



UNAPÉC
UNIVERSIDAD APEEC

DECANATO DE INGENIERÍAS E INFORMÁTICA
ESCUELA DE INFORMÁTICA

*Modelo de infraestructura de servicios para compra y selección inteligente
de actividades turísticas en la Zona Este.*

Sustentada por:

Br. Danilo De La Cruz De Los Santos 2013-0584

Br. Clara María Parra Carvajal 2013-0278

Asesores:

Ing. Santo Navarro

Monografía para optar por el título de:

Ingeniero de Software

Distrito Nacional, República Dominicana

Julio 2018

ÍNDICE

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS.....	VIII
RESUMEN	IX
INTRODUCCIÓN	11
1 ORIGEN Y ANTECEDENTES HISTÓRICOS	14
1.1 El desarrollo del turismo en la República Dominicana	14
1.2 Situación actual del turismo.....	15
1.2.1 Impacto económico del turismo	16
1.2.2 Factores que impulsan el crecimiento del turismo.....	18
1.2.3 Estadísticas de llegada de visitantes extranjeros en los últimos años.....	19
1.3 Aplicaciones para recomendar rutas turísticas personalizadas.....	20
1.3.1 Sistemas de promociones turísticas existentes	21
1.4 Sobre la compañía Sistour	21
2 COMPOSICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE SELECCIÓN DE SERVICIOS TURÍSTICOS	24
2.1 Modelos de diseño de viajes turísticos.....	24
2.1.1 Algoritmos heurísticos para la creación y selección de viajes turísticos	25
2.1.1.1 Puntos de interés (POIs).....	26
2.1.1.2 Teoría de grafos y árbol de expansión mínima.....	31
2.1.1.3 Generación de rutas personalizadas.....	33
2.1.2 Guías turísticas personalizadas	33
2.2 Servicios asistidos	35
2.2.1 Aprendizaje automático.....	35
2.2.2 Asistentes digitales inteligentes.....	37
2.3 Correo electrónico	39
2.4 Administración de contenido (CMS)	41
2.4.1 Características de los CMS	42
2.5 Redes sociales	43
2.6 Comercio electrónico	44
2.7 Base de datos	46
2.7.1 Bases de datos en tiempo real.....	46

2.7.2 Bases de datos relacionales	47
2.7.3 Bases de datos no SQL	48
2.7.4 Inteligencia de negocios.....	50
2.8 Aplicaciones web	52
2.8.1 Desarrollo y pruebas	53
2.8.2 Implementación	59
2.8.3 Red de entrega de contenidos (CDN)	60
2.8.4 Respaldo de datos.....	60
2.8.5 Hospedaje de aplicación	61
2.9 Servicios web y API's.....	62
2.10 Sistemas de información geográfica (GIS)	63
2.10.1 Análisis de los datos espaciales	64
2.10.2 Reclasificación.....	65
3 PLANTEAMIENTO DEL MODELO DE INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS PARA COMPRA Y SELECCIÓN INTELIGENTE DE ACTIVIDADES TURÍSTICAS DE LA ZONA ESTE.....	67
3.1 Metodología de trabajo	67
3.1.1 Implementación de Scrum en proyectos de software.....	78
3.2 Perspectiva de la propuesta.....	81
3.2.1 Descripción general del sistema	82
3.2.2 Motor de enrutamiento.....	83
3.2.3 Algoritmo de identificación de puntos de interés	84
3.2.4 Persistencia de datos	88
3.2.5 Información personalizada	90
3.2.6 Recursos de mapas y APIs e integración con servicios de terceros.....	93
3.2.7 Especificación de los actores	96
3.3 Análisis y diseño de la plataforma	97
3.3.1 Requerimientos del sistema: funcionales del área de negocio.	98
3.3.2 Requerimientos funcionales de seguridad	104
3.3.3 Requerimientos funcionales de Interfaz del Usuario	104
3.3.4 Requerimientos no funcionales	105
3.3.4.1 Requerimientos de usabilidad	105
3.3.4.2 Requerimientos de eficiencia	106
3.3.5 Modelado del sistema.....	106

3.3.5.1 Comportamientos y casos de uso	106
3.3.5.2 Diagramas de clases	107
3.3.5.3 Modelado de datos	108
3.4 Seguridad del sistema	109
3.5 Diseño preliminar de la aplicación	113
3.6 Análisis económico y financiero.....	119
3.6.1 Costos de desarrollo e implementación de la aplicación	119
3.6.2 Aproximación de los ingresos, costos y gastos	120
3.6.3 Programa de afiliación para proveedores de servicios de transporte turístico	121
3.6.4 Costos y gastos.....	124
3.6.5 Estado de resultados.....	126
3.6.6 Balance general.....	127
3.6.7 Análisis por medio de las razones financieras	128
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	CXXX
ANEXO A: ENCUESTA AL CIUDADANO	CXXXII
ANEXO B: DECRETOS QUE ESTABLECIERON LA INSTITUCIÓN DEL TURISMO DOMINICANO	CXXXVIII
BIBLIOGRAFÍA.....	CXXXIX

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 - Evolución del sector turismo por año. Fuente: Oficina Nacional de Estadísticas	15
Tabla 2 - Tasa promedio de ocupación en establecimiento de alojamiento turístico de la Zona Este. Fuente: Oficina Nacional de Estadísticas	18
Tabla 3 - Costos e implementación CraneTrip. Fuente: propia.....	120
Tabla 4 - Proyección de ingresos primer año de operación. Fuente: propia.....	121
Tabla 5 - Proyección de ingresos segundo año de operación. Fuente: propia.....	121
Tabla 6 - Proyección programa afiliación, primer año. Fuente: propia.....	122
Tabla 7 - Proyección programa afiliación, segundo año. Fuente: propia.....	123
Tabla 8 - Proyección costos y gastos primer año de operación. Fuente: propia	124
Tabla 9 - Proyección costos y gastos segundo año de operación. Fuente: propia	125
Tabla 10 - Estado de resultados de los dos primeros años de operación. Fuente: propia	126
Tabla 11 - Balance general de los dos primeros años de operación. Fuente: propia.....	127

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aporte del sector restaurantes, bares y hoteles, por país 2014 (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2017)	17
Figura 2 - Llegada acumulada de pasajeros no residentes Fuente (Ministerio de Turismo, 2017)	20
Figura 3 - Divisiones de negocio Sistour. Fuente: propia	22
Figura 4- Un típico LBSN (el grosor de línea muestra la frecuencia de entrada: cuanto más ponderada es la línea, más frecuentemente un usuario visita el POI. La línea discontinua se usa para mostrar el registro de una sola vez) Fuente (Shenglin, Irwin, & Michael R, 2016).....	27
Figura 5 - Demostración de taxonomía para una recomendación POI. Fuente (Shenglin, Irwin, & Michael R, 2016)	28
Figura 6- Gráfico de Influencia Social POIs Fuente (Yiding & Tuan-Anh Nguyen , 2017)	30
Figura 7 - Representación visual del grafo G. Fuente (West, 2001).....	31
Figura 8 - Ejemplo árbol de expansión. Fuente (Salazar, 2016)	32
Figura 9 - Pasos del proceso de generación de rutas turísticas personalizadas. Fuente (García, Arbelaitz, & Linaza, 2010).....	34
Figura 10 - Ejemplo del diseño de un programa que aprende a jugar damas. Fuente (Mitchell T. M., 1997).....	36
Figura 11 – Representación de un correo electrónico. Fuente: (Hornillo, 2018)	40
Figura 12 – Representación de la utilidad de un CMS. Fuente: (Serenissima Informática España, 2018).....	42
Figura 13 – Representación de Redes Sociales. Fuente: (Serenissima Informática España, 2018)	43
Figura 14 - Representación de Comercio Electrónico. Fuente: (Serenissima Informática España, 2018)	45
Figura 15 - Representación base de datos. Fuente: (Serenissima Informática España, 2018)..	46
Figura 16 - Representación de base de datos en tiempo real. Fuente: (Serenissima Informática España, 2018).....	47
Figura 17 - Representación base de datos relacional. Fuente: (Serenissima Informática España, 2018)	48
Figura 18 - Representación gestores NoSQL. Fuente: (Serenissima Informática España, 2018)	49
Figura 19 - Representación gráfica de parámetros de inteligencia de negocios. Fuente: (Serenissima Informática España, 2018)	51
Figura 20 - Representación de aplicaciones web. Fuente: (Kisspng, 2018)	52
Figura 21 - Representación de desarrollador experto en aplicaciones. Fuente: (Lembergvector, 2018)	54
Figura 22 - Representación del espacio de trabajo de desarrollar. Fuente: (iStock)	57

Figura 23 - Representación de pruebas. Fuente: (iStock).....	58
Figura 24 - Representación hospedaje de aplicación. Fuente: (Integra Network Services, 2018)	61
Figura 25 - Diagrama general de SCRUM para el desarrollo de software. Fuente: (vBote, 2014)	68
Figura 26 - Artefactos usados en Scrum. Fuente: (Roche, Deloitte, 2018)	76
Figura 27 - Valores de Scrum. Fuente: (Scrum, 2017)	77
Figura 28 - Proyectos con metodología tradicional vs ágiles. Fuente: (The Standish Group, 2012)	79
Figura 29 - Divisiones de negocio Sistour con clientes. Fuente: propia.....	81
Figura 30 - Arquitectura de la plataforma CraneTrip. Fuente: propia	83
Figura 31 - Paso 1 algoritmo de creación y selección de rutas y puntos de interés. Fuente (Esteban, 2014)	86
Figura 32 - Paso 2 algoritmo de creación y selección de rutas y puntos de interés. Fuente (Esteban, 2014)	87
Figura 33 - Proceso de pago en línea con Stripe. Fuente: Stripe	89
Figura 34 - Proceso de conexión y uso de una aplicación con Stripe. Fuente: Stripe.....	90
Figura 35 - Arquitectura aplicación móvil CraneTrip. Fuente: propia.....	91
Figura 36 - Detalles de la plataforma Google Maps. Fuente: Google Maps APIs	93
Figura 37 - Flujo de autorización OAuth en Flickr. Fuente: Flickr	94
Figura 38 - Componentes del API de Foursquare. Fuente: Foursquare	95
Figura 39 - Representación del flujo de consulta de un hotel en el servicio de Trivago. Fuente: Trivago	96
Figura 40 - Diagrama de contexto. Fuente: propia	97
Figura 41 - Diagrama de casos de uso CraneTrip. Fuente: propia	107
Figura 42 - Diagrama de Clases CraneTrip. Fuente: propia	108
Figura 43 - Diagrama entidad relación CraneTrip. Fuente: propia.....	109
Figura 44 - Esquema general arquitectura Veeam. Fuente: Veeam	110
Figura 45 - Infraestructura BaaS de Veeam Cloud Connect. Fuente Veeam	111
Figura 46 - Infraestructura DRaaS de Veeam. Fuente Veeam.....	112
Figura 47 - Pantalla de inicio de CraneTrip. Fuente: propia.....	113
Figura 48 - Pantalla de itinerario CraneTrip. Fuente: propia	114
Figura 49 - Pantalla de rutas alternas, principal y puntos de interés CraneTrip. Fuente: propia	115
Figura 50 - Pantalla de guía local o del área CraneTrip. Fuente: propia	117
Figura 51 - Pantalla de ajustes CraneTrip. Fuente: propia.....	118
Figura 52 - Decretos que establecieron la institución del turismo dominicano. Fuente: Ministerio de Turismo	CXXXVIII

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios, quien me dio las fuerzas y quien hizo que todo esto fuera posible. A mi madre quien luchó junto conmigo, y me formó para que pudiera llegar hasta este momento. A mi padre que siempre estuvo pendiente de mi progreso en la carrera. A mis dos hijos Anthony David y Dwayne quienes son el motor de mi vida, y a quienes le dedico este logro. A mi hermano y mejor amigo Fernando quien me ayudó muchísimo dándome el apoyo y siempre estando ahí cuando lo necesitaba.

Y por último a cada uno de mis familiares quienes de alguna manera pusieron un granito de azúcar para que hoy en día pudiera optar para este título.

Clara María Parra Carvajal.

Dedico mis esfuerzos en durante todo el período de mi formación académica a mi madre, a esa mujer luchadora inalcanzable que sacrificó sus sueños por los míos.

Le agradezco grandemente por tener la inteligencia suficiente para guiarme siempre por el buen camino del saber.

Danilo De La Cruz De Los Santos

RESUMEN

Esta investigación busca renovar la forma en que los ciudadanos se desplazan hacia los destinos turísticos del país, se propone un modelo donde el trayecto y el destino son igualmente enriquecedores; esto, realizando una modificación a los ya existentes softwares de geolocalización que conceda la visualización del sistema de rutas y permita la toma de decisiones inteligentes durante el viaje.

Haciendo uso de tecnologías de inteligencia de negocio, se busca aunar nuevas experiencias al recorrido de zonas turísticas, con la creación de un sistema que provea al pasajero o aventurero con información sobre el destino, las rutas y el traslado; tales como:

Sitios culturales aledaños: Muestra información sobre otros destinos o actividades y rutas alternativas para llegar al mismo sin perder de vista el trayecto principal.

Itinerario de viaje: creación de un listado de control de artículos con los que cuenta el viajero, y mostrar qué y dónde comprar artículos faltantes o necesarios según el itinerario.

Asistente inteligente: aprovechando la tendencia de utilización de "bots" de inteligencia artificial; un asistente virtual proporciona y administra los datos para

simplificar y garantizar que la información suministrada tenga un grado de personalización adecuado a las preferencias de los usuarios.

Señalización enriquecida de rutas: visualización de las vías, rutas, notificaciones como: pronóstico, temporada ciclónica, disponibilidad del destino, horarios, servicios de hoteles etc.

Palabras clave: puntos de interés turísticos, rutas, personalización, sugerencias.

INTRODUCCIÓN

En la República Dominicana el desarrollo de software ha crecido de manera exorbitante; lo que ha llevado a los escritores de software a responder ante la demanda de los clientes, sin embargo, existen muchos mercados que pueden ser explotados, uno de ellos es el área del turismo, el cual no representa ningún desarrollo notable en el área de sistemas. Esto sucede a pesar de que el turismo es una de las fuentes principales de ingresos en el país, teniendo un 8.4% del producto interno bruto según (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2017).

La responsabilidad recae en la falta de colaboración entre los equipos de desarrollo, la baja motivación en el desempeño de su función y el poco apoyo organizacional que se le da al mercado del desarrollo de software en el país; afectando de forma directa a las organizaciones que se lucran del turismo y al país mismo.

La problemática perjudica no solo a los turistas que van a vacacionar al país, sino también a los ciudadanos dominicanos, que tienen que valerse de personas que conozcan la manera o método para llegar a los balnearios, playas y demás. En cuanto a los viajeros extranjeros, tienen que valerse de paquetes de viajes turísticos que cobran exageradamente por el traslado, y que muchas veces no brindan la seguridad necesaria.

De este modo se ven impactadas las visitas a destinos turísticos por la ausencia de una guía que indique cuales son las vías, autopistas, carreteras y diferentes rutas que se deben tomar para llegar al lugar deseado y así como también poder hacer compras en el trayecto indicado. Así que es necesario un avance a nivel tecnológico que permita que cada quién sea capaz de llegar a cualquier parte del país de forma independiente.

CAPÍTULO I

ORIGEN Y ANTECEDENTES HISTÓRICOS

1 Origen y antecedentes históricos

1.1 El desarrollo del turismo en la República Dominicana

El turismo en la República Dominicana da inicio con la promulgación de la ley número 103 sobre vehículos para turistas, pero no fue sino más adelante: el 30 de noviembre de 1934, cuando esta acción se lleva a cabo de manera formal por la Secretaría de Estado de Comunicaciones y Obras Públicas con el decreto de la ley número 4378, la cual hace referencia al sistema de gestión e institución de las actividades turísticas implementado por las Secretarías de Estado, aunque luego estas acciones fueron adjudicadas a la Secretaría de Estado y Comercio.

Aunque los hechos mencionados anteriormente dieron inicio a la constitución del turismo, no fueron los únicos decretos realizados para cumplir con su formación¹; bastantes se llevaron a cabo antes del nombramiento del Ministerio de Turismo, el cual adoptó todos los cambios que comprendían el orden presidencial.

¹ Ver anexo B “Infografía - Decretos y hechos históricos que establecieron la institución del turismo en la República Dominicana” para ver todos los decretos realizados hasta la formación del Ministerio de Turismo.

1.2 Situación actual del turismo

La República Dominicana se ha convertido en uno de los principales destinos turísticos de la región del caribe y en una potencia en lo que a esto respecta; tanto, que el auge del turismo ha contribuido a que esta actividad se convierta en la fuente primordial de divisas que entran al país.



Cuadro 3.9-01

REPÚBLICA DOMINICANA: Evolución del sector turismo por año, según principales indicadores, 2005-2017

Año	Habitaciones hoteleras	Tasa de ocupación hotelera (%)	Ingresos por turismo (Millones US\$)	Empleos generados por la actividad		
				Total	Directos	Indirectos
2005	60,316	73.9	3,518.3	172,116	49,176	122,940
2006	63,525	73.0	3,916.8	188,289	53,797	134,492
2007	65,089	72.2	4,025.5	190,259	54,359	135,900
2008	65,594	70.4	4,176.1	195,519	55,863	139,656
2009	67,215	66.0	4,048.8	196,199	56,057	140,142
2010	67,408	66.6	4,209.1	195,371	55,820	139,551
2011	66,562	69.3	4,436.1	201,597	57,599	143,998
2012	66,615	70.3	4,736.3	201,235	57,496	143,739
2013	68,406	71.7	5,063.5	216,543	61,869	154,674
2014	68,957	74.8	5,637.1	247,025	70,578	176,447
2015	70,345	75.5	6,115.9	254,146.0	71,686.0	182,460.0
2016	74,981	78.0	6,723.3	315,153.0	88,777.0	226,376.0
2017		77.0	7177.5	323495.0	90136.0	233359.0

Fuentes: Banco Central de la República Dominicana (BCRD). Asociación Nacional de Hoteles y Restaurantes ((ASONAHORES)

Nota: -Incluye sub-sectores hoteles, bares y restaurantes

Tabla 1 - Evolución del sector turismo por año. Fuente: Oficina Nacional de Estadísticas

1.2.1 Impacto económico del turismo

El crecimiento sostenible del turismo en la República Dominicana ha sido próspero, hasta el punto de llegar a ser un punto muy fuerte en la economía. Los límites de este crecimiento solo se ven marcado por las diversas provincias y sectores que aún quedan por ser explotados. En ese sentido, (García F. J., 2018) afirma que el turismo es trascendental para la economía del país, y que solo en 2017 el caribe recibió 57 millones de visitantes.

Un estudio relevante fue el conducido por (Asociación de Hoteles y Turismo de República Dominicana y Banco Popular, 2017) sobre el impacto que tiene el turismo y las oportunidades que tiene en la economía. Conforme a esta investigación, República Dominicana resultó la cuarta nación de América Latina y el Caribe con más contribución en el producto interno bruto (PIB) del sector restaurantes, bares y hoteles en el año 2014.

