas, se seleccionarán los módulos (regulador, cargador,

batería) más adecuados para el circuito, evaluando parámetros como voltaje, corriente, eficiencia y compatibilidad.

### **2.6.5 Método de estudio de caso práctico:**

Al implementar el sistema en una puerta real o entorno simulado, se podrá validar su funcionamiento como solución aplicable en el contexto ecuatoriano.

## **3 MARCO TEÓRICO**

### **3.1 Sistemas de control de acceso y su dependencia energética**

Los sistemas de control de acceso modernos han evolucionado desde simples cerraduras mecánicas hasta soluciones digitales más seguras y funcionales. Hoy en día, se utilizan tecnologías como cerraduras electrónicas, lectores biométricos, tarjetas RFID, teclados numéricos y aplicaciones móviles, las cuales permiten validar el ingreso de personas mediante autenticación controlada.

Sin embargo, la operación de estos sistemas depende de una fuente de energía eléctrica, ya sea por baterías internas o alimentación directa desde la red eléctrica. Esta dependencia energética representa un punto crítico en el diseño de seguridad, ya que un corte eléctrico puede dejar los accesos inhabilitados, comprometiendo la seguridad del entorno.

### **3.2 Limitaciones del uso de baterías en dispositivos autónomos**

La mayoría de cerraduras inteligentes y sistemas de acceso portátiles utilizan baterías AA alcalinas o recargables tipo 18650. Estas baterías presentan una autonomía de entre 10 y 15 días, dependiendo de la frecuencia de uso, temperatura ambiente, consumo del dispositivo y calidad de las pilas.

Un problema frecuente es el deterioro por ciclos de carga innecesarios cuando las baterías

están conectadas a cargadores permanentes sin gestión inteligente. Esto genera sobrecarga, sobrecalentamiento y reducción de la vida útil.

Además, el cambio manual de baterías implica costos y molestias para el usuario, especialmente si el dispositivo está instalado en zonas de difícil acceso o requiere herramientas específicas para reemplazo.

### **3.3 Fundamentos de sistemas de respaldo energético**

Un sistema de respaldo energético tiene como objetivo garantizar el suministro continuo de energía a un equipo cuando la fuente principal falla. En este caso, se emplea una batería recargable como fuente secundaria, que se activa automáticamente mediante un sistema de conmutación.

Los sistemas UPS (Uninterruptible Power Supply) convencionales aplican este principio, pero suelen ser grandes, costosos y sobredimensionados para dispositivos de bajo consumo. Por ello, este proyecto propone un sistema de respaldo miniaturizado y específico, que actúe como un micro-UPS para controladores de acceso.

El sistema diseñado consta de los siguientes bloques funcionales:

### **3.4 Funcionamiento del sistema de respaldo propuesto**

#### **3.4.1 Fuente primaria (AC-DC):**

Un adaptador electrónico de 9V 1A convierte la corriente alterna domiciliar de 110V a corriente continua.

#### **3.4.2 Módulo de carga y conmutación (HX-2S-01):**

Este componente controla la carga inteligente de las baterías 18650 y también actúa como conmutador automático.

Cuando la energía eléctrica está disponible, el módulo dirige la energía al dispositivo de

control de acceso y carga las baterías solo si están por debajo del nivel requerido.

Cuando hay un corte de luz, el módulo conmuta automáticamente y alimenta el dispositivo desde las baterías.

Esta lógica protege las baterías de sobrecarga y reduce los ciclos innecesarios, aumentando su durabilidad.

### **3.4.3 Regulador step-down XL4005 5A:**

Este módulo reduce el voltaje de entrada (7.4V de las baterías o 9V del transformador) a un valor estable y configurable, generalmente entre 5V y 6V, adecuado para alimentar la cerradura u otro dispositivo.

### **3.4.4 Baterías 18650 de 7.4V – 58000 mAh:**

Ofrecen alta capacidad de respaldo, con autonomía de hasta 2 o 3 veces más que las pilas AA estándar.

