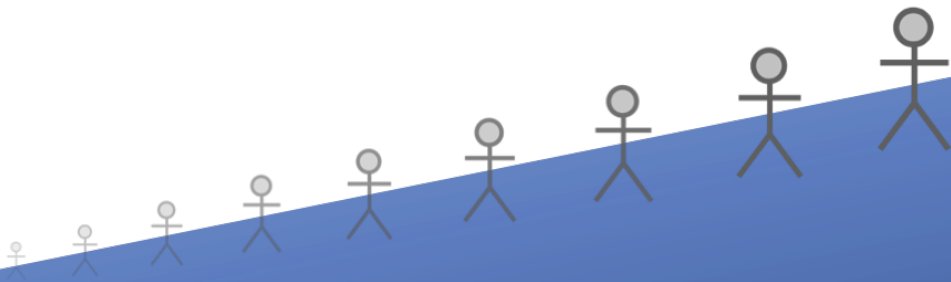


TT2018-B035

Asistente turístico basado en trazado de áreas geográficas de interés

Alberto García Paul, Issac Meza Sánchez
Escuela Superior de Cómputo, IPN

9 de abril de 2019



Introducción	1
Justificación	2
Objetivos	4
1. Antecedentes	5
1.1. Tendencias en Turismo	5
1.2. Sistemas Existentes	5
1.3. El fenómeno del turismo	7
1.4. Servicios Turísticos	7
1.5. Problemática	8
1.6. Propuesta de Solución	8
2. Propuesta de Solución	11
2.1. Arquitectura de Solución	11
2.2. Módulos	13
2.3. Metodología	14
2.4. Análisis de Viabilidad	15
2.4.1. Económico	15
2.4.2. Técnico	15
2.4.3. Legal	15
2.5. Características	16
3. Análisis de la Solución	17
3.1. Análisis de requerimientos	17
3.1.1. Funcionales	18
3.1.2. No funcionales	18
3.2. Análisis de casos de uso	18

4. Modelo dinámico	21
4.1. Descripción de actores	22
4.1.1. Gerente de Operaciones	22
4.2. CU17 Inscribir a Seminario	23
4.2.1. Descripción completa	23
4.2.2. Atributos importantes	23
4.2.3. Trayectorias del Caso de Uso	23
4.2.4. Puntos de extensión	25
5. Modelo de la interacción	27
5.1. Modelo de navegación	27
5.2. IU23 Pantalla de Control de Acceso	27
5.2.1. Objetivo	27
5.2.2. Diseño	27
5.2.3. Salidas	27
5.2.4. Entradas	27
5.2.5. Comandos	28
5.2.6. Mensajes	29

Índice de figuras

2.1. Arquitectura de propuesta de solución	12
2.2. Metodología SCRUM	14
4.1. Diagrama de casos de uso del sistema.	21
4.2. Diagrama detallado del sistema.	21
5.1. mapa	28
5.2. IU23 Pantalla de Control de Acceso.	28

Índice de cuadros

Introducción

En la actualidad el uso de dispositivos móviles, tales como smartphones y tabletas electrónicas, ha incrementado. Estos cada vez se equipan con nuevos sensores para el monitoreo del entorno, uno de estos sensores es el GPS (Global Positioning System), el cual permite saber la localización del usuario. Gracias al GPS surgen los servicios basados en localización (LBS, por sus siglas en inglés).

El sistema de posicionamiento global proporciona a los usuarios información sobre posicionamiento, navegación y cronometría, el servicio es gratuito y está a disposición de todos los usuarios de manera permanente y global. Esto ha permitido a los usuarios de todo el mundo desarrollar múltiples aplicaciones y nuevos usos del GPS.

En la actualidad los teléfonos inteligentes habilitados para GPS suelen tener una precisión de 4,9 m (16 pies) de radio en cielo abierto. Sin embargo, su exactitud empeora cerca de edificios, puentes y árboles.

Los usuarios de gama alta aumentan la precisión del GPS con receptores de doble frecuencia y / o sistemas de aumentación. Estos pueden permitir el posicionamiento en tiempo real dentro de unos pocos centímetros.[4]

Justificación

Ya que el uso del GPS ha ido trascendiendo en los últimos años se propone desarrollar una aplicación móvil en la cual se utilice el posicionamiento de una persona, en este caso un turista, y mediante el uso de geovallas se puedan trazar rutas turísticas, así como centros de interés dentro de esta geovalla o zona en la que se encuentre.

Nuestro proyecto aborda el e-tourism qué es el reflejo de la digitalización de todos los procesos y cadenas de valor de las industrias de turismo, viajes, hostelería y restauración.