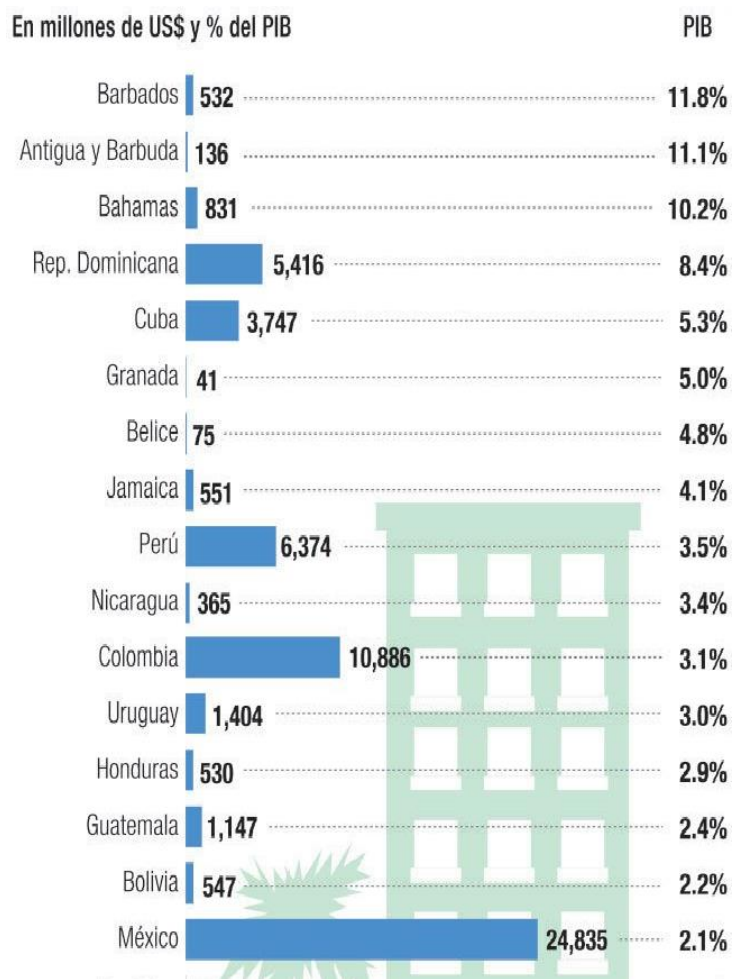


Figura 1 - Aporte del sector restaurantes, bares y hoteles, por país 2014 (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2017)

El estudio destaca que, aunque es complicado determinar las inversiones en turismo, estas se posicionan cerca de un 20% anual; lo que lo une a la generación de más inversiones en otras áreas de aproximadamente 3,100 millones de dólares anuales. Siendo así, que por cada generación de 100 empleos relacionados al sector restaurantes, bares y hoteles resultan otros 211 puestos de los cuales 60 pertenecen directamente al turismo.

Cuadro 6.8

REPUBLICA DOMINICANA: Tasa promedio de ocupación en establecimiento de alojamiento turísticos por zonas, según mes, 2018, enero-mayo

Meses	Total	Santo Domingo	Boca Chica Juan Dolio	Romana Bayahíbe	Punta Cana Bávaro
Promedio	83.4	60.2	77.9	88.5	87.8
Enero	84.1	56.9	90.7	88.6	86.5
Febrero	88.5	62.1	89.7	90.8	90.6
Marzo	84.5	63.5	85.9	88.1	86.2
Abril	83.9	58.6	71.0	91.1	89.8
Mayo	75.9	59.9	52.4	83.9	85.9

Fuente: Departamento de Cuentas Nacionales, Banco Central de la República Dominicana (BCRD)

Tabla 2 - Tasa promedio de ocupación en establecimiento de alojamiento turístico de la Zona Este. Fuente Oficina Nacional de Estadísticas

El impacto de la creación de empleos se transforma en un incremento a la masa salarial que se traduce; junto a los ingresos monetarios de los propietarios de negocios, en una cuantiosa demanda de bienes y servicios.

1.2.2 Factores que impulsan el crecimiento del turismo

Aunque el turismo en la República Dominicana es una base firme, hay cosas a considerar y que pueden llegar a ser oportunidades de mejora bastante importantes; no obstante, de acuerdo a la postura de (Santos, 2018), si se quiere aumentar de forma constante el crecimiento del turismo hay factores que deben tomarse en cuenta como lo son la infraestructura, el ordenamiento territorial, multiplicar el número de habitaciones, y seguir promoviendo el ritmo de promoción de actividades turísticas.

Así, siguiendo a (Santos, 2018), es necesario que el territorio de los destinos sean reestructurados y se cree un plan que lleva a cabo este proceso en su totalidad, para que sean conocidos todos lugares de forma específica y haya un organismo responsable que promueva el crecimiento sano de la zona y que vele para la no arrabalización de los destinos turísticos.

A su vez, es fundamental que se siga promoviendo los destinos turísticos y que las habitaciones anuales crezcan entre 4,000 y 5,000 para poder suplir la demanda de turistas.

1.2.3 Estadísticas de llegada de visitantes extranjeros en los últimos años

Diariamente en República Dominicana señaló (Asociación de Hoteles y Turismo de República Dominicana y Banco Popular, 2017), existe un promedio de más de 120,000 turistas consumiendo productos y servicios, los cuales están creando e impulsando las divisas para el país. El gráfico siguiente, muestra la llegada de la parte extranjera de los turistas en los últimos cuatro años:

Llegada acumulada de pasajeros no residentes

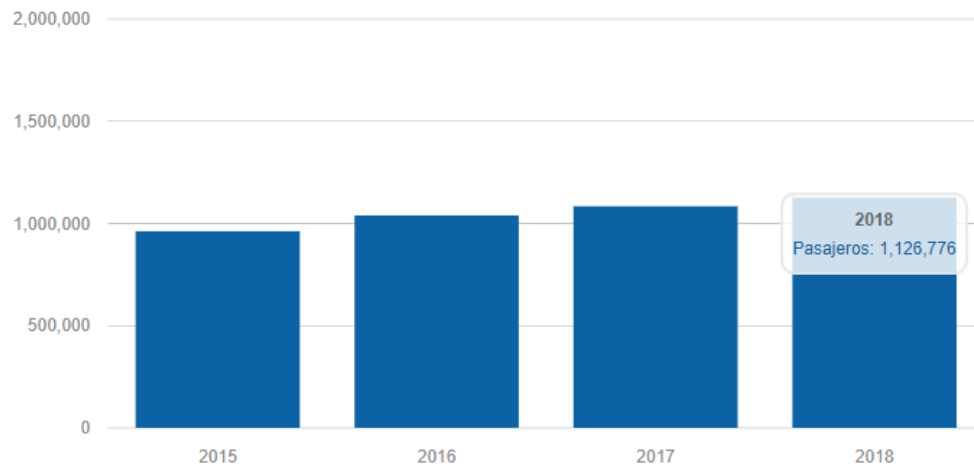


Figura 2 - Llegada acumulada de pasajeros no residentes Fuente (Ministerio de Turismo, 2017)

1.3 Aplicaciones para recomendar rutas turísticas personalizadas

La proliferación de los teléfonos inteligentes ha contribuido con el desarrollo masivo de todo tipo de aplicaciones móviles y web, y el sector de turismo no es una excepción. Las tiendas de aplicaciones cuentan con una gran variedad de propuestas que intentan satisfacer las demandas más exigentes; la mayoría de las veces, sin éxito.

1.3.1 Sistemas de promociones turísticas existentes

Dentro de las aplicaciones más populares para la reservación de hoteles, planes turísticos autoservidos y realización de rutas se encuentran: Google Trips, Trivago, Airbnb, Waze, Google Maps, entre otras.

En la República Dominicana sistemas de esta naturaleza son nulos o inexistentes, en contraste, aunque los sistemas mencionados pueden utilizarse para realizar actividades turísticas, la verdad es que su finalidad está muy alejada de ser esta.

1.4 Sobre la compañía Sistour

Sistour es una corporación de suministro de transporte de personas a través de la República Dominicana. Es la pionera en la reformación del transporte terrestre en el país, modernizando el transporte con la asociación con otras empresas de servicios de transportes y la adquisición de una flotilla de autobuses modernas; con asientos reclinables, música, baños, aire acondicionado... Igualmente, incluyó guaguas a disponibilidad de todos los ciudadanos con seguridad especial: inclusión de doble eje trasero, llenado automático de gomas, anotación de velocidad, paradas, frenos rotatorios entre otras características.

Actualmente Sistour cuenta con varias divisiones de negocios:

- Transporte expreso
- Transporte urbano
- Transporte turístico
- Transporte empresarial

Estas divisiones de negocios son atendidas por las empresas de transporte que son socias a Sistour, cuya representación gráfica puede verse en la figura siguiente:

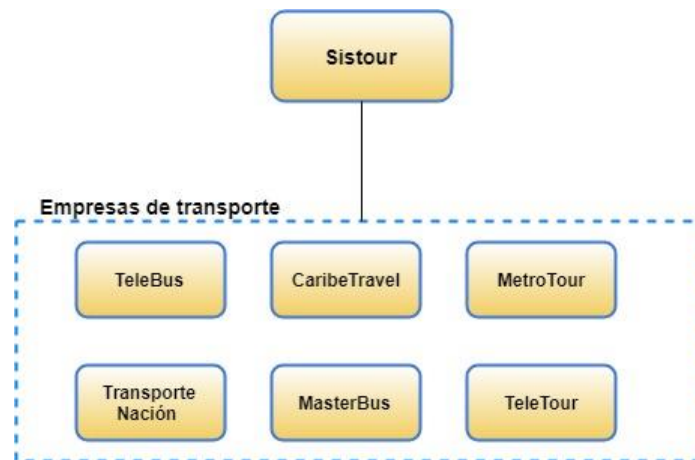


Figura 3 - Divisiones de negocio Sistour. Fuente: propia

La flota de ómnibus está conformada por unidades de 10, 22, 50, 54, 35, 52, y 29 pasajeros y transporta aproximadamente a 22,824 pasajeros semanales.

CAPÍTULO II

COMPOSICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE SELECCIÓN DE SERVICIOS TURÍSTICOS

2 COMPOSICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE SELECCIÓN DE SERVICIOS TURÍSTICOS

2.1 Modelos de diseño de viajes turísticos

El modelo de diseño de viajes turísticos (TTDP, por sus siglas en inglés), es un modelo de resolución de problemas de selección y diseño de viajes turísticos basado en vectores, que trata con la tarea de dar apoyo a un turista o excursionista en la creación de viajes compuestos por una secuencia de puntos de interés (POIs) o cualquier otro elemento relacionado al viaje (Gavalas, Konstantopoulos, Mastakas, & Pantziou, 2014). Habitualmente, este modelo utiliza algoritmos y técnicas metaheurísticas que se optimizan para seleccionar la ruta más rápida o la más corta. Pese a ello, hay que considerar la ruta preferencial de usuario y estimar nuevos puntos de interés que sean más interesantes y que estén dentro del desvío seleccionado. De esta manera; las nuevas interrogantes están fundamentadas en buscar algoritmos que provean las formas más adecuadas de elegir y recopilar información que conduzcan a una mayor satisfacción del usuario.

El modelo tradicional para tratar los problemas de diseño de viajes turísticos se puede abreviar en dos tramos principales:

- a) Calificar y recopilar elementos en función del contexto y las preferencias de los usuarios.

- b) Reunir y acoplar los componentes necesarios para formar y estructurar el viaje.

2.1.1 Algoritmos heurísticos para la creación y selección de viajes turísticos

(Bijit, 2003) identifica los algoritmos heurísticos como aquellos que dotan de una solución que no se concibe de forma directa, sino que hay que valerse de reensayos, evaluaciones y pruebas.

Estos algoritmos, se fundamentan en la producción de sujetos de soluciones posibles a partir de un patrón definido previamente. Si los pasos recorridos por un candidato no son favorables se selecciona uno diferente y las vías descartadas no se vuelven a tomar en cuenta para la elección de un nuevo sujeto. Siempre habrá un punto de regreso para optar por un nuevo candidato.

Los diversos enfoques sobre algoritmos actuales para la elaboración de rutas turísticas encuentran dos puntos de divergencia entre ellos, pese a que mayormente se suele tomar una única parte de ellos. Primero están los factores a considerar por el algoritmo de frente a la selección de los puntos de interés que se van a conocer en el viaje, y por otro lado está la parte que maneja la priorización y reducción de los desplazamientos entre estos.

En cuanto a la elección de los puntos de interés:

Los trabajos realizados por (Caballero, González , Molina, & Rodríguez, 2005) señalan que hay que tomar en cuenta la búsqueda de la disminución de los costes relacionados

a las visitas, en aras de lograr la satisfacción de las preferencias de los usuarios, en función de la disponibilidad y el tiempo para efectuar el recorrido.

Así, siguiendo el trabajo de máster de (OCEGUEDA HERNÁNDEZ, 2012); hay que considerar elementos para cada relación con los puntos de interés como la calidad, el estilo artístico, si es conveniente para un grupo colectivo, niños y discapacitados; o si está orientado a un apartado específico de la población.

Sobre los algoritmos que se encargan de priorizar y reducir los desplazamientos, la mayoría se basan en la llamada teoría de grafos. Algunos de ellos usan una combinación de otros algoritmos para establecer una ruta sobre destinos fijados con anterioridad (YANG, WANG, & LI , 2012); otros asignan una holgura para cada destino, y a partir de esto plantea la ruta a realizar (de Almeida, García del Vall, & Crespo Pereira, 2012).

2.1.1.1 Puntos de interés (POIs)

Un punto de interés (POI) es un área o destino específico (restaurantes, sitios turísticos, tiendas, etc.) que alguien puede encontrar útil o atractivo. Los POIs son normalmente utilizados en sistemas de recomendaciones en redes sociales basadas en ubicaciones (LBSNs) ya que estos ayudan a tener una mejor experiencia de usuario (Chen , Haiqin , Michael R. , & Irwin , 2013). Las redes sociales basadas en ubicaciones hacen uso de información enriquecida para extraer y recolectar las

preferencias de las ubicaciones de los usuarios y recomendarles nuevos lugares en los que pudieran estar interesados, esta información se encuentra dentro del historial de registro de ubicaciones del usuario. Esta labor de recomendar potenciales nuevos lugares de interés es a lo que se llama recomendación de POIs.

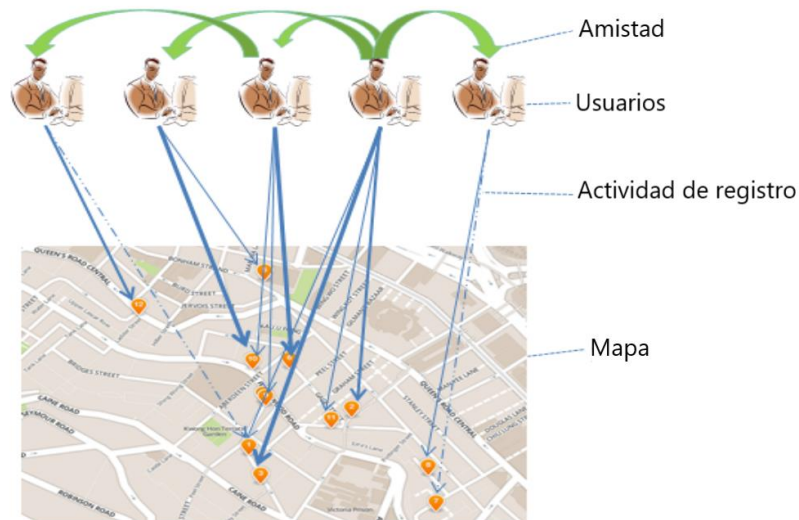


Figura 4- Un típico LBSN (el grosor de línea muestra la frecuencia de entrada: cuanto más ponderada es la línea, más frecuentemente un usuario visita el POI. La línea discontinua se usa para mostrar el registro de una sola vez)

Fuente (Shenglin, Irwin, & Michael R, 2016)

Un sistema de recomendaciones de puntos de interés está compuesto por un conjunto de N usuarios $U = \{u_1, u_2, \dots, u_N\}$, y un conjunto M de ubicaciones $L = \{l_1, l_2, \dots, l_M\}$, también llamadas puntos de interés. El conjunto de POIs visitados por usuarios u se denota por L_u . Cada ubicación está geocodificada por su longitud y latitud ($\langle \text{longitud}, \text{latitud} \rangle$). La información del registro de las ubicaciones de los usuarios se convierte en una matriz de frecuencias de registro C . Cada entrada C_{ui} de C representa la frecuencia de registros para una ubicación i por el usuario u . La frecuencia o registro

muestra las preferencias del usuario en varias ubicaciones. Adicionalmente, las relaciones sociales de los usuarios se transforman en una matriz de relaciones sociales **S**, en la cual **S_{uv}**, denota el valor social de **u** en **v**. Principalmente; las relaciones sociales son binarias, donde 1 significa la existencia de una relación y 0, la ausencia.

El objetivo de los sistemas de recomendación de puntos de interés es aprender las preferencias de los usuarios desde el historial de registro de ubicaciones; dando al usuario a su vez, información de nuevas ubicaciones que contienen elementos en los que el usuario podría estar interesado.

