

# Desarrollo del proyecto EcoHogar

Lazarlo, Brandon., Murillo, Matilda., Gil, Joshua., Salazar, Daniel., y García, Christian.

{15233864, 15233908, 15235236, 11089398, 14208886}@modelo.edu.mx

Escuela de Ingeniería – Universidad Modelo

**Resumen**—EcoHogar se centra en abordar el problema del exceso de consumo de agua y electricidad en hogares de Mérida, proponiendo una solución eficiente y viable. La iniciativa se enfoca en colaborar con las compañías locales de agua y electricidad para obtener los datos de consumo de los usuarios. La clave del proyecto está en la creación de una aplicación móvil que permitirá a los usuarios monitorear su consumo de agua y electricidad. Este sistema mantiene su enfoque ambiental al promover la eficiencia energética y la conciencia sobre el consumo responsable de recursos naturales.

**Índice de Términos**—Ambiente, conciencia, consumo, eficiencia.

## I. INTRODUCCIÓN

En medio de la creciente necesidad de energía en la ciudad de Mérida y la necesidad global de proteger los recursos naturales, surge un problema ineludible: el uso excesivo de agua y electricidad en los hogares. Este problema requiere una perspectiva creativa para fomentar prácticas más sostenibles y conscientes.

Nuestro proyecto EcoHogar, una aplicación de monitoreo y control de consumo de agua y electricidad, es una iniciativa que busca fomentar un cambio en la manera en que interactuamos con estos recursos esenciales.

El Subsecretario de Energía en Secretaría de Fomento Económico y Trabajo de Yucatán (Sefoet), Juan Carlos Vega Milke reveló un incremento del 50% en la demanda de la energía eléctrica este año (2023), provocado por la ola de calor y el uso del aire acondicionado para mitigarlo.

Por otra parte, según la Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida enfrenta un crecimiento urbano desmesurado. Esta situación es problemática, ya que la principal fuente de energía en el estado proviene

de fuentes no sostenibles, específicamente de energías fósiles.

## II. FASE I: PREPARACIÓN Y PLANEACIÓN

### A. Antecedentes

En el contexto de Mérida, Yucatán, una ciudad con una rica historia cultural y un crecimiento demográfico constante, los desafíos relacionados con la gestión de recursos como el agua y la electricidad han sido temas de interés. La población de Mérida se estimaba en alrededor de 1.2 millones de habitantes, cifra que refleja un aumento gradual a lo largo de los años (INEGI).

A pesar de la importancia económica de la ciudad, informes anteriores sugieren que el suministro y la distribución eficiente de agua han sido áreas problemáticas. La demanda de electricidad también ha experimentado incrementos, generando la necesidad de estrategias más efectivas de gestión de recursos energéticos.

En términos regulatorios, México cuenta con normativas medioambientales y de recursos naturales. A nivel local, Yucatán ha implementado políticas específicas para abordar los retos asociados con el agua y la electricidad (CONAGUA). Sin embargo, informes indican que se han enfrentado dificultades para alcanzar la eficiencia deseada en la distribución de recursos eléctricos.

Iniciativas previas han buscado mejorar la eficiencia energética y promover el ahorro de agua en Mérida. Aunque estos esfuerzos han tenido cierto impacto positivo, persisten desafíos relacionados con la sostenibilidad a largo plazo.

En cuanto a tecnologías existentes, algunas aplicaciones y sistemas de monitoreo de recursos están en uso en México. Estas herramientas proporcionan información sobre el consumo de

agua y electricidad, aunque su adopción puede variar.

Colaboraciones entre el gobierno local, empresas y la sociedad civil han sido evidentes en esfuerzos conjuntos para mejorar la gestión de recursos en Mérida. Estas colaboraciones subrayan la importancia de la participación ciudadana en la búsqueda de soluciones sostenibles.

Estudios previos han examinado el impacto ambiental y social del consumo de agua y electricidad en la región. Investigaciones académicas han explorado cómo estos recursos afectan al medio ambiente y la calidad de vida de la población.

A nivel global, las tendencias tecnológicas indican avances continuos en soluciones inteligentes para el monitoreo y la gestión eficiente de recursos. Estas tendencias ofrecen oportunidades para la implementación de tecnologías avanzadas en Mérida, contribuyendo a una gestión más efectiva de los recursos, aunque la adopción local podría requerir una evaluación más detallada.

