

Futuros innovadores

Juniors/Seniors

TERRA GUARDIAN



Guatemala



Tabla de contenidos

| | |
|--|-----------|
| Presentación del equipo..... | 3 |
| ¿Quiénes somos?..... | 3 |
| Resumen ejecutivo..... | 4 |
| Solución robótica..... | 5 |
| Aspectos Generales..... | 6 |
| Aspectos técnicos..... | 8 |
| (Fase I) Análisis de requerimientos..... | 8 |
| (Fase II) Análisis/Diseño..... | 9 |
| (Fase III) Desarrollo..... | 11 |
| (Fase IV) Implementación..... | 14 |
| (Fase V) Análisis de calidad y funcionamiento..... | 14 |
| Impacto social e innovación..... | 15 |
| Impacto en la sociedad..... | 15 |
| Aspectos y oportunidades de Mejora..... | 16 |
| Innovación y emprendimiento..... | 17 |
| Idea de aplicación del proyecto..... | 17 |
| Lista de Recursos..... | 18 |
| Asesor interno..... | 18 |
| Asesores externos..... | 18 |
| Recursos..... | 18 |

Presentación del equipo

¿Quiénes somos?

Raúl Godínez Cabrera
Jeysen Alexander Pimentel Castellanos
Ángel David García Romero



Los estudiantes graduandos del Colegio Capouilliez de la Ciudad de Guatemala, representados por un equipo altamente productivo, ingenioso y apasionado por la tecnología, están entusiasmados por participar en este evento, ya que representa una oportunidad significativa para su crecimiento personal y como equipo. El proyecto se enfoca al desarrollo de un robot diseñado para ayudar y agilizar procesos de rescate. Para alcanzar el objetivo, se organizaron las tareas en lo que se consideran áreas clave: investigación, robótica: mecánica y ensamblaje, electrónica y programación. Cada miembro del equipo ha asumido un rol específico de acuerdo con sus habilidades y fortalezas, colaborando entre sí para abordar el proyecto de una forma creativa y con excelencia. Todo esto se realiza con la intención de contribuir al desarrollo tecnológico del país, aportando un grano de arena para hacer de Guatemala un lugar más seguro. Gracias al enfoque colaborativo, determinación y perseverancia, se asegura que el robot no solo demostrará la cooperación, sino que también tendrá un impacto significativo en la comunidad guatemalteca. El diseño y el uso de tecnología le da un enfoque innovador al proyecto, lo que hará del prototipo, una de las herramientas disponibles para las labores de rescate. Esta es una oportunidad para demostrar el compromiso y la capacidad de los jóvenes de Guatemala para enfrentar desafíos globales

Resumen ejecutivo

El proyecto de Terra Guardian tiene como objetivo mejorar la respuesta de Guatemala ante desastres naturales, donde la falta de uso de tecnología de punta adecuada, limita severamente las operaciones de búsqueda y rescate. En situaciones críticas, como terremotos o incendios, la localización rápida de sobrevivientes es esencial, pero la ausencia de herramientas avanzadas pone en riesgo tanto a las víctimas como a los rescatistas. El Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 13 de las Naciones Unidas, que se centra en la acción por el clima, subraya la importancia de adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, incluidos los desastres naturales cada vez más frecuentes e intensos. En este contexto, la creación de un robot diseñado para el rescate de sobrevivientes tras desastres naturales se alinea con el ODS 13 al contribuir a mejorar la resiliencia y la capacidad de respuesta ante emergencias. Este tipo de tecnología puede desempeñar un papel crucial en la mitigación de los impactos de eventos climáticos extremos, acelerando las operaciones de rescate y ayudando a salvar vidas en situaciones donde el tiempo es esencial. Equipado con tecnologías avanzadas, el robot contará con sensores de sonido para captar ruidos en el entorno, un sensor de gas para detectar fugas tóxicas, un sensor ultrasónico para evitar obstáculos, y una cámara que permitirá verificar la presencia de posibles sobrevivientes en tiempo real.