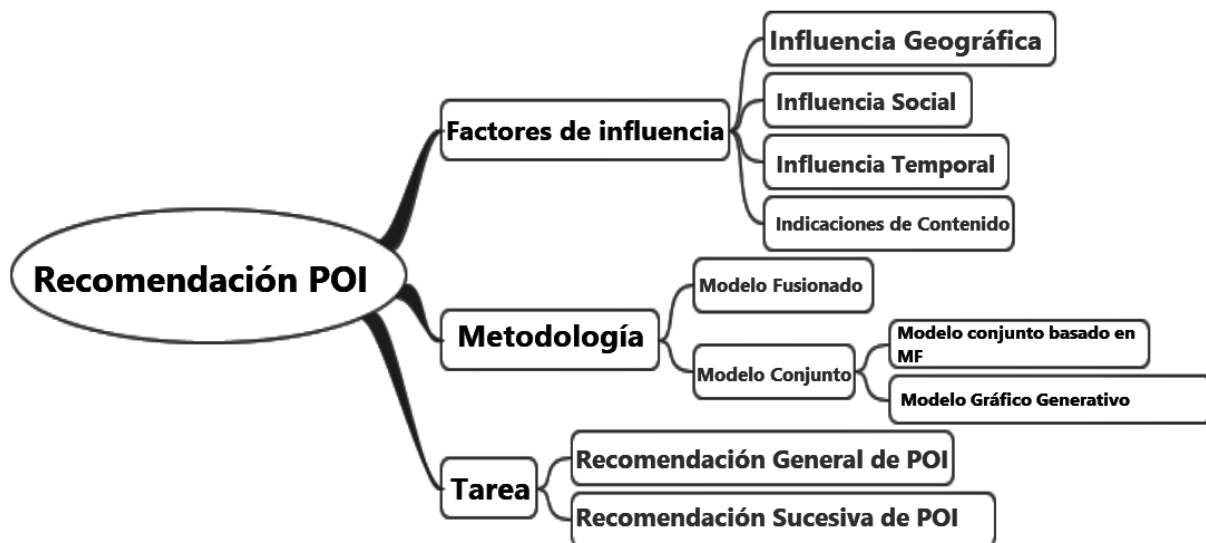


Figura 5 - Demostración de taxonomía para una recomendación POI. Fuente (Shenglin, Irwin, & Michael R, 2016)

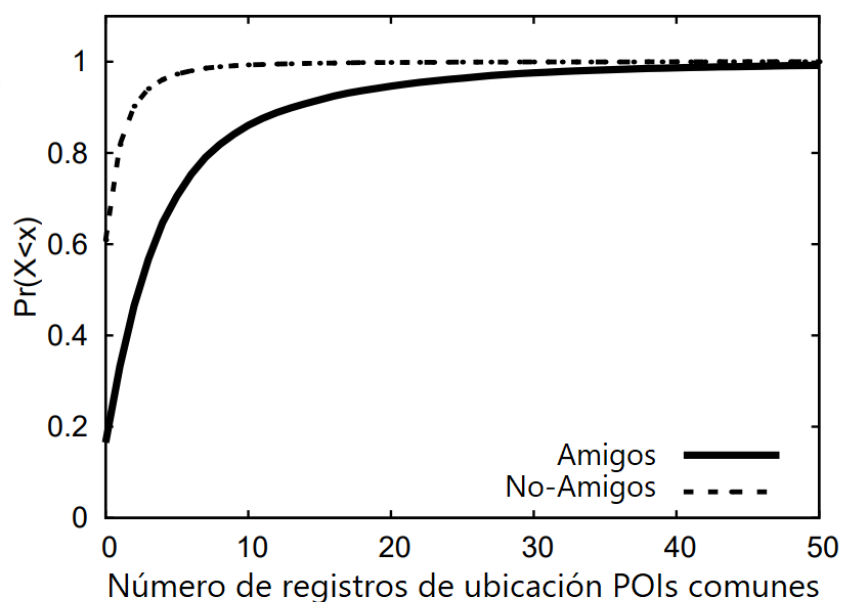
Aunque los sistemas de recomendación han sido ampliamente usados por diversas aplicaciones; los sistemas de recomendación basados en puntos de interés según

expone (Chen , Haiqin , Michael R. , & Irwin , 2013), constan de las siguientes características únicas:

Influencia geográfica: de acuerdo con la primera ley de Tobler que dice que “todas las cosas están relacionadas entre sí, pero las cosas cercanas están más relacionadas que las distantes” (Tobler, 1970). Esto implica que los usuarios prefieren visitar ubicaciones que estén cerca en vez de las que están más lejos, y se interesan por puntos de interés que estén rodeados por otros de sus gustos. La influencia geográfica es la característica más importante que distingue los sistemas de recomendación basados en punto de interés de los sistemas tradicionales y tienen un fuerte efecto en los comportamientos de las visitas.

Datos de frecuencia y dispersión: En los sistemas de recomendación tradicionales el usuario normalmente expresaba sus preferencias de forma explícita (dando su valoración a las cosas que le interesaban, como: libros, música, comida, etc.); a diferencia de estos sistemas, las preferencias de los usuarios se reflejan por la frecuencia de registro en una ubicación determinada, lo que se transforma comúnmente en una matriz de registro de ubicación. Los datos de frecuencia de registro de ubicación tienen un rango mayor comparados con los de valoración; además, la dispersión de la frecuencia de registro es mucho más alta que la de la matriz de valoración de preferencias, lo que conlleva a mayores retos para la recomendación por puntos de interés.

Influencia social: Sobre la base de la asunción de que los amigos tienden a compartir los intereses comunes y los usuarios comparten sugerencias a menudo con sus amigos, los sistemas de recomendaciones tradicionales combinan relaciones sociales con valoraciones para mejorar la calidad de la recomendación. Varios estudios (Hao , Haixuan , Michael R. , & Irwin, 2008; Jamali & Ester, 2010) demuestran que las relaciones sociales son beneficiosas para los sistemas de recomendación. Si bien, en los sistemas de recomendación de puntos de interés, estudios preliminares (Mao , Peifeng , & Wang-Chien, 2010) muestran que alrededor del 96% de los usuarios comparten menos del 10% de los intereses en común con sus amigos, indicando que un largo número de amigos no comparten nada en términos de puntos de interés. Por consiguiente, las interacciones sociales aportan un efecto limitado en los comportamientos de los registros de ubicación de los usuarios.



Influencia Social

Figura 6- Gráfico de Influencia Social POIs Fuente (Yiding & Tuan-Anh Nguyen , 2017)

2.1.1.2 Teoría de grafos y árbol de expansión mínima

La teoría de grafos representa estructuras matemáticas que pueden ser aplicadas en cualquier campo. Siguiendo a (West, 2001), un grafo consiste en dos conjuntos finitos. Cada elemento de V se llama vértice (vértices plurales). Los elementos de E , llamados bordes, son pares de vértices desordenados. Por ejemplo, el conjunto V podría ser $\{a, b, c, d, e, f, g, h\}$, y E podría ser $\{\{a, d\}, \{a, e\}, \{b, c\}, \{b, e\}, \{b, g\}, \{c, f\}, \{d, f\}, \{d, g\}, \{g, h\}\}$. Juntos, V y E son un gráfico G .

Los gráficos tienen representaciones visuales naturales.

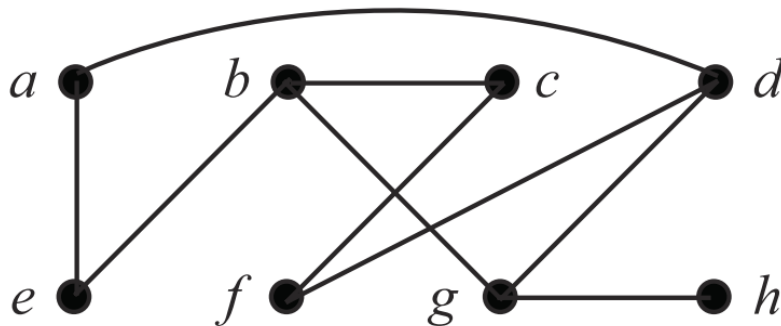


Figura 7 - Representación visual del grafo G . Fuente (West, 2001)

Observe que cada elemento de V está representado por un círculo pequeño y que cada elemento de E está representado por una línea trazada entre los dos elementos correspondientes de V .

También en esta línea quiero citar la definición de árbol de expansión mínima dada por (L. , G. , & L. , 1981):

El árbol de expansión mínima de G es un árbol de expansión de G tal que la distancia total en sus bordes es mínima entre todos los árboles de expansión. Dado un gráfico de distancia no dirigida G y un conjunto de puntos Steiner S, un árbol Steiner para G y S es un árbol en G que abarca S.

El árbol Steiner mínimo para G y S, es un árbol Steiner para G y S tal que la distancia total en sus bordes es mínima entre todos los árboles Steiner para G y S. Es decir; un árbol de expansión mínima de un grafo G, es el resultado más pequeño de la suma de los vértices del grafo.

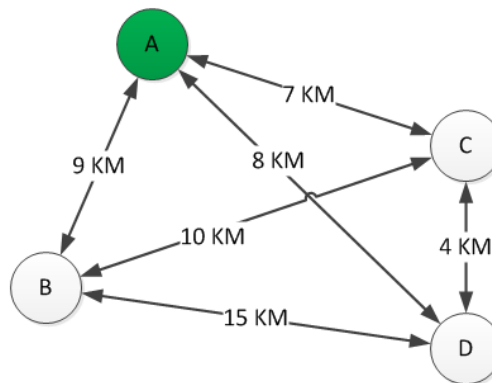


Figura 8 - Ejemplo árbol de expansión. Fuente (Salazar, 2016)

Los árboles de expansión mínimas son utilizados para determinar la ruta óptima para llegar a un punto determinado. Estos pueden ser utilizados en conjunto con algoritmos heurísticos.

2.1.1.3 Generación de rutas personalizadas

La generación de rutas personalizadas toma en cuenta los POIs potenciales que se le mostrarán al usuario en función de parámetros como su ubicación, su importancia, la predicción del tiempo y los recursos multimedia disponibles (fotografías del POI, por ejemplo). Tiene como base la teoría de grafos y está ligada a los beneficios de cada POI; esto tiene como objetivo llevar al máximo los beneficios sin sobrepasar el tiempo libre asignado.

2.1.2 Guías turísticas personalizadas

Las guías turísticas electrónicas personalizadas (PETs) proporcionan una solución integrada para la generación de puntos de interés (POIs) basada en la generación de perfiles y restricciones de los usuarios. Actualmente este tipo de tareas son llevadas a cabo por guías turísticos que ofrecen planes de asesoramiento a los turistas y personas que desean recorrer un punto determinado del país.

No obstante, las vías proporcionadas por este tipo de asesores no toman en consideración los eventos que podrían ocurrir durante el trayecto.

(García , Arbelaitz, & Linaza, 2010) apunta, que el proceso de generación de una ruta personalizada puede ser detallado por tres pasos básicos (ver figura):

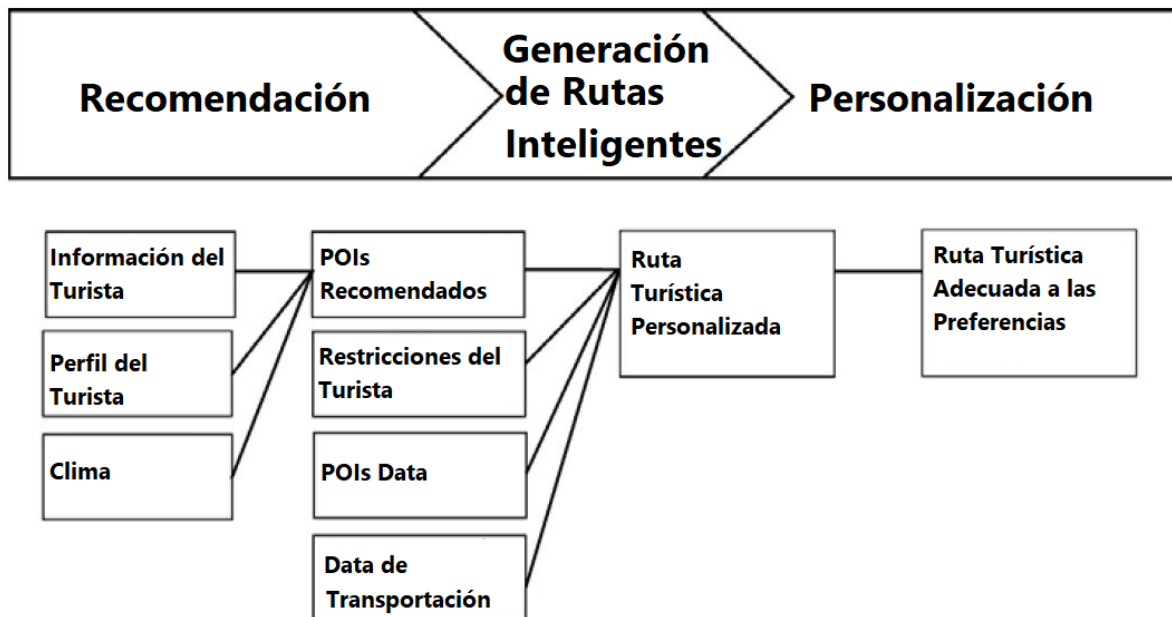


Figura 9 - Pasos del proceso de generación de rutas turísticas personalizadas. Fuente: (García, Arbelaitz, & Linaza, 2010)

Recomendación: una lista de puntos de interés recomendados es generada combinando información sobre el destino y el perfil del turista. En consecuencia, cada punto de interés debe tener una valoración y un tiempo de visita diferente por cada perfil de usuario. Por cada turista, estos valores son almacenados en su perfil personal de intereses (Kabassi, 2010).

Generación de rutas inteligentes: tan pronto como el sistema ha determinado cuál es la ruta más atractiva para el usuario, un motor de enrutamiento aplica un algoritmo combinando esta información con las restricciones de los usuarios: presupuesto, duración de la ruta, punto de inicio; información sobre el punto de interés: ubicación, horario; información del contexto del destino: clima, eventos especiales;

información sobre el transporte: tiempo de viaje, tipo de transporte (pública o privado)... para generar la ruta personalizada.

Personalización: por último, los usuarios pueden personalizar la ruta propuesta o sugerida para ajustarla mejor a sus necesidades.

2.2 Servicios asistidos

Los servicios asistidos son aquellos que utilizan un software para manejar información del usuario, procesarla y luego devolver una respuesta en concordancia. Es decir; hacen uso de un asistente digital. Como menciona (Mitchell, Caruana, & Freitag, 1994) en su tesis de investigación, estos asistentes ayudan a los usuarios con tareas como la búsqueda de información, calendarización, o manejar un flujo de trabajo que requiera una personalización significativa para cada usuario en particular.

2.2.1 Aprendizaje automático

El aprendizaje automático se ocupa de las cuestiones sobre cómo construir programas de computadora que puedan automejorarse de forma automática a través de la experiencia. Así, (Mitchell T. M., 1997) afirma que se dice que un programa de computadora aprende de una experiencia E , con respecto a alguna clase de tarea T y una medida de rendimiento P ; si su rendimiento en las tareas T medidas por P , mejora con la experiencia E .

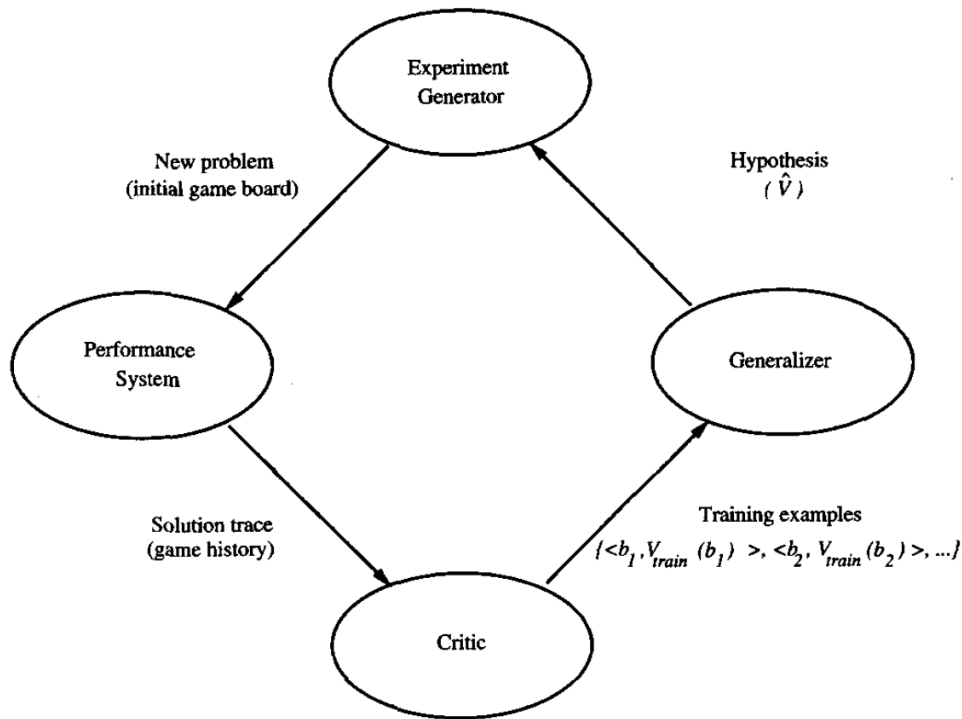


Figura 10 - Ejemplo del diseño de un programa que aprende a jugar damas. Fuente: (Mitchell T. M., 1997)

Por ejemplo, un programa que aprende a jugar damas podría mejorar su desempeño según lo medido por su habilidad para ganar en la clase de tareas que implican jugar, a través de la experiencia obtenida al jugar juegos contra sí mismo.

Los objetivos del aprendizaje automático están orientados alrededor de tres focos de investigación (Michalski, 1986):

Estudios orientados a tareas: desarrollo y análisis de sistemas de aprendizaje para mejorar el rendimiento en una serie de tareas predeterminadas; también conocido como “enfoque de ingeniería”.

Simulación cognitiva: la investigación y simulación del proceso de aprendizaje humano

Análisis teórico: la exploración teórica del espacio de posibles métodos de aprendizaje y algoritmos independientes del dominio de aplicación

Los algoritmos de aprendizaje automático han probado tener un gran valor práctico en una variedad de dominios de aplicación. Estos son especialmente útiles en problemas de minería de datos donde una larga base de datos puede contener regularidades implícitas de valor que pueden ser descubiertas de manera automática. Dominios pobremente entendidos donde los humanos pueden no tener el conocimiento necesario para desarrollarlos (por ejemplo, el reconocimiento facial con imágenes); y dominios donde el programa debe adaptarse dinámicamente a las condiciones cambiantes.

2.2.2 Asistentes digitales inteligentes

Un asistente digital inteligente es un servicio de software, posiblemente junto con un dispositivo de hardware especializado, como un altavoz inteligente, o simplemente una característica que se ofrece en un dispositivo informático de uso general, como una computadora personal, tableta, teléfono inteligente o computadora portátil (como un reloj de pulsera digital), que ofrece un conjunto interesante de las habilidades de un asistente humano tradicional, más notablemente respondiendo preguntas y realizando tareas usando procesamiento de voz y lenguaje natural (NLP) respaldado por

inteligencia artificial (AI) (Krupansky, 2017). Los ejemplos incluyen Amazon Alexa / Echo, Apple Siri, Google Assistant y Microsoft Cortana.

El propósito principal de los asistentes inteligentes digitales es encontrar información y cumplir con tareas específicas: solicitar información y desarrollar tareas. Es el trabajo de cualquier buen asistente, máquina o humano. No es que los dispositivos digitales y servicios de Internet tradicionales ya no sirvieran para esos mismos fines, pero ahora, los nuevos dispositivos y servicios se enfocan en la interacción de lenguaje natural habilitada para voz: procesamiento natural del lenguaje (NLP), entrada de voz, salida de voz.

Otras dos cualidades que los distinguen son la ejecución de solicitudes que pueden estar basadas no solo en la entrada de información cruda o orden del usuario, sino también: la data del usuario, el historial de uso del usuario. Y aquí es donde entra el uso del aprendizaje automático.

Existen también una serie de características genéricas representativas de los asistentes digitales inteligentes:

- Interacción del lenguaje natural
- Hacer recomendaciones.
- Hacer y recibir llamadas telefónicas.
- Administrar listas de tareas.
- Configurar alarmas, temporizadores, recordatorios y alertas.