### *B. Planteamiento del problema*

Durante los últimos ocho años, la ciudad de Mérida, Yucatán, ha enfrentado un desafío crítico. Sus residentes han experimentado una creciente falta de conciencia y control en el consumo de agua y energía, especialmente en entornos domésticos. Este problema ha dado lugar a un uso ineficiente de estos recursos esenciales, resultando en un desperdicio significativo y costos económicos elevados para la población. La población de Mérida continúa creciendo, y esta carece de herramientas efectivas para monitorear y reducir su consumo de agua y energía. Este desafío adquiere una relevancia aún mayor en un contexto global donde la sostenibilidad y la eficiencia en el uso de recursos se han convertido en prioridades fundamentales.

### *C. Objetivos*

Objetivo general: Desarrollar una aplicación que genere conciencia y ayude a los ciudadanos meridenses con su consumo de agua y electricidad.

Objetivos específicos: Ayudar a llevar un mejor control del consumo de agua y electricidad.

Promover prácticas sostenibles.

Proporcionar información educativa medioambiental

### *D. Idea del proyecto*

"EcoHogar" es un proyecto relacionado a la sustentabilidad y la gestión de recursos, concretamente de agua y energía eléctrica, en la ciudad de Mérida, Yucatán. Nuestra idea consiste en desarrollar una aplicación para los habitantes de Mérida que les permita gestionar de manera eficiente el consumo de agua y energía, además de concientizarlos en el aspecto de que desperdiciar y consumir de manera desmedida estos servicios puede ser, a futuro, algo determinante en el deterioro ambiental y una posible escasez de agua.

### *E. Justificación*

La ciudad de Mérida, Yucatán, enfrenta un desafío crítico en el consumo ineficiente de agua y energía en entornos domésticos durante los últimos ocho años. Esta situación ha generado costos económicos significativos y carece de conciencia ciudadana sobre la importancia de la gestión eficiente de recursos. A través de entrevistas, se ha identificado una falta de conciencia a la hora monitorear y reducir el consumo. En un contexto global donde la sostenibilidad es fundamental, abordar este problema se vuelve esencial. El desarrollo de una aplicación busca generar conciencia, ayudar a controlar el consumo y promover prácticas sostenibles, contribuyendo tanto a nivel local como a los objetivos globales de conservación de recursos y mitigación del cambio climático.

## III. FASE II: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

### *A. Diseño*

El proceso de diseño de esta aplicación fue extenso, pues se utilizaron diversas aplicaciones, páginas webs, dispositivos, así como también ciertas metodologías para lograr un mejor aspecto. Las herramientas utilizadas fueron las siguientes:

-Miro: Página web para hacer diseños de manera práctica. Permite el trabajo en equipo en tiempo real.

-Sketch: Aplicación móvil para diseñar todo tipo de cosas.

-Canva: Aquí consultamos los principios de Gestalt y la psicología del color.

También utilizamos otras páginas web para tomar como inspiración algunos logos relacionados con el tema de nuestra aplicación. A continuación, se mostrará el diseño final:



Figura 1. Logo de la aplicación. El logo de la aplicación está conformado por todos los elementos relacionados con la misma: El hogar, el agua, la energía y la sustentabilidad, acompañados del verde y azul que son los colores representativos de la naturaleza.



Figura 2. Pantalla de inicio de sesión. Elegimos ese tono de verde pues lo consideramos agradable y su significado está relacionado directamente con la temática de nuestra aplicación. Por otro lado, el tono beige da un aspecto sencillo, moderno y agradable para la vista, y su significado igual corresponde a lo que desde un principio buscamos.



Figura 3. Pantalla principal. En esta pantalla podremos acceder a diversas opciones como ir al consumo de energía, ir al consumo de agua, ir al apartado de nuestros pagos o ir a la configuración.



Figura 4. Pantalla de consumo semanal de agua. Aquí se aprecia el color azul, representativo del agua. En esta pantalla podemos consultar nuestro consumo de agua de manera semanal, teniendo opciones de regresar a la pantalla principal, el botón de ayuda o consultar el historial.

## ¿Qué significan los colores utilizados?

A continuación, los significados de los colores utilizados en el diseño de la aplicación:

Verde: Naturaleza, salud, armonía. El color verde representa la vida y la naturaleza, así como Esperanza y tranquilidad.