El sector de la industria móvil se desarrolla en torno a un cliente que sitúa, en el núcleo de sus exigencias, el valor por el tiempo. Se ha estimado que cada clic adicional que un usuario de este tipo de dispositivos efectúa, reduce las posibilidades de que la transacción se realice un 50 %. Por tanto, se puede determinar que el comportamiento del usuario móvil, premia la accesibilidad y la velocidad [6].

La parte medular de este trabajo estará en el uso de geovallas. Las cuales proporciona un servicio contextual cuando los usuarios ingresan o salen de un área de interés específica, dependiendo del lugar donde se ubiquen.

En ocasiones se requieren utilizar una aplicación en particular como en un aeropuerto o un centro comercial. Es así como las geovallas permiten definir perímetros, lo que acciona notificaciones o alertas cuando el dispositivo cruza un área delimitada.

Para el desarrollo del proyecto se pretende definir geovallas alrededor de zonas turísticas, permitiendo al usuario que ingrese, notificarle de los servicios que se ofrecen en la zona mostrando información descriptiva de estos [6].

Una vez que la aplicación a través de la geovalla identifique que el usuario ingresó a una zona turística marcada, se podrá visualizar un listado de los servicios disponibles en el área o mostrar estos mismos servicios en el mapa para

su mejor localización. Así mismo se generarán rutas opcionales para recorrer los destinos más importantes de la zona optimizando las distancias y los tiempos de recorridos.

Este proyecto se llevará a cabo en colaboración con estudiantes de la Escuela Superior de Turismo del Instituto Politécnico Nacional, elaborando un proyecto de investigación para el desarrollo del sistema planteado, el cual determine todo lo relacionado con las zonas turísticas, los servicios que se ofrecen y la información que los describe.

Cabe resaltar que la delimitación del proyecto queda sujeto a lo establecido anteriormente y no contempla conexión con servicios de hostelería y servicios de restaurantes, así como ningún servicio turístico externo, excluyendo cualquier tipo de pago o reservación con dichos servicios.

Objetivos

A continuación se describirán los objetivos que se tienen para el presente Trabajo Terminal, estos objetivos estarán divididas en un objetivo general y en objetivos específicos. Estos objetivos se definieron tomando en cuenta los antecedentes que existen y fueron identificados en la investigación previa, para determinar de esta manera qué es lo que nos conviene y como lo llevaremos a cabo. Una vez que estos objetivos fueron definidos se pudo hacer una propuesta de solución, la cual será realizada a lo largo de todo el Trabajo Terminal.

Objetivo General

Analizar, diseñar y desarrollar una aplicación móvil que permita, mediante el uso del GPS y trazado de áreas geográficas de interés, definir rutas turísticas e identificar zonas de interés en la zona localizada.

Objetivos Específicos

1. Registro de áreas de interés turístico mediante el trazado geográfico de áreas.
2. Proporcionar a los turistas información para su consulta de áreas de interés.
3. Definir rutas turísticas dentro del área localizada delimitada por el trazado.
4. Integrar servicios a las áreas de interés turístico.

1.1. Tendencias en Turismo

Durante décadas, el turismo ha experimentado un continuo crecimiento y una profunda diversificación, hasta convertirse en uno de los sectores económicos que crecen con mayor rapidez en el mundo. El turismo mundial guarda una estrecha relación con el desarrollo y se inscriben en él un número creciente de nuevos destinos. Esta dinámica ha convertido al turismo en un motor clave del progreso socio-económico.

Este aspecto dinámico y expansivo del turismo se ha visto acompañado de una fuerza innovadora y creadora, con la que las ofertas intentan adecuarse cada vez más a las necesidades y a los deseos de las personas. Hoy el turismo presenta una gran variedad de formas y constituye una realidad plural y en continuo cambio.

Hoy en día, el volumen de negocio del turismo iguala o incluso supera al de las exportaciones de petróleo, productos alimentarios o automóviles. El turismo se ha convertido en uno de los principales actores del comercio internacional, y representa al mismo tiempo una de las principales fuentes de ingresos de numerosos países en desarrollo. Este crecimiento va de la mano del aumento de la diversificación y de la competencia entre los destinos.

La expansión general del turismo en los países industrializados y desarrollados ha sido beneficiosa, en términos económicos y de empleo, para muchos sectores relacionados, desde la construcción hasta la agricultura o las telecomunicaciones.