- E-commerce.
- Realizar reservaciones.
- Acceder a servicios de Internet especializados.
- Control de voz, interacción de voz, consultas de voz
- Encontrar información. Clima. Tráfico. Noticias.
- Responder preguntas

2.3 Correo electrónico

Es el servicio de red de transferencia instantánea de mensajes de texto, voz y / o video de una computadora o dispositivo a otro, típicamente (pero no necesariamente) a través de Internet.

En su sentido más amplio, el correo electrónico incluye servicios punto a punto, como sistemas de telégrafo y fax (fax). Sin embargo, tal como es señalado por (Group, Gale, 2012), cuando se hace mención de correo electrónico comúnmente se hace referencia a archivos de texto que se reciben, pueden ser editado, respondidos o extraídos. Esto, ya se haciendo uso de procesador de textos, así como por un sistema de autoedición.



Figura 11 – Representación de un correo electrónico. Fuente: (Hornillo, 2018)

Cuando se envía y recibe correos, se utiliza un cliente de correo electrónico que permite crear e interactuar con correos electrónicos de otros usuarios. Dicho cliente, puede estar basado en la web, lo que significa que podría ser consultado a través de un navegador web (ejemplos incluyen Hotmail, Gmail o Yahoo Mail) o puede verificarse a través de una aplicación en un computador (como Outlook, Thunderbird o Mail).

De acuerdo con (BBC, 2014) dentro de las ventajas del uso de los emails se pueden mencionar:

- Se entregan extremadamente rápido en comparación con publicaciones tradicionales.
- Pueden enviarse las 24 horas del día, los 365 días del año.
- Es posible enviar o recibirlos desde cualquier computadora, en cualquier parte del mundo, que tenga conexión a Internet.

- Cuando se usa banda ancha, cada correo electrónico enviado es efectivamente gratuito. Los usuarios de acceso telefónico se cobran a tarifas de llamadas locales, pero solo se requieren unos segundos (para correos electrónicos convencionales, por ejemplo, solo mensajes de texto) para enviar un correo electrónico.
- Los correos electrónicos se pueden enviar a una o varias personas.

2.4 Administración de contenido (CMS)

Un sistema de gestión de contenido (CMS) es considerado como un software, programa o aplicación que están relacionados que se usan para la gestión y creación de contenido digital. Estos son utilizados principalmente para la gestión de contenido empresarial (ECM) y web (WCM). (Rouse Margaret, TechTarget, 2016)

Un ECM facilita la colaboración en el lugar de trabajo al integrar la administración de documentos, la administración de activos digitales y las funcionalidades de retención de registros, y al proporcionar a los usuarios finales acceso basado en roles a los activos digitales de la organización. Un WCM facilita la creación colaborativa de sitios web. El software de ECM a menudo incluye una funcionalidad de publicación de WCM, pero las páginas web de ECM generalmente permanecen detrás del firewall de la organización.



Figura 12 – Representación de la utilidad de un CMS. Fuente: (Serenissima Informática España, 2018)

2.4.1 Características de los CMS

Las características pueden variar entre las diversas ofertas de CMS, pero las funciones básicas a menudo se consideran indexación, búsqueda y recuperación, gestión de formatos, control de revisiones y publicación.

- Las características intuitivas de indexación, búsqueda y recuperación indexan todos los datos para facilitar el acceso a través de las funciones de búsqueda y permiten a los usuarios buscar atributos tales como fechas de publicación, palabras clave o autor.
- La gestión de formatos facilita la conversión de documentos en papel escaneados y documentos electrónicos heredados en documentos HTML o PDF.

- Las funciones de revisión permiten que el contenido se actualice y edite después de la publicación inicial. El control de revisión también rastrea los cambios realizados en los archivos por individuos.
- La funcionalidad de publicación permite a las personas utilizar una plantilla o un conjunto de plantillas aprobadas por la organización, así como asistentes y otras herramientas para crear o modificar contenido.

2.5 Redes sociales

Una red social es un sitio web que permite que personas con intereses similares se reúnan y compartan información, fotos y videos. Las redes sociales pueden representar un esfuerzo empresarial como personal.



Figura 13 – Representación de Redes Sociales. Fuente: (Serenissima Informática España, 2018)

Aquellos que participan en sitios de redes sociales de manera personal, interactúan usando varias formas de medios para discutir sus vidas e intereses. Las redes sociales más populares para este tipo de interacción incluyen Facebook, Google+ y Twitter. Así mismo existen plataformas de redes sociales empresariales populares, que incluyen Socialcast y Yammer.

2.6 Comercio electrónico

De acuerdo con (Investopedia, 2018), el comercio electrónico o e-commerce (también escrito como eCommerce) es un tipo de modelo comercial, o segmento de un modelo comercial más grande, que permite a una empresa o individuo realizar negocios a través de una red electrónica, generalmente Internet. El comercio electrónico opera en los cuatro principales segmentos del mercado: de empresa a empresa, de empresa a consumidor, de consumidor a consumidor y de consumidor a negocio. Se puede considerar como una forma más avanzada de compra por correo a través de un catálogo. Casi cualquier producto o servicio se puede ofrecer a través del comercio electrónico, desde libros y música hasta servicios financieros y boletos de avión.

What Are e-Commerce Websites?



Figura 14 - Representación de Comercio Electrónico. Fuente: (Serenissima Informática España, 2018)

Algunas ventajas del comercio electrónico para los consumidores incluyen:

- Conveniencia. El comercio electrónico puede tener lugar las 24 horas del día, los siete días de la semana.
- Selección. Muchas tiendas ofrecen una gama más amplia de productos en línea de lo que lo hacen en sus contrapartes de ladrillo y mortero. Y las tiendas que existen solo en línea pueden ofrecer a los consumidores una selección de productos a los que de otra manera no podrían acceder.
- Alcance del mercado global.
- Cadena de distribución de producto / servicio corta.
- Costos menores.

2.7 Base de datos

Una base de datos es una colección de información que está organizada, de modo que pueda ser accedida, administrada y actualizada con facilidad.

Los datos están organizados en filas, columnas y tablas, y están indexados para simplificar la búsqueda de información relevante. Los datos se refrescan, expanden y eliminan a medida que se agrega nueva información.



Figura 15 - Representación base de datos. Fuente: (Serenissima Informática España, 2018)

2.7.1 Bases de datos en tiempo real

En base a la definición sustentada por (Kandasamy, 2016), una base de datos en tiempo real es aquella que contiene esquemas, soporte de control de concurrencia, administración de almacenamiento y transacciones que contemplan las delimitaciones de tiempo.

Dentro de las propiedades encontradas en este tipo de base de datos, figuran:

- Características temporales de los datos almacenados,

- Restricciones de tiempo en las operaciones de la base de datos, y los objetivos de rendimiento.



Figura 16 - Representación de base de datos en tiempo real. Fuente: (Serenissima Informática España, 2018)

2.7.2 Bases de datos relacionales

Las bases de datos relacionales, inventada por E.F. Codd en IBM en 1970, es una base de datos tabular en la que los datos se definen de manera que puedan ser reorganizables y accesibles.

Conforme a (Rouse, TechTarget , 2017) las bases de datos relacionales se componen de un conjunto de tablas con datos que se ajustan a una categoría predefinida. Cada tabla tiene al menos una categoría de datos en una columna, y cada fila tiene una determinada instancia de datos para las categorías que se definen en las columnas.

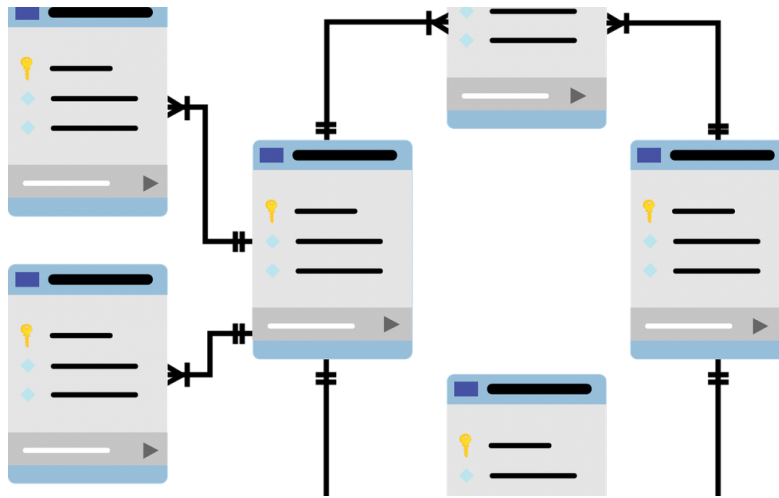


Figura 17 - Representación base de datos relacional. Fuente: (Serenissima Informática España, 2018)

El lenguaje de consulta estructurado (SQL) es el usuario estándar y la interfaz del programa de aplicación para una base de datos relacional. Las bases de datos relacionales son fáciles de extender y se puede agregar una nueva categoría de datos después de la creación original de la base de datos sin que sea necesario modificar todas las aplicaciones existentes.

2.7.3 Bases de datos no SQL

NoSQL abarca una amplia variedad de diferentes tecnologías de bases de datos que se desarrollaron en respuesta a las demandas presentadas en la construcción de aplicaciones modernas:

Los desarrolladores trabajan con aplicaciones que crean volúmenes masivos de

nuevos tipos de datos que cambian rápidamente: datos estructurados, semi estructurados, no estructurados y polimórficos.

Atrás quedó el ciclo de desarrollo de cascada de doce a dieciocho meses. Ahora los equipos pequeños trabajan en sprints ágiles, iteran rápidamente y presionan el código cada semana o dos, algunos incluso varias veces al día.

Las aplicaciones que antes servían a un público limitado ahora se entregan como servicios que deben estar siempre activos, accesibles desde muchos dispositivos diferentes y escalados globalmente a millones de usuarios.



Figura 18 - Representación gestores NoSQL. Fuente: (Serenissima Informática España, 2018)

Las organizaciones ahora están recurriendo a arquitecturas escalables utilizando software de fuente abierta, servidores de productos básicos y computación en la nube en lugar de grandes servidores monolíticos e infraestructura de almacenamiento.

Las bases de datos relacionales no fueron diseñadas para hacer frente a los desafíos de escala y agilidad que enfrentan las aplicaciones modernas, ni tampoco fueron construidas para aprovechar el poder de almacenamiento y procesamiento de productos disponibles en la actualidad.

2.7.4 Inteligencia de negocios

Acorde con la organización (Business Performance Management OLAP, 2016) el término inteligencia de negocios (en inglés Business Intelligence, BI) hace mención a las herramientas y tecnologías; prácticas y aplicaciones para la recolección, integración, análisis y presentación de información comercial. La meta de la Inteligencia de negocios es salvaguardar una mejor toma de decisiones comerciales. En esencia; los sistemas de BI son sistemas de apoyo de decisiones (DSS) propulsados por datos. Aunque la inteligencia de negocios se utiliza en ocasiones de manera indistinta con documentos de información, consultas, informes y sistemas ejecutivos de información.



Figura 19 - Representación gráfica de parámetros de inteligencia de negocios. Fuente: (Serenissima Informática España, 2018)

Las herramientas de inteligencia corporativa tienen beneficios potenciales que abarcan la aceleración y mejora de las tomas de decisiones; el aumento de la eficiencia, la generación de más ingresos y la adquisición de una ventaja competitiva por encima de los rivales comerciales. Estos sistemas ayudan a las empresas a reconocer las tendencias del mercado e identificar los problemas comerciales que deben enfrentarse.

Los datos de inteligencia de negocio pueden tener información histórica registrada en un almacén de datos, también las informaciones recolectadas de los sistemas a medida que se generan, lo que provee a que las herramientas de inteligencia de negocio admitan procesos de toma de decisiones estratégicos y tácticos.

Inicialmente, las herramientas de inteligencia de negocio eran usadas mayormente por los analistas de datos y demás profesionales de TI; quienes hicieron los análisis y

generaron informes con los resultados finales de las consultas para usuarios comerciales. Por otra parte, cada vez más los trabajadores y ejecutivos de negocios están adquiriendo las plataformas de inteligencia de negocios, en gran medida gracias al incremento de herramientas y paneles de autoservicio de inteligencia de negocios y exploración de datos.

2.8 Aplicaciones web

Una aplicación web o "web app" es un programa de software que se ejecuta en un servidor web. A diferencia de las aplicaciones de escritorio tradicionales, que son lanzadas por su sistema operativo, se debe acceder a las aplicaciones web a través de un navegador web.

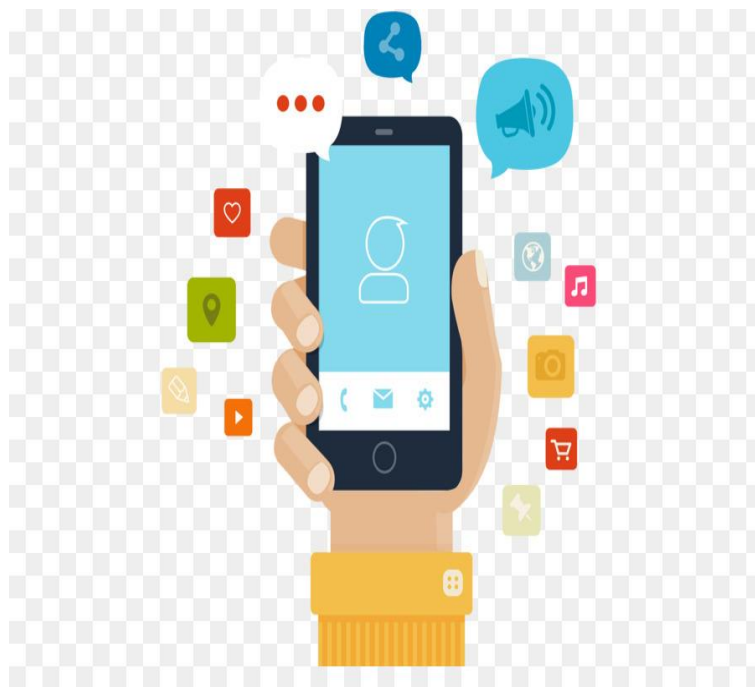


Figura 20 - Representación de aplicaciones web. Fuente: (Kisspng, 2018)

Otra definición de Web App proveída por (Rouse, TechTarget, 2011) es, que se trata de “un programa de aplicación que se almacenan en un servidor remoto y se entrega por medio del Internet, haciendo uso de la interfaz de navegador.”

Las aplicaciones web tienen varias ventajas sobre las aplicaciones de escritorio. Dado que se ejecutan dentro de los navegadores web, los desarrolladores no necesitan desarrollar aplicaciones web para múltiples plataformas. Por ejemplo, una sola aplicación que se ejecuta en Chrome funcionará tanto en Windows como en OS X. Los desarrolladores no necesitan distribuir actualizaciones de software a los usuarios cuando la aplicación web se actualiza. Al actualizar la aplicación en el servidor, todos los usuarios tienen acceso a la versión actualizada.

Dentro de los lenguajes de programación utilizados para desarrollar aplicaciones web se encuentran:

- PHP
- JAVASCRIPT
- PYTHON
- JAVA

2.8.1 Desarrollo y pruebas

Tal como se ha descrito, las aplicaciones web son sitios web dinámicos que combinados con la programación del lado del servidor que proporcionan

funcionalidades tales como interactuar con los usuarios, conectarse a bases de datos back-end y generar resultados para los navegadores.

Ejemplos de aplicaciones web son banca en línea, redes sociales, reservas en línea, aplicaciones de comercio electrónico / carrito de compras, juegos interactivos, capacitación en línea, encuestas en línea, blogs, foros en línea, sistemas de gestión de contenido, etc.

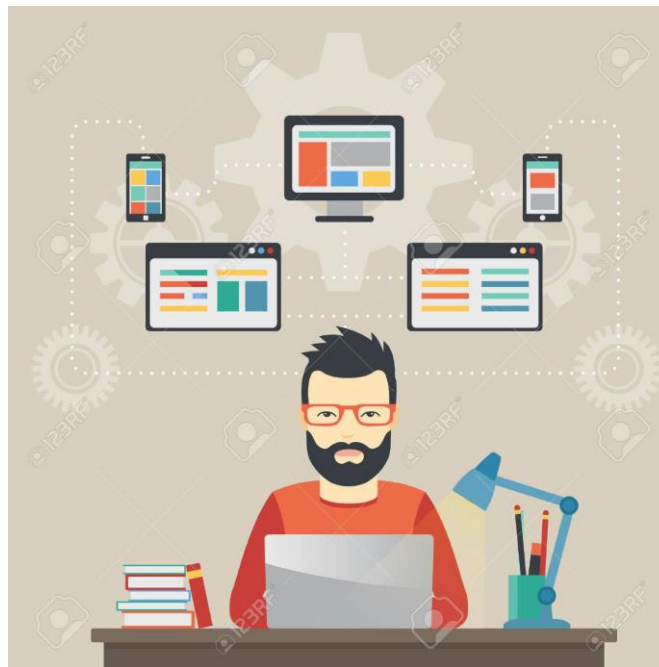


Figura 21 - Representación de desarrollador experto en aplicaciones. Fuente: (Lembergvector, 2018)

(Kohan, 2018) en su investigación e informes de desarrollo de aplicaciones web empresariales, señala dos categorías principales de codificación, scripting y programación para crear aplicaciones web:

I. Codificación del lado del cliente

Trata del tipo de código que los navegadores ejecutan o interpretan.

La escritura del lado del cliente generalmente es visible para cualquier visitante de un sitio (desde el menú de vista, haga clic en "Ver código fuente" para ver el código fuente).

A continuación se muestran algunas de las tecnologías comunes de scripting del lado del cliente:

- HTML (Lenguaje de marcado de hipertexto)
- CSS (hojas de estilo en cascada)
- JavaScript
- Ajax (JavaScript asincrónico y XML)
- jQuery (JavaScript Framework Library - comúnmente utilizado en el desarrollo de Ajax)
- MooTools (JavaScript Framework Library - comúnmente utilizado en el desarrollo de Ajax)
- Dojo Toolkit (JavaScript Framework Library - comúnmente utilizado en el desarrollo de Ajax)

II. Codificación del lado del servidor

Consiste en el tipo de código que se ejecuta o interpreta por el servidor web. Este código no es visible ni accesible por ningún visitante o público en general.

A continuación se muestran las tecnologías comunes de scripting del lado del servidor:

- PHP (lenguaje de scripting del lado del servidor muy común - fuente abierta basada en Linux / Unix - distribución gratuita, generalmente se combina con la base de datos MySQL)
- Zend Framework (Framework de aplicación web orientada a objetos de PHP)

Lenguaje de secuencias de comandos ASP (Microsoft Web Server (IIS))

- ASP.NET (Marco de aplicaciones web de Microsoft, sucesor de ASP)
- ColdFusion (Marco de aplicaciones web de Adobe)
- Ruby on Rails (Programa de aplicación web de Ruby Framework - redistribución gratuita)
- Perl (lenguaje de programación de alto nivel de uso general y lenguaje de scripting del lado del servidor - redistribución gratuita - perdió su popularidad a PHP)
- Python (lenguaje de programación de alto nivel de propósito general y lenguaje de scripting del lado del servidor - redistribución gratuita)



Figura 22 - Representación del espacio de trabajo de desarrollar. Fuente: (iStock)

Pruebas de aplicaciones web

Las pruebas son una parte importante del proceso de desarrollo de aplicaciones web. En ocasiones, las pruebas consumirían más mano de obra y tiempo que el desarrollo mismo.

