

ESCUELA DE INGENIERÍA



ANTEPROYECTO CORRECCIÓN

PROYECTOS VII

DR. DANIEL RODRIGO SOLIS ORTEGA

Ingeniería mecatrónica

15209533 VICTORIA CAROLINA DAJER AVILA

15209287 LEIDI PAOLA RUIZ TORRES

Jueves, 20 de octubre de 2023 | Séptimo semestre



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	03
MARCO TEÓRICO	04
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	06
JUSTIFICACIÓN	07
OBJETIVOS	09
METODOLOGÍA	10
PLAN DE TRABAJO	14
DISEÑO DEL PROTOTIPO	16
CONCLUSIÓN	17
REFERENCIAS	18

La proliferación de dispositivos IoT (Internet de las cosas) en los hogares, junto con la creciente demanda de tomacorrientes inteligentes que ofrezcan múltiples funciones de control y conectividad, plantea el desafío de garantizar la seguridad y la privacidad de los datos personales de los usuarios.

En un mundo donde los dispositivos electrónicos pueden ser controlados desde cualquier lugar y a través de múltiples métodos, ¿Cómo se pueden proteger de manera efectiva los datos y la integridad de los dispositivos conectados en un tomacorrientes inteligente?.

En el presente documento se plantea una solución ante la generación de picos de energía que reciben los electrodomésticos. Integrando un sistema de protección contra sobrecargas y dispositivos IoT se desarrollará la implementación de un sistema capaz de capturar la lectura del electrodoméstico conectado al toma corriente, tras leer y analizar su comportamiento se entregarán los datos en una página web donde la información se mostrará en formato reporte para que el usuario tenga mejor visualización al respecto.

INTRODUCCIÓN



El análisis realizado será una comparación entre el valor obtenido por la lectura y el valor de seguridad preestablecido, si este se sobrepasa, el sistema se activará, negando el paso de corriente; en caso contrario, la corriente seguirá fluyendo

La justificación ante ello es que los picos de voltaje han causado daños en los electrodomésticos, algunos siendo sobrecalentamiento, pérdida de información, daños permanentes en motores, compresores y memoria interna, etc (Ortíz, 2019). Estos se generan

Situaciones como la antes descrita son importantes de evitar en las grandes industrias, dado a que se pone en riesgo mayor tipo de información y pérdidas a grande escala; sin embargo, también entra en probabilidad de que suceda en un hogar y las pérdidas, aunque sean en menor escala, sean igual de importantes.

INTRODUCCIÓN



El proyecto involucra temas relacionados con corriente y protocolos de seguridad e IoT, para tener el conocimiento que se aplicará en cada parte, se realizaron investigaciones respecto a los temas.

Acerca de la medición de corriente y los dispositivos disponibles en el mercado, se observó que estos funcionan bajo el efecto Hall, el cual habla del movimiento de los electrones libres a lo largo de una banda de metal en un campo magnético constante, siendo la fuerza magnética la que los empuja hacia el borde inferior de la tira (Woodford, 2009).

El censado de corriente se puede utilizar en diferentes ocasiones, la supervisión proporciona los datos necesarios para obtener el consumo de un equipo ante un periodo de tiempo, al igual que el comportamiento que este tiene ante sobrecargas o bajones de electricidad; con esta información, el usuario puede decidir si mantenerlo conectado ante la presencia de alguna de estas situaciones o no. El beneficio general de un sistema capaz de leer y proporcionar los datos capturados es que pueden ser enviados a una interfaz con el reporte deseado, facilitando la toma de decisiones. (SensorGO, 2022)

En el artículo *"BUSES Y PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN PARA INSTALACIONES DOMÓTICAS"* (2014) se definen los tipos de bus de información; los buses guiados es cuando la información se transmite confinándola a lo largo de un medio físico, como por ejemplo un cable, y los buses no guiados son aquellos en los que la información se transmite a través del aire, mar o espacio de manera inalámbrica y se utilizan señales de radio frecuencia o infrarrojos.

Considerando que la información capturada se enviará mediante buses no guiados, es necesario conocer los protocolos de comunicación que envíen los datos capturados a la nube; los protocolos son reglas y pautas que permiten enviar un bloque de datos de una ubicación a otra, cada uno determina el formato y transmisión de los datos, existiendo las comunicaciones analógicas y digitales (Corvo, 2020).