Azul: Agua, cielo, mar. El color azul es un color que transmite calma, paz, tranquilidad y serenidad.

Beige: El color beige deriva del francés y significa “natural” o “sin color” y se asocia con la elegancia, tranquilidad y la calma.

### B. Protocolo de pruebas

Se optó por no desarrollar la aplicación sino simplemente hacer los diseños correspondientes, pues se consideró que el desarrollo tomaría demasiado tiempo y por el momento no nos conviene.

Por otro lado, se realizaron diversos cambios a los mockups durante este proceso, pues el diseño inicial no convenció a la mayoría de las personas a las que se les presentó el mismo. Con los cambios, el resultado gustó a todos y se decidió por dejarlo como diseño final.

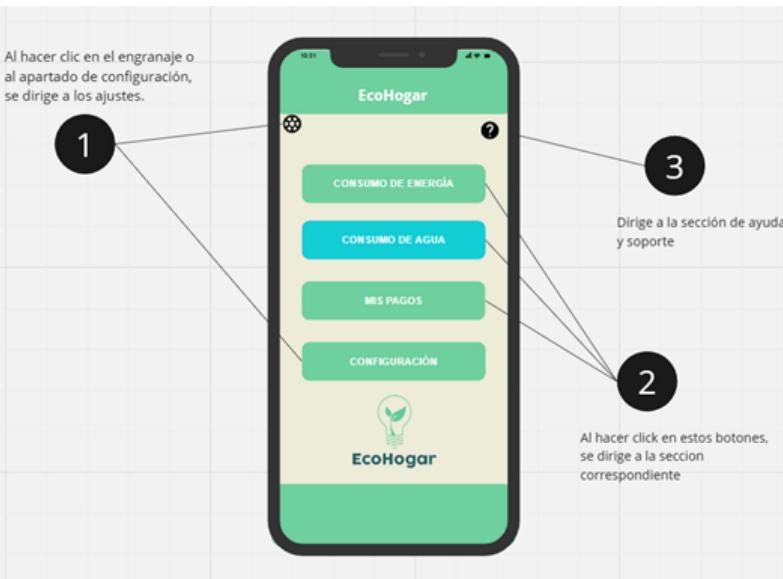


Figura 5. Funciones de la pantalla principal.

Aquí podemos ver lo que hacen los botones de la pantalla principal, como dirigirnos a los ajustes, llevarnos a la sección de ayuda y soporte o llevarnos a las secciones que se muestran ahí.

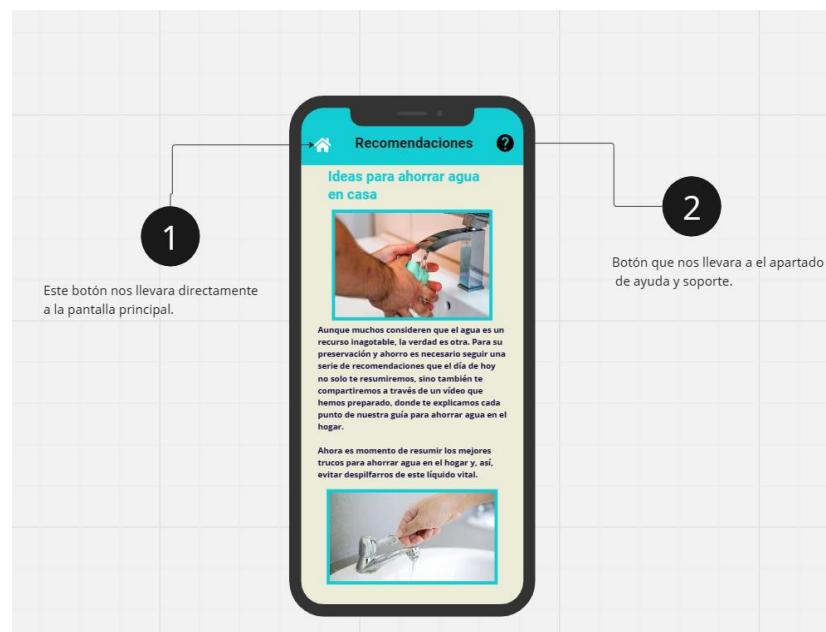


Figura 6. Funciones de la pantalla de recomendaciones o información útil.

De igual forma, aquí podemos ver las funciones de los botones de esta pantalla, que solo son 2, pues es más que nada una pantalla de solo lectura.