1.2. Sistemas Existentes

Las aplicaciones que se enumeran a continuación describen las similitudes y diferencias con la propuesta de este trabajo:

1. **Trip by Skyscanner.** Anteriormente conocida como Gogobot. Proporciona recomendaciones personalizadas sobre restaurantes, alojamientos y qué ver y hacer en cada lugar. Gogobot permite crear itinerarios, armar categorías y reordenar la lista de sitios a visitar. Al registrarse e ingresar los intereses del usuario, la aplicación comienza a

brindar recomendaciones de acuerdo a gustos personales. La comunidad de Trip aporta sugerencias organizadas de acuerdo al tipo de viajero: aventureros, amantes de la noche, viajes de lujo o con bajo presupuesto, entre muchos otros. Permite aprovechar la experiencia de otros usuarios experimentados, conectarse con quienes tienen intereses similares y seguir a los más destacados. Además, muestra el pronóstico del tiempo de los siguientes 5 días de la ciudad donde se encuentra el usuario o del destino del viaje y permite enviar imágenes como postales con las aventuras vividas. Desarrollada para Android y IOS. En resumen esta app te ayuda a encontrar los mejores planes, restaurantes y hoteles basándose en tus intereses, el clima, la hora del día y tu ubicación.

2. **Viator.** Es una aplicación de experiencias turísticas. En su interfaz se encuentran y se pueden reservar más de 9000 tours y actividades en más de 150 países. Su fuerte reside en el amplio abanico de paseos que presenta organizado en distintos tipos de tours. Los tours se organizan por rubro, como shows y conciertos, tickets, excursiones y viajes en el día, en familia, a pie o en bicicleta, entre otros. Cada itinerario cuenta con una descripción detallada, precios, fechas, duración, lugar de encuentro, idioma del tour y opiniones de quienes que realizaron el mismo paseo. Pueden pagarse con tarjeta de crédito. Para quienes se registren, cuentan con descuentos en tours en algunas ciudades. Desarrollada para Android y IOS. Esta aplicación pertenece a la empresa de TripAdvisor.
3. **Triposo.** Esta aplicación de viajes que ofrece mapas de las ciudades más importantes, información resumida de cada destino e itinerarios de modo offline de todos los países del mundo. Cuenta también con un convertidor de moneda, con el pronóstico del tiempo, presenta las especialidades gastronómicas del lugar y un libro de frases útiles traducidas en el idioma del país que se va a visitar. Además, incluye guías de restaurantes, sugerencias de bares, vida nocturna y permite reservar hoteles, tickets y tours turísticos. Triposo considera la ubicación, hora y clima del lugar donde se encuentra el viajero para hacerle recomendaciones. Desarrollada para Android y IOS.
4. **TripAdvisor.** Una de las aplicaciones más populares de esta comparativa y tal vez la más conocida de las aplicaciones para buscar información sobre hoteles, vuelos, restaurantes y atractivos turísticos de todo el mundo. Su fuerte radica en las más de 75 millones de críticas y opiniones de viajeros que, junto a las fotos que suben, permiten conocer los detalles reales de cada sitio antes de ir o de hacer una reservación. Es posible acceder a opiniones, mapas y fotos para más de 300 ciudades de manera offline. Y, al estar conectado, la opción “Cerca de mí” muestra los hoteles, restaurantes y atractivos ubicados alrededor del viajero. Desarrollada para Android, IOS y Windows.
5. **FourSquare.** El objetivo de esta aplicación es ayudar al usuario a encontrar restaurantes, bares, pubs y negocios en una infinidad de ciudades adaptándose a las selecciones y calificaciones realizadas con anterioridad por él mismo y por sus amigos. De este modo, se adapta a sus gustos y recomienda alternativas similares. Al funcionar con la geolocalización del usuario, esta herramienta es muy útil para saber qué lugares están cerca y obtener opiniones de la comunidad. Además, permite hacer búsquedas muy específicas, como un plato en un restaurante particular, o generales, por ejemplo, para encontrar los mejores bares con terraza. Al llegar a un sitio, Forsquare propone ingresar a la aplicación y realizar check in –como si se tratara de un hotel- para obtener tips privilegiados y ascender en sus niveles de expertise. Desarrollada para Android, IOS y Windows.
6. **Yelp.** Se basa, como Foursquare, en la geolocalización del usuario permitiéndole encontrar restaurantes, bares y negocios a su alrededor, filtrándolos por precio, distancia y los que están abiertos en ese momento. Cuenta con una gran comunidad activa que proporciona reseñas con fotos y valoraciones. El punto más destacado es que si el viajero hace una búsqueda y realiza un paneo con la cámara de fotos del teléfono o de la tablet Yelp muestra, como si fuera una brújula, los sitios ubicados a su alrededor. El usuario puede realizar check in al ingresar a alguno de los negocios para obtener descuentos y comenzar a obtener insignias cuando realiza, por ejemplo, visitas repetidas a determinadas categorías de locales. Además, permite hacer reservaciones a través de OpenTable (sin tener que salir de la aplicación) y ofrece las direcciones y números telefónicos de miles de negocios.