A continuación, se incluyen algunas de las pruebas más comunes que se necesitan para cualquier proceso de desarrollo de aplicaciones web:

Garantía de calidad y prueba de errores

- Compatibilidad con múltiples navegadores
- Seguridad de aplicaciones
- Rendimiento - Pruebas de carga y estrés

- Usabilidad



Figura 23 - Representación de pruebas. Fuente: (iStock)

Con cada línea de código que se escribe, surge la posibilidad de errores. En general, los costos de corregir errores aumentan exponencialmente cuanto más tarde se encuentran. El Instituto de Ciencias de Sistemas de IBM (Soni, 2014) descubrió que "el costo de corregir un error encontrado después del lanzamiento del producto era de cuatro a cinco veces más que uno descubierto durante el diseño, y hasta 100 veces más que uno identificado en la fase de mantenimiento".

Y un estudio de la Universidad de Cambridge (Cambridge University, 2013) encontró que los errores de software causan daños económicos de \$ 312 mil millones por año en todo el mundo.

Estos números resaltan la importancia de encontrar errores lo antes posible y de probar minuciosamente una aplicación antes de que se lance.

Las pruebas de aplicaciones web generalmente constan de varios pasos que garantizan que una aplicación sea completamente funcional y se ejecute de forma fluida y segura. Es una parte esencial del desarrollo web y garantiza que una aplicación se ejecute correctamente antes de su lanzamiento.

2.8.2 Implementación

Un método de implementación de software de producto es un enfoque sistemáticamente estructurado para integrar efectivamente un servicio o componente basado en software en el flujo de trabajo de una estructura organizacional o un usuario final individual.

Esta entrada se centra en el lado del modelado de procesos (Modelado de procesos) de la implementación de software de productos "grandes" (explicado en diferencias de complejidad), utilizando la implementación de sistemas de planificación de recursos empresariales como el principal ejemplo a seguir.

2.8.3 Red de entrega de contenidos (CDN)

Una red de distribución de contenido, también conocida como red de entrega de contenido, es una red grande y geográficamente distribuida de servidores especializados que aceleran la entrega de contenido web y medios enriquecidos a dispositivos conectados a Internet.

Un CDN permite la transferencia rápida de los recursos necesarios para cargar contenido de Internet, incluidas páginas HTML, archivos javascript, hojas de estilo, imágenes y videos. La popularidad de los servicios de CDN sigue creciendo, y en la actualidad la mayoría del tráfico web se sirve a través de CDN, incluido el tráfico de los principales sitios como Facebook, Netflix y Amazon.

2.8.4 Respaldo de datos

Una copia de seguridad de datos es el resultado de copiar o archivar información con el fin de poder restaurarlos en caso de pérdida de datos.

La pérdida de datos puede ser causada por muchas cosas, desde virus informáticos hasta fallas en el hardware y corrupción de archivos en caso de incendio, inundación o robo (etc.).

Otra definición de respaldo de datos es la proporcionada por (Techopedia, 2014) “hace referencia a la copia de seguridad de datos, que no es más que el proceso de duplicación de datos para permitir la recuperación del conjunto duplicado después de un evento de pérdida de datos.”

Hoy en día, existen muchos tipos de servicios de copia de seguridad de datos que ayudan a las empresas y organizaciones a garantizar que los datos sean seguros y que la información fundamental no se pierda en un desastre natural, situación de robo u otro tipo de emergencia.

2.8.5 Hospedaje de aplicación

El hospedaje de aplicación es una solución de software ofrecida como un servicio (SaaS) que permite a los usuarios ejecutar y operar una aplicación de software completamente desde la nube en una suscripción recurrente.



Figura 24 - Representación hospedaje de aplicación. Fuente: (Integra Network Services, 2018)

Las aplicaciones hospedadas son alojadas y alimentadas desde la infraestructura remota de la nube y se accede a ellas de forma global a través de Internet. Ofrecen la misma funcionalidad que el software instalado localmente, pero se pueden actualizar más fácilmente.

Las aplicaciones alojadas también pueden conocerse como aplicaciones basadas en Internet, aplicaciones web y aplicaciones en línea, aunque estos términos a menudo tienen un alcance mayor.

2.9 Servicios web y API's

Un servicio web es una aplicación de software con un medio estandarizado para proporcionar interoperabilidad entre aplicaciones dispares. Se hace a través de HTTP usando tecnologías como XML, SOAP, WSDL y UDDI.

De acuerdo con (Beal, 2018), XML se utiliza para etiquetar los datos, SOAP se utiliza para transferir los datos, WSDL se utiliza para describir los servicios disponibles y UDDI se utiliza para enumerar qué servicios están disponibles. Utilizados principalmente como un medio para que las empresas se comuniquen entre sí y con los clientes, los servicios web les permiten a las organizaciones comunicar datos sin un conocimiento íntimo de los sistemas informáticos de los demás detrás del firewall.

A diferencia de los modelos de cliente o servidores tradicionales, como un servidor web o sistema de página web, los servicios web no proporcionan al usuario una GUI. En su lugar los servicios web comparten lógica de datos, negocios y procesos por medio de una interfaz programática a través de una red. La interfaz de las aplicaciones, no los usuarios. Los desarrolladores pueden luego agregar el servicio web a una GUI (como un programa ejecutable o una página web) para ofrecer funciones específicas a los usuarios.

Los servicios web permiten que diferentes aplicaciones de diferentes fuentes se comuniquen entre sí sin una codificación personalizada que consuma tiempo, y dado que todas las comunicaciones se realizan en XML, los servicios web no están vinculados a ningún sistema operativo o lenguaje de programación. Por ejemplo, Java puede hablar con Perl, las aplicaciones de Windows pueden hablar con aplicaciones de UNIX.

2.10 Sistemas de información geográfica (GIS)

Según (Bestien, 2017); un sistema de información geográfica es un sistema informático creado para capturar, almacenar, manipular, analizar, gestionar y visualizar todo tipo de datos espaciales o geográficos. La aplicación SIG es una herramienta que permite a los usuarios finales realizar consultas espaciales, análisis, editar datos espaciales y crear mapas impresos. De manera simple, GIS se puede definir como una imagen que se referencia a la tierra o tiene coordenada *x* e *y* y sus valores de atributo se

almacenan en la tabla. Estas coordenadas *xey* se basan en diferentes sistemas de proyección y existen varios tipos de sistemas de proyección. La mayoría de las veces el SIG se usa para crear mapas e imprimir. Para realizar la tarea básica en SIG, las capas se combinan, editan y diseñan.

2.10.1 Análisis de los datos espaciales

Los datos espaciales, también conocidos como datos geoespaciales, son información sobre un objeto físico que puede representarse mediante valores numéricos en un sistema de coordenadas geográficas.

En términos generales, (Rouse, Tech Target, 2013) indica que los datos espaciales representan la ubicación, el tamaño y la forma de un objeto en el planeta Tierra, como un edificio, lago, montaña o municipio. Los datos espaciales también pueden incluir atributos que proporcionan más información sobre la entidad que se está representando.

Existen aplicaciones de software especializadas se pueden usar para acceder, visualizar, manipular y analizar datos geoespaciales.

Microsoft introdujo dos tipos de datos espaciales con SQL Server 2008: geometría y geografía. Los tipos de geometría se representan como puntos en una superficie plana o plana. Un ejemplo sería (5,2) donde el primer número representa la posición de ese punto en el eje horizontal (x) y el segundo número representa la posición del punto

en el eje vertical (y). Los tipos de datos espaciales de geografía, por otro lado, se representan como grados latitudinales y longitudinales, como en la Tierra u otras superficies parecidas a la Tierra. El análisis de la data espacial hace referencia a la interpretación de la data per se.

2.10.2 Reclasificación

En un artículo del Consorcio de Investigación de Sistemas Geoespaciales y Agrícolas Estadounidense (Hijmans, 2016) indica que las herramientas de reclasificación reclasifican o cambian los valores de celda a valores alternativos usando una variedad de métodos. Y a reclasificación se refiere al cambio de un valor o grupos de valores a la vez usando campos alternativos; basado en un criterio, como intervalos especificados (por ejemplo, agrupar los valores en 10 intervalos); o por área (por ejemplo, agrupar los valores en 10 grupos que contengan la misma cantidad de celdas). Las herramientas están diseñadas para permitir cambiar fácilmente muchos valores en un ráster de entrada a los valores deseados, especificados o alternativos.

CAPÍTULO III

**PLANTEAMIENTO DEL MODELO DE
INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS PARA
COMPRA Y SELECCIÓN INTELIGENTE DE
ACTIVIDADES TURÍSTICAS DE LA ZONA ESTE**

3 PLANTEAMIENTO DEL MODELO DE INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS PARA COMPRA Y SELECCIÓN INTELIGENTE DE ACTIVIDADES TURÍSTICAS DE LA ZONA ESTE

3.1 Metodología de trabajo

El marco de trabajo a utilizar para el desarrollo de la aplicación será Scrum. Scrum se ha convertido en la estructura de soporte esencial para desarrollos de software de la presente generación. Ello, dado a la eficientización de los procesos que engloban el ciclo de vida del desarrollo del software, como a los resultados óptimos que conciernen al producto final.

Tal como señalan (Schwaber & Sutherland, 2017) en la guía definitiva de Scrum, el éxito de Scrum radica en las técnicas de gestión de producto que garantiza la mejora continua del equipo y del entorno de trabajo.

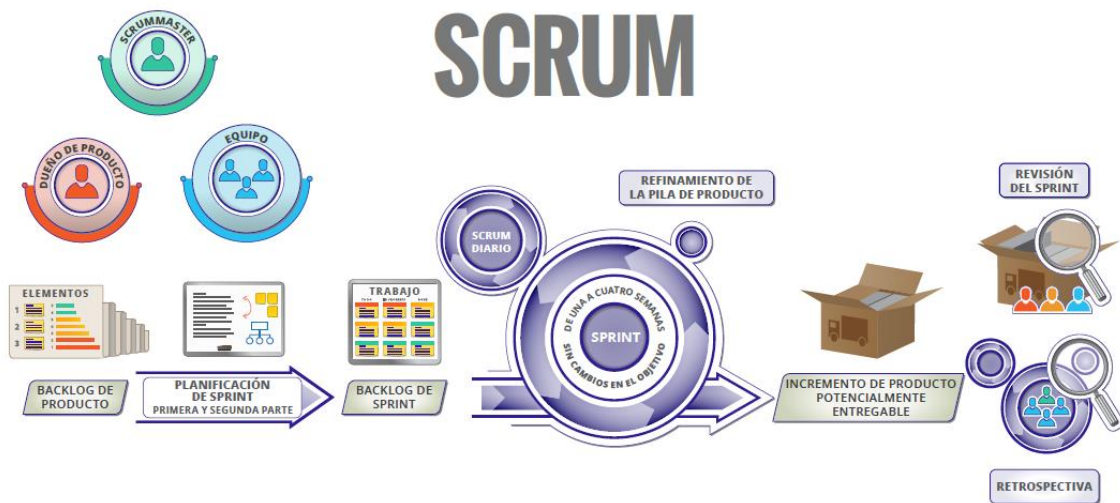


Figura 25 - Diagrama general de SCRUM para el desarrollo de software. Fuente: (vBote, 2014)

El diagrama general de Scrum para la puesta en acción del desarrollo de software está conformado por un conjunto de elementos que orquestan la gestión del producto desde el levantamiento de los requerimientos hasta su mantenimiento. Tales elementos comprenden: el equipo scrum, roles, eventos, artefactos, valores y reglas asociadas. Cada componente dentro del marco de trabajo sirve a un propósito específico, y son fundamentales para el éxito de estructura (Schwaber & Sutherland, 2017).

La particularidad de Scrum es un equipo pequeño de profesionales. El equipo individual y en conjunto es altamente adaptativo y flexible. Estas fortalezas continúan operando en un equipo, en varios, en muchos y en redes de equipos que desarrollan, liberan, operan y mantienen el trabajo y los productos de trabajo de miles de personas.

El Equipo Scrum

El equipo Scrum está conformado por el dueño del producto o product owner (PO), el equipo de desarrollo y un Scrum Máster. Este tipo de equipos Scrum son autogestionados y multifuncionales. Los equipos autogestionados deciden de forma independiente cuál es la mejor manera de llevar a cabo o realizar su trabajo y no están sujetos a personas externas al equipo. En cuanto a su multifuncionalidad; poseen todas las competencias requeridas para realizar el trabajo sin atarse o depender de personal que no sea parte del equipo. Este modelo de Scrum está hecho para eficientizar la creatividad, flexibilidad, y productividad.

Roles de Scrum

El Dueño de Producto (Product Owner): es el que se encarga de optimizar y aumentar al máximo el valor del producto, y se convierte en la persona designada de la gestión del movimiento de valor del producto a través del Product Backlog. Asimismo, es sumamente necesaria su función como oyente con los interesados y sponsors del proyecto, igualmente su faceta de portavoz de las solicitudes y los requerimientos de los clientes (Roche, 2018).

Equipo de Desarrollo (Development Team): consiste en los profesionales que realizan el trabajo de entregar un Incremento de producto “Terminado” que potencialmente se pueda poner en producción al final de cada Sprint.

Scrum Master: es responsable de promover y apoyar Scrum como se define en la Guía de Scrum. Los Scrum Masters hacen esto ayudando a todos a entender la teoría, prácticas, reglas y valores de Scrum.

Eventos Scrum

Hay 5 eventos centrales dentro del marco de trabajo. Todos los eventos son bloques de tiempo (time-boxes), de tal modo que todos tienen una duración máxima. Sin embargo, todos los eventos se hacen dentro de lo que se conocido el “el corazón de Scrum”, es decir, dentro de Sprint.

Un Sprint trata el bloque del tiempo dentro del cual estará comprendido todo el trabajo. Este periodo puede variar de 2 a 4 semanas según sea definido por el producto y el mercado, siendo 4 semanas el mayor tiempo disponible para la duración de un sprint. Cada nuevo Sprint comienza inmediatamente después de la finalización del Sprint anterior.

De acuerdo con los creadores de la documentación oficial de Scrum (Schwaber & Sutherland, 2017) durante el Sprint:

- ✓ No se realizan cambios que puedan afectar al Objetivo del Sprint (Sprint Goal);
- ✓ Los objetivos de calidad no disminuyen; y,

- ✓ El alcance puede clarificarse y renegociarse entre el Dueño de Producto y el Equipo de Desarrollo a medida que se va aprendiendo más.

Objetivo del Sprint (Sprint Goal): a menudo el Sprint Goal es subestimado en su importancia, por lo que el equipo oficial de Scrum.org (Overeem, 2016), reveló en su artículo "*The 11 Advantages of Using a Sprint Goal*" un listado de grandes beneficios que tiene la definición apropiada y mensurada para el equipo:

- Sirve para probar supuestos, abordar riesgos o brindar funciones.
- Asegura un Daily Scrum enfocado porque el Equipo de Desarrollo puede usarlo para inspeccionar su progreso.
- Proporciona orientación al Equipo de Desarrollo sobre por qué se está construyendo el Incremento.
- Ofrece flexibilidad con respecto a la funcionalidad implementada dentro del Sprint.
- Ayuda a establecer prioridades cuando "las cosas se ponen difíciles"
- Fomenta el trabajo en equipo y el trabajo en equipo trabajando conjuntamente para lograr un objetivo Sprint compartido.
- Admite al propietario del producto al crear la hoja de ruta del producto
- Estimula la cohesión del Product Backlog al planear una publicación
- Puede ser utilizado como un instrumento para la gestión de las partes interesadas.

- Admite un plan de Sprint enfocado mediante la creación de un objetivo Sprint compartido.
- Permite una toma de decisiones eficiente.

Cancelación de un Sprint: es posible cancelar un Sprint antes de que termine el periodo de tiempo designado. Solo el Dueño del Producto tiene la autoridad para cancelarlo, aunque este último podría estar bajo la influencia de las partes interesadas, el Equipo de Desarrollo o el Scrum Master.

Dentro de un sprint se llevan a cabo ceremonias importantes parte del desarrollo ágil.

Planeación del Sprint (*Sprint Planning*): es el evento donde el equipo de desarrollo llega a un acuerdo con el Dueño de Producto respecto a la funcionalidad a desarrollar en el bloque de tiempo designado. En esta reunión se determina también el plan de trabajo necesario para completar el entregable. El tiempo en duración para sprints de un mes no debe superar las 8 horas, para otros sprints la duración ha de ser menor.

La planeación del Sprint responde a las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Cuál podría ser el próximo incremento?
- ✓ ¿Cuál es el trabajo implicado para lograr el incremento?

Asistentes: Equipo de desarrollo, Scrum Master y el Dueño del Producto.

Se realiza al comienzo de un sprint.

Daily Scrum: trata de la reunión diaria, con un tiempo de duración no mayor a 15 minutos, donde el equipo de desarrollo busca conocer el progreso hacia la meta final del sprint, conocer el trabajo restante, así como cualquier impedimento. Esto optimiza la colaboración y el desempeño del equipo inspeccionando el trabajo avanzado desde el último Scrum Diario y haciendo una proyección del trabajo del Sprint a realizar a continuación. El Scrum Diario se realiza a la misma hora y en el mismo lugar todos los días para reducir la complejidad.

Para la dirección efectiva del Daily de este evento en la guía definitiva de Scrum, (Schwaber & Sutherland, 2017) recomiendan realizar las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Qué hice ayer que ayudó al Equipo de Desarrollo a lograr el Objetivo del Sprint?
- ✓ ¿Qué haré hoy para ayudar al Equipo de Desarrollo a lograr el Objetivo del Sprint?
- ✓ ¿Veo algún impedimento que evite que el Equipo de Desarrollo o yo logremos el Objetivo del Sprint?

Sin embargo, es el equipo de desarrollo el responsable de establecer la estructura de la reunión, y la misma se puede conducir de diferentes maneras según resulte beneficioso para el equipo.

Asistentes: Equipo de desarrollo, Scrum Master y el Dueño del Producto.

Se realiza una vez al día, generalmente en la mañana.

Revisión de Sprint (*Sprint Review*): es el encuentro de todo el equipo scrum con los interesados. Esta reunión se hace con el fin de evaluar en conjunto el entregable, asimismo para recibir retroalimentación de los usuarios. Además, es el evento donde se indican las prioridades y los entregables de próximos Sprints.

