



**Instituto Politécnico Nacional  
Unidad Profesional Interdisciplinaria de  
Ingeniería campus Zacatecas**

**Área de ubicación para el desarrollo del  
trabajo**

Ingeniería en Sistemas Computacionales

**Línea de investigación**

Desarrollo de Aplicaciones

**Título del proyecto de Trabajo Terminal**

GPS en 2D y 3D de la UPIIZ

**Presenta(n):**

Ana Paulina López Cazares  
Miguel Ángel González Gallegos

**Director:**

Efraín Morales Arredondo



Zacatecas, Zacatecas a 27 de Mayo de 2022

# Índices

## Índice de contenido

Resumen.....	1
Definición del problema.....	1
Contexto y antecedentes generales del problema. ....	1
Situación problemática o problema de investigación.....	2
Estado del arte. ....	6
Descripción del proyecto.....	10
Objetivo general del proyecto.....	11
Objetivos particulares del proyecto. ....	11
Justificación. ....	11
Marco teórico.....	14
Factibilidad del proyecto.....	15
Recursos humanos. ....	15
Equipo e instalaciones necesarias.....	16
Costo estimado y financiamiento.....	17
<b>Bibliografía</b> .....	19
Firmas.....	20
Autorización. ....	20
<b>Currículum Vitae del director del proyecto de TT.....</b>	21

## Índice de tablas

Tabla 1: Comparativas entre la herramienta a desarrollar con aplicaciones o herramientas similares .....	9
Tabla 2: Información de todos los integrantes del proyecto .....	15
Tabla 3: Roles que tendrá cada integrante del proyecto .....	16

Tabla 4: Costos de las herramientas necesarios para el proyecto .....	17
Tabla 5: Costo del software requerido para el proyecto .....	17
Tabla 6: Costo de los salarios de cada integrante .....	18
Tabla 7: Suma total de los costos para el proyecto .....	18

## Índice de Imágenes

Imagen 1: Funcionamiento de la aplicación de GPS en supermercados de la empresa Philips .....	8
---	---

## Índice de gráficas

Gráfica 1: ¿Llegaste a necesitar ayuda para encontrar un lugar? .....	3
Gráfica 2: ¿Alguna vez te sentiste perdido al buscar un lugar? .....	4
Gráfica 3: ¿Has tenido problemas para ubicar ciertas áreas de la escuela? .....	4
Gráfica 4: ¿Sabes llegar a cualquier área administrativa de la UPIIZ? .....	5
Gráfica 5: Si tuvieras que ir a un cubículo ¿Sabrías llegar? .....	5
Gráfica 6: ¿Te gustaría saber la ubicación de algún área administrativa? .....	13
Gráfica 7: ¿Te interesaría un GPS interno de la UPIIZ? .....	13
Gráfica 8: ¿Lo usarías?.....	14

## **Resumen.**

El objetivo principal del proyecto es realizar un GPS de la institución para atacar la problemática de desorientación que tienen los alumnos de nuevo ingreso, así como gente externa que visita la institución politécnica. El modelo 3D del proyecto se realizará en Blender y se exporta a la plataforma de Unity, que nos permite generar el proyecto para las diferentes plataformas como web y app, aquí mismo se programará los puntos de interés y diferentes caminos dando una funcionalidad de GPS; igualmente se modelarían partes internas de los edificios, para poder brindar una mejor localización en las diferentes áreas de la UPIIZ. Por ejemplo, el edificio de gobierno que tiene varias áreas internas como enfermería, biblioteca, psicología, entre otros. La aplicación en forma de GPS contara con dos vistas una superior donde se indica al usuario desde un punto de partida a que edificio dirigirse para llegar a la ubicación ingresada, y una vista en primera persona donde el usuario puede ver un recorrido virtual automático donde puede ir viendo las diferentes áreas por las que se tiene que pasar para llegar a lugar de destino, si se desea llegar al cubículo de un profesor la vista superior indicara el edificio al que es necesita llegar y la vista en primera persona indicara en que piso, salón y cubículo se encuentra.

**Palabras clave:** GPS, Unity, Blender, áreas externas, UPIIZ, áreas internas.

## **Definición del problema.**

### **Contexto y antecedentes generales del problema.**

El desarrollo del proyecto es la realización de una interfaz similar a un GPS, que permita a los usuarios encontrar de manera fácil zonas internas dentro de la institución. En 2016 se creó un recorrido virtual de las instalaciones de la UPIIZ (Agencia Informatica Conacyt, 2016), pero en el recorrido no se muestran el interior de los edificios ni indica el nombre de cada edificio, únicamente se diseñó para que el usuario pueda recorrer y conocer el exterior de las instalaciones.