### **3.4.5 Caja plástica sobrepuesta de 10x10 cm:**

Encierra todos los componentes y permite una instalación segura y estética directamente sobre la puerta o cerca del equipo.

### 3.5 Comparativa de autonomía

A través de mediciones empíricas, se ha observado lo siguiente:

TIPO DE ALIMENTACIÓN	AUTONOMÍA ESTIMADA	OBSERVACIONES
4 pilas AA Alcalinas	8-10 días	Se agotan rápidamente.
4 pilas AA Recargables	Hasta 14 días	Requieren reemplazo o carga frecuente.
Sistema propuesto (18650 + módulo conmutador)	Hasta 18-20 días	Depende del uso, calidad de baterías y eficiencia del módulo regulador.


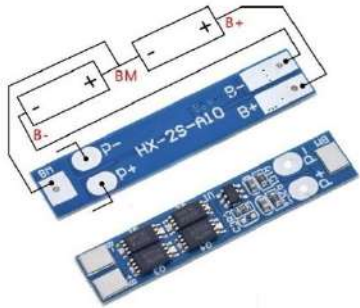

Este incremento de autonomía, junto con la eliminación de recargas manuales, representa una mejora significativa frente a los sistemas actuales.

### 3.6 Aplicaciones del sistema de respaldo propuesto

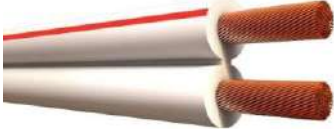
Aunque inicialmente fue pensado para cerraduras inteligentes, este sistema puede ser aplicado en múltiples dispositivos, tales como:

- Lectores biométricos de acceso
- Controladores RFID
- Paneles de apertura electrónica
- Sistemas de apertura automática
- Dispositivos IoT que requieran alimentación continua de bajo voltaje
- Su diseño modular, tamaño compacto y bajo consumo lo hacen versátil para múltiples aplicaciones tecnológicas.

### 3.7 Materiales y detalles

<p><b>1 cerradura digital Elite Lock</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Protección IP: 53</li><li>• Número máx. de huellas: 100</li><li>• Huellas + contraseñas + tarjetas: 300</li><li>• Trabaja con 4 Baterías AA</li><li>• Configuración mediante la APP</li></ul>	 <p>Figura 1</p>
<p><b>2 Módulo de carga</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 8.4 V</li><li>• 7 A, máximo</li><li>• Protección de sobrecarga</li><li>• Conmutador</li></ul>	 <p>Figura 2</p>
<p><b>3 Convertidor de voltaje DC_DC</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 5 A, máximo</li><li>• Reductor de voltaje eficiente</li><li>• Voltaje de entrada 5.0V a 32V DC.</li><li>• Voltaje de salida 0.8V a 30V DC</li></ul>	 <p>Figura 3</p>

<p><b>4 Batería recargable 18650</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 7.4 V</li><li>• 5800mah (corriente)</li><li>• Jst XH2.54mm (conector)</li><li>• Incluye</li><li>• Carga a 0~45 °C</li><li>• Descarga a -20~60°C</li><li>• Seguridad en temperatura, durabilidad, funcionalidad</li></ul>	 <p>Figura 4</p>
<p><b>5 Adaptador electrónico</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 9 V</li><li>• 1 amperio de salida</li><li>• 100-240 Vac,</li><li>• 50-60 hz</li></ul>	 <p>Figura 5</p>
<p><b>6 Caja de paso 10x10x5 mm</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sobrepuesta</li><li>• Empotrable</li></ul>	 <p>Figura 6</p>

<p><b>7 Cable gemelo</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 5 A</li><li>• Flexible o rígido</li></ul>	 <p><b>2X22</b></p> <p>Figura 7</p>
--	---