Considerando que los datos obtenidos se mandarán a la nube, los protocolos a utilizar estarán ligados a Internet. Los protocolos TCP e IP son los más importantes de esta puesto que las computadoras al estar conectadas a una red en común, la comunicación entre sí es más fácil de realizar. (Corona, 2004)

El protocolo que se pudiera utilizar con los antes mencionados es el IPV4, teniendo una estructura de 32 bits en la estructura de las direcciones ipv4 permiten enumerar 4,294,967,296 posibles direcciones. De igual forma, se podría utilizar el IPV6 que se diferencia por tener una menor estructura de cabeceras. (ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS PROTOCOLOS IPV6 E IPV4, 2009)

bits:		4	8	16	20	20			bits:		4	8	16	24	32				
Versión		Long Cabecera		TOS		longitud Total		32bits:4bytes		Versión		Clase de tráfico		Etiqueta de flujo		32bits: 4 bytes			
Identificación				Indicador		Desplaza/de fragmentación		4bytes		Longitud de la carga (off)				Siguiente Cab		Límite de saltos		4bytes	
TTL		Protocolo		Checksum				4bytes		Dirección origen de 128bits								128bits: 16bytes	
Dirección origen de 32bits								4bytes		Dirección destino de 128bits								16bytes	
Dirección destino de 32bits								4bytes											
Opciones IP (opcional)																			

Cuadro comparativo entre ipv4 e ipv6

Utilizando el proyecto de “Sistema de Protección de Corriente” se aplicarán los cambios dispuestos para la adaptación del nuevo giro; lo que este realizaba es que al detectar un valor de corriente se comparaba con el valor de seguridad establecido, si este era mayor el establecido, el sistema se activa, cerrando el paso de corriente durante 30 segundos; en el caso contrario, el sistema seguirá permitiendo el paso de corriente

Al conocer lo que se tiene realizado hasta el momento, la problemática abarca las siguientes consideraciones.

✓ **Cargas seguras**

Para obtener el estado de seguridad que activará el sistema será necesario analizar los dispositivos de manera individual, debido a que se tiene un factor de seguridad diferente al que se planea usar actualmente; para esto se utilizará la siguiente ecuación:

$$I=W/v;$$

Esta evalúa la corriente que genera el dispositivo , al realizar el análisis se pondrá un límite ante el mayor valor disponible en el enchufe. De modo que si hay dos dispositivos enchufados, el sistema se activará ante el valor del mayor.

✓ **Eficiencia energética**

Una carga eficiente significa que se aprovecha al máximo la energía suministrada, minimizando las pérdidas. Esto es importante tanto desde el punto de vista económico como ambiental, ya que la ineficiencia puede resultar en un mayor consumo de energía y costos más altos.

✓ **Prevención de pérdidas económicas**

Los fallos en la carga de dispositivos pueden dar lugar a pérdidas económicas, ya sea por la reparación o reemplazo de equipos dañados o por la pérdida de productividad. Proporcionar una carga segura y eficiente ayuda a prevenir estas pérdidas.

✓ **Regulación**

La regulación de la carga se refiere a mantener una tensión y corriente eléctrica estables durante todo el proceso de carga. Esto es importante para evitar dañar los dispositivos y prolongar su vida útil.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA



INFORMACIÓN ADICIONAL

Ademas de abordar problemas de seguridad eléctrica, protección de equipos sensibles, continuidad del servicio, energía inconsistente, cumplimiento normativo, prevención de pérdidas económicas y apoyo a fuentes de energía renovable.

El sistema propuesto tiene como objetivo principal permitir al usuario la posibilidad de desconectar selectivamente los enchufes de sus dispositivos mediante una interfaz de control.

En la ciudad de Mérida, ubicada en el estado de Yucatán, se plantea la necesidad de implementar un sistema en una vivienda con el propósito de monitorear el consumo energético de los dispositivos electrónicos cuando se encuentran en modo de espera ("stand by").