En 2015, la empresa Philips implementa un sistema de comunicación de luz visible (Visible Light Communications) (VelSid, 2015) que instala dentro de uno de los centros comerciales de Francia, Carrefour, dicho sistema interactúa como un GPS que ayuda a los consumidores a encontrar en que pasillo se encuentran los alimentos que buscan, de igual manera la aplicación indica al consumidor en que pasillos hay promociones. Este sistema funciona mediante luces LED que transmiten una señal al dispositivo de las personas que tengan la aplicación y así poder dar un camino de seguimiento al pasillo deseado. Según Carrefour, este sistema ayuda tener más interacción con los clientes al momento de promocionar algún descuento o anunciar nuevos productos. De una manera similar, la empresa Shopcloud crea una aplicación para Android llamada Inside (Shopcloud, 2014), siendo un GPS pensado para el uso de interiores planteado para ayudar a no desorientarse en espacios grandes o amplios como centros comerciales, aeropuertos o aparcamientos, aunque por ahora su uso se limita únicamente a establecimientos dentro de la región de Israel. La aplicación llegó a tener tal aprobación que ya se está aprobando para su uso en estadios deportivos y hospitales.

Usar un sistema de coordenadas dentro de un edificio resulta complicado ya que las paredes y pisos no permiten dar una localización exacta como el GPS tradicional, por lo que se han buscado otras formas para poder brindar sistemas similares al GPS, en el caso de la aplicación de Philips fue mediante un sistema de luces LED, con Inside se ayudaron de las cámaras de los lugares para poder dar una localización interna en la aplicación y en el caso del proyecto se planea usar un sistema de puntos programados para poder indicar los edificios y la localización interna de la zona a la que se desea llegar.

## **Situación problemática o problema de investigación.**

Después de regresar de una larga cuarentena el alumnado ya sean de nuevo ingreso o los que ya están en la institución, principalmente aquellos que se encuentran en los primeros semestres no conocen la ubicación de las diferentes áreas que se encuentran en la institución como podrían ser áreas administrativas, cubículos de los docentes, entre otros, de igual manera algunos alumnos que ya tienen tiempo en la institución no saben dónde se encuentran los diversos puntos de interés, a la mayoría de los alumnos les da vergüenza preguntar la

dirección de algún lugar o preguntar por segunda o tercera vez la información y optan mejor no ir a el lugar o buscar otro medio para localizarlo, de igual manera la no saber dónde se encuentra el lugar de interés como el horario del lugar pueden consumir tiempo que dedicarían a otras actividades como el asistir a una clase o retrasarse con un trámite escolar entre otras actividades más.

Se realizó una encuesta a los estudiantes de la UPIIZ, donde se entrevistaron 133 alumnos de 920 con los que cuenta la institución, teniendo así un margen de error solamente del 8%. En la encuesta se les pregunto si tenían algún problema para encontrar ciertas áreas dentro de las instalaciones, los resultados fueron los siguientes:

1.



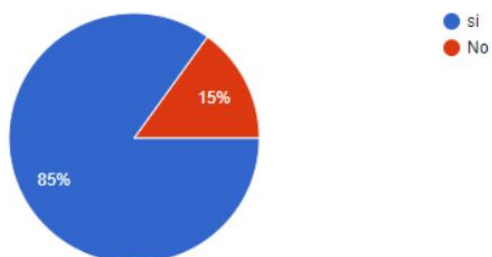
Gráfica 1: ¿Llegaste a necesitar ayuda para encontrar un lugar?

Fuente: Elaboración propia

2.

Alguna vez te sentiste perdido al buscar un lugar (salón, cubo de profesor, área administrativa, etc) dentro de la institución

133 respuestas



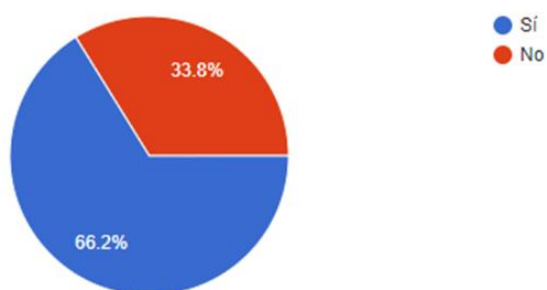
Gráfica 2: ¿Alguna vez te sentiste perdido al buscar un lugar?

Fuente: Elaboración propia

3.

¿Has tenido problemas para ubicar ciertas áreas de la escuela?

133 respuestas



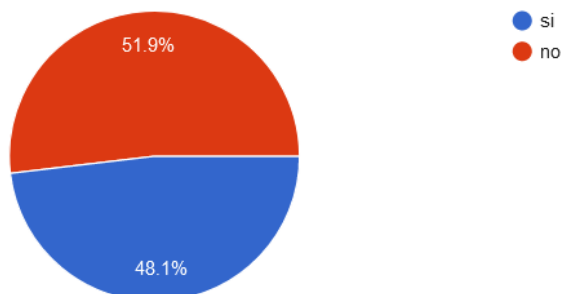
Gráfica 3: ¿Has tenido problemas para ubicar ciertas áreas de la escuela?

Fuente: Elaboración propia

4.

¿Sabes llegar a cualquier área administrativa de la UPIIZ?