El prototipo, pensado para ser accesible y asequible, utiliza componentes de fácil acceso, está impreso en filamento de fibra de carbono, hecho con materias primas naturales y renovables, lo que lo hace adecuado para países con recursos limitados. De igual forma, el proyecto se alinea con el Objetivo 12: Consumo y Producción Responsables de la World Robotics Olympics (WRO) 2024, promoviendo la creación de tecnologías sostenibles. El robot no solo será eficaz para el rescate, sino que también será construido utilizando materiales reciclables y procesos que minimicen el impacto ambiental, asegurando una operación eficiente y responsable.

Solución robótica

El Robot perteneciente a la tercera generación de apoyo para la correcta respuesta ante situaciones post-desastre se ha desarrollado durante el ciclo escolar 2024. El surgimiento de la idea base requirió de mucha investigación. Se realizaron reuniones y discusiones, lluvias de ideas y sinergia entre los miembros del equipo para que las diferentes maneras de pensar, se complementaran entre sí, para así lograr una idea que fuera mayor que la suma de sus partes individuales. Se procedió a investigar y recabar información sobre la temática de sistemas de respuesta ante situaciones post-desastre en nuestro país. Durante la investigación se encontraron robots que tratan de abordar esta problemática. No obstante, el equipo decidió seguir en esta línea de acción, planeando construir un robot que sea capaz de resguardar tanto las vidas de los damnificados como la de los rescatistas de la mejor forma posible. Todo esto ofreciendo un robot que sea de un costo asequible y creando una oportunidad de optimización en todos estos procesos.

Un robot de tercera generación se refiere a un dispositivo con cualidades distintivas. Ser reprogramable, esto hace alusión a que su programación pasa de ser básica a una más compleja, capaz de hacer tareas más elaboradas lo que lo hace ser más versátil y adaptable. Incorpora sensores de distintos tipos que permiten que el robot interactúe con el mundo de una manera que le permita recibir y usar la información recabada para movilizarse a través de él. Por último se puede establecer que tienen como forma de programación un lenguaje o más que hacen que las instrucciones que operan al robot sean más completas. Todas estas características tomadas juntas son las que definen a Terra Guardian como un robot perteneciente a la tercera generación. Un robot que incluye funciones móviles básicas con lenguaje de programación semi-complejo que permite al robot desarrollarse y desenvolverse para llevar a cabo instrucciones que lo vuelvan autónomo en la cuestión de movimiento.

Aspectos Generales

En la construcción del Robot de tercera generación, Terra Guardian, se tomaron distintos aspectos en cuenta para que se pudieran desarrollar las necesidades teóricas como prácticas del módulo. Entre estas podemos encontrar las siguientes:

- **Definición de objetivos**

Se investigó acerca de los diferentes sistemas de prevención y de acción que se abordaban para las situaciones de desastres naturales. Con base a esta investigación, y los objetivos ODS, se optó por el abordaje a las acciones post-desastres naturales, y se formularon los objetivos de construir un prototipo robótico con diferentes funciones como respuesta a estas emergencias.

- **Alcance del proyecto**

Se delimitaron las posibles áreas de operatividad de Terra Guardian, cómo el ámbito geográfico, institucional, personal y temporal. Además se estableció el marco temático y las limitaciones del estudio.

Al mismo tiempo, se evaluaron las características que iba a tener el proyecto para así definir alcances, siendo estos principalmente: el desarrollo de una base de datos local donde se recopilen los datos enviados del robot, la creación de un módulo o robot capaz de detectar sonidos provocados por los humanos para lograr una eficiente búsqueda de sobrevivientes, la Integración de sensores para la autonomía del robot y, el uso de una base de datos para la recopilación en tiempo real de lo que el robot detecte.

Posteriormente, se delimitaron límites del proyecto tomando en cuenta las ventajas que los distintos materiales ofrecían para la estructura externa e interna, la complejidad en la autonomía del robot, debido a la dificultad de la programación, y adversidad en los factores que pueden afectar los sensores del robot, como los sonidos, gases y obstáculos.

- **Metodología**

Se describieron los enfoques y técnicas de investigación a emplear, haciendo uso de -ABP- aprendizaje basado en proyectos junto con el Desarrollo de sistemas (análisis de requerimientos, diseño, desarrollo, implementación y pruebas) para determinar las fases de desarrollo e implementación del prototipo.