## 4 METODOLOGÍA Y DESARROLLO DEL SISTEMA

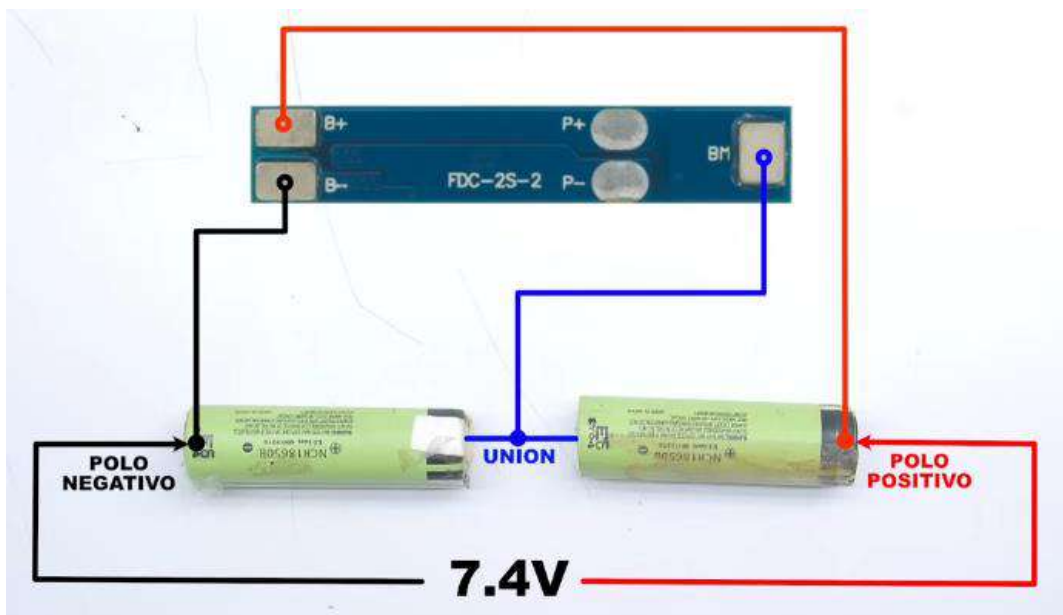
### 4.1 Diseño general del sistema

El sistema de respaldo energético propuesto fue diseñado para alimentar de manera continua dispositivos de control de acceso como cerraduras inteligentes, lectores biométricos o módulos RFID, mediante una fuente alterna y un respaldo automático por baterías recargables.

El diseño se centra en tres funciones clave:

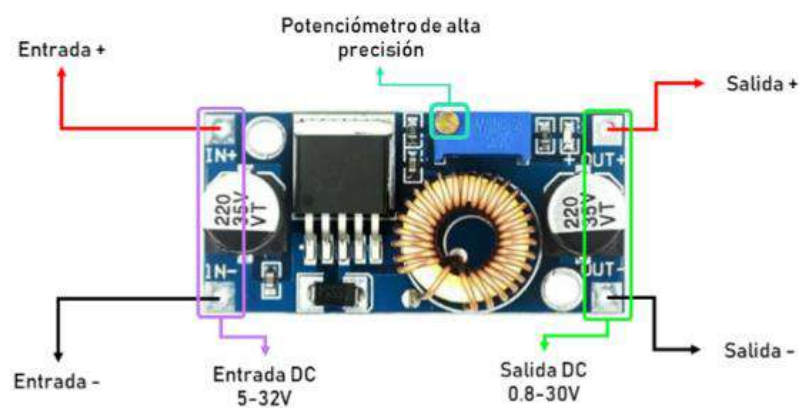
- Alimentación primaria por corriente alterna (AC 110V) convertida a DC 9V,
- Carga inteligente y conmutación automática mediante el módulo HX-2S-01,
- Regulación de voltaje estable a través del módulo step-down XL4005.
- Este sistema fue montado dentro de una caja plástica sobrepuesta de 10x10 cm, para facilitar su instalación sin modificaciones estructurales.

## 4.2 Esquema de conexión baterías



Este circuito permite que el sistema se alimente de corriente eléctrica mientras haya energía disponible, y cambie automáticamente a batería cuando hay un corte, todo sin intervención humana.