Esta problemática conlleva una serie de desafíos de considerable envergadura que afectan tanto a la vida cotidiana de los residentes como a las operaciones comerciales. En primera instancia, se destaca la importancia de garantizar la seguridad eléctrica en la residencia, lo cual implica prevenir posibles sobrecargas eléctricas y minimizar los riesgos asociados a la manipulación de dispositivos eléctricos (riesgos para la seguridad informática).

Adicionalmente, se busca mantener una continuidad ininterrumpida esto mediante el monitoreo "stand by" en el suministro eléctrico de la vivienda, evitando interrupciones innecesarias que puedan afectar las actividades cotidianas de los habitantes. Esta continuidad en el servicio es crucial tanto desde una perspectiva de comodidad como de seguridad.

JUSTIFICACIÓN

Según (Coparmex, 2023) en Mexico es difícil dar una cifra específica de cuantas personas han realizado mal uso de la energía en el país, pero en perdidas en el período 2018-2022 se estima que las pérdidas no técnicas totales representaron en promedio 7 mil 039.11 millones de pesos (mdp).

Alrededor de 50 por ciento del robo de energía en el país es cometido por medianas y grandes empresas, como cadenas de comercios y hoteles, esto lo afirma Santiago Barcon, especialista en la materia y CEO de las empresas Baorgg y PQBarcon. (Coparmex, 2023)

La suma representa cerca de 57 por ciento de las pérdidas totales (incluidas las técnicas) que registró la Comisión Federal de Electricidad (CFE) como se muestra en la gráfica 1. (Reportes financieros, s. f.)



Gráfico 2. Pérdidas no técnicas a nivel nacional CFE

Con esto se busca concientizar el uso correcto de energía ante la población, puesto que al existir una gran demanda de energía en épocas de calor conlleva a que los transformadores fallen, dejando colonias sin electricidad durante días.

Conforme los años y el aumento de población en el estado ha incrementado la demanda eléctrica por familia en el estado de Yucatán, teniendo problemas de distribución de fluido eléctrico, provocando subidas y bajadas del mismo, pudiendo llegar afectar a los dispositivos de manera que puedan generar un corto circuito y en el peor de los casos un incendio, como en una oficina ubicada en el centro histórico. (Escalante, 21 de octubre de 2017)

Implicando que se está ejerciendo un consumo excesivo, que, en definición sería “la carga instalada es mayor que la capacidad de suministro y de generación” (Caamal, 2023).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Partiendo del proyecto "Sistema de Protección de Corriente" se plantea implementar un sistema que controle la activación y desactivación de los toma corrientes mediante la comparación de una variable de seguridad y la lectura obtenida del dispositivo, igualmente se busca realizar el mandado de los datos obtenidos a la nube para ser desplegados en una interfaz para que el usuario tenga mejor entendimiento de información.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Observar el estado actual del anterior proyecto y plantear las mejoras a realizar y en caso, corrección de errores

Implementación y fase de pruebas ante la conexión a internet del sistema, enmendar errores encontrados, empezar a trabajar en una interfaz para el usuario

Crear el nuevo circuito e investigar los requerimientos para subir datos a la nube (¿Qué protocolos y microcontroladores usar?)

implementación total del sistema, comprobación de funcionamiento del mismo y la interfaz, enmendar errores encontrados

METODOLOGÍA

A continuación, se presenta una metodología para elaborar el proyecto de regulación del uso energético de dispositivos en una casa de Mérida, Yucatán, con un enfoque en el consumo de energía en modo "stand by" y la capacidad del usuario de apagar selectivamente los enchufes a través de una interfaz. Esta metodología se divide en etapas clave:

1. Análisis Preliminar

- Evaluar el estado del sistema actual, realizar algunas pruebas y plantear el nuevo giro del proyecto .
- Investigar sobre los protocolos de comunicación a Internet y los microcontroladores disponibles para mandar información a la nube que contengan las suficientes entradas análogas.
- Investigar sobre las estructuras de comunicación de maestro-esclavo y delimitar la propia a utilizar en el proyecto.