De acuerdo con las indicaciones de los expertos (Schwaber & Sutherland, 2017) en las reglas del Juego (2017), la Revisión de Sprint incluye los siguientes elementos:

- ✓ Los asistentes son el Equipo Scrum y los interesados clave invitados por el Dueño de Producto;
- ✓ El Dueño de Producto explica qué elementos de la Lista de Producto se han “Terminado” y cuales no se han “Terminado”;
- ✓ El Equipo de Desarrollo habla acerca de qué estuvo bien durante el Sprint, qué problemas aparecieron y cómo fueron resueltos esos problemas;
- ✓ El Equipo de Desarrollo hace una demostración del trabajo que ha “Terminado” y responde preguntas acerca del Incremento;

- ✓ El Dueño de Producto habla acerca de la Lista de Producto en su estado actual. Proyecta objetivos probables y fechas de entrega en el tiempo basándose en el progreso obtenido hasta la fecha (si fuera necesario);

Asistentes: Equipo de desarrollo, Scrum Master, Dueño del Producto, Interesados (opcional).

Se realiza al final del sprint.

Retrospectiva (Sprint Retrospective): trata de la reunión cuyo objetivo es evaluar los aspectos positivos del sprint, identificar puntos de mejoras y consensuar acciones correctivas.

Asistentes: Equipo de desarrollo, Scrum Master, Dueño del Producto, Interesados (opcional).

Se realiza al final de la iteración.

Refinamiento (Sprint Grooming o Refinement): el evento consiste en la recomendada práctica de afinar las historias de usuarios, de manera que se cuente con el detalle necesario al momento de realizarse la Planificación de Sprint. Los detalles contemplan especificaciones propias del feature, estimaciones de tiempo y orden de priorización. El evento tiene un máximo de duración 2 horas. Aunque el equipo Scrum decide cuándo y cómo se conducirá esta reunión, el responsable de la misma es el Product Owner.

Asistentes: Equipo de desarrollo, Scrum Master y Dueño del Producto.

Se realiza durante el curso del sprint. Es un proceso continuo que tiene lugar de manera periódica.

Artefactos Scrum

En el marco de trabajo, se denomina Artefacto a aquellos elementos físicos que se producen como resultado de la aplicación de Scrum. Los tres principales artefactos o herramientas Scrum son: el Incremento, Product Backlog y el Sprint Backlog (Roche, Deloitte, 2018)



Figura 26 - Artefactos usados en Scrum. Fuente: (Roche, Deloitte, 2018)

Incremento: es la suma de todos los elementos del Backlog completados durante un Sprint y el valor de los incrementos de todos los Sprints previos. Al final de un Sprint, el nuevo Incremento debe estar en coherencia con lo establecido por el equipo en la "Definición de Hecho" (Definition of Done).

Product Backlog: es la lista de requerimientos priorizada de todas las características, mejoras y correcciones pendientes del producto. Esta debe ser la única fuente de trabajo para el equipo. Cualquier pendiente relativo al producto debe ser parte de este artefacto. El Product Backlog es dinámico y evoluciona. Existe mientras el producto exista y es administrado por el Product Owner en todo momento.

Sprint Backlog: es el conjunto de ítems del Product Backlog selecto para un sprint, en conjunto con las tareas requeridas a completar con el fin de construir el entregable del producto.

Valores Scrum



Figura 27 - Valores de Scrum. Fuente: (Scrum, 2017)

A pesar de que con frecuencia se consideraron ciertos valores parte de Scrum, no fue hasta el 2016 que se actualizó la guía oficial de Scrum y se definieron los valores que conformaban la indudable integridad del equipo Scrum. Estos valores son: Coraje, Enfoque, Compromiso, Respeto y Apertura.

En función del seminario impartido por los principales representantes del agilismo de Scrum, Dave West con acierto reconoce que el haberse añadido estos valores, se logra amplificar el poder de Scrum, proporcionando una brújula para la toma de decisiones y la dinámica del equipo. (West D. , 2016)

3.1.1 Implementación de Scrum en proyectos de software.

Desde principios de los años 90 este marco de trabajo ha sido utilizado para gestionar productos complejos. Productos que en su naturaleza abarcan un gran radio de experticia que no se limita a la informática y sus utilidades, sino que se extiende a campos tan variados como: mercadeo, redes de funciones interactivas, escuelas, gobiernos, vehículos autónomos, operación de organizaciones y mucho más. Más es la complejidad de la tecnología y el mercado dinámicamente cambiante que ha explotado y demostrado la prominente eficacia de Scrum cuando es bien aplicado. Como evidencia, solo hace falta analizar las estadísticas:

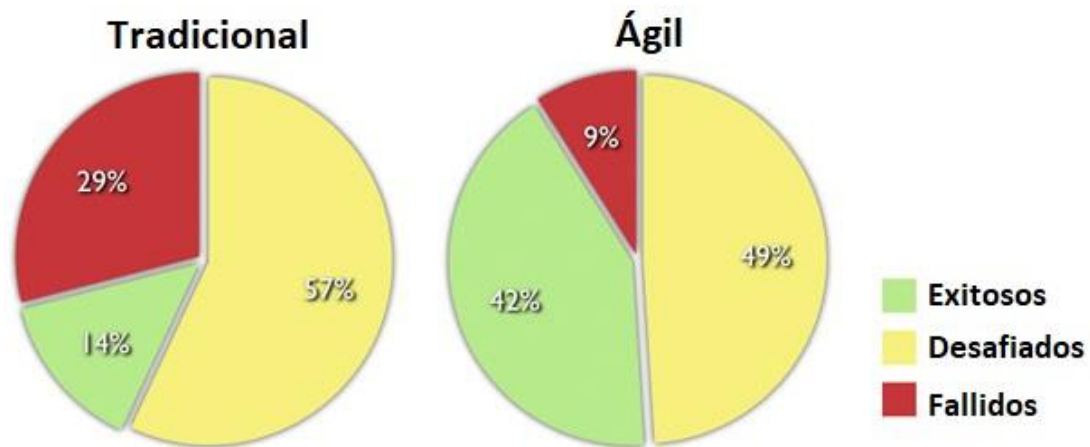


Figura 28 - Proyectos con metodología tradicional vs ágiles. Fuente: (The Standish Group, 2012)

Siguiendo lo descrito por (The Standish Group, 2012), los proyectos Ágiles tienen tres veces más éxito que los proyectos Waterfall.

El gráfico Tradicional vs Ágil muestra los resultados específicos reportados en el estudio realizado en función a proyectos ejecutados de 2002 a 2012. Ello, definiendo un proyecto exitoso como "dentro del presupuesto, con todas las características planificadas y a tiempo".

Existen numerosos casos de estudios de software que incluyen importantes marcas, tales como: Google, CISCO, Adobe, Netflix, Intel, Microsoft Developer Division, Banco Nacional de Canadá, LEGO, etc. (Scrum Org, 2018; Krush, 2018) en todos los casos se destacaron:

- ✓ Logro de los objetivos
- ✓ Mejor predictibilidad

- ✓ Mayor productividad
- ✓ Menos fallas / defectos del producto
- ✓ Mayor felicidad de los empleados
- ✓ Mejores tiempos de entrega
- ✓ Eficacia de eliminación de defectos
- ✓ Mejora en aspectos morales dentro del equipo de desarrollo
- ✓ Trabajo en equipo

Asimismo, basado en la Revista Internacional de ciencia en computación y aplicaciones avanzada: (Permana, 2015), es correcto afirmar que el marco de trabajo permite:

- ✓ La identificación temprana de la calidad óptima y los riesgos propios del proyecto.
- ✓ El cambio comercial y la opinión del cliente serán visible apenas se concluya la iteración en turno, por lo que se trabajará de manera centrada en la satisfacción de la necesidad.
- ✓ Proveer visibilidad en la velocidad de los proyectos en tiempo real.

En función a estas informaciones se puede inferir en que las prácticas de gestión ágil pueden ayudar a las empresas y proyectos de software a obtener valor para sus negocios y productos. Esto debido a los beneficios cuantificables, principalmente relacionados con las personas (clientes e interesados) y el medio (mercado).

3.2 Perspectiva de la propuesta

Este apartado tiene como objetivo exponer la taxonomía del sistema propuesto y la correlación entre sus partes; a sistema nos referiremos de ahora en adelante con el nombre de **CraneTrip**.

Con la implementación de **CraneTrip** se busca alterar un poco el modelo de negocios de la empresa Sistour, agregando un elemento más a su forma: clientes externos.

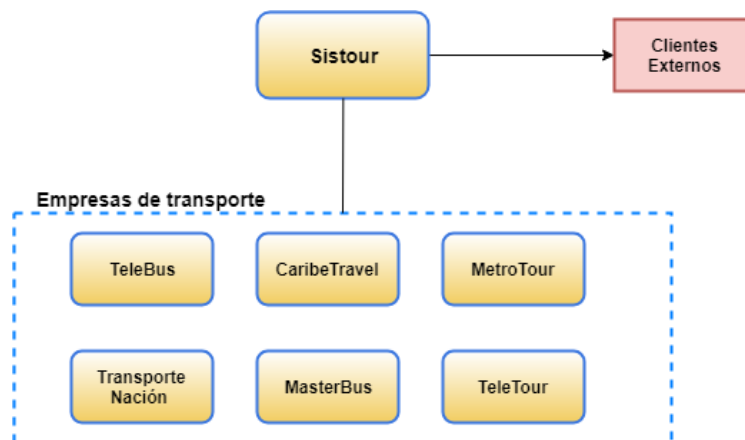


Figura 29 - Divisiones de negocio Sistour con clientes. Fuente: propia

Con la adición de clientes externos a las empresas de servicio de transporte, Sistour podrá alcanzar un segmento de clientes antes excluido; ya que las personas que

desean realizar un viaje turístico por su cuenta, también se verán beneficiadas con esta aplicación, agregando aún más valor a este tipo de servicios.

La aplicación **CraneTrip** provee una interfaz conveniente que permite al usuario desarrollar todas las tareas asociadas al viaje; así como también interactuar con el servicio de asistencia o asesoramiento de viaje, el cual suministra una serie de opciones de viajes orientada a los intereses del usuario.

3.2.1 Descripción general del sistema

La arquitectura principal del sistema **CraneTrip** está conformada por tres partes esenciales, la primera es la estructura central donde se encuentra toda la lógica y procesamiento de información; por otro lado, se encuentra el módulo de recursos web encargado de consumir los diferentes servicios webs para enriquecimiento de los mapas y las rutas; por último, está la aplicación móvil con su estructura particular.

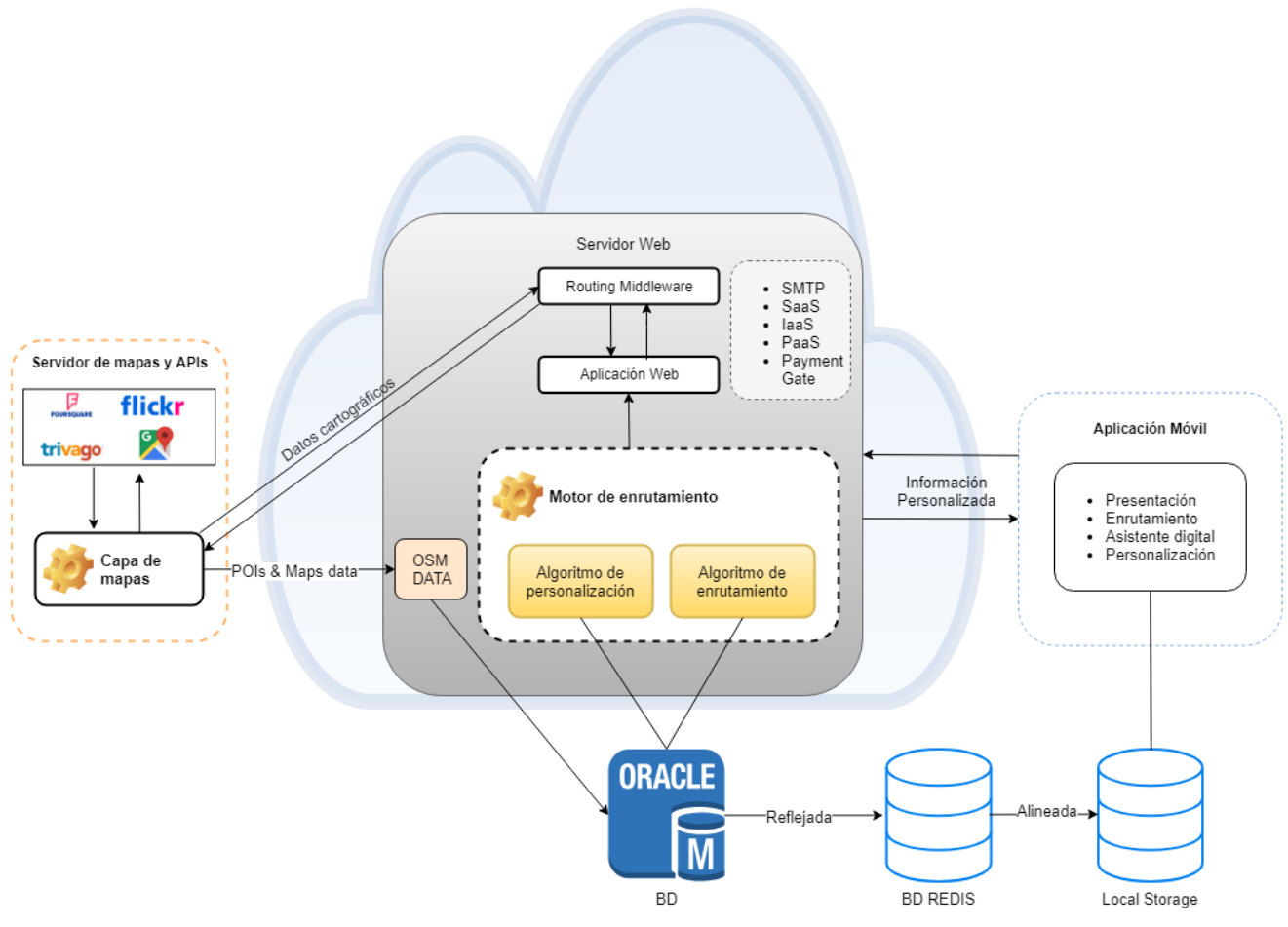


Figura 30 - Arquitectura de la plataforma CraneTrip. Fuente: propia

3.2.2 Motor de enrutamiento

Esta sección busca explicar las bases y el funcionamiento del motor de enrutamiento de la aplicación, así como también describir el algoritmo que se utilizará para la sugerencia de rutas y actividades.

El motor de enrutamiento es una de las partes más importantes de la aplicación ya que se encarga de utilizar los datos de la preferencia de los usuarios, horarios,

fechas... para indicar los puntos de interés que sean más atractivos para los usuarios. Estos parámetros se introducen en el algoritmo del motor, el cual proporciona la ruta adecuada para ir desde un lugar a otro. Toda esta información se envía a la aplicación web que se comunica con el middleware de ruta de mapas el cual se encarga de transmitir la data a la aplicación móvil para luego ser presentada al usuario.

El motor de enrutamiento está contenido dentro del conjunto de partes del servidor web, igualmente este servidor contiene las aplicaciones de correo electrónico, manejo de reportes, plataforma de pago y la aplicación web que se encarga de dar datos informativos de la aplicación móvil y de generar los diversos reportes.

3.2.3 Algoritmo de identificación de puntos de interés

El componente principal del motor de enrutamiento es el algoritmo de identificación de POIs, este algoritmo es el desarrollado en el estudio realizado por (Esteban, 2014) donde muestra un nuevo algoritmo heurístico para la realización de rutas y personalización de estas.

Inicialmente, de debe realizar un análisis para seleccionar los puntos de interés y los factores determinados para tomarlos en cuenta. El algoritmo se desarrolla de la forma siguiente:

Parte 1: Se determinan los puntos de interés a visitar. Se eligen los parámetros y se proporciona una fórmula para cuantificar una valoración adjudicada a cada punto de interés; y a partir de ella se eligen los POIs a recorrer.

Las entradas para este paso son las tipologías de patrimonio (tipos de POIs) deseadas por el usuario y el tiempo tope para la realización de la ruta.

Cada punto de interés tiene que tener una valoración basada en el número de tipologías (NTP), el estado de conservación del POI (EC), si es un patrimonio cultural o nacional (PN) y si es un punto reconocido (HL).

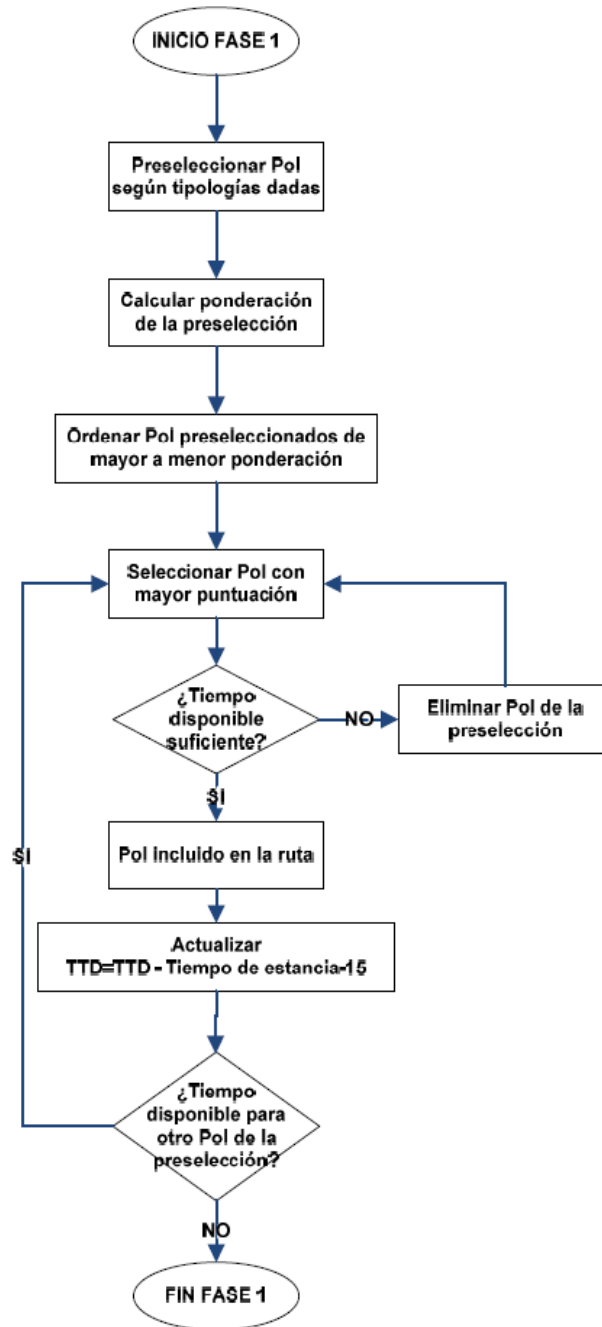


Figura 31 - Paso 1 algoritmo de creación y selección de rutas y puntos de interés. Fuente (Esteban, 2014)

Parte 2: Se genera la ruta personalizada. Se escoge el orden de visita en función de las distancias que hay entre los puntos de interés y se agrupan. Seguidamente se busca minimizar la distancia total recorrida entre las agrupaciones.