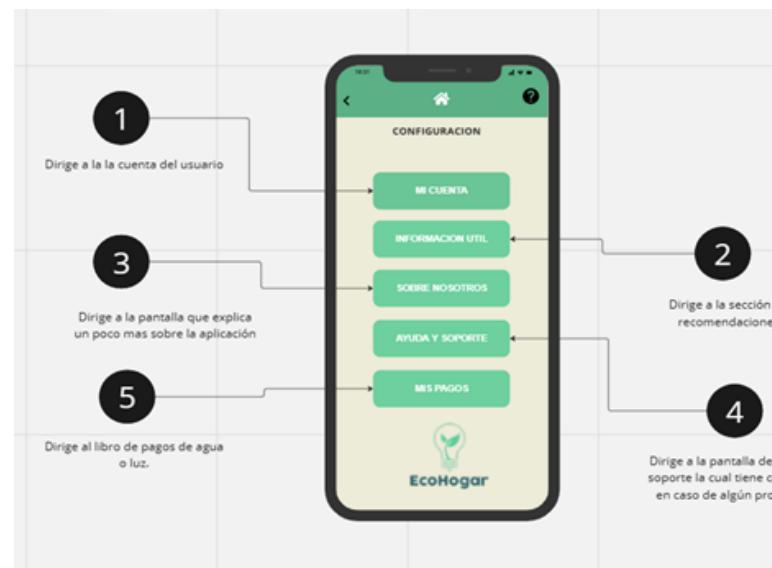


Figura 7. Funciones de la pantalla de configuración.

Cada botón de esta pantalla nos dirige a una sección diferente como la de mi cuenta, donde podremos administrar nuestro perfil, ir a la sección de información útil, mis pagos o ayuda y soporte, además del botón para volver a la página principal.

### *C. Análisis de resultados*

#### Datos

- El equipo de desarrollo ha completado la fase de diseño de mockups para una aplicación.
- El equipo está satisfecho con el trabajo realizado.

#### Conclusiones

- El equipo ha logrado los objetivos establecidos para la fase de diseño de mockups.
- El equipo ha demostrado un alto nivel de calidad en su trabajo.

#### Recomendaciones

- El equipo debe continuar con el desarrollo de la aplicación lo antes posible.
- El equipo debe considerar realizar pruebas de usabilidad con los mockups para obtener feedback de los usuarios.

#### Análisis detallado

El hecho de que el equipo esté satisfecho con el trabajo realizado es una buena señal. Esto indica que el equipo ha realizado un trabajo de calidad y que está seguro de que los mockups son una representación precisa de la aplicación final. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el desarrollo de una aplicación no se limita a la fase de diseño de mockups. Es necesario implementar la aplicación, probarla y lanzarla al mercado. El equipo debe continuar con el desarrollo de la aplicación lo antes posible para evitar retrasos adicionales.

Además, el equipo debe considerar realizar pruebas de usabilidad con los mockups para obtener feedback de los usuarios. Esto ayudará a garantizar que la aplicación sea fácil de usar y que satisfaga las necesidades de los usuarios.

En general, el análisis de resultados es positivo. El equipo ha demostrado un alto nivel de calidad en su trabajo y está satisfecho con el progreso realizado.

## IV. CONCLUSIONES

### *A. Generales*

En la conclusión de nuestro proyecto EcoHogar, evaluamos su progreso. La idea original, que se centró en prototipos medidores, se transformó en una colaboración estratégica con las compañías de servicios públicos. A pesar de que simplificó la implementación, reconocemos que un análisis más

detallado podría haber previsto esta adaptación.

El objetivo sigue siendo concientizar a los usuarios para que adopten prácticas sostenibles. A pesar de las limitaciones, el proyecto enfatiza la importancia de la tecnología para fomentar comportamientos conscientes hacia el medio ambiente. Consideramos que el camino hacia la sostenibilidad exige no solo innovación técnica, sino también una comprensión continua de las dinámicas cambiantes y las oportunidades de mejora.

### *B. Individuales*

**Joshua:** Diseñar e Innovar desde las etapas iniciales permitió identificar desafíos clave en la gestión de recursos en Mérida, Yucatán. La colaboración con diversas partes interesadas y la consideración de datos demográficos locales subrayan la importancia de la adaptabilidad y la participación comunitaria. Aunque aún no ha sido lanzado, el proyecto ya ha proporcionado lecciones valiosas sobre la complejidad de integrar tecnologías emergentes en entornos locales. Este enfoque proactivo de diseño y mejora continua sienta las bases para un lanzamiento exitoso y refuerza la comprensión de la intersección entre innovación, sostenibilidad y necesidades específicas de la comunidad.