- **Recursos Humanos**

Se conformó el equipo de trabajo, sus roles y responsabilidades basados en las fortalezas y debilidades de cada integrante. Se determinaron las áreas específicas, se delimitó el trabajo por módulos de diseño y prototipado, modelado e impresión 3D, programación, creación y gestión de bases de datos, conexión y evaluación.

- **Gestión financiera**

Se determinó un presupuesto que detalla y especifica cuánto cuesta cada componente como Arduino, baterías, sensores etc. Así mismo, se toman en cuenta los costos indirectos que serían aquellos gastos administrativos generales. Se gestionó la obtención de fondos, además de estipular el monitoreo y control de los ingresos y gastos del prototipo.

- **Gestión personal**

Se tomó en cuenta la amplitud de los conocimientos que cada integrante posee en áreas específicas. Cada miembro del equipo se preparó en las áreas de trabajo requeridas. Además, se estableció un cronograma de trabajo y un proceso que permitiera evaluar a cada integrante por los avances al Robot.

- **Gestión de Recursos**

Se realizó un análisis inicial de los materiales y equipos para Terra Guardian, priorizando opciones accesibles y asequibles debido a limitaciones de tiempo y presupuesto. También se consideró la disponibilidad y mantenimiento de recursos técnicos. Como parte de esta gestión, también se vio prevista la infraestructura del trabajo. Es

decir, la provisión de espacios de construcción, programación, tecnología, y software.

- **Cumplimiento de aspectos generales**

El proyecto se desarrolló bajo un enfoque colaborativo que trascendió los aspectos generales. Además de cumplir con los requisitos generales, se prestó especial atención a los aspectos legales y éticos del marco general de la competencia. La comunicación efectiva entre los miembros del equipo fue fundamental para identificar y abordar los posibles riesgos de manera oportuna y así evitar futuras problemáticas. Gracias a este trabajo conjunto, la constante supervisión de todos estos puntos, se realizó la implementación del robot de una manera correcta y eficiente.

- **Control y evaluación final**

Se lleva a cabo la revisión final según el cronograma del proyecto para garantizar que se cumplan los objetivos establecidos. Si no se cumplen, se realizan las observaciones y cambios pertinentes. Como parte del control final, se elabora la documentación necesaria que resume los resultados, conclusiones y recomendaciones. Además, se realiza el cierre administrativo y el archivado de datos para facilitar posibles revisiones futuras.

Aspectos técnicos

Para la organización y asignación de roles, responsabilidades y acciones a tomar en cuenta en la elaboración de Terra Guardian se utilizó la metodología de diseño de sistemas de información con orientación en investigaciones y el Aprendizaje Basado en Proyectos.

(Fase I) Análisis de requerimientos

1. **Definición de objetivos:** Se determinan los objetivos que se buscan alcanzar como meta final. Estos son crear un robot de tercera

generación capaz de accionar en situaciones post desastre. Debe ser capaz de localizar personas, recabar datos de su entorno, como concentración de gases, elaborar una base de datos y brindar seguridad tanto a los equipos de rescate como las personas que resultan víctimas de estas tragedias.

2. **Identificación y definición de requisitos de almacenamiento de información:**

Se detallan los datos que van a ser enviados y almacenados, se determina la forma de visualización de los datos recabados y se determina el tipo de base de datos, en este caso SQL Server.

3. **Definición de actores del sistema:**

Se describe el tipo de usuario y sistema tanto interno como externo que intercambiará o usará los datos del sistema. (usuario, un hardware externo u otro sistema).

4. **Identificación y definición de requisitos funcionales:**

El sistema debe permitir poder visualizar lo que el robot esté presenciando, leer las lecturas de los diferentes sensores y efectuar una aproximación de la ubicación de las víctimas y su estado.

5. **Identificación y definición de requisitos no funcionales:**

Se ven requisitos relacionados con el rendimiento de Terra Guardian, especificaciones de usabilidad, fiabilidad y mantenibilidad del sistema a lo largo de su vida útil.

6. **Identificación y definición de requisitos de interacción:**

Se aclara el proceso por el cual el usuario (rescatistas) puedan interactuar con el sistema y toda la información que este pueda ofrecer.