La principal diferencia que nuestro proyecto propone y que actualmente en el mercado no se maneja, es precisamente el guía turístico que con la geolocalización y las geovallas delimitan un área específica, que delimita la zona en donde la aplicación mostrará recomendaciones de lugares por visitar y servicios turísticos ofrecidos, generando una ruta a seguir para visitar de manera óptima los sitios mas populares y tener un contexto informativo de dichos lugares.

Sin duda una de las características a tener en cuenta, es la cantidad de usuarios dentro de las plataformas, esto debido a que mientras mas usuarios activos tenga la aplicación, mayor será la cantidad de comentarios, recomendaciones y puntuaciones a los lugares recomendados por cualquier aplicación de guía turística, es por ello que nuestra propuesta abarcará, esta funcionalidad, para que los usuarios interactúen de manera directa en las opiniones y recomendaciones de los servicios turísticos, aun que cabe destacar que las zonas turísticas y las rutas se generarán en base a la recomendación de expertos en el área y la ubicación actual del usuario.

1.3. El fenómeno del turismo

Cabe resaltar que además de ser una de las actividades económicas más dinámicas y con mayor potencial de crecimiento a nivel mundial, el turismo está estrechamente ligado al fenómeno del ocio; que además, no sólo se han cambiado las prácticas turísticas, sino también la filosofía empresarial de la gestión turística. De este modo, el turismo se presenta en la actualidad como un fenómeno dual: como una experiencia y una industria. No podemos olvidar que el turismo es, ante todo, una industria social en la que se compran y venden experiencias. Estas experiencias, que están estrechamente ligadas al ocio, resultan la clave del éxito de la industria turística, sin pasar por alto que es una de las actividades humanas más globalizadas y por ello ha cambiado y evolucionado a través del tiempo; ya que se transforma mediante la creación de nuevas tendencias así como nuevos destinos turísticos.

De igual manera, en la actualidad el turista se ha transformado, se informa antes de emprender su viajes de las ofertas de destinos que más le interesan, así como de la calidad de los servicios que demanda, ahora el turista es un experto, y se apoya principalmente en la internet para elegir el destino, teniendo siempre presente las vivencias, que pueda ofrecerle, además de la infraestructura de comunicaciones, que le permitan acceder de manera cómoda y segura. Por lo anterior es que la competencia a nivel internacional se ha multiplicado y diversificado, no solo por la evolución natural de los países, sino por la incorporación de nuevos y variados servicios turístico, como respuesta a la demanda del mercado, de tal manera que los conceptos de hospedaje evolucionaron con el propósito de retenerlo el mayor tiempo posible, y satisfacer todas las necesidades del viajero.

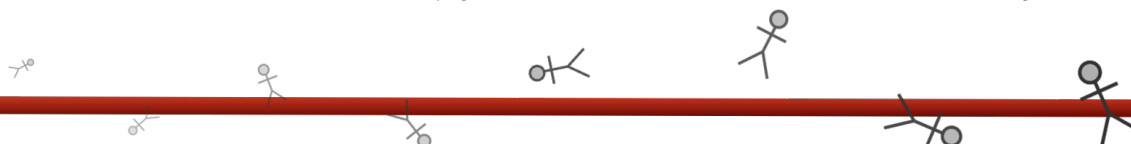
1.4. Servicios Turísticos

Los Servicios Turísticos son el conjunto de realizaciones, hechos y actividades, tendientes a producir prestaciones personales que satisfagan las necesidades del turista y contribuyan al logro de facilitación, acercamiento, uso y disfrute de los bienes turísticos.

Según la OEA (1980), los Servicios Turísticos, se describen como el resultado de las funciones, acciones y actividades que ejecutadas coordinadamente, por el sujeto receptor, permiten satisfacer al turista, hacer uso óptimo de las facilidades o industria turística y darle valor económico a los atractivos o recursos turísticos.

Tienen la consideración de servicios turísticos:

- Servicio de alojamiento: cuando se facilite hospedaje o estancia a los usuarios de servicios turísticos, con o sin prestación de otros servicios complementarios.



- Servicio de alimentación: cuando se proporcione alimentos o bebidas para ser consumidas en el mismo establecimiento o en instalaciones ajenas.
- Servicio de guía: cuando se preste servicios de recorridos turísticos profesionales, para interpretar el patrimonio natural y cultural de un lugar.
- Servicio de OPC: cuando se brinde organización de eventos como reuniones, congresos, seminarios o convenciones.
- Servicio de información: cuando se facilite información a usuarios de servicios turísticos sobre recursos turísticos, con o sin prestación de otros servicios complementarios.
- Servicio de intermediación: Agencias de Viajes, cuando en la prestación de cualquier tipo de servicio turístico susceptible de ser demandado por un usuario, intervienen personas como medio para facilitarlos.
- Servicios de consultoría turística: dado por especialistas licenciados en el sector turismo para realizar la labor de consultoría turística.
- Servicios de transporte: ofrecido por la necesidad de los turistas a movilizarse.