## 4.3 Esquema conexión modulo regulador



#### **4.4 Proceso de ensamblaje paso a paso**

##### **4.4.1 Preparación del transformador y cableado de entrada**

- Conectar el adaptador AC-DC al módulo de carga HX-2S-01, asegurando la polaridad.

##### **4.4.2 Conexión de las baterías**

- Conectar el pack de baterías 18650 al módulo HX-2S-01 en los terminales B+ y B-.

##### **4.4.3 Configuración del regulador DC-DC**

- Conectar la salida del módulo de carga al regulador XL4005, ajustar el potenciómetro para obtener el voltaje requerido (5V o 6V según el dispositivo).

##### **4.4.4 Salida final al dispositivo de control de acceso**

- La salida del regulador se conecta al dispositivo objetivo (cerradura, RFID, biométrico, etc.).

##### **4.4.5 Montaje final**

- Todos los componentes se fijan dentro de la caja plástica.
- El sistema se prueba y se asegura con materiales de anclaje.
- Se deja una entrada para el cable de 110V y otra para la salida hacia el dispositivo.

#### **4.5 Pruebas funcionales y mediciones**

Las siguientes pruebas fueron realizadas para validar que el sistema funciona correctamente y son las siguientes:

- Prueba de corte eléctrico: Se desconectó la entrada de 110V y se comprobó que el sistema conmutó automáticamente al respaldo de baterías sin interrumpir la

alimentación del dispositivo.

- Prueba de recarga automática: Se descargaron parcialmente las baterías y se observó que el módulo activó la carga al volver la energía.
- Prueba de autonomía: El sistema alimentó una carga de 6V durante 48 horas continuas sin energía externa, confirmando una variación de voltaje en la batería de 6V a 5.9 V
- Prueba de voltaje de salida: El regulador mantuvo estable el voltaje de salida en 6 V

## 5 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 5.1 Recursos humanos

El desarrollo del proyecto estuvo a cargo del estudiante, SIMBAÑA CUICHAN VICTOR HUGO, de la carrera de Electrónica, quien diseñó, ensambló y evaluó el sistema de respaldo energético. Además, se contó con el acompañamiento del tutor académico asignado por la institución, ING. LUIS QUIMBIAMBA, quien brindó guía técnica y metodológica durante todas las etapas del trabajo.

### 5.2 Recursos técnicos y materiales

Para la implementación del sistema se utilizaron los siguientes materiales y herramientas técnicas:

- Módulo step-down DC-DC XL4005 (5A)
- Módulo de carga y conmutador automático HX-2S-01
- Batería recargable 18650 de 7.4V y 58000mAh
- Adaptador AC-DC de 9V 1A

- Caja plástica sobrepuesta 10x10 cm
- Cable gemelo #22, masilla, tinte, silicón caliente
- Herramientas: cautín, destornilladores, alicates, materiales de anclaje

## 6 RESULTADOS

### 6.1 Diseño del sistema

Se obtuvo un sistema de respaldo energético autónomo, diseñado para alimentar dispositivos de control de acceso como cerraduras inteligentes, lectores biométricos y módulos RFID y equipos que requieran una fuente de alimentación autónoma continua

Este sistema está compuesto por:

- **Módulo de carga y conmutador automático HX-2S-01:** administra la carga y descarga de las baterías de forma inteligente y segura.
- **Regulador step-down XL4005:** convierte el voltaje de las baterías a 5V estables requeridos por los dispositivos.
- **Dos baterías 18650 de 7.4V y 58000mAh:** proveen la energía de respaldo necesaria para mantener operativos los dispositivos durante un corte eléctrico.
- **Transformador AC-DC de 9V 1A:** alimenta y recarga el sistema cuando hay presencia de red eléctrica.
- **Caja plástica de 10x10 cm:** utilizada para contener el circuito, garantizando una presentación compacta y protegida.