2. Diseño del Sistema

- Definir los requisitos técnicos y funcionales del sistema de protección.
- Diseñar el nuevo circuito en base las nuevas funcionalidades
- Seleccionar tecnologías para la creación del nuevo diseño, considerando obtener los componentes apropiados para la medición del consumo energético y el control de enchufes
- Implementar el nuevo circuito y realizar pruebas sin añadir el mandado de datos a la nube

METODOLOGÍA

3. Diseño de Interfaz

- Crear un código usando el protocolo escogido por el equipo que involucre el mandado de datos a la nube
- Conectar la fase del circuito con lo digital
- Verificar conexiones en ambas partes
- Realizar pruebas de medición y observar que se visualicen los datos en el mostrador serial
- Escoger una plataforma para realizar la interfaz que comunicará al usuario con el sistema
- Unir el sistema con la interfaz y comprobar que los datos enviados sean correctos

4. Implementación y Pruebas

- Terminado la creación de la interfaz y las pruebas realizadas junto con el circuito se deberá adecuar para probarse en un enchufe externo
- Instalar los sensores de medición en los dispositivos y configurar el sistema de control de enchufes.
- Realizar pruebas de funcionamiento para verificar la precisión de la medición y la efectividad del control.
- Asegurarse de que no exista fallo alguno en el sistema tanto como en la interfaz

5. Cumplimiento Normativo

- Investigar sobre las normas energéticas existentes y cuáles aplicarían en el proyecto
- Verificar que el proyecto cumple con las regulaciones locales y nacionales relacionadas con la eficiencia energética y la seguridad eléctrica.
- Realizar ajustes y mejoras si es necesario para cumplir con los estándares vigentes.

6. Evaluación de Eficiencia Energética

- Medir el impacto de la implementación en la eficiencia energética de la casa, comparando el consumo antes y después del proyecto.
- Evaluar el ahorro de energía y los beneficios económicos para los usuarios.

7. Documentación y Capacitación

- Preparar documentación técnica detallada, manuales de usuario y guías de resolución de problemas.
- Proporcionar capacitación a los usuarios sobre cómo utilizar el sistema de manera efectiva y segura.

8. Monitoreo y Mantenimiento

- Establecer un sistema de monitoreo continuo del consumo energético y el funcionamiento del sistema.
- Programar mantenimiento regular para asegurar que el sistema funcione de manera óptima y segura a lo largo del tiempo.

9. Comunicación y Divulgación

- Comunicar los resultados del proyecto a la comunidad y destacar los beneficios en términos de eficiencia energética y sostenibilidad.
- Fomentar la adopción de tecnologías similares en otras residencias.

10. Evaluación Post-implementación

- Realizar una revisión final para evaluar el éxito del proyecto en la regulación del uso energético y el logro de los objetivos establecidos.

Esta metodología proporciona una guía estructurada para llevar a cabo el proyecto, asegurando la eficacia, seguridad y sostenibilidad en la gestión del consumo energético en la casa de Mérida, Yucatán.

Debido a que las condiciones actuales son diferentes a las que ya se tenía en el proyecto pasado, se tendrá que volver a realizar el análisis de la señal dada por el sistema, puesto que, en este nuevo sistema, uno de los cambios más presentes en el diseño es la ausencia de la resistencia shunt, por ende, arrojará resultados distintos a cuando este formaba parte de; conociendo su comportamiento se puede descubrir una nueva estrategia de organizar los datos y la manera en la que se demostrará en la interfaz.

En el caso de la interfaz, se deberá crear un diseño preliminar que cumpla con las funciones que se quieren mostrar al usuario, tratando de crear la unión del estado del equipo conectado a la interfaz. Al realizar esto, permite al usuario ver de manera más interactiva la información recibida.

PLAN DE TRABAJO

METAS

1

2

3

4

5

6

7

8

NOMENCLATURA

Leidi Paola
Ruiz Torres
Victoria Carolina
Dajer Avila

LPRT

VCDA

PARÁMETROS DE RETRASO

Mucha probabilidad de retraso
Media probabilidad de retraso
Poca probabilidad de retraso

MES:

SEPTIEMBRE

SEMANAS:

1-4

TOTAL DE SEMANAS:

14

OBJETIVO QUE SE PRETENDE ALCANZAR

Investigación preliminar

Análisis Preliminar

Redacción Anteproyecto

ACTIVIDADES

- Descripción general del problema
- Planteamiento del proyecto
- Investigación exploratoria

- Identificar dispositivos y su consumo de energía en modo "stand by".
- Evaluar necesidades y preferencias de usuarios.
- Investigar las regulaciones y normativas aplicables a la eficiencia energética y seguridad eléctrica en la región.