**Brandon:** Considero que fue divertido trabajar en este proyecto, disfrute sobre todo el proceso de diseñar los mockups, y diseñar el logo, y aunque nos tomó tiempo y se hicieron múltiples correcciones, quedamos satisfechos con el resultado final.

**Christian:** En conclusión, con respecto al proyecto EcoHogar, reflexione sobre la evolución del proyecto desde su idea inicial hasta la implementación de la colaboración de las compañías de servicios públicos. Reconozco que un análisis más detallado podría haber anticipado este cambio y ser de más ayuda a la hora de realizar otros trabajos dentro del proyecto. A pesar de las limitaciones, nuestro objetivo de concientizar a los usuarios sobre prácticas sostenibles sigue siendo fundamental. El proyecto destaca la importancia de la tecnología para fomentar comportamientos conscientes hacia el medio ambiente. Personalmente, creo que el camino hacia la sostenibilidad no solo requiere innovación, sino

también una comprensión continua de las dinámicas y las oportunidades de mejora.

Daniel: Para mí, desarrollar la idea del proyecto “EcoHogar” me dio diferentes perspectivas de lo que desarrollar un proyecto social y tecnológico refiere. Lamentablemente nos quedamos en una etapa muy prematura debido al corto tiempo, pero hubiera sido interesante llegar a la etapa de la implementación y creación de la aplicación, muy seguramente sería la etapa en la que más obstáculos habría. A su vez, uno de los obstáculos que enfrentamos fue en el momento de buscar información que nos sirviera para fundamentar nuestro problema a resolver; debido a que casi no se encuentran fuentes confiables con datos específicos. Sin duda, aplicar las técnicas y las metodologías propuestas en clases, agilizó nuestro proceso de la elaboración del proyecto.

#### REFERENCIAS

Abreu, C. (s. f.). La demanda de energía incrementa en la Península de Yucatán. La Jornada Maya. Recuperado de <https://www.lajornadamaya.mx/yucatan/181377/la-demanda-de-energ-a-incrementa-en-la-pen-nsula-de-yucat->

Francisco, S. F. J. (2021, 4 de mayo). Difusión de innovaciones con perspectiva de sustentabilidad entre viviendas de nivel medio de Mérida, Yucatán. Recuperado de <http://rinacional.tecnm.mx/handle/TecNM/4509>

Impreso, & Impreso. (2019, 29 de junio). Análisis sobre la energía eléctrica para la Península. Diario de Yucatán. Recuperado de <https://www.yucatan.com.mx/merida/2019/06/29/analisis-sobre-la-energia-electrica-para-la-peninsula.html>

Vélez, J. (2023, 18 de agosto). La Gestión de Recursos y Características del Desarrollo Sostenible. Energy Master -Ahorros en servicios públicos. Recuperado de <https://energymaster.co/gestion-de-recursos/>

La ciudad de Mérida en crecimiento urbano desmesurado. (s. f.). La Ciudad de Mérida en crecimiento urbano desmesurado. Recuperado de <https://uady.mx/noticias/url/la-ciudad-de-merida-en-crecimiento-urbano-desmesurado-uady>

Admin, A. (s. f.). Consumo de energía eléctrica aumento 50% en Yucatán - Visión Peninsular. Recuperado de <https://visionpeninsular.com/mid/consumo-de-energia-electrica-aumento-50-en-yucatan/>

## ANEXOS

- Resumen de encuestas y entrevistas.

**Muestreo y Recolección de Datos:** Esta aplicación surge de la problemática que se ha visto en los ciudadanos de Mérida y su poco conocimiento a la hora de leer sus medidores de agua y de luz. Mucha de las veces se desconoce cuánto cuesta el kilowatt en el caso de la luz y el metro cúbico en el caso del agua por lo que hasta que llegan sus recibos de cobro, se les indica cuánto consumo realizarse en ambos casos. Por todo esto se hace necesario crear una aplicación que le permita saber su consumo semanal de agua y de luz. La población seleccionada para este primer estudio se determinó fuesen personas mayores de edad, pero económicamente activas es decir, personas hombres y mujeres que pagan sus consumos de agua y de luz. El instrumento que se cree más conveniente para recolectar los datos necesarios fueron dos encuestas que nos va a permitir recabar datos cuantitativos. Se hizo una primera prueba piloto para corroborar que los reactivos fueran entendibles y que el forms funcionara correctamente. En esta primera aplicación solo obtuvimos 20 respuestas.