### 6.2 Resultado final

El sistema respondió correctamente en condiciones reales, garantizando la continuidad operativa del acceso aún sin suministro de red eléctrica

## 7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 Conclusiones

- El sistema de respaldo energético autónomo cumplió con los objetivos planteados, demostrando ser eficaz para mantener operativos dispositivos de control de acceso ante fallos eléctricos.
- La implementación del módulo HX-2S-01 permitió una carga y conmutación automática eficiente, asegurando la protección de las baterías y la continuidad energética sin intervención manual.
- El uso de componentes accesibles y de bajo costo lo convierte en una solución viable para entornos residenciales, comerciales e institucionales.

### 7.2 Recomendaciones

- Se sugiere incorporar indicadores visuales (Leds) para monitorear el estado de carga de las baterías y la presencia de energía de red.
- Para aplicaciones que requieran mayor autonomía, se recomienda aumentar la capacidad de las baterías o implementar bancos de baterías en paralelo.
- Es recomendable proteger el sistema con un fusible o circuito de protección contra cortocircuitos para garantizar mayor seguridad.

### 7.3 Tabla de costos de materiales (por punto de acceso)

<b>Materiales</b>	<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor</b>
Adaptador AC/ DC	Fuente de alimentación 9 V	1	\$ 8
Batería 18650	Batería con bms integrado 2U	1	\$ 9
Módulo step down	Modulo regulador de voltaje	1	\$ 6

Módulo de carga	Módulo de carga 7 A, 2 s.	1	\$ 7
Caja de paso	Modelo 10x10x5	1	\$ 2
Cable gemelo	#22 flexible	10m	\$ 3
Masilla de carpintero	Masilla con cola	1	\$ 3
Tinte	Base de thinner	1/8	\$ 4
Materiales de anclaje	Tornillos, tacos, lijas, silicón, etc.	1	\$ 5
<b>Total</b>			<b>47</b>

#### 7.4 Tabla de recursos técnicos

<b>RECURSOS</b>	<b>TIEMPO</b>
Taladro	1 día
Extensión	1 día
Amoladora	2 días
Brocas varias	2 días
Martillo y destornilladores	3 días
Cautín eléctrico	2 días
Pintura (tinte)	2 días
Anclaje de equipos	2 días
Soldadura de placas	2 días
Limpieza	3 horas

## 8 Viabilidad

### 8.1 Viabilidad técnica

El sistema fue técnicamente viable gracias a la disponibilidad de componentes electrónicos en el mercado nacional. Su diseño modular permitió una fácil integración con cerraduras, lectores biométricos y otros dispositivos de control de acceso.

### 8.2 Viabilidad financiera

La inversión fue mínima debido al uso de componentes de bajo costo. El costo total del prototipo no supera los \$50 USD, lo cual lo hace accesible para aplicaciones residenciales y comerciales de pequeña escala.

### 8.3 Viabilidad operativa

La instalación del sistema no requiere modificaciones estructurales, ya que puede fijarse sobre cualquier superficie cercana al punto de alimentación del dispositivo. Su operación es automática y no requiere intervención del usuario.

### 8.4 Cronograma de actividades

El cronograma incluyó fases de análisis, diseño, adquisición de materiales, ensamblaje, pruebas, ajustes finales y redacción del informe técnico.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO						
PROYECTO: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RESPALDO ENERGÉTICO AUTÓNOMO PARA DISPOSITIVOS DE CONTROL DE ACCESO						
FECHA DE INICIO: 30/06/2025, FECHA DE FINALIZACION: 04/08/2025						
ETAPA	SEMANA 1 30/06/2025	SEMANA 2 07/07/2025	SEMANA 3 14/07/2025	SEMANA 4 21/07/2025	SEMANA 5 28/07/2025	SEMANA 6 04/08/2025
ASIGNACION DEL PROYECTO	X					

PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA	X					
COMPRA DE MATERIALES		X				
ADECUACIÓN DE LAS PUERTAS Y PRUEBAS DEL PROTOTIPO			X			
CORRECCION DE ERRORES			X			
IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO				X		
ELABORACION DEL PERFIL					X	
ENTREGA DEL PERFIL DEL GRADO						X