- Realizar el planteamiento del anteproyecto
- Implementar metodología a seguir
- Plasmar la justificación y definir a detalle los objetivos

RESPONSABLE

VCDA - LPRT

VCDA - LPRT

VCDA - LPRT

FECHA INICIO-FIN

11-16

16 - 22

22 - 03

INCIDENCIAS

- Dificultades en la identificación y definición precisa del problema.
- Escasez de datos o información relevante sobre el problema que dificulte su comprensión.

- Dificultad para identificar y medir el consumo de energía en modo "stand by".
- Cambios en las normativas durante el proceso de análisis.

- Problemas operativos en la implementación de la metodología propuesta, como la falta de coordinación entre equipos o la resistencia al cambio por parte de los involucrados.

RETRASO

MES:

OCTUBRE

SEMANAS:

5-7

Diseño del Sistema

Adquisición de Componentes

Implementación y Pruebas

Cumplimiento Normativo

Evaluación de Eficiencia Energética

- Definir requisitos técnicos y funcionales del sistema de regulación.
- Seleccionar tecnologías apropiadas para la medición del consumo energético y el control de enchufes.
- Diseñar una interfaz de usuario intuitiva para permitir el control selectivo de enchufes.

- Adquirir los sensores de medición de consumo energético y los dispositivos de control de enchufes.
- Asegurar la disponibilidad de herramientas y equipos necesarios para la instalación.

- Instalar sensores de medición en los dispositivos y configurar el sistema de control de enchufes.
- Realizar pruebas de funcionamiento para verificar la precisión de la medición y la efectividad del control.
- Asegurarse de que la interfaz de usuario sea amigable y fácil de usar.

- Verificar que el proyecto cumple con las regulaciones locales y nacionales relacionadas con la eficiencia energética y la seguridad eléctrica.
- Realizar ajustes y mejoras si es necesario para cumplir con los estándares vigentes.

- Medir el impacto de la implementación en la eficiencia energética de la casa, comparando el consumo antes y después del proyecto.
- Evaluar el ahorro de energía y los beneficios económicos para los usuarios.

VCDA - LPRT

VCDA - LPRT

VCDA - LPRT

VCDA - LPRT

VCDA - LPRT

03 - 13

13 - 20

20 - 27

27 - 30

30 - 03

- Dificultades técnicas en la selección de tecnologías adecuadas para la medición y el control de enchufes.
- Desafíos en la integración de tecnologías para asegurar la interoperabilidad.

- Problemas en la disponibilidad o la calidad de los sensores de medición de consumo energético y dispositivos de control en el mercado.
- Costos inesperados.

- Dificultades técnicas durante la instalación de sensores y dispositivos de control en la residencia.
- Posibles fallos en el sistema durante las pruebas.

- Cambios repentinos en regulaciones locales o nacionales que exijan modificaciones significativas en el sistema.
- Problemas de documentación o cumplimiento.

- Dificultad para medir con precisión debido a factores externos o fluctuaciones en el consumo de energía.
- Reacciones inesperadas de usuarios con los cambios en el consumo de energía.

MES:

NOVIEMBRE

SEMANA:

8-11

OBJETIVO QUE SE
PRETENDE ALCANZAR

ACTIVIDADES

RESPONSABLE

FECHA
INICIO-FIN

INCIDENCIAS

RETRASO

Documentación y Capacitación

- Verificar que el proyecto cumple con las regulaciones locales y nacionales relacionadas con la eficiencia energética y la seguridad eléctrica.
- Realizar ajustes y mejoras si es necesario para cumplir con los estándares vigentes.

LPRT

03 - 10

- Retrasos en la preparación de documentación técnica detallada y manuales de usuario.
- Desafíos en la capacitación de los usuarios para que utilicen el sistema de manera efectiva y segura.

Monitoreo y Mantenimiento

- Establecer un sistema de monitoreo continuo del consumo energético y el funcionamiento del sistema.
- Programar mantenimiento regular para asegurar que el sistema funcione de manera óptima y segura a lo largo del tiempo.