- Lista de requerimientos.

Requerimientos funcionales.

- El sistema debe permitir al usuario iniciar sesión.
- El sistema debe permitir a los administradores iniciar sesión con correo electrónico y con contraseña de verificación, o número telefónico y código de verificación.
- El sistema debe permitir a los usuarios configurar su información.
- El sistema debe permitir a los usuarios actualizar su información.
- El sistema debe permitir a los usuarios visualizar sus datos de consumo.
- El sistema debe permitir a los usuarios checar noticias relacionadas al consumo de agua y energía.
- El sistema debe permitir a los usuarios checar los pagos próximos de sus servicios.
- El sistema debe permitir a los usuarios redirigirlos en caso de que quieran pagar sus servicios.
- El sistema debe permitir a los usuarios ver recomendaciones acerca de su consumo.
- El sistema debe enviar alertas a los usuarios de un consumo inadecuado o excesivo.
- El sistema debe enviar alertas a los usuarios de pagos atrasados.
- El sistema debe permitir a los administradores visualizar los datos de un usuario con su previo permiso y confirmación.

Requerimientos no funcionales

- El sistema debe estar regido bajo las normas del estado de Yucatán.
- El sistema debe funcionar en diferentes dispositivos.
- El sistema debe cumplir con estándares de seguridad y protección de datos, como el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) si es aplicable.
- El sistema debe contar con mecanismos de autenticación seguros para proteger la información de inicio de sesión y los datos personales.
- El sistema debe estar disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana, con un tiempo de inactividad planificado mínimo para mantenimiento.
- El sistema debe responder de manera eficiente a las solicitudes de los usuarios,

evitando tiempos de espera prolongados.

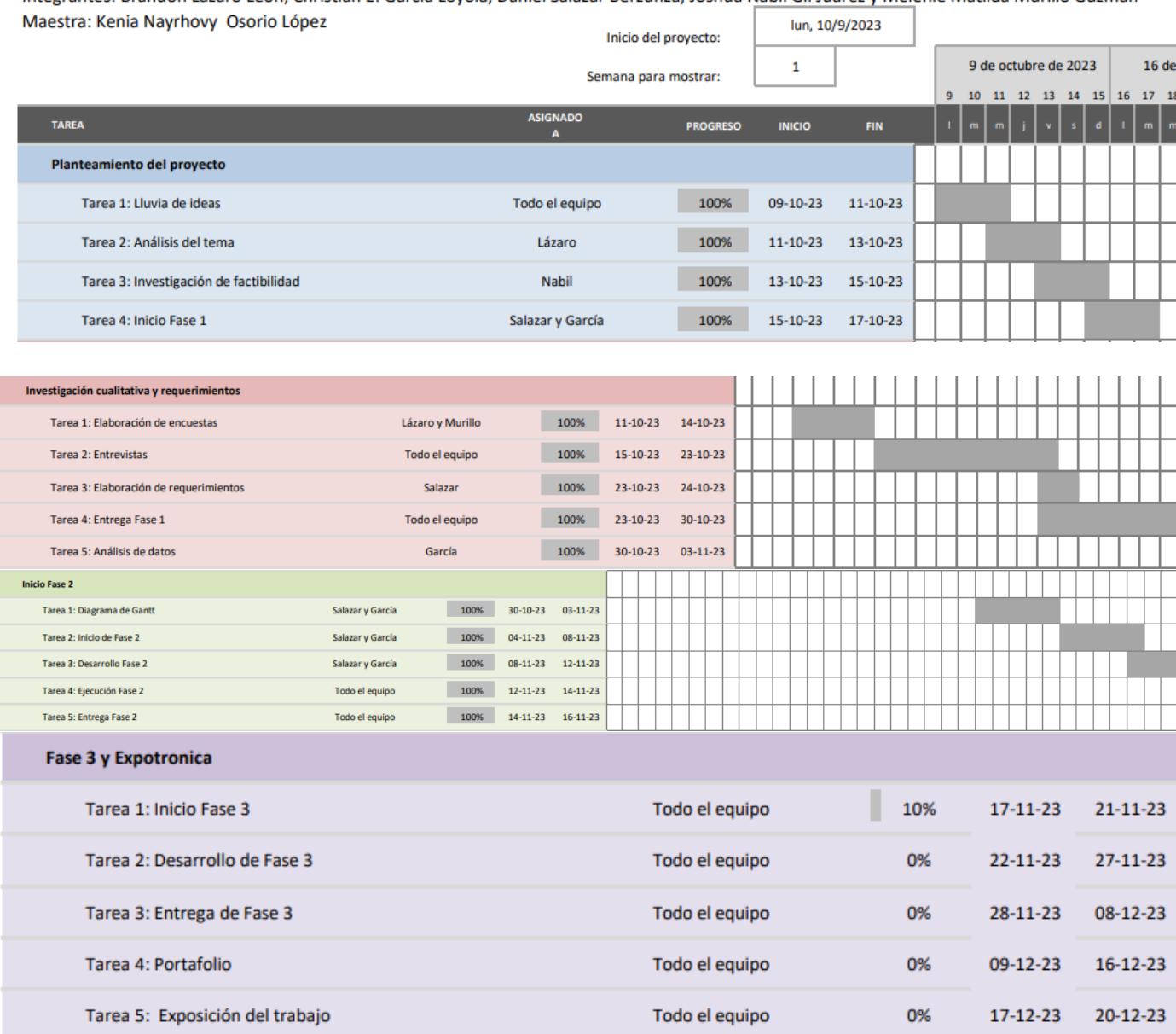
- El sistema debe contar con una interfaz de usuario fácil de usar y comprender para usuarios de diferentes niveles de habilidad técnica.
- El sistema debe contar con herramientas de monitorización y registro para el seguimiento de actividades y problemas del sistema.
- El sistema debe contar con un tiempo máximo de carga de la aplicación para garantizar que los usuarios no experimenten demoras significativas.