Las entradas de este paso son el grupo de puntos de interés que forma la ruta, la distancia entre ellos, el punto de inicio de la ruta definida por el usuario (el usuario puede elegirla dentro del listado).

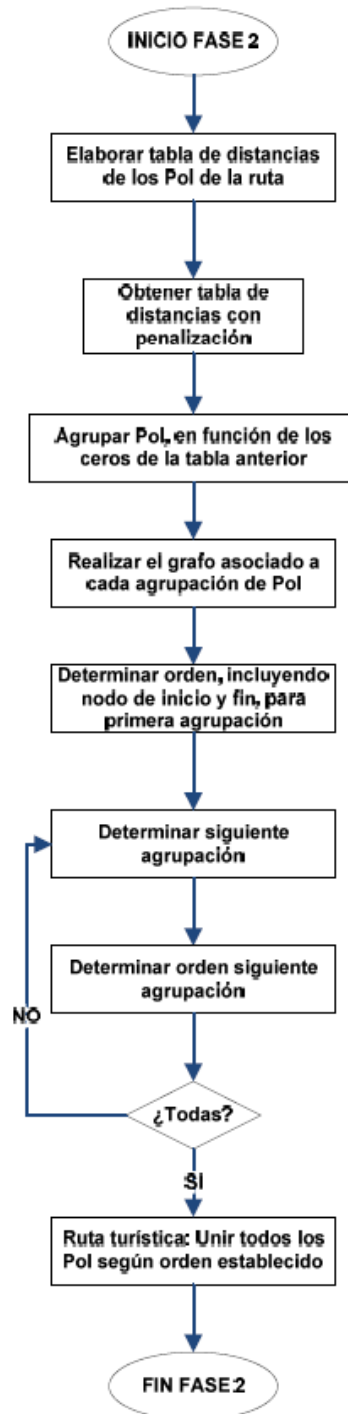


Figura 32 - Paso 2 algoritmo de creación y selección de rutas y puntos de interés. Fuente (Esteban, 2014)

Es necesario elaborar una matriz que contenga la distancia entre los puntos de interés, agruparlos, realizar un grafo junto al árbol de expansión mínima de cada grupo de POIs y determinar el nodo de inicio y fin de este. Si no existe ninguna ruta posible no se eliminan los desplazamientos; y en caso de que sean rutas con la misma valoración, entonces se escoge una al azar.

3.2.4 Persistencia de datos

El sistema contará con una base de datos principal, la cual tendrá su homóloga versión no relacional en REDIS las cuales se mantendrán sincronizadas todo el tiempo. Esta última funcionará como capa de caché y es a la que se conectará la versión de base de datos local de la aplicación: la aplicación se conectará a la local para fines de desempeño y se sincronizará solo cuando el usuario tenga acceso a internet.

3.2.5 Plataforma de pagos

El servidor web se comunicará con la plataforma de pagos que manejará las suscripciones de los clientes: Stripe. Esta plataforma ayudará a la creación de servicios de pagos o suscripción bajo demanda.

Ya que los pagos en línea representan una problemática de programación y de infraestructura, se implementará Stripe para hacer uso de sus abstracciones para hacer una integración segura, escalable y flexible.

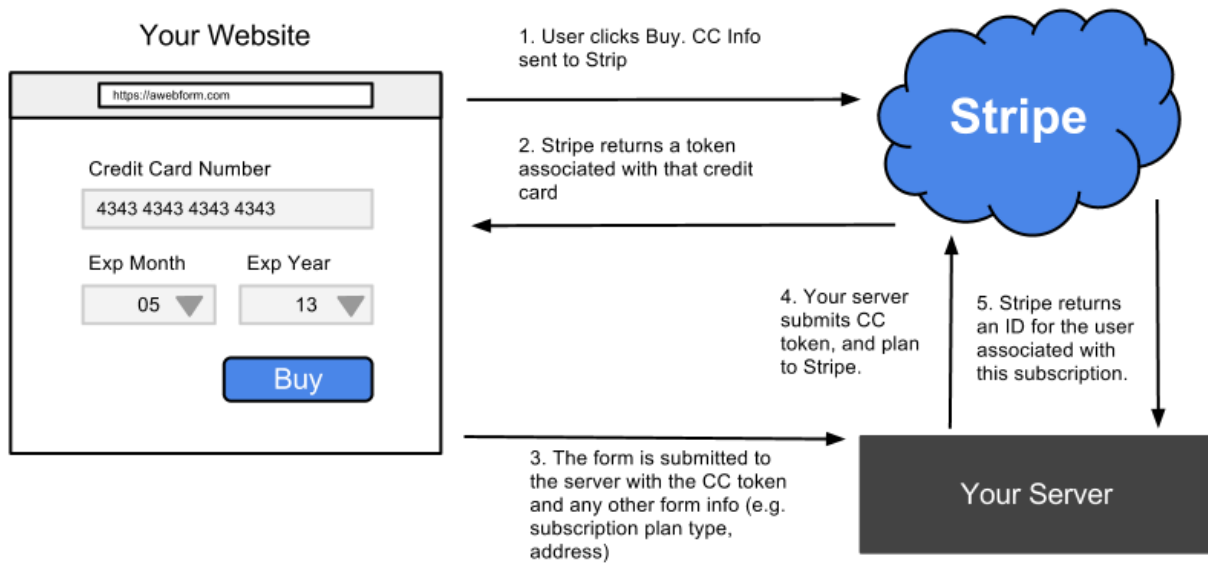


Figura 33 - Proceso de pago en línea con Stripe. Fuente: Stripe

De una forma más general; la aplicación debe estar conectada a los servidores de Stripe, indicándoles el producto o suscripción que se desea ordenar, proveer los detalles de la compra y esperar la respuesta de Stripe. Luego de tener el resultado con el total de la orden, el cliente debe seguir el proceso de inserción de los detalles del pago (información crediticia) mostrado en la figura anterior, los que luego son enviados de regreso a Stripe. Por último, se le indica el estado de la solicitud al cliente.

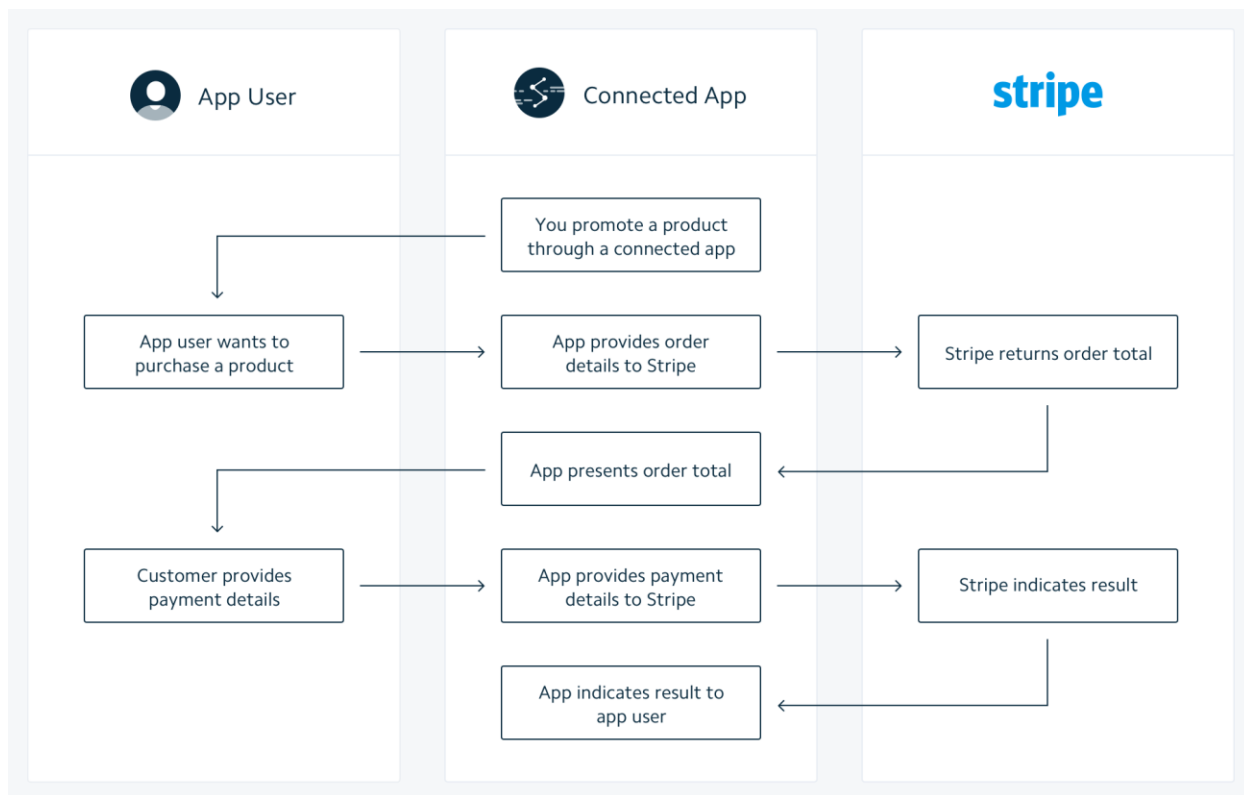


Figura 34 - Proceso de conexión y uso de una aplicación con Stripe. Fuente: Stripe

3.2.5 Información personalizada

Este apartado muestra la arquitectura general de la aplicación móvil y cómo la información es tratada y presentada al usuario.

La arquitectura de la aplicación está compuesta por una serie de agentes que se encargan de transformar las entradas de los usuarios y del sistema principal en una vista enriquecida de rutas y en sugerencias para que el usuario pueda seleccionar una gran variedad de opciones de desplazamiento y de actividades. La particularidad principal de la tecnología basada en agentes es que la estructura está representada por

una serie de agentes que colaborar para alcanzar la tarea asignada. Dentro de los diferentes tipos de agentes, los asistentes personales son los principales usados en esta arquitectura. Estos operan a nivel de interfaz de usuario y asisten activamente a los usuarios ofreciéndoles información y avisos (Wasson, 2001).

Este agente aplicará algoritmos de aprendizaje automático cada vez que intercepten una entrada del usuario, examinará y tomará acciones específicas para ese usuario en ese momento.

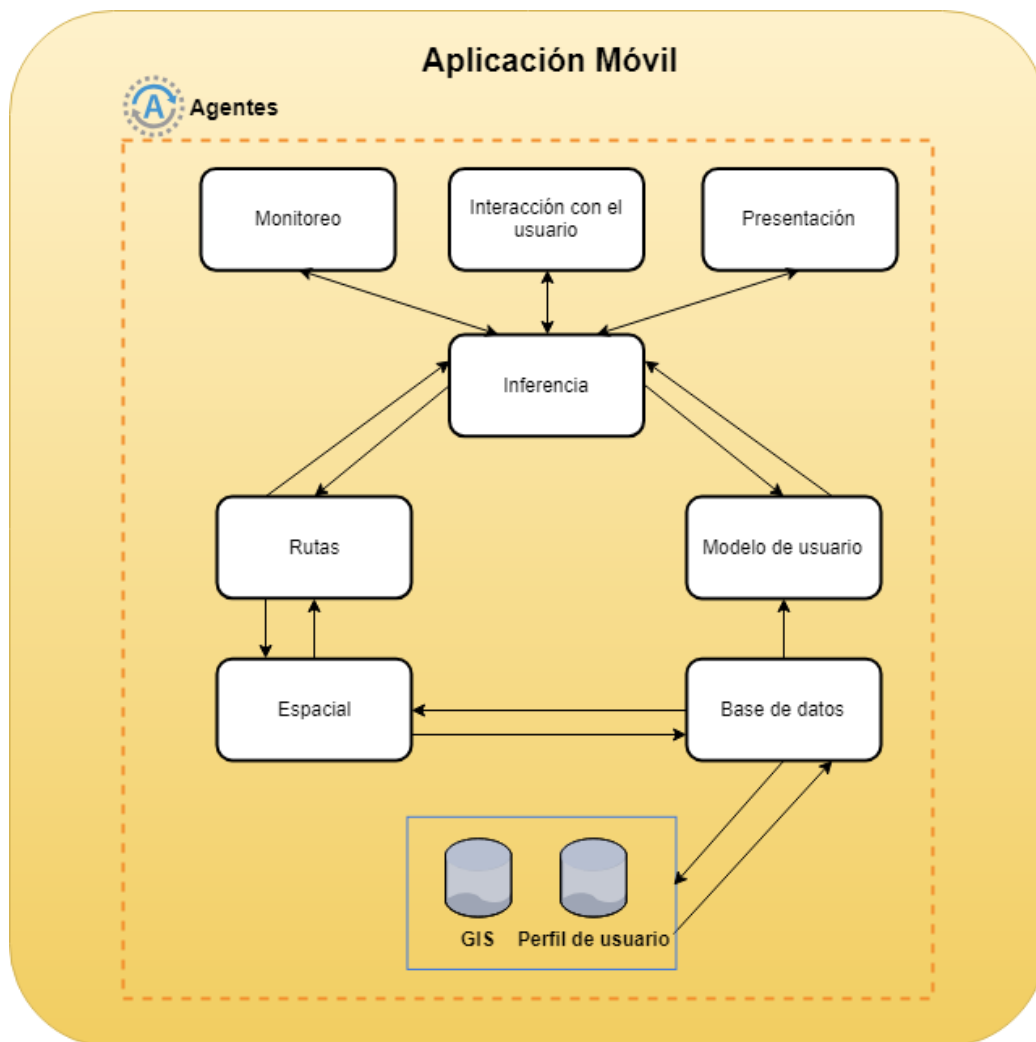


Figura 35 - Arquitectura aplicación móvil CraneTrip. Fuente: propia

El agente de interacción con el usuario tiene la responsabilidad de comunicarse con el usuario (proveer sugerencias, presentar opciones de rutas etc.). En cambio, el agente de presentación proporciona la información y la sincroniza basada en la posición actual del usuario y sus preferencias.

El agente de monitoreo supervisa el comportamiento del usuario durante el viaje. Cuando hay cambios de posicionamiento o ubicación; este le informa al agente de inferencia para que tome acción y haga análisis más adelante.

El agente de modelo de usuario se encarga de establecer y mantener actualizado los perfiles de los usuarios. Este proceso es llevado a cabo cuando es informado por el agente de inferencia de que ha ocurrido un cambio en los intereses de los usuarios. Ya que los perfiles son administrados por este agente, la única forma que tienen los demás agentes para acceder a la información almacenada es a través del intermediario de este agente.

El agente de inferencia es el núcleo de todo el sistema. Con base en la información recibida de los agentes de monitoreo e interacción; se determina las acciones adecuadas que deben llevarse a cabo para generar una nueva ruta, actualizando la información del usuario, presentado una nueva información o iniciando diálogos de sesiones para más adelante recolectar informaciones cuando sea necesario.

La tarea del agente de rutas es generar rutas basadas en las solicitudes del agente de inferencia. Para ello; se apoya en las operaciones del agente espacial y del agente de modelo de usuario para obtener la información del perfil.

El agente de base de datos desarrolla todas las tareas de administración de base de datos, como la obtención y actualización de la información almacenada en un GIS o en un sistema de base de datos.

3.2.6 Recursos de mapas y APIs e integración con servicios de terceros

La aplicación dispondrá de una serie de servicios web que se encargarán de proveer la información cartográfica y vectorial de los mapas; esta sección describe los diferentes servicios que se van a utilizar.

Google Maps: se utilizará para la creación de la disposición del mapa principal de la aplicación, así como también para alimentar la información sobre el tráfico en tiempo real, el clima, y la valoración de ciertos puntos de interés en conjunto con otras aplicaciones.

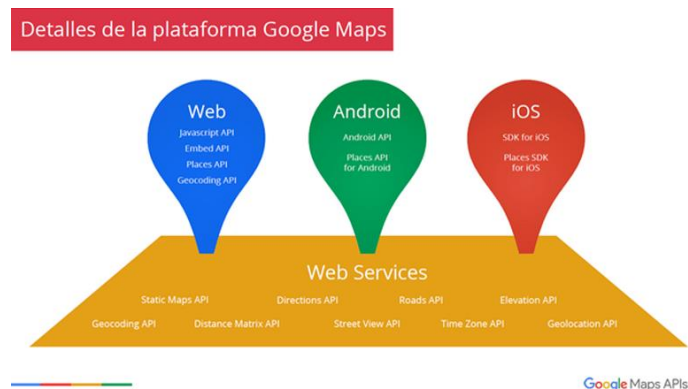


Figura 36 - Detalles de la plataforma Google Maps. Fuente: Google Maps APIs

Flickr: proporcionará las imágenes y fotografías sobre los puntos de interés.

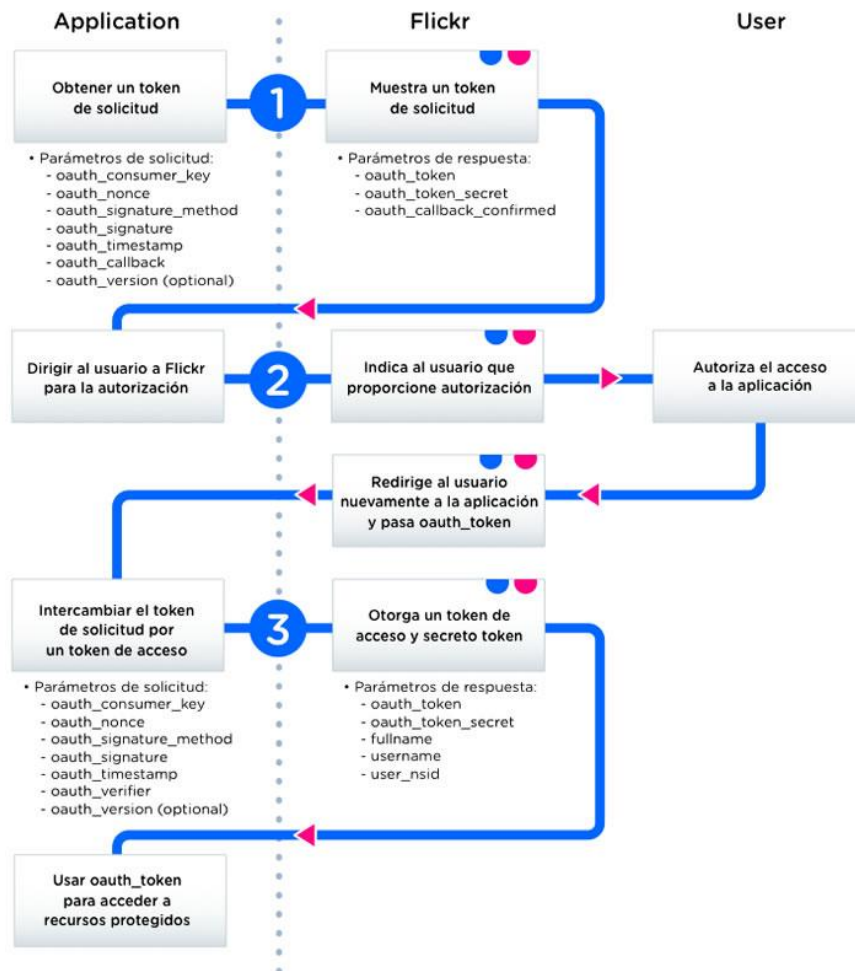


Figura 37 - Flujo de autorización OAuth en Flickr. Fuente: Flickr

Foursquare: se dispondrá para encontrar nuevos puntos de interés (restaurantes, bares, centros de entretenimiento, centros comerciales) recomendados por la comunidad de usuarios de Foursquare; este se integrará junto a los servicios de Google Maps y la aplicación enviará estadísticas de los usuarios para incrementar la

posibilidad de satisfacción. Igualmente se van a almacenar dentro de las preferencias del usuario en el sistema.