(Fase II) Análisis/Diseño

1. **Lluvia de ideas:**

Se efectuó una reunión de discusión creativa para deliberar todas las posibles opciones que se podrían implementar en Terra Guardian. Tanto tecnologías, sistemas, bocetos y objetivos a llevar a cabo. Todo

esto fue plasmado en una lluvia de ideas que representará a todos los aportes.

2. **Construcción de modelo conceptual:**

Se elaboró un boceto preliminar del diagrama de procesos de los procesos y aspectos previos al diseño final del sistema. Durante reuniones de trabajo donde se compartieron ideas. El boceto fue adaptándose y mejorando hasta acoplar todas las necesidades previstas.

3. **Mapa de procesos organizativo:**

Se creó un diagrama de procesos sobre la jerarquía de los procesos y componentes del sistema. Se definieron los módulos a trabajar, el orden en que se trabajarían y los responsables de cada área.

4. **Elaboración de boceto 2D:**

Se inició el desarrollo del boceto y diseño final antes de su progresión a un modelo 3D. Se tomó la decisión de mantener los elementos estéticos de lado y priorizar el deslizamiento de diversos materiales o escombros por todo el exterior. Esto evita que el robot se cargue de peso adicional y que pueda entorpecer sus sistemas. Por ende, al igual que se planteó la distribución de los elementos del sistema para lograr una distribución uniforme del peso en toda la dimensión del robot.

5. **Diseño de modelo 3D:**

Se hicieron las mejoras y retoques finales al diseño, definiendo con más detalle las medidas, los aspectos, cómo se colocarían las piezas y cómo se usaría el espacio. Gracias a una simulación en 3D, pudimos ver muy bien cómo quedaría todo y asegurarnos de que cumpliera con lo que queríamos.

6. **Construcción del modelo de prototipo a escala:**

Se imprimió en 3D un prototipo con las dimensiones del robot, con la intención de mostrar las características esenciales y las dimensiones que se manejarían.

7. **Diseño preliminar de página web:**

Se creó una página web con la función de visualizar las imágenes en vivo captadas por la cámara y así dar información vital a la hora de rescatar.

(Fase III) Desarrollo

Construcción (proceso de materialización del diseño)

- **Base:**

Se imprimió la base de Terra Guardian, en filamento de fibra de carbono para que ofreciera la máxima resistencia y durabilidad con relación a otros materiales que se probaron. Se priorizó el diseño anteponiendo la funcionalidad ante la estética, principalmente para evitar el uso excesivo de material con los soportes a la hora de imprimirlo. El diseño de la base de Terra Guardian se diseñó para imprimirse en 4 partes principales; el armazón dividido en 2 partes, y las 2 partes que componen la parte superior del armazón donde irá sentada la cámara. Toda esta impresión tarda alrededor de 6 días hábiles, este tiempo de impresión puede variar al usar impresoras de grado industrial o equipo especializado que no se vea afectado por situaciones externas que puedan demorar la impresión.

- **Estructura interna:**

La parte interior del prototipo se conforma principalmente por la placa arduino mega y sus múltiples conexiones a los distintos sensores, los motores que mueven a robot, la batería y una power bank que alimentará todos los sistemas, además dentro de la estructura interna se verán contenidos todos los demás sistemas que el robot utilice.

- **Estructura externa:**

La estructura externa del prototipo se ve definida por el armazón con un diseño plano y liso para que en el caso que algún escombros caiga sobre el robot, éste resbale. Se cuenta con el módulo de movimiento que consta de las orugas, las que pueden ser programadas por medio de IDE de Arduino, para moverse en distintas direcciones, alternando la dirección de ambas orugas.