VCDA

10 - 17

- Problemas técnicos imprevistos que requieran un mantenimiento más frecuente o costoso.
- Dificultades en el establecimiento de un sistema de monitoreo continuo.

Comunicación y Divulgación

- Comunicar los resultados del proyecto a la comunidad y destacar los beneficios en términos de eficiencia energética y sostenibilidad.
- Fomentar la adopción de tecnologías similares en otras residencias.

VCDA

17 - 24

- Resistencia o falta de interés por parte de la comunidad en adoptar tecnologías similares en otras residencias.

Evaluación Post
implementación

- Realizar una revisión final para evaluar el éxito del proyecto en la regulación del uso energético y el logro de los objetivos establecidos.

LPRT

24 - 01

- Dificultades en la recopilación de datos y evaluación de resultados debido a cambios en las condiciones de uso de la residencia.

MES:

DICIEMBRE

SEMANA:

12-14

Revisión y detalles finales

- Revisar cada paso de las actividades realizadas para aprobar el cumplimiento en forma.

VCDA

01 - 08

- Durante la revisión final, pueden identificarse errores o inconsistencias en la documentación, en los cálculos o en la ejecución del proyecto que necesitan ser corregidos antes de la presentación a los evaluadores.

Proyecto finalizado

- Finalización del proyecto completo.

VCDA - LPRT

08 - 15

- Cambios de Último Minuto.
- La comunicación inadecuada entre los miembros del equipo.
- Los miembros del equipo o las partes interesadas pueden tener diferencias de opinión sobre la interpretación de los resultados

Presentación de proyecto

- Exponer el proyecto a los evaluadores que se presnetarán.