1.5. Problemática

El uso de dispositivos electrónicos en la actualidad representa una sociedad más comunicada, por lo que el acceso a la información ha aumentado significativamente en los últimos años, esto implica que el uso de tecnología en tareas cotidianas vaya en aumento.

Las zonas turísticas en la actualidad se encuentran delimitadas en un área específica y con el crecimiento acelerado del turismo hay en día la afluencia a estas zonas es cada vez mayor, lo que representa también una mayor expansión de los servicios turísticos, dando como resultado una cantidad amplia de alternativas para los visitantes.

En muchas ocasiones debido a la alta demanda de visitantes las zonas turísticas se encuentran a su máxima capacidad impidiendo concretar a los turista el recorrido deseado, aunado a esto también por cuestiones de dimensiones es difícil para el viajero conocer los aspectos más importantes de una determinada zona, es ahí donde normalmente los guías turísticos, los cuales son expertos en el área, dotan de información al visitante para planear de manera efectiva su ruta y así mismo planear las actividades a realizar.

Desde los horarios, actividades, eventos y hasta servicios en general es información fundamental para cualquier turista y ya que no siempre existe la facilidad de los módulos de atención turística gratuita que las entidades federativas proporcionan el contratar guías turísticos privados resultan un gasto económico por separado.

1.6. Propuesta de Solución

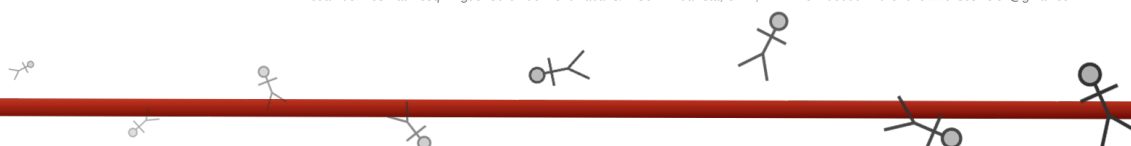
Teniendo en mente la problemática descrita en el capítulo anterior, nos enfocaremos en describir las ventajas que resultan a partir de nuestra aplicación propuesta.

Primeramente, cabe resaltar el avance tecnológico en la industria móvil, hoy en día la cantidad de usuarios es tan grande que en términos generales el 84 por ciento de los mexicanos posee algún dispositivo móvil y 4 de cada 10 utilizan un smartphone, por lo que nuestro producto va enfocado a un mercado amplio.

A su vez el usar dispositivos móviles no garantiza el uso de la amplia gama de aplicaciones que se desarrollan hoy en día por lo que las más premiadas son las de mayor accesibilidad y velocidad. Destacando esto, el e-turismo ha destacado en los últimos años como una herramienta fundamental para todo el sector turístico, desde aplicaciones de hostelería, restaurantes, alojamiento privado, transporte, paquetes de viaje hasta comparadores que ayudan al viajero a encontrar las mejores opciones. Es por ello por lo que en un sector cada vez mas apoyado en la tecnología, decidimos incursionar con una aplicación competitiva que ofrezca la información de un asistente turístico.

Para innovar nos hemos dado a la tarea de plantear una asistente turístico que como principal característica sea la generación de rutas, las cuales resulten las más efectivas, acorde a las distancias y lugares de interés en una determinada zona, además que la aplicación pretende informar a través de notificaciones cuando el usuario ingresó a un área turística, todo esto sustentado en lo que se conoce como geovallas que delimitan una zona geográfica específica y con la ayuda de las tecnologías GPS cada vez más precisas se pretende que el turista tenga una experiencia de usuario eficiente. Aunado a nuestra característica principal, se plantea tener un catálogo de los sitios de interés mas relevantes de la zona, con la información de horarios, resumen cultural e histórico y fotografías. También se pretende contar con un catálogo similar asociado a los servicios turísticos de la zona como hostelería, restaurantes y actividades, todo esto con la capacidad de mostrar en el mapa su ubicación.

Para sustentar la información turística que se integrará a la aplicación se hará una colaboración con expertos en la rama los cuales llevaran a cabo un proyecto de investigación el cual determine todo lo relacionado con las zonas turísticas, los servicios que se ofrecen y la información que los describe.

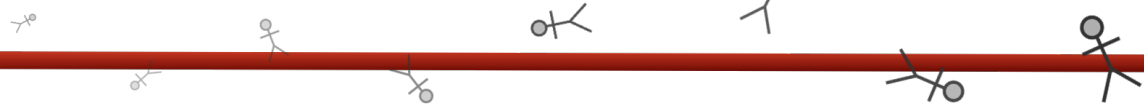


Propuesta de Solución

La solución propuesta es crear una herramienta que permita a los turistas de cierta zona turística de México poder localizar zonas o áreas de interés, así como realizar recorridos turísticos; utilizando el GPS de su dispositivo móvil y trazando áreas de interés (geovallas) dentro de dichas zonas turísticas. En el presente capítulo se describirán los componentes que forman parte de la solución propuesta.