Conexiones



- **Sensores:** El robot cuenta con sensores de gas, sonido y un sonar. Cada uno cumple con un rol específico para el funcionamiento del modelo. El sensor de gas se encarga de detectar fugas, de gas natural o de gas propano, es decir, en el momento de buscar víctimas afectadas por desastres naturales, indicar si hay fugas de gases que afecten la salud tanto de los rescatistas como de las víctimas. Los sensores de sonido cumplen con la función de ubicar a los afectados mediante sonidos que puedan emitir, por ejemplo gritos de ayuda o gemidos de auxilio. Estos sensores se ubicaron en diferentes lugares del modelo, logrando cubrir todos los puntos para ubicar a las víctimas, ya que se pueden llegar a detectar las ondas de sonido con mejor precisión. Por último, un sonar, que funciona con ondas de sonido similar a la ecolocalización de los murciélagos, este sonar detectará obstáculos los cuales no se puedan observar mediante la cámara.
- **Arduino:** es la parte fundamental para que todo el proyecto funcione, ya que este proporciona una señal de salida continua. Este proyecto utiliza un ARDUINO MEGA 2560, donde sus pines de conexión son: VCC, GND y SEÑAL. El pin VCC es un pin de alimentación del sensor al pin de 5V, el pin GND conecta el pin de tierra del sensor al pin GND del Arduino, y el pin SEÑAL conecta el pin de señal del sensor a uno de los pines de entrada/salida (I/O) del Arduino.

Programación

Para la programación de todos los sistemas que se utilizaron principalmente el lenguaje de programación C++ y Java para las gráficas, C++ es característico de la aplicación de programación Arduino IDE.

- **Sensores:**
Primero se indican los pines y abrimos los puertos seriales que tiene el sensor, posteriormente le damos instrucciones a los distintos sensores para que midan continuamente todos los factores. Luego mandamos a que un puerto lea los resultados del sensor y que envíe los datos a la

base de datos por medio de un módulo bluetooth. Finalmente hacemos que los datos lleguen a ser mostrados en la base de datos y así comprender los resultados si hay gas presente, si el robot tiene algún obstáculo y el sonido detectado y su dirección.

- **Servomotor y Sensor Ultrasónico (Sonar):**

Los componentes usan sus propias librerías cada uno. El servomotor fue programado para que realizara un movimiento de 150 grados a una velocidad moderada para que al unirlo con el sensor ultrasónico este tuviera tiempo de recibir el rebote de la onda de sonido. Con este último, se comenzó la programación colocando los pines ECHO y TRIG a pines digitales del arduino. Se le pide por medio de programación que lance una onda de sonido por medio de TRIG y que la reciba con ECHO. Teniendo esta información, se le pide que pase el dato de cuánto tardó la onda en regresar y así medir la distancia a la que se encuentran los objetos. Se pasan los datos del sensor ultrasónico a Processing y por medio de una programación con lenguaje Java se logra graficar un Sonar que nos da la distancia y el ángulo en el que se encuentran los objetos

- **Módulo wifi y Módulo bluetooth:**

Se conecta el módulo al microcontrolador, en este caso al arduino usando un adaptador USB de serie. Se utilizan librerías específicas para poderlo conectar y luego conectarlo a una red Wifi. Para el módulo Bluetooth se conectan los pines RX y TX del módulo a los pines TX y RX del microcontrolador. Se colocan los pines de 5V y GND, se escribe una programación que permita transmitir información a través de del puerto serial.

- **Orugas:**

La programación de las orugas no necesita de librerías específicas, lo primero que se hace es definir los pines que va a usar. **PWM1** (Pin 52) para la señal PWM (Pulse Width Modulation) que controla la velocidad del motor y el pin **Dir1** (Pin 53) para la dirección del motor. Se declaran variables para leer comandos del puerto serial. Luego se

programa en qué situaciones las orugas irán hacia delante o hacia atrás o en cualquier otra dirección que se necesite.

(Fase IV) Implementación

1. Migración de datos y configuración final.

Después de tener el modelo impreso, se procedió al ensamblaje de todo el prototipo y las adecuaciones del armado para fijar los componentes del sistema interno.

2. Pruebas de producción y ejecución.

Una vez el prototipo armado, ensamblado y conectado, se procedió a una etapa de prueba de las conexiones, sensores funcionando con su respectiva programación e interfaz y los resultados esperados. En la fase final de implementación, el modelo sufrió una sobrecarga y se quemó una de las placas Cytron conectada a las orugas, que permitía el movimiento y giro del prototipo. Actualmente, el prototipo es funcional en un movimiento adelante-atrás. Estas placas Cytron se importaron, pero el repuesto no llegó a tiempo para la competencia.