- Diagrama de Gantt.

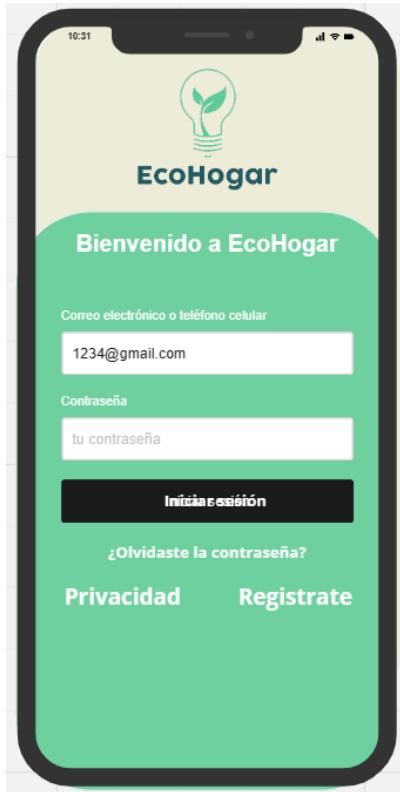
## EcoHogar

Integrantes: Brandon Lázaro León, Christian E. García Loyola, Daniel Salazar Berzunza, Joshua Nabil Gil Juárez y Melenie Matilda Murillo Guzmán

Maestra: Kenia Nayrhovy Osorio López



- Diseño conceptual.



- Listado de costos y componentes.

Descripción	Costo por año
Sueldos	
Desarrollador de software x3	\$13,500
Diseñador gráfico o interactivo	\$1,000
Gerente del proyecto	\$5,000
Herramientas y Software de desarrollo	
Licencias y suscripciones	\$3,000
Infraestructura y servidores	\$400
Gastos generales	
Renta de espacio de trabajo	\$0
Agua	\$0
Electricidad	\$0
Internet	\$0
Marketing	\$40,000
Pruebas piloto	\$15,000
Prototipos de dispositivos medidores (opcionales)	
Sensores de calidad media x3	\$1,050
Microcontroladores x3	\$1,500
Prototipado y fabricación	\$25,000
Costo total sin prototipos	\$77,900
Costo total con prototipos	\$105,450

- Tabla de calificaciones

Integrantes	Calificaciones
Brandon	10
Joshua	9
Mati	7
Daniel	10
Christian	10