## 9 BIBLIOGRAFÍA

<https://www.maxpuertasblindadas.com/cat%C3%A1logo-cerraduras>

<https://yorobotics.co/producto/tarjeta-bms-2-celdas-2s-bateria-lipo-18650-8a-con-proteccion/#&gid=1&pid=8>

<https://ventas.ardunel.com.bo/modulos/4492-modulo-fuente-x14005-step-down-5a-dc-5-32v.html>

**CARRERA: ELECTRÓNICA****FECHA DE PRESENTACIÓN:**

DÍA 29    MES 09    AÑO 2025

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:**

SIMBAÑA CUICHAN VICTOR HUGO

APELLIDOS

NOMBRES

**TITULO DEL PROYECTO:**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RESPALDO ENERGÉTICO  
AUTÓNOMO PARA DISPOSITIVOS DE CONTROL DE ACCESO**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

CUMPLE

NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN

- ANÁLISIS

- DELIMITACIÓN.

- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO

- FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN

DE INVESTIGACIÓN

**PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:****GENERALES:**

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

SI

NO

**ESPECÍFICOS:**

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI	NO
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**JUSTIFICACIÓN:**

CUMPLE

NO CUMPLE

IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD

BENEFICIARIOS

FACTIBILIDAD

**ALCANCE:**

CUMPLE

NO CUMPLE

ESTA DEFINIDO

**MARCO TEÓRICO:**

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

SI

NO

DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR

TEMARIO TENTATIVO:

CUMPLE

NO CUMPLE

ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO

APLICACIÓN DE SOLUCIONES

EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES

**TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA**

El presente proyecto corresponde a una investigación aplicada experimental y de desarrollo tecnológico, ya que busca diseñar, implementar y evaluar un sistema de respaldo energético autónomo para dispositivos de control de acceso, con el fin de mejorar la continuidad operativa ante cortes eléctricos.

**MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:**

- Revisión bibliográfica: Se recopilaron fuentes sobre sistemas de respaldo energético, baterías recargables, reguladores y dispositivos de control de acceso.
- Método experimental: Se diseñó y construyó un prototipo funcional, utilizando módulos de carga, reguladores step-down y baterías 18650, evaluando su desempeño frente a cortes eléctricos.
- Método analítico: Se calcularon parámetros eléctricos, autonomía, capacidad de carga y consumo de los dispositivos, para garantizar la eficiencia y seguridad del sistema.
- Validación práctica: Se realizaron pruebas de funcionamiento continuado en escenarios reales, registrando datos sobre duración de la batería, eficiencia de carga y confiabilidad del sistema.

**OBSERVACIONES:**

El proyecto combina análisis teórico, diseño de prototipo, pruebas experimentales y validación de funcionamiento en condiciones reales, asegurando la viabilidad técnica y funcional del sistema.

**CRONOGRAMA:**

El cronograma se diseñó considerando tiempos prudentes para adquisición de materiales, pruebas experimentales y ajustes del prototipo, garantizando la correcta validación del sistema.

**FUENTES DE INFORMACIÓN:**

<https://www.maxpuertasblindadas.com/cat%C3%A1logo-cerraduras>

<https://yorobotics.co/producto/tarjeta-bms-2-celdas-2s-bateria-lipo-18650-8a-con-proteccion/#&gid=1&pid=8>

<https://ventas.ardunel.com.bo/modulos/4492-modulo-fuente-xl4005-step-down-5a-dc-5-32v.html>

**RECURSOS:**

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS

ECONÓMICOS

MATERIALES

**PERFIL DE PROYECTO DE GRADO**

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las  
siguientes razones:

- a) -----  
-----  
-----
- b) -----  
-----  
-----
- c) -----  
-----  
-----

**ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:****NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR:** Ing. Quimbiamba Luis

DÍA 29    MES 09    AÑO 2025

**FECHA DE ENTREGA DE INFORME**