(Fase V) Análisis de calidad y funcionamiento

1. **Identificación de plan de pruebas:** Se establecieron las pruebas que se realizarán una vez que el prototipo esté completo, incluyendo pruebas de rendimiento, funcionamiento, seguridad y durabilidad.
2. **Análisis de calidad:** Se lleva a cabo una evaluación del sistema en cuanto a su funcionalidad, rendimiento y grado de cumplimiento de los objetivos y requisitos establecidos.
3. **Análisis de funcionamiento:** Se evalúa la funcionalidad final del Robot Terra Guardian. Se comprueban sus capacidades autónomas y la funcionalidad de todos los sensores para su correcto funcionamiento. Finalmente, se hacen cambios y/o ajustes en base a las necesidades expuestas por retroalimentación de quien lo utilice.

Impacto social e innovación

Impacto en la sociedad

La implementación de un robot de rescate con capacidades avanzadas tiene beneficios considerables en la sociedad guatemalteca. El impacto se puede ver en la prevención y la pronta acción ante un desastre natural como deslizamientos de tierra, terremotos, incendios y situaciones de alta toxicidad. Este proyecto tiene mucho potencial, en el sentido que está diseñado para salvar vidas humanas al aumentar la eficiencia y la precisión en las operaciones de rescate. Estos últimos son críticos en situaciones de emergencia donde hay poco tiempo para actuar. La integración de tecnologías como cámaras de vigilancia en tiempo real, sensores ultrasónicos y detectores de gases tóxicos le permite al robot localizar a los sobrevivientes y evaluar las áreas de peligro de manera más rápida y segura que los métodos tradicionales. En resumen, no solo se optimiza la capacidad de respuesta sino que se protege a los equipos de rescate de las condiciones peligrosas a las que se enfrentan y se conservan los recursos naturales y los ecosistemas dañados.

El desarrollo de un prototipo de rescate para personas atrapadas en desastres naturales tiene un impacto significativo en la capacidad de respuesta de una institución ante desastres en Guatemala. Al mejorar la rapidez y la eficacia en las operaciones de rescate, este prototipo fortalece la infraestructura de emergencia y reduce significativamente la pérdida de vidas. Además, contribuye a la resiliencia de las comunidades e instituciones al mejorar la preparación ante desastres, implementando tecnología de punta de bajo costo, optimizando el uso de recursos y fomentando una respuesta más coordinada y eficiente ante situaciones críticas.

Por otro lado, el desarrollo y el despliegue de esta tecnología en el ámbito educativo y laboral podrían promover la formación de profesionales especializados en robótica, ingeniería y manejo de emergencias, creando nuevas oportunidades de empleo y promoviendo la investigación y el

desarrollo en áreas tecnológicas de última generación. De esta manera, el beneficio económico del país se vería fortalecido, y se promovería la creación de sociedades más resilientes y preparadas para afrontar desafíos futuros.

La meta principal es mejorar la eficiencia y seguridad en las operaciones de rescate, localizando rápidamente a sobrevivientes y reduciendo el riesgo para socorristas y perros de rescate. Inicialmente, el robot se desplegará en emergencias menores para evaluar su efectividad, y con el tiempo se espera que se convierta en una herramienta esencial en la respuesta a desastres en Guatemala. Este proyecto no sólo acelerará los tiempos de respuesta en situaciones críticas, sino que también reducirá el impacto ambiental asociado con la producción y uso de tecnologías de rescate. Su éxito puede servir como modelo para otras organizaciones o instituciones, promoviendo la adopción de tecnologías avanzadas y sostenibles a nivel global.

Aspectos y oportunidades de Mejora

Actualmente, el prototipo de Terra Guardian tiene la oportunidad de mejorar en el módulo de los componentes que le dan movimiento y conexión a las orugas. Debe revisarse el diagrama de circuito y darle atención a la carga eléctrica para componer la conexión y debida distribución del amperaje para que las orugas puedan funcionar independientes con respecto a la programación y lograr hacer los giros que estaban diseñados inicialmente.

Como fase final de las pruebas de la implementación, es necesario revisar el proceso de conexión del módulo WiFi. Esto permitirá asegurar que el robot funcione de manera totalmente autónoma. Actualmente, la conexión está hecha por bluetooth. Esta mejora se podrá realizar en una versión posterior al prototipo Terra Guardian.