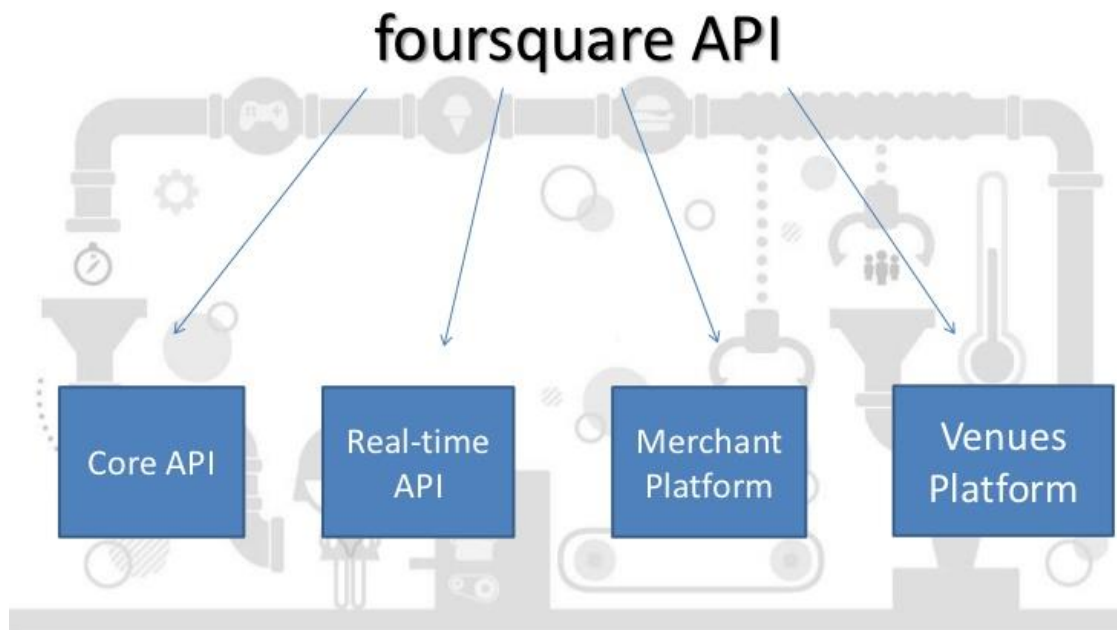


Figura 38 - Componentes del API de Foursquare. Fuente: Foursquare

Trivago: este servicio será usado para obtener información sobre hotelería, alojamiento, precios, etc. Que serán sugeridos al usuario.

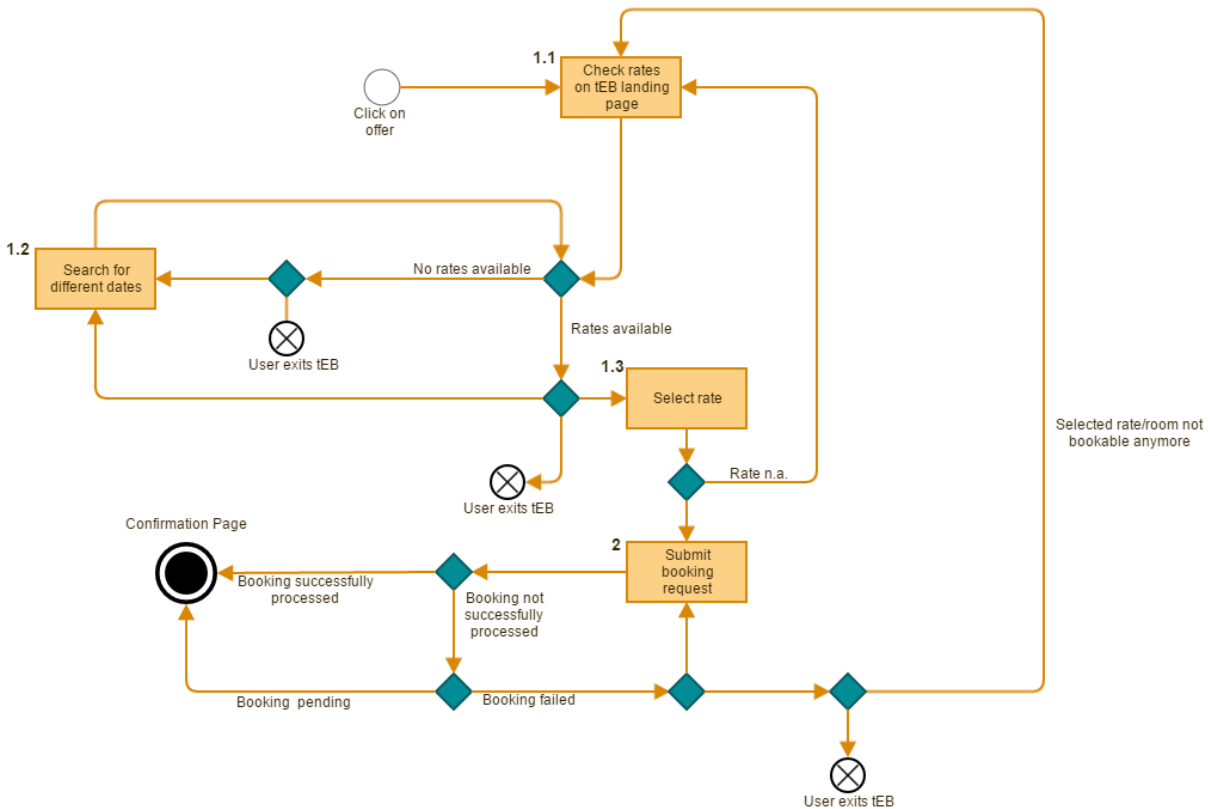


Figura 39 - Representación del flujo de consulta de un hotel en el servicio de Trivago. Fuente: Trivago

3.2.7 Especificación de los actores

- **Cliente:** usuario final del sistema, es el viajero (extranjero o no) que consume la mayor parte de la aplicación.
- **Administrador del sistema:** personal a cargo de monitorear los recursos, rendimiento, seguridad... del sistema.
- **Servicios web:** servicios de terceros que alimentan y nutren la aplicación.

- **Guía del área:** cliente especial que suele frecuentar o vive en un área que es un punto de interés. Este puede servir como auxiliar para los demás clientes en caso de estar disponible para guiarlos de forma personal por el área.

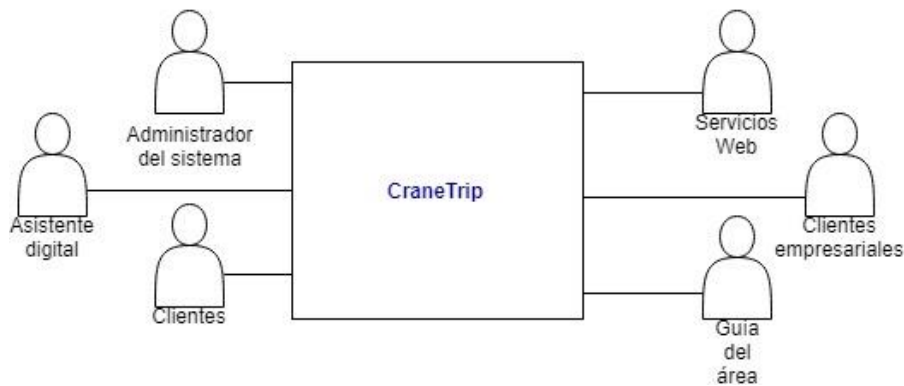


Figura 40 - Diagrama de contexto. Fuente: propia

3.3 Análisis y diseño de la plataforma

Esta sección comprende las características en detalle admitidas para lograr los objetivos del proyecto en cuestión, cuya definición y sustento se ha demostrado a lo largo del capítulo 1 y 2.

A continuación, se desglosan los requerimientos contemplados en el área del negocio y los propios de seguridad, así como los implicados en la interfaz de usuario; como también los requisitos no funcionales que encierra la usabilidad y la eficiencia.

3.3.1 Requerimientos del sistema: funcionales del área de negocio.

- El sistema enviará un correo electrónico cuando se realice un registro en la app.
- Una vez efectuado el registro o inicio de sesión, el sistema solicitará descripción de destino vacacional, fecha y hora de salida del punto de encuentro o residencial; Así como la fecha, hora de llegada al destino final”.
- Luego de haber realizado el registro el sistema solicitará información relativa a los intereses personales, luego persistirá la data. Las categorías que mostrar son:
 - ✓ Comidas (pizza, comida oriental, comida italiana, asaderos, reposterías, panaderías, etc.).
 - ✓ Bebidas (cervezas, ron, amaretto, licores, whisky, etc.)
 - ✓ Aventura (balnearios, playas, ríos, etc.)
 - ✓ Fotografías.
 - ✓ Excursiones (caminata, acampamiento.)
 - ✓ Actividades culturales (danza, pintura, poesía, literatura, esculpido, etc.)
 - ✓ Juegos (juegos de cartas, boliche, billar, videojuegos, juego de damas, crucigramas).
 - ✓ Deporte (ciclismo, zumba, natación, dominó, montañismo, patinaje, ajedrez, esquí).
 - ✓ Hobbies (pesca, jardinería, tejido de puntos, leer, canto, yoga).

- ✓ Vida nocturna (disco, bares, club de tabaco y cigarrillo, casinos,)
- Una vez registrado los intereses personales, el sistema solicitará la descripción de destino vacacional, fecha y hora de salida del punto de encuentro o residencial; y la fecha, hora estimada de llegada al destino final. Además, se puntualizará si se hará el viaje en bus público, medio de transporte o de un amigo.
- Al aprobar los insumos del lugar turístico, se activará el siguiente paso del flujo de trabajo (workflow): Especificación de artículos en posesión. Estos últimos se registrarán en la app en función de un asistente que por categoría preguntará por las provisiones que se lleve consigo:
 - ✓ Alimentos (bocadillos, galletas, granos, cereales, frutas, mantequilla de maní, tuna, etc.),
 - ✓ Bebida (agua, gaseosa, alcohol, jugo, etc.),
 - ✓ Botiquín (algodón, aspirinas, antialérgicos, vendas, pinzas, toallitas antisépticas, etc.)
 - ✓ Piezas de vestimenta (gorro, guantes, abrigo, traje de baño, pijamas, chaqueta, bufanda, etc.)
 - ✓ Calzado (botas, sandalias, zapatillas, tenis, etc.)
 - ✓ Limpieza (servilletas, toallitas, etc.)
 - ✓ Juegos (cartas, Jenga, UNO, etc.)
 - ✓ Para tomar notas (papel, libreta, lapicero, lápiz)

- ✓ Digital (celular, Tablet, Kindle, etc.)
- ✓ Otros (repelente, mosquiteros, crema solar, sombrilla, desinfectante, toalla, navaja multiuso, cámara de fotos, bolsas, mapa, brújula, linterna, mochila, cargador, silbato, saco de dormir, anteojos, protector labial, etc.)
- Tipos de sugerencias: El sistema maneja proposiciones de acuerdo con el escenario en el que se encuentre el usuario (configuración de itinerario, durante el trayecto, luego de haber llegado al destino):
 - ✓ *Sugerencias de rutas para llegar al destino deseado:* Una vez se hayan señalado los artículos con los que se carga, el software enlistará dinámicamente las rutas disponibles e invitará a que sea electa una de ellas. La pantalla desaparecerá solo después de haberse efectuado la selección.
 - ✓ *Sugerencia a partir de los intereses:*
 - De acuerdo con la fecha y hora de salida/llegada, y en función de la ruta escogida, el sistema expondrá las actividades sociales disponibles dentro del trayecto a recorrer. Con el detalle de: descripción de la actividad, fecha, hora de inicio, lugar, distancia y precio.
 - La aplicación móvil generará sugerencias a partir del perfil ya identificado del usuario (para los casos que no se trate de un

registro nuevo), las informaciones suministradas en el apartado de “Intereses personales” y tomando en consideración las preferencias populares de los demás usuarios.

- Cada sugerencia contendrá el botón de “Incluir en mi itinerario”.
- ✓ *Sugerencias según el itinerario y circunstancias:* Según el itinerario creado y tomando en cuenta los artículos actuales en posesión del usuario, se expandirán recomendaciones de paradas a fin de proponer compras oportunas:
- *Ej. 1: Si se hará una excursión que implica caminata de 20 kilómetros, y solo se tiene medio galón de agua, al reconocer un supermercado o restaurante cerca de donde se transita, recomendar: “No tienes suficientes suministros para tu expedición. El supermercado Olé queda a 2 kilómetros. Allí podrías abastecerte de agua.”*
 - *Ej. 2: Si se tiene elegido dentro del itinerario una actividad de acampar, pero no se está lo suficientemente listo para el evento, sugerir con tiempo de anticipación: “No llevas repelente, mosquiteros, linterna o navaja multiuso. A 1 kilómetro está “De todo en campamento Don Julio” allí podrías abastecerte”*

- Ej. 3: En caso de que se haya conducido 300 kilómetros y el sistema identifique una gasolinera cerca, sugerir: “a 30 metros se está la gasolinera “Texaco” actualiza a *ruta alterna* sin afectar la principal para hacer una parada y abastecerte”.

- ✓ La aplicación tendrá la opción de “Silenciar sugerencias”.

- La aplicación inteligente permitirá la “Configuración de Itinerario”. El apartado siempre será visible. Habiendo accedido a ella, podrá ser elegible los espacios disponibles de las siguientes categorías:
 - ✓ Hospedaje.
 - ✓ Restaurante.
 - ✓ Tiendas aledañas.
 - ✓ Monumentos cercanos.

- El sistema siempre tendrá la opción “Ver mis rutas” visible. De ser pulsada, se desplegarán las rutas hábiles. Siempre será posible cambiar la ruta electa. De haber itinerario asociado a alguna de las rutas, no se eliminarán.

- La aplicación mantendrá actualizadas las sugerencias de nuevas rutas dependiendo de la ubicación del usuario.

- La aplicación siempre tendrá visible la opción “Ver mi itinerario”. La sesión será cliqueable. Una vez efectuada la acción, se expandirá una pantalla cuyo contenido será la enumeración de todas las actividades agregadas. Dicha pantalla contendrá: descripción, fecha, hora de inicio, lugar y precio. En caso de que no se tenga algún registro añadido se mostrará el texto: “Aún no tienes actividades adicionadas. ¡Añade más diversión a tu experiencia!”
- El software notificará los eventos desfavorables relacionados con: cambio de clima, cancelación de evento, disponibilidad del destino, bloqueo o estimación de llegada tardía.
 - ✓ Ej. 1: Si se va a una playa y de soleado el clima cambia a parcialmente nublado, nublado o llovizna: notificar.
 - ✓ Ej. 2: Si por alguna razón se cancela un evento agregado en el itinerario: notificar.
- Una vez se identifique que la ubicación actual es el destino final o parcial, desplegar el mensaje: Has llegado a tu destino. ¡Bienvenid@!
- La base de datos se estará alimentando constantemente según el usuario va creando registro de adición de actividades, señalamiento de intereses y cualquier otra acción relacionada a la información personal.
- El sistema permitirá consultar destinos vacacionales pasados.

- El sistema debe permitir al usuario realizar una solicitud para ser guía turístico de una zona determinada.

3.3.2 Requerimientos funcionales de seguridad

- El sistema controlará el acceso y lo permitirá solamente a usuarios que no estén bloqueados.
- Los usuarios deben ingresar al sistema con un nombre de usuario y contraseña.
- El sistema enviará una alerta al administrador del sistema cuando ocurra alguno de los siguientes eventos:
 - Usuario que hagan solicite más de 2000 rutas por día.
 - Usuario que tenga 4 o más intentos fallidos en el ingreso de la contraseña de usuario, ya sea para iniciar sesión o en el cambio de contraseña de usuario.

Para todos los casos se bloqueará el acceso a la aplicación.

- Persistencia de información de los usuarios en los servidores. En caso de que sea necesaria la recuperación de data/ruta ya sea porque se pierda la información local del usuario o se dañe el dispositivo en medio de una ruta.

3.3.3 Requerimientos funcionales de Interfaz del Usuario

- La solución validará automáticamente el usuario con sesión iniciada.

- Los campos de fecha de partida y llegada a destino aceptará únicamente valores tipo DATE.
- Los campos de fecha de partida y llegada a destino no aceptará fechas anteriores al día de hoy (día actual).
- El campo de descripción de destino vacacional solo admitirá caracteres alfabéticos.

3.3.4 Requerimientos no funcionales

En esta sección se detallan las restricciones que debe tener el sistema, tanto de funcionamiento como de rendimiento y eficiencia.

3.3.4.1 Requerimientos de usabilidad

- La aplicación podrá ser utilizada sin necesidad de instalar ningún software adicional.
- La aplicación gestionará en todas sus pantallas la facilidad de aprendizaje a través de una interfaz amigable y vanguardista. Esto, valiéndose de las recomendaciones indicadas en *Material Design* de Google, y enfatizando en las buenas prácticas recomendadas en una excelente Experiencia de Usuario (UX).

3.3.4.2 Requerimientos de eficiencia

- El software mantendrá en todo momento un desempeño de 0.33 segundos en el tiempo de respuesta por número de operaciones.
- El sistema agotará el consumo de recursos de memoria no superior a 1 Mega, mantendrá al mínimo el uso de procesador, y solo considerará un máximo de 500 kilobyte de espacio en disco del dispositivo.

3.3.5 Modelado del sistema

3.3.5.1 Comportamientos y casos de uso

Un caso de uso es una descripción de las acciones, pasos o eventos que definen las interacciones entre un rol o actor y un sistema para conseguir desempeñar una tarea específica. Los casos de uso son de un valor apreciado en el análisis de requerimientos de sistemas y una técnica muy utilizada en la ingeniería de software.

A continuación, se muestra el diagrama de casos de uso con las tareas principales y los actores del sistema CraneTrip.