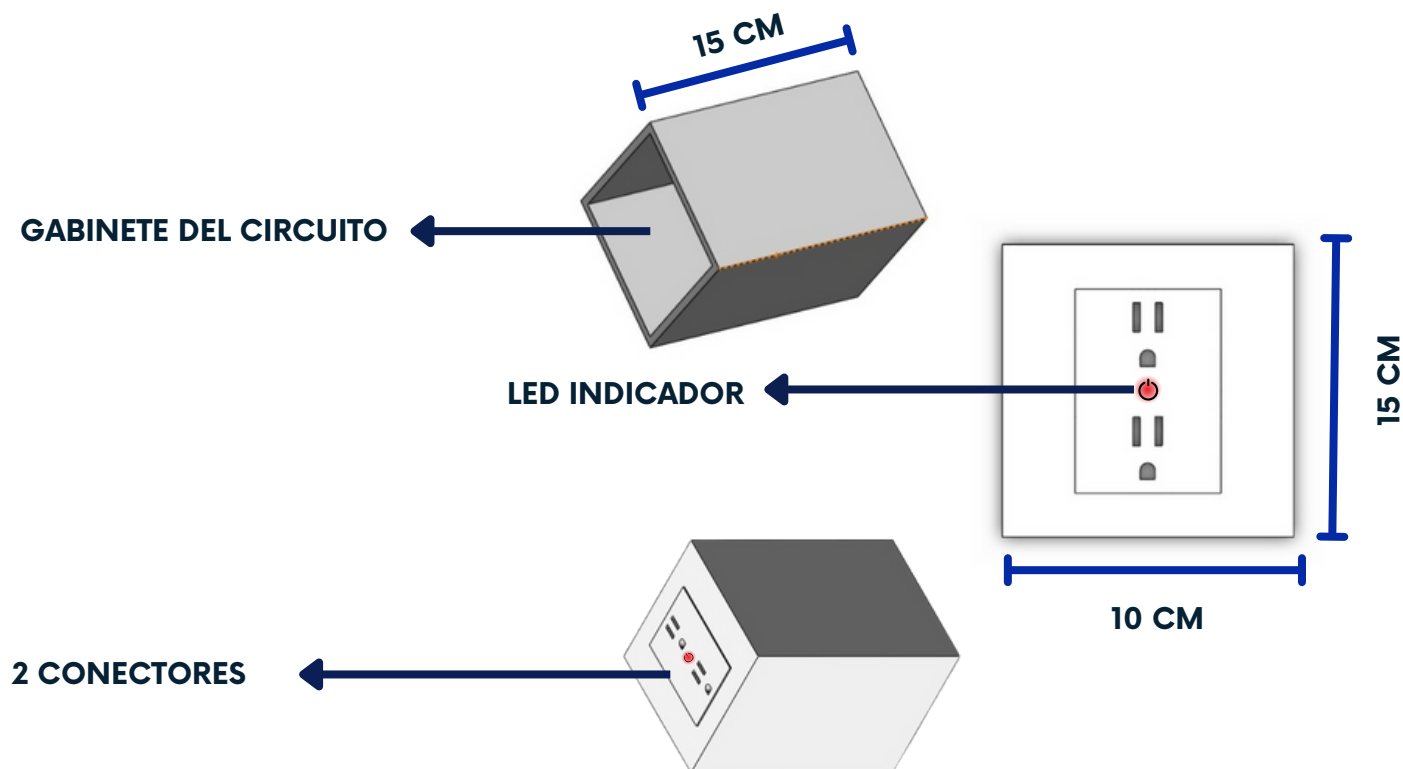
VCDA - LPRT

15

- Los evaluadores pueden plantear preguntas difíciles o desafiantes que requieran respuestas sólidas y convincentes por parte del equipo de proyecto.

DISEÑO

En la representación gráfica que se muestra a continuación, se presenta el diseño conceptual que la entidad tiene en consideración para la puesta en marcha de un sistema de protección de corriente destinado a su implementación en entornos residenciales. Este proyecto se encuentra en una fase de desarrollo y planificación en la que se ha evaluado la necesidad de mejorar las medidas de seguridad eléctrica en viviendas, y se ha concebido un diseño que pretende cumplir con este propósito de manera eficaz.



INDICADOR LED

Este elemento visual desempeña un papel fundamental en la comunicación de información relevante para los usuarios, como la disponibilidad de energía eléctrica, el estado del sistema de protección, y posibles problemas o alarmas. La inclusión de un indicador LED no solo mejoraría la usabilidad del sistema, sino que también contribuiría a la seguridad y la comodidad de los residentes.

La entidad se encuentra en una etapa crucial de diseño y desarrollo de un sistema de protección de corriente para viviendas.

En conclusión, la realización de este anteproyecto representa un paso importante hacia la solución de la problemática planteada en Mérida, Yucatán. Abordar el monitoreo del consumo energético de los dispositivos electrónicos en modo de espera es un desafío significativo que requiere un enfoque multidisciplinario y una cuidadosa planificación. La seguridad eléctrica y la continuidad en el suministro eléctrico son dos pilares esenciales que deben guiar el desarrollo de este sistema, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los residentes y promover un uso más eficiente y sostenible de la energía eléctrica en las viviendas. Este anteproyecto marca el inicio de un proceso que, con el compromiso y el esfuerzo adecuados, tiene el potencial de brindar soluciones valiosas a la comunidad de Mérida.

En primer lugar, se reconoce la importancia de abordar esta problemática desde la perspectiva de la seguridad eléctrica en la vivienda. Esto implica no solo prevenir sobrecargas eléctricas potencialmente peligrosas, sino también minimizar los riesgos asociados a la manipulación y uso de dispositivos eléctricos en el hogar. La seguridad de los residentes es un valor fundamental que debe guiar cualquier iniciativa en este campo, y la implementación de este sistema debe estar diseñada para cumplir con los más altos estándares de protección eléctrica.

Adicionalmente, la continuidad en el suministro eléctrico es un aspecto crítico a considerar en este anteproyecto. Las interrupciones innecesarias en el suministro pueden tener un impacto significativo en la vida cotidiana de los habitantes de la vivienda, afectando tanto la comodidad como la eficiencia de sus actividades diarias. Por lo tanto, se hace hincapié en la necesidad de diseñar una solución que garantice una continuidad ininterrumpida en el servicio eléctrico, minimizando las posibles interrupciones y optimizando la calidad de vida de los residentes.