2.1. Arquitectura de Solución

Se desarrollará una aplicación la cual contará con módulos móvil y módulos web que, la cual tendrá una arquitectura como se muestra en la Figura 2.1, dicha aplicación ayudará al sector turístico ya que proporcionará información sobre rutas turísticas y áreas de interés de una localidad en particular.



Av. Juan de Dios Bátiz esq. Miguel Othón de Mendizabal S/N Col. Lindavista, GAM, D. F. ☎ 57296000 Ext. 52045 ✉ ulises.velez@gmail.com

Como puede observarse en la Figura 2.1: [Arquitectura de propuesta de solución](#), la aplicación móvil propuesta para el Trabajo Terminal contará con dos actores: Turista y Administrador.

El actor **Administrador** será el encargado de hacer el registro de las áreas turísticas, esto a través de una aplicación web, para que posteriormente el actor **Turista** pueda acceder a esta información mediante la aplicación móvil.

El actor **Turista** tendrá la posibilidad de registrarse en la aplicación para poder contar con el servicio que ésta ofrece, dentro de la aplicación se generarán rutas turísticas basadas en la localización del usuario y de esta forma podrá consultarse los servicios turísticos que se ofrecen dentro del área localizada.

Así mismo se contará con un módulo de **Información y representación de estadísticas turísticas** en el cual se trabajará con la información del usuario para la generación de rutas, sugerencia de sitios y servicios disponibles en la zona localizada.

2.2. Módulos

En esta sección se describirán los módulos que se contemplan para el desarrollo del sistema, el diseño de los módulos fue hecho con base en el análisis de requerimientos (más adelante en el capítulo [Análisis de la Solución](#) se detallará este proceso) y tomando en cuenta las necesidades que debe cubrir. Así mismo este diseño fue tomado en cuenta para la planeación de los Sprints a desarrollar durante todo el Trabajo Terminal.

A continuación se listarán los módulos contemplados para el sistema y una breve descripción de estos:

Registro Este módulo será mediante el cual los nuevos clientes de la aplicación se registrarán en ella para poder hacer uso de esta.

Localización de rutas Este módulo será el encargado de generar las rutas turísticas para los clientes de la aplicación, para ello depende del trazado de área de interés y del posicionamiento del cliente.

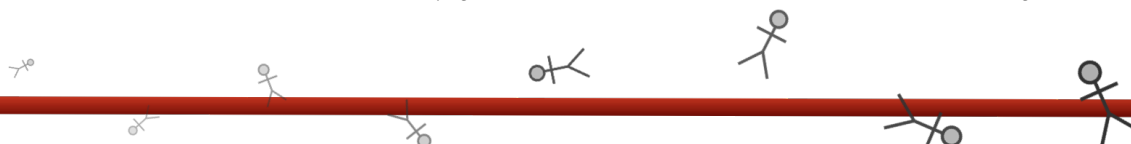
Posicionamiento Este módulo se encargará de proporcionar la información de la posición en la que se encuentra el cliente, al módulo de **Localización de rutas**, cabe mencionar que para poder proporcionar el posicionamiento del cliente, este deberá encontrarse dentro del área de interés previamente trazada.

Interacción de la información Dentro de este módulo se tratará la información proporcionada por el módulo **Localización de rutas**, **Registro de área turística** y **Servicios**, esta información servirá para trazar nuevas rutas turísticas en el módulo **Localización de rutas**, para identificar nuevos servicios turísticos o remover los que ya no se utilicen en el módulo **Servicios**, y por último proporcionará toda la información recabada al módulo **Información y representación de estadísticas turísticas**.

Servicios Este módulo se encargará de identificar los servicios turísticos de la información proporcionada por el módulo **Interacción de la información**, y de igual manera se encargará de proporcionar información sobre estos servicios a los módulos: **Interacción de la información** e **Información y representación de estadísticas turísticas**.

Información y representación de estadísticas turísticas En este módulo se recopilará la información de los módulos: **Interacción de la información** y **Servicios**; y se generarán estadísticas con base en esta información para proporcionarla de nuevo a los módulos anteriormente mencionados, y de esta manera generar las rutas turísticas.

Registro área turística Este módulo será dirigido únicamente al administrador del sistema, ya que él será el encargado de hacer el registro de las áreas turísticas. Dentro de este módulo se registrará la información pertinente para



poder realizar el trazado de rutas turísticas, así mismo será el módulo en el que se tracen las áreas de interés o geocercas.