133 respuestas



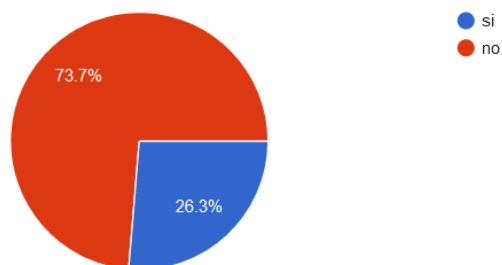
Gráfica 4: ¿Sabes llegar a cualquier área administrativa de la UPIIZ?

Fuente: Elaboración propia

5.

Si tuvieras que ir a un cubo de un profe ¿sabrías llegar?

133 respuestas



Gráfica 5: Si tuvieras que ir a un cubículo ¿Sabrías llegar?

Fuente: Elaboración propia

Un 87.2% de los encuestados comentaron que alguna vez necesitaron ayuda para poder ubicarse dentro de la institución y un 85% respondió haberse sentido perdido dentro de las instalaciones.



En referencia a la ubicación de áreas, un 66.2% respondió que tenía problemas para ubicar ciertas áreas y al preguntar sobre si tenían problemas para encontrar cubículos de profesores o áreas administrativas se resalta que hay más problema para encontrar cubículos que áreas administrativas.

## **Estado del arte.**

La creación de recorridos como el desarrollo de herramientas similares a un GPS, son más comunes hoy día gracias a las tecnologías actuales, por lo que existen proyectos similares a la herramienta planteada, pero cada proyecto cuenta con sus diferentes que lo caracterizaron, por lo que se realiza un análisis de ideas similares, incluyendo el proyecto del recorrido de la misma institución.

- “Sistema de difusión de información dependiente de la geolocalización para el ambiente universitario”

Es un sistema que usa la herramienta GPS para dar a conocer a la población de la institución diferentes avisos dependiendo de la zona en la que este uno pudiendo ser en aulas, oficinas, pasillos laboratorios etc. Pudiendo dar informes de nuevos eventos o eventos que estén pasando en la zona mediante una interfaz gráfica desarrollada para móviles (Araneda Astudillo & Gatica Leiva, 2013).

- Uber

La tecnología Uber consiste en dos partes, una parte de usuario y otra de conductor quien es el que presta el servicio, Uber consiste en mostrar un mapa en tiempo real de la locación donde uno esta donde el usuario pone el punto de inicio y el punto final (destino), ya en base a esta información se asigna a un usuario a un conductor y de igual manera le muestra el tiempo estimado que tardara en llegar a su destino y de igual manera la ruta más corta a llegar a dicho lugar, dando una Tafi conforme a la distancia recorrida, es una aplicación que

brinda un servicio a base de un costo estimado (Caro Rosales, Cuzma Cáceres, & Villacorta Gómez, 2019).

- **Uber Eats**

Esta tecnología trabaja similar a Uber dado que es de la misma empresa nada más que esta variante es de pedir alimentos entre otras cosas a domicilio o a un punto en específico, y de igual manera es poner un punto de destino, pero en vez de un punto de inicio es pedir un producto del catálogo y da información de los múltiples productos como la procedencia, restaurante o local o negocio, entre otros más, es una aplicación que brinda un servicio a base de un costo estimado (Zuleta de Reales, 2019).

- **Google Maps**

*Google Maps* es una herramienta de búsqueda de ubicaciones que permite geo-localizar un punto concreto, calcular rutas, encontrar los lugares de interés más cercanos o ver la apariencia de un lugar a pie de calle a través de Google Street View. Dicha herramienta puede ser utilizada por cualquier persona que posea un dispositivo conectada internet no teniendo un costo de uso hacia los usuarios siendo posible usarla desde computadoras a dispositivos móviles (Armetrics, s.f.).

- **GPS para encontrar los alimentos en un supermercado**

La empresa llamada Philips ha desarrollado una herramienta de localización para los supermercados la cual consiste que por medio de un dispositivo móvil uno como usuario logre encontrar más fácilmente los alimentos o productos y también si están en existencia o no en los supermercados mostrando la ubicación de dichos artículos, mostrando el camino a seguir para llegar al artículo solicitado (Iraola, 2015).

## Philips connected retail lighting system

Philips pilots new system that uses intelligent LED in-store lighting to communicate with shoppers smartphones to deliver targeted offers and information based on their location

David has decided to cook a Mexican meal for his friends this evening.



© Philips

**PHILIPS**

Imagen 1: Funcionamiento de la aplicación de GPS en supermercados de la empresa Philips

- Recorrido virtual de la UPIIZ

Es un recorrido elaborado por un alumno del plantel de la UPIIZ el cual consistía en un recorrido virtual por las instalaciones mostrando los diferentes puntos de la escuela el cual actualmente se encuentra en la plataforma de la universidad pudiendo ser consultada por cualquier persona (Agencia Informatica Conacyt, 2016).

- Supermercado inteligente de Amazon

Esta tienda cuenta con una alta gama de tecnología dado que un usuario puede entrar a comprar sin tener que pasar a un cajero o hacer filas dado que la tienda cuenta con sensores y cámaras que monitorean a los usuarios logrando de esta manera saber que productos están comprando dentro de la instalación (Real Estate Group, s.f.).