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

[[1] Bolívar, R. S. (2023, 14 marzo). ¿Cómo prevenir accidentes eléctricos en su hogar? | Seguros Bolívar. | Seguros Bolívar. <https://www.segurosbolivar.com/blog/bienestar-del-hogar/como-prevenir-accidentes-electricos-en-su-hogar/#:~:text=Cortocircuitos%20al%20conectar%20mal%20los,se%20enchufan%20muchos%20aparatos%20el%C3%A9ctricos.>

[2] Cuidado con estos riesgos eléctricos en casa. (s. f.). State Farm. <https://es.statefarm.com/simple-insights/residencia/cuidado-con-estos-riesgos-electricos-en-casa>

[3] Vogar. (2022). ¿Qué es una sobrecarga de energía y cómo evitarla? VOGAR®. <https://vogar.com.mx/blog/qu%C3%A9-es-una-sobrecarga-de-energ%C3%ADa-y-c%C3%B3mo-evitarla#:~:text=Las%20sobrecargas%20de%20energ%C3%ADa%20es,los%20conductores%20del%20sistema%20el%C3%A9ctrico.>

[4] Aalfaro. (2022, 13 julio). ¿Sabes cuánta energía consumen tus aparatos eléctricos? - Sunnyday®. Sunnyday®. <https://www.sunnyday.mx/sabes-cuanta-energia-consumen-tus-aparatos-electricos/>

[5] Archundia, A. (2023, 14 agosto). Grandes empresas roban 50% de la energía del país. La Razón. <https://www.razon.com.mx/negocios/grandes-empresas-roban-50-energia-pais-540422>

[6] Coparmex. (2023, 9 enero). El robo de electricidad en México. COPARMEX. <https://coparmex.org.mx/el-robo-de-electricidad-en-mexico/>

[7] Woodford, C. (2009, julio 29). How Hall effect sensors and probes work. SensorGO, M. K. T. (2022, octubre 27). Sensor de Corriente para Submedición Eléctrica: ¿Qué es y Para Qué Sirve? SensorGO. <https://sensorgo.mx/sensor-de-corriente/>

- [8] Caamal, J. C. (2023, junio 22). Diversos factores propician crisis eléctrica en el país, señalan en Expo en Mérida. <https://www.yucatan.com.mx/merida/2023/6/22/diversos-factores-propician-crisis-electrica-en-el-pais-senalan-en-expo-en-merida-413802.html>
- [9] Escalante, M. R. (Ed.). (21 de Octubre de 2017). INCENDIO EN UNA OFICINA DE LA CALLE 63-A ENTRE 56 Y 58. Sureste Informa. <https://suresteinforma.com/noticias/incendio-en-una-oficina-de-la-calle-63-a-entre-56-y-58-84926/>
- [10] Corvo, H. S. (2020, octubre 14). Protocolos de comunicación. Lifeder. <https://www.lifeder.com/protocolos-de-comunicacion/>
- [11] Ortíz, A. (2019, junio 12). ¿Por qué se originan los picos de corriente y en qué afectan a mis dispositivos? VOGAR®; vogar.com.mx#creator. <https://vogar.com.mx/blog/por-qu%C3%A9-se-originan-los-picos-de-corriente-y-en-qu%C3%A9-afectan-a-mis-dispositivos>
- [12] Rojas-Rodriguez, R., Aceves-Perez, R., Cortes-Aburto, O., Vela-Valdes, L., Arroyo-Diaz, S., Garcia-Meneses, C.. (2014). BUSES AND COMMUNICATION PROTOCOLS FOR HOME AUTOMATION FACILITIES. DYNA, 89(4). 387-392. DOI: <https://doi.org/10.6036/7009>
- [13] Corona, L. A. E. (2004). PROTOCOLOS TCP/IP DE INTERNET. Revista Digital Universitaria, 5(8), 2-7.
- [14] ÍNGRID PAOLA SOLANO BENÍTEZ GUEFRY AGREDO MÉNDEZ NILSA MILENA AGREDO SALAZAR DANYELI CABEZAS BURBANO CARLOS IVÁN URIBE GUIRALES. (2009). ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS PROTOCOLOS IPV6 E IPV4. Ingeniería Solidaria, 5(9), 43-53.
- [15] Reportes financieros. (s. f.). <https://www.cfe.mx/finanzas/reportes-financieros/pages/reportes-anuales.aspx>