Cabe mencionar que únicamente los módulos **Registro**, **Servicios**, **Información y representación de estadísticas turísticas** y **Registro área turística**, tendrán acceso a la base de datos del sistema.

Una vez que se definieron los módulos que contemplará el sistema se decidió utilizar la metodología SCRUM para el desarrollo del sistema. Dicho proceso será descrito en la siguiente sección.

2.3. Metodología

Para llevar a cabo el desarrollo del Trabajo Terminal se utilizará la metodología SCRUM, debido a que es una metodología ágil y además es una metodología altamente flexible, ya que los sprints pueden ser modificados durante el transcurso del proyecto. Otro punto por el cual se eligió SCRUM es: al trabajar por partes pequeñas y comenzar por las más importantes permite detectar de manera más fácil problemas a futuro que puedan presentarse. [2]

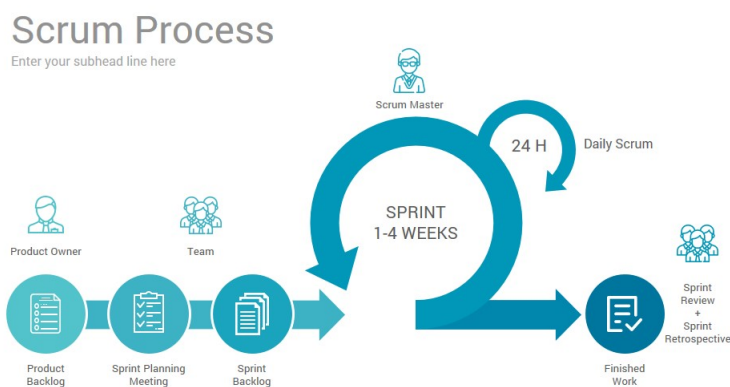


Figura 2.2: Metodología SCRUM

En la Figura 2.2: **Metodología SCRUM**, se muestran las principales actividades que se deben llevar a cabo en la metodología SCRUM.

Para el desarrollo del presente proyecto se definirá una etapa de análisis de requerimientos que nos genere la base técnica para el desarrollo del proyecto, sus condiciones y reglas de negocio. Así mismo definiremos 7 sprints para generar prototipos por cada uno de los módulos que conforman el sistema, los cuales son:

- Sprint 1: Análisis, diseño y desarrollo del módulo **Registro**
- Sprint 2: Análisis, diseño y desarrollo del módulo **Posicionamiento**
- Sprint 3: Análisis, diseño y desarrollo del módulo **Localización de rutas**
- Sprint 4: Análisis, diseño y desarrollo del módulo **Interacción de la información**

- Sprint 5: Análisis, diseño y desarrollo del módulo **Servicios**
- Sprint 6: Análisis, diseño y desarrollo del módulo **Información y representación de rutas turísticas**
- Sprint 7: Análisis, diseño y desarrollo del módulo **Registro Área Turística**

Cabe mencionar que al finalizar cada sprint vendrá una etapa de pruebas del sprint desarrollado.

2.4. Análisis de Viabilidad

2.4.1. Económico

En México, la actividad económica se encarga de aportar casi el doble del promedio que contribuyen las economías de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). Así mismo aporta el 8.7 % del PIB del país.

Por otro lado, la industria turística ha crecido a nivel global, incluso por arriba de la economía mundial, sin embargo para asegurar la competitividad, sostenibilidad e inclusividad, se requieren políticas. [5]

El turismo en México es una actividad económica que tiene una gran importancia porque, como ya se mencionó, aporta un porcentaje alto en el PIB del país. Dado esto, México recibe anualmente un amplio caudal de turistas que provienen de todo el mundo y que genera un alto número de empleos locales.[3]

Según el análisis en el entorno económico y la relevancia del turismo en México, se puede llegar a la conclusión de que el país actualmente esta atravesando un excelente momento para el turismo, lo que demuestra la solidez y las excelentes expectativas que se tienen sobre la economía mexicana en el sector turístico.

2.4.2. Técnico

Para el desarrollo del proyecto se ha decidido hacer uso del trazado de áreas de interés (geovallas o geocercas), esta es una delimitación geográfica virtual que se hace a través de un programa de rastreo. El uso de esta tecnología permite administrar zonas o lugares que se encuentran dentro del área trazada o delimitada. [1].

Para la implementación de la geocerca existen algunas API's, las cuales pueden ser utilizadas para el desarrollo del proyecto, algunas de estas API's son: Navixy¹ y RedGPS². Por lo que la implementación de estas geocercas se puede realizar.

2.4.3. Legal

De manera legal el proyecto es viable, ya que el usuario final es el que limita el uso de la geolocalización, es decir, no hay una ley en México que restrinja su uso.