Adicionalmente, se tiene previsto añadir un sistema de inclinación por medio de cuñas, para mejorar la capacidad del robot ante situaciones de terrenos desnivelados. Este sistema le permitirá al robot aumentar el ángulo

de inclinación, para sobrepasar obstáculos que sean más altos que la altura máxima de avance de las orugas.

Innovación y emprendimiento

El desarrollo del robot de rescate, una posible solución creada por alumnos del Colegio Capouilliez, refleja un enfoque innovador al integrar diversas tecnologías avanzadas en un solo dispositivo que logre identificar posibles sobrevivientes después de un desastre natural en Guatemala. Este proyecto no solo aporta mejoras significativas en la capacidad de respuesta durante emergencias, sino que también representa una oportunidad para fomentar el emprendimiento dentro del ámbito educativo y tecnológico del país. Al diseñar un robot que combina funciones de vigilancia, detección y comunicación, los estudiantes demuestran cómo las soluciones tecnológicas pueden ser desarrolladas desde el ámbito escolar para enfrentar problemas reales en un país.

Idea de aplicación del proyecto

Un ejemplo concreto de la aplicación de este proyecto sería su uso en comunidades urbanas de Guatemala que están ubicadas en zonas vulnerables a deslizamientos de tierra, especialmente en colonias situadas al borde de barrancos. En caso de un terremoto o de fuertes lluvias que puedan desencadenar un deslizamiento, el robot de rescate podría ser desplegado rápidamente para patrullar estas áreas y detectar signos de deslizamiento inminente o de personas atrapadas bajo los escombros. El robot ayudaría a las autoridades a identificar rápidamente las áreas más afectadas y a localizar a los residentes que necesitan ser evacuados o rescatados. Este enfoque no solo ayudaría a identificar los daños estructurales, sino que también podría salvar vidas al permitir una respuesta más rápida y coordinada, evitando que más personas queden atrapadas o que los deslizamientos se extiendan a otras zonas de la comunidad.

Lista de Recursos

Asesores

PEM Alexander Godoy, profesor de Tecnología 5o Bachillerato, Colegio Capouilliez.
MSc. Evelyn Godínez, coordinadora del área de Tecnología, Colegio Capouilliez.

Recursos

Visita a Universidad Rafael Landívar, consultas diversas a estudiantes de la facultad de Ingeniería.

Referencias

Tecnofuturo. (s.f). *Robots de rescate: Su uso en operaciones de búsqueda y salvamento*. Tecnofuturo. Retrieved August 11, 2024, from <https://tecnofuturo.net/robotica-y-sistemas-autonomos/robots-rescate-su-uso-operaciones-busqueda-salvamento/>

Computer Hoy. (2019). *Este robot de rescate es todoterreno*. Computer Hoy. Retrieved August 11, 2024, from <https://computerhoy.com/noticias/tecnologia/este-robot-rescate-es-todoterreno-277059>

Tecnofuturo. (s.f). *Robots en la línea de fuego: Cómo están transformando las tareas de rescate*. Tecnofuturo. Retrieved August 11, 2024, from <https://tecnofuturo.net/robotica-y-sistemas-autonomos/robots-linea-fuego-como-estan-transformando-tareas-rescate/>

Equipo editorial, Etecé. (2020). *Robótica - Concepto, historia, tipos, beneficios y características*. Concepto. <https://concepto.de/robotica/>

Telefónica. (2024). *Tipos de robots: clasificación, aplicaciones y ejemplos*. Telefónica. <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/tipos-de-robots-clasificacion-aplicaciones-y-ejemplos/>

Marketing. (2021). *¿Qué es la Robótica y para qué sirve?, ¿Qué es un robot?* | EDS. EDS Robotics.



<https://www.edsrobotics.com/blog/que-es-la-robotica/#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20%C3%A9poca%20o%20generaci%C3%B3n%20en%20la%20que,Robots%20de%20segunda%20generaci%C3%B3n%3A%20Son%20robots%20que%20aprenden>

Admin. (2018). *Identificar actores y casos de uso*. DiagramasUML.com.
<https://diagramasuml.com/identificar-actores-y-casos-de-uso/>