	<b>Vista 3D</b>	<b>Vista 2D</b>	<b>Recorrido</b>	<b>Guía de camino</b>	<b>GPS</b>	<b>Multiplataforma</b>	<b>Servicio de transporte o comida</b>	<b>Costo</b>	<b>Lugar de uso</b>
<b>GPS 2D y 3D de la UPIIZ</b>	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Gratuito	Escolar
<b>Recorrido UPIIZ</b>	Si	No	Si	No	No	No	No	Gratuito	Escolar
<b>Recorrido UNL</b>	Si	No	Si	No	No	No	No	Gratuito	Escolar
<b>Uber</b>	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Gratuito	General
<b>Didi</b>	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Gratuito	General
<b>Google Maps</b>	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Gratuito	General
<b>Philip</b>	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Gratuito	General
<b>Tienda de Amazon</b>	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Gratuito	General

Tabla 1: Comparativas entre la herramienta a desarrollar con aplicaciones o herramientas similares

Ya con la información anteriormente mencionada podemos observar que cada herramienta tiene diferentes cualidades unas similares y otras diferentes, en base a lo anterior mente mencionados podemos rescatar lo siguiente.

Uber, Uber Eats, Google Maps, Didi nos ayudan a localizar puntos en específico y dan una ruta optima transitable y de igual manera el tiempo probable de hacer el recorrido, mientras que en este aspecto nomas cuentan con una vista 2D siendo una vista superior que carece de más información visual lo cual el GPS 2D y 3D de la UPIIZ aparte de traer una vista 2D. También mostrara el tiempo esperado para indicar la ruta óptima.

Contará con la opción de una vista lateral, la cual ayudará, de manera más visual ah poder dar la ubicación. Por ejemplo, si se está buscando el cubículo de un docente que se encuentra en aulas 2 tercera planta, la imagen lateral nos mostrara el edificio de aulas resaltando el área deseada a buscar siendo en este caso los cubículos de la tercera planta de aulas 2.

El recorrido Virtual de la UPIIZ carece de mucha información esencial para un alumno de nuevo ingreso y de igual manera no muchos dispositivos pueden correrlo, solo mostrando las áreas externas de los edificios de la institución centrándose en solo mostrar los pasillos, y zonas fuera de los edificios, lo cual El GPS 2D y 3D de la UPIIZ nos ayuda a localizar las áreas dentro de los edificios, principalmente las diferentes oficinas del área administrativa como la ubicación de los cubículos de los docentes y más que nada en mostrar la ruta más óptima transitable como el tiempo esperado para llegar a nuestro destino desde un punto en específico dentro de la institución.

Las herramientas de las tiendas como la de Philips y la de Amazon nos dan la información de cada pasillo de productos como de lácteos y de igual manera nos dice la ubicación de igual manera el cómo llegar y cantidad de cada producto como el precio mientras que el GPS 2D y 3D de la UPIIZ no va dirigida la comida como a la localización de productos, siendo el caso que se enfoca a proporciona la ubicación dentro de los edificios y sus áreas que lo componen siendo el caso de la parte administrativa la ubicación de cada oficina que las consisten como por ejemplo nos proporciona donde se encuentra GESCO, Enfermería, Psicóloga, la oficina de la encargada de las becas, entre otros lugares más que pueden ser de interés a los alumnos y a las personas en general

## **Descripción del proyecto.**

Se desea realizar una aplicación que ayude a los alumnos de nuevo ingreso como gente externa a localizar las diferentes áreas internas de los edificios de la UPIIZ, de esta forma puedan ubicar lugares como psicología, finanzas, algún cubículo de docente, algún área de administración, entre otros, de manera simple.

La aplicación se podrá usar tanto en móvil como en web. Esta aplicación contara con dos diferentes tipos de vista, una vista 2D que se asemejara a un croquis donde se indicara la posición de los edificios y de igual forma se representarían así las áreas internas de cada edificio; y la vista 3D que se asemejara a un recorrido. De esta forma se espera poder orientar al usuario entre las diferentes áreas internas de cada edificio.

## **Objetivo general del proyecto.**

Resolver la problemática de la desorientación de la población de la UPIIZ como de las personas que visitan la institución, mediante una herramienta de localización, la cual ayudara a ubicar las diferentes áreas tanto fuera de los edificios como dentro de los mismos para facilitar la llegada a los lugares deseados mediante el uso de las tecnologías para proporcionar la mejor ruta a seguir.

## **Objetivos particulares del proyecto.**

- Brindar una herramienta de apoyo a los visitantes o alumnos que estén en la UPIIZ para localizar áreas dentro de los edificios con mayor facilidad.
- Facilitar la visita a los distintos espacios dentro de los edificios de la UPIIZ.
- Indicar la ubicación sobre las diferentes áreas que existen dentro de la institución.
- Disminuir los tiempos de traslado al conocer la ubicación exacta de un espacio requerido
- Minimizar la desorientación de las personas al brindar una herramienta de apoyo que ayude a mostrar su ubicación dentro de la institución

## **Justificación.**

Las siglas GPS hace referencia a Sistema de Posicionamiento Global, las señales que transmite un GPS es para dar información sobre una ubicación deseada. Anteriormente el GPS era utilizado únicamente para razones militares, en la actualidad, los civiles ya tienen acceso a esta tecnología que se ha implementado para diferentes áreas del día a día, por lo que el uso del GPS empezó a tener una importancia en la vida cotidiana.

“Líneas aéreas, compañías de transporte, empresas de transporte y los propietarios de automóviles todos utilizan sistemas de GPS para monitorear y rastrear la ubicación de los vuelos, camiones, embarcaciones y automóviles...” (Pacheco, 2020)

El GPS ya es una tecnología que se usa en distintas áreas de comercio, transporte o como uso cotidiano, herramienta que puedes usar fácilmente con un dispositivo móvil y que varias aplicaciones como Didi, Rapi, entre varias otras usan para mostrar posición. Su uso más común y conocido es el GPS de Google Maps, para poder encontrar ubicaciones de ciertos lugares o reconocer zonas si estamos perdidos en alguna ciudad, pero ¿y si quisiéramos saber nuestra localización dentro de algún edificio? En este caso el uso tradicional del GPS no sirve, por lo que se buscan nuevas formas para lograr crear aplicaciones con una funcionalidad similar a la de un GPS, para permitir la localización en interiores. Para ello se buscan emplear otro tipo de tecnologías y superar diferentes desafíos que conlleva la implementación de un GPS interior (Moreno, 2019). Uno de los principales retos al construir un GPS para interiores es la tecnología que se utilizara para poder dar la localización del lugar, de las tecnologías más conocidas son el wifi y el Bluetooth. Como se ha mencionado anteriormente, aplicaciones de GPS en interiores se han apoyado de cámaras o de hardware adicional, para poder comunicarse con la aplicación y poder dar una localización a la aplicación para dar la funcionalidad de GPS. En nuestro caso será mediante puntos y caminos programados para dar la apariencia de GPS e indicar la posición de los lugares a buscar.

El GPS está tomando tal relevancia que empieza a sustituir los croquis o diagramas que se pueden encontrar en metros, tiendas, caminos, etc.; esto porque la tecnología actual está desplazando este tipo de método para ubicarse. Por ejemplo, en la ciudad de México se han creado varias aplicaciones, tales como Transito de la Ciudad de México, Metro Metrobús, MetroMX, entre otras; que indican la ruta de los metros, y en algunas también la de los camiones, ya que los croquis que existen en las paradas de metros no se encuentran actualizados o están vandalizadas por lo que no son de gran ayuda al momento de orientar a las personas. Por motivos así, en la actualidad son más utilizados aplicaciones que similares a un GPS o que ayuden a orientarse que los croquis o mapas en físico.

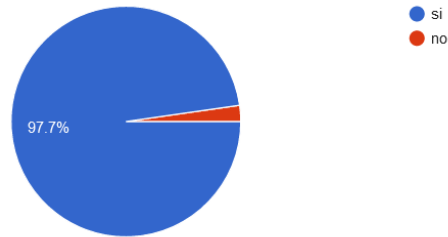
Cuando los alumnos recién inscritos llegan a la escuela, la mayoría no conoce las instalaciones por lo que tienen que andar preguntando o buscando el lugar donde reciben clases, a veces no solo es buscar el salón si no algún cubículo de un profesor en particular y al tener compañeros nuevos o al ser reservado puede costar trabajo encontrar con eficiencia los lugares a los que se desea llegar (sea aula, cubículos de los profes, enfermería, etc.), es con el tiempo que un alumno puede ir ubicando los lugares dentro de la institución. Pero esto no es en todos los casos, si una persona externa entra a la institución tienen que estar preguntando o explorando toda la zona escolar para poder llegar al lugar deseado.

Se realizó una encuesta a la población estudiantil preguntando sobre la utilidad y uso que tendría una herramienta para ayudarlos a ubicar los lugares de la institución, los resultados fueron los siguientes:

1.

¿Te gustaría saber la ubicación de alguna área administrativa, cubo de un profe, entre otras ubicaciones?

133 respuestas



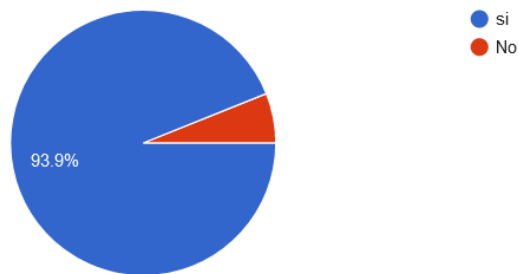
Gráfica 6: ¿Te gustaría saber la ubicación de algún área administrativa?

Fuente: Elaboración propia

2.

¿Te interesaría usar un GPS interno de la UPIIZ, donde ubiques cada zona de la escuela (salón, laboratorios, cubos de profes, áreas administrativas, etc.)?

132 respuestas



Gráfica 7: ¿Te interesaría un GPS interno de la UPIIZ?

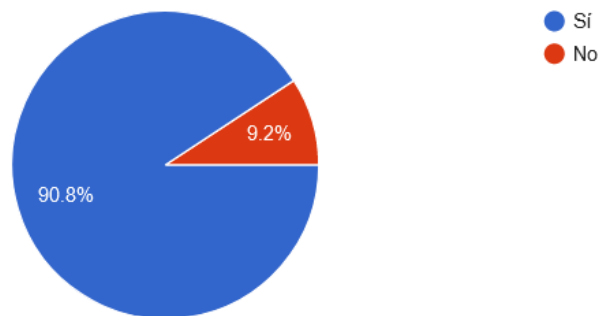
Fuente: Elaboración propia



3.

¿Lo usarías?

130 respuestas



Gráfica 8: ¿Lo usarías?

Fuente: Elaboración propia

En las dos preguntas de si les interesaría una herramienta de ubicación como de que puedan conocer las áreas, se obtuvo arriba de un 93.9% de interés, y ante la pregunta de si lo usarían se llegó a tener un 90.8% de aprobación.

En la última pregunta de ¿Lo usarías? Se puso un apartado para que explicaran los motivos del porque lo usarían, a lo que la mayoría puso que así podría ubicar con más facilidad a los maestros ya que la escuela tiende a realizar cambios cada año, y que ya no tendrían la necesidad de estar preguntando o llegar a las zonas equivocadas.

## Marco teórico.

En el paso del tiempo se ha tratado de resolver la desubicación y desorientación de las personas, mediante el uso de diversas herramientas para ayudar a la persona a ubicarse en diferentes lugares y lograr llegar a los puntos de interés. Este problema siempre ha existido en el mundo y se le han dado varias soluciones en diferentes lugares como partes, centros comerciales, tiendas grandes, entre otros; una solución que se suele realizar es colocar croquis para indicar las diferentes áreas del lugar, pero dado al auge de la tecnología, existen lugares donde se ha optado por actualizar este método y en vez de estar actualizando mapas o haciendo señalamientos han creado herramientas similares a un GPS.

El uso del GPS ha dejado atrás el uso de mapas o croquis, ya que esta herramienta puede proporcionar un mapa de manera sencilla de entender para el usuario de los lugares de a comparación de un croquis, resultando una aplicación más fácil poder actualizar las ubicaciones si es necesario. Una de las características más notorias del GPS es brinda una ruta a seguir mayormente conocida como ruta optima la cual consiste en dar el camino transitable más eficiente para llegar de un punto de inicio al punto destino.

Gracias a la tendencia del uso de las tecnologías y dado el aumento del uso de los dispositivos móviles, siendo más cómodo traer un mapa en el celular el cual puede brindar una mejor información a comparación de un mapa físico de igual manera un croquis pudiera estar desactualizado o deteriorado por el paso del tiempo, se optó atacar el problema haciendo uso las tecnologías mediante una herramienta que proporcione la información indicada como una ruta a seguir permitiendo optimizar los tiempos de traslado de un punto a otro, usando el entorno UNITY el cual permite el desarrollo de videojuegos y entre otros tipos de programas, proporcionando un entorno amigable para el desarrollador y de igual manera pudiendo exportar los diversos proyectos a casi cualquier plataforma ya siendo para dispositivos móviles, computadoras y entornos web, apoyándonos con la herramienta de programación Visual Studio ayudándonos como interprete al lenguaje de programación de nuestra preferencia al momento de programar las diferentes interacciones que se lograra en el proyecto con el usuario final.

Se optó por usar la herramienta de modelado 2D y 3D conocida como Blender teniendo una interfaz amigable al igual cuenta con diversas funciones muy útiles pudiendo facilitan la elaboración de los diferentes objetos, dicho programa nos ayuda a elaborar diversos modelos de una manera simple y cómoda, de esta manera facilitando al desarrollador la elaboración de los modelos siendo 2D como a su vez 3D para su exportación a la plataforma de Unity que es el motor gráfico a utilizar.

## **Factibilidad del proyecto.**

### **Recursos humanos.**

<b>Participantes</b>			
<b>Nombre completo</b>	<b>Iniciales</b>	<b>Número de teléfono</b>	<b>Correo electrónico</b>
Efraín Morales Arredondo	EFM	4921859321	<a href="mailto:proefra27@gmail.com">proefra27@gmail.com</a>
Ana Paulina López Cazares	APLC	492 170 5164	<a href="mailto:anitaynala@hotmail.com">anitaynala@hotmail.com</a>
Miguel Ángel Gonzalez Gallegos	MAGG	458 108 6394	<a href="mailto:mgonzalez1823@alumno.ipn.mx">mgonzalez1823@alumno.ipn.mx</a>

Tabla 2: Información de todos los integrantes del proyecto

<b>Nombre</b>	<b>Iniciales</b>	<b>Cargo</b>
Efraín Morales Arredondo	EFM	Director
Ana Paulina López Cazares	APLC	Líder de equipo, Programación y modelado
Miguel Ángel Gonzalez Gallegos	MAGG	Programación y modelado

Tabla 3: Roles que tendrá cada integrante del proyecto

## Equipo e instalaciones necesarias.

### Softwares:

- Blender: Para modelar y texturizar los elementos esenciales para el diseño de edificios y componentes.
- Unity: Para la creación de la aplicación, donde se estará exportando los modelos y se estará programando para la creación de la aplicación
- Play Store: Plataforma donde se subirá al final la aplicación terminada para el uso del público en general.
- Visual Studio: Entorno de desarrollo para Windows. Es compatible con múltiples lenguajes de programación.

### Dispositivos:

- Computadoras: esencial para trabajar todo lo necesario para el proyecto
  - Computadora de APLC
    - Laptop
      - Modelo: OMEN HP
      - Procesador: Core i7 8th Generación
      - Memoria RAM: 16GB
      - Almacenamiento: HDD
  - Computadora de MAGG
    - PC de escritorio
      - Procesador: AMD Athlon™ 3000G
      - Memoria RAM: 16 GB

- Almacenamiento: 240GB SSD Y 1000GB HDD
- Celulares: usados para probar la visualización en la pantalla de un dispositivo móvil
  - Modelo: Huawei JKM-LX3 Y9 2019
  - Procesador: HiSilicon Kirin 710 Octa Core(4x2.2GHz + 4x1.7GHz)
  - Memoria RAM: 3GB
  - Almacenamiento: 64GB internas y 64GB externas

## Costo estimado y financiamiento.

Para la elaboración del proyecto es necesario el uso de hardware como PCs y dispositivos móviles para la programación y para testear el funcionamiento. Igual se requiere una licencia en la Play Store que permitirá subir la aplicación y dejarla al alcance del público una vez terminado el proyecto.

Herramientas	Financiamiento	Costo
Pc alumno 1	personal	\$7,500
Pc alumno 2	personal	\$20,000
Dispositivo móvil	personal	\$6,500
Licencia Play Store	personal	\$500
<b>Costo total de los activos</b>		<b>\$34,500</b>

Tabla 4: Costos de las herramientas necesarios para el proyecto

Los softwares que se utiliza no generan costos ya que son softwares de licencia libre y se estará usando la licencia gratuita que brinda Unity.

Software	Financiamiento	Costo Mensual	Costo Total (anual)
Blender	No tiene costo	0	0
Unity	Licencia gratuita	0	0
Visual Studio	No tiene costo	0	0
<b>Costo total de software</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

Tabla 5: Costo del software requerido para el proyecto

El salario de los alumnos se calcula por el trabajo de 6 horas diarias durante 5 días a la semana con una ganancia de \$200.00 MXN la hora mientras que el director trabajara 4 horas a la semana con un costo de \$400.00 MXN la hora. Dicho proyecto tendrá una duración estimada de 1 año, pensando en dos meses de descanso, por lo que se hace el cálculo tomando solo 10 meses de trabajo.

<b>Salario</b>	<b>Financiamiento</b>	<b>Costo Mensual</b>	<b>Costo Total (anual)</b>
Salario alumno 1 por mes	personal	\$24,000	\$240,000
Salario alumno 1 por mes	personal	\$24,000	\$240,000
Salario director por mes	personal	\$8,000	\$80,000
<b>Costo total del salario</b>		\$56,000	\$560,000 MXN

Tabla 6: Costo de los salarios de cada integrante

La siguiente tabla es la unión de los costos estimados mencionados en las tablas 4, 5 y 6

<b>Costo total de los activos</b>	\$34,500
<b>Costo total del software</b>	\$0
<b>Costo total del salario</b>	\$560,000
<b>Costo total del proyecto</b>	<b>MXN \$594,500</b>

Tabla 7: Suma total de los costos para el proyecto

## Bibliografía

- Agencia Informatica Conacyt. (10 de Mayo de 2016). *El diario*. (NTR) Recuperado el 06 de 04 de 2022, de NTR: [https://www.ntrguadalajara.com/post.php?id\\_nota=38529](https://www.ntrguadalajara.com/post.php?id_nota=38529)
- Araneda Astudillo, A., & Gatica Leiva, C. (2013). *Sistema de difusión de información dependiente de la geo localización para el ambiente universitario*. Chile: Universidad del Bio-bio.
- Arimetrics. (s.f.). *Glosario Digital*. Obtenido de <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/google-maps>
- Caro Rosales, A. S., Cuzma Cáceres, E. Y., & Villacorta Gómez, S. S. (2019). *Plan Estratégico de la empresa Uber 2019-2023*. Guadalajara: Universidad del Pacífico.
- Iraola, J. (3 de Septiembre de 2015). *Transformación Digital*. Obtenido de <https://juaniraola.wordpress.com/2015/09/03/como-localizar-los-productos-en-el-supermercado-a-traves-de-apps-y-alumbrado-carrefour-philips/>
- J. Galarza, L. R. (2017). *“Diseño de un recorrido virtual del campus universitario como propuesta para implementación en el portal web de la Universidad Nacional de Loja”*. Ecuador.
- Moreno, B. M. (14 de Octubre de 2019). *The Conversation*. Obtenido de <https://theconversation.com/donde-el-gps-no-llega-geolocalizacion-en-centros-comerciales-y-aeropuertos-124913>
- Pacheco, H. (11 de Enero de 2020). *Syscom*. Obtenido de <https://www.syscomblog.com/2020/01/por-que-es-importante-el-gps.html>
- Real Estate Group. (s.f.). *Best In Design*. Obtenido de <https://thebestindesign.net/news/584-supermercado-inteligente-la-nueva-propuesta-de-amazon>
- Shopcloud. (2014). *Inside*. Obtenido de <https://www.shopcloud.com/>
- VelSid. (22 de Mayo de 2015). *La Republica de ideas*. Obtenido de Gastronomía & Cía: <https://gastronomiaycia.republica.com/2015/05/22/gps-para-encontrar-los-alimentos-en-un-supermercado/>
- Zuleta de Reales, Á. L. (2019). *Un análisis de los factores clave de éxito de Uber*. Madrid: COMILLAS.

## **Firmas.**



---

Alumno 1.



---

Alumno 2.

## **Autorización.**

Deberá transcribirse textualmente la siguiente leyenda:

Por medio del presente autorizo la impresión y distribución del presente protocolo, toda vez que lo he leído, comprendido en su totalidad, y estar de acuerdo con su desarrollo.

Atentamente;



---

Arredondo Morales Efrain

Nombre y firma del director del proyecto de TT

# Curriculum Vitae del director del proyecto de TT.

## Datos Personales



Nombre : Efraín Arredondo Morales  
Tel. Particular : (492) 89 9 90 99  
Teléfono Celular : 4921859321  
Correo : [proefra27@gmail.com](mailto:proefra27@gmail.com)

## Preparación Profesional

Maestría : Candidato a Maestría en Tecnologías de la Información  
Lugar : Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID)  
Licenciatura : Ingeniero en Sistemas Computacionales  
Lugar : Instituto Tecnológico Regional de Zacatecas

## Experiencia Laboral

Puesto : **Jefe de la Unidad de Tecnología Educativa y Campus Virtual**  
Lugar : Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas (UPIIZ – IPN)  
Periodo : 15 de Enero de 2017 – 15 de Septiembre 2021

Puesto : **Docente**  
Lugar : Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas (UPIIZ – IPN)  
Periodo : Agosto de 2012 – a la Fecha  
Tecnologías Usadas : PHP, MySQL, Unity, Blender, Android, JQuery, SQL, HTML5, JavaScript.

Puesto : **Programador Freelance**  
Periodo : Junio de 2011 – 15 de Julio 2012  
Tecnologías Usadas : PHP, MySQL, Android, javascript (jQuery, jQuery mobile), Ajax, yii framework, CSS3, HTML5, API de facebook y twitter  
Motivo de Separación : Cambio a UPIIZ - IPN

Puesto : **Jefe del Departamento de Informática**  
Lugar : Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Zacatecas (CECyTEZ)  
Periodo : Junio de 2005 – Mayo de 2012  
Motivo de Separación : Cambio de Administración

Actividades Realizadas : **SOPORTE TÉCNICO , CONFIGURACIÓN DE REDES, INTERNET SATELITAL, ENLACES INALAMBRICOS**  
**DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**  
Tecnologías Usadas: DELPHI, ACCESS, PHP, MySQL, AJAX, API de Google, yiiframework , Librería FPDF y code39  
**IMPLEMENTACIÓN DE MANEJADORES DE CONTENIDO OPEN SOURCE**

Puesto : **Supervisor Escolar**  
Lugar : Dirección General - CECyTEZ  
Periodo : Abril de 2005 – Junio de 2005  
Motivo de Separación : Cambio de Puesto a Jefe del Departamento de Informática



.....  
Puesto : **Encargado de Centro de Cómputo**  
Lugar : Plantel San José de Lourdes - CECyTEZ  
Periodo : Agosto de 2004 – Abril  
de 2005 Motivo de Separación : Cambio de Puesto

.....  
a Supervisor Escolar

Puesto : **Operador de Sistemas**  
Lugar : Programa de Desarrollo Humano Oportunidades  
Periodo : Abril de 2001 –  
Agosto de 2004 Motivo de Separación :  
Cambio a CECYTEZ  
Herramientas Usadas : SQL, Visual FoxPro, Oracle, PL/SQL, PHP

.....  
Puesto : **Docente**  
Lugar : Instituto Tecnológico Regional de Zacatecas  
Periodo : Enero de 2000 –  
Agosto de 2002 Motivo de Separación :  
Cambio a Oportunidades

.....  
Puesto : **Docente**  
Lugar : Universidad Autónoma de Zacatecas  
Periodo : Enero de 2000 –  
Agosto de 2001 Motivo de Separación :  
Cambio a Oportunidades

.....  
Puesto : **Docente**  
Lugar : Instituto Profesional de Computación e Informática S.C.  
Periodo : Agosto de 1999 –  
Agosto de 2000 Motivo de Separación :  
Cambio a Oportunidades