¹<https://www.navixy.com/es/documentacion/guias-de-usuario/interfaz-web/monitoreo/herramientas-del-mapa/geocercas/>

²<https://www.redgps.com/blog-noticias/bienvenidas-las-geocercas-a-redgps-1>

2.5. Características

A continuación se enlistarán algunas de las principales características que deberá contar el sistema:

- Registro de áreas turísticas.
- Geolocalización.
- Conexión con el servidor.
- Generación de rutas turísticas.
- Información de comercios locales.
- Información de servicios locales.

Una vez definidas estas características se podrá llevar a cabo el análisis de requerimientos del sistema.

En el presente capítulo se describirá el proceso de análisis de la solución, para ello se debe considerar que existe una propuesta de solución, la cual fue descrita en el capítulo anterior, y que será la base para el siguiente análisis. Para llevar a cabo este análisis se debe tomar en cuenta todas aquellas características con las que debe contar el sistema, ya que estas serán la base de la cual partir.

Dentro del análisis de la solución se contemplará: **análisis de requerimientos**, **análisis de procesos** y **análisis de casos de uso**. Dichos procesos serán descritos en las siguientes secciones.

3.1. Análisis de requerimientos

A continuación se describirán los requerimientos **funcionales** y **no funcionales** con los que debe contar el sistema para su correcto desarrollo. Para la identificación de los requerimientos se utilizará la siguiente nomenclatura:

RN / RF *n*: descripción_requerimiento

Donde:

- RN: significa Requerimiento No Funcional
- RF: significa Requerimiento Funcional
- *n*: significa número de requerimiento
- *descripción_requerimiento*: significa una breve descripción del requerimiento

Una vez determinada la nomenclatura para identificar a los requerimientos pasaremos a describirlos:

3.1.1. Funcionales

El sistema deberá:

- RF1: Permitir el registro de una zona turística.
- RF2: Permitir el trazado de un área geográfica de interés para la zona turística.
- RF3: Notificar a un turista que ha ingresado a una zona turística previamente registrada y delimitada.
- RF4: Mostrar la información de la zona turística al turista.
- RF5: Mostrar los servicios turísticos de la zona al turista.
- RF6: Crear rutas turísticas.

3.1.2. No funcionales

El sistema deberá tener:

- RN1: Alta disponibilidad.
- RN2: Geolocalización.
- RN3: Alta usabilidad

3.2. Análisis de casos de uso

Para el análisis de casos de uso se tomaron en cuenta los requerimientos funcionales y los no funcionales, descritos en la sección anterior, que fueron identificados a partir de la propuesta de solución.

Para poder llevar a cabo un correcto análisis de casos de uso primero se tuvo que tener bien identificados a los actores o usuarios finales que participarán en el uso del sistema. Una vez identificados se realizó una arquitectura de solución en la cual se definieron los módulos a desarrollar para el sistema, el análisis de casos de uso parte tomando como base estos módulos ya que en ellos será donde se centre la interacción del usuario con el sistema.

En la Figura ?? se muestra el diagrama general de los casos de uso identificados para el sistema, en él puede observarse que los casos de uso se encuentran divididos por actores y que cada uno de estos tiene un nombre. A continuación se muestra la nomenclatura utilizada para asignar el nombre a los casos de uso:

Iniciales_módulo-CUn: nombre_caso_de_uso

Donde:

- **iniciales_módulo:** significa que son las iniciales del módulo en el que se encuentra el caso de uso, los módulos son:
 - RE: Registro
 - LR: Localización de rutas

- PO: Posicionamiento
- II: Interacción de la información
- SE: Servicios
- IR: Información y representación de estadísticas turísticas
- RA: Registro de área turística

Bibliografía

- [1] Andrea Arreola. *Geocercas: ¿Las necesitas en tu negocio*. 2019. URL: <https://www.verizonconnect.com/mx/recursos/articulo/geocercas-porque-usarlas-en-el-negocio/>.
- [2] Sin Autor. *Conociendo la metodología SCRUM: sus beneficios y características*. 2017. URL: <https://nativosdigitales.pe/blog/metodologia-scrum-beneficios-caracteristicas/>.
- [3] Sin autor. *Importancia del turismo en México*. 2019. URL: <https://www.importancia.org/turismo-en-mexico.php>.
- [4] Sin Autor. *Sistema de Posicionamiento Global*. 2019. URL: <https://www.gps.gov/spanish.php>.
- [5] Leticia Hernández. *Turismo en México crece por arriba de la economía mundial: OCDE*. 2018. URL: <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/turismo-en-mexico-crece-por-por-arriba-de-la-economia-mundial-ocde>.
- [6] D. López-Berzosa M. Martín-Sánchez J.A. Miguel-Dávila. *M-tourism: las apps en el sector turístico*. 2012. URL: http://gide.unileon.es/admin/UploadFolder/acta_de_congreso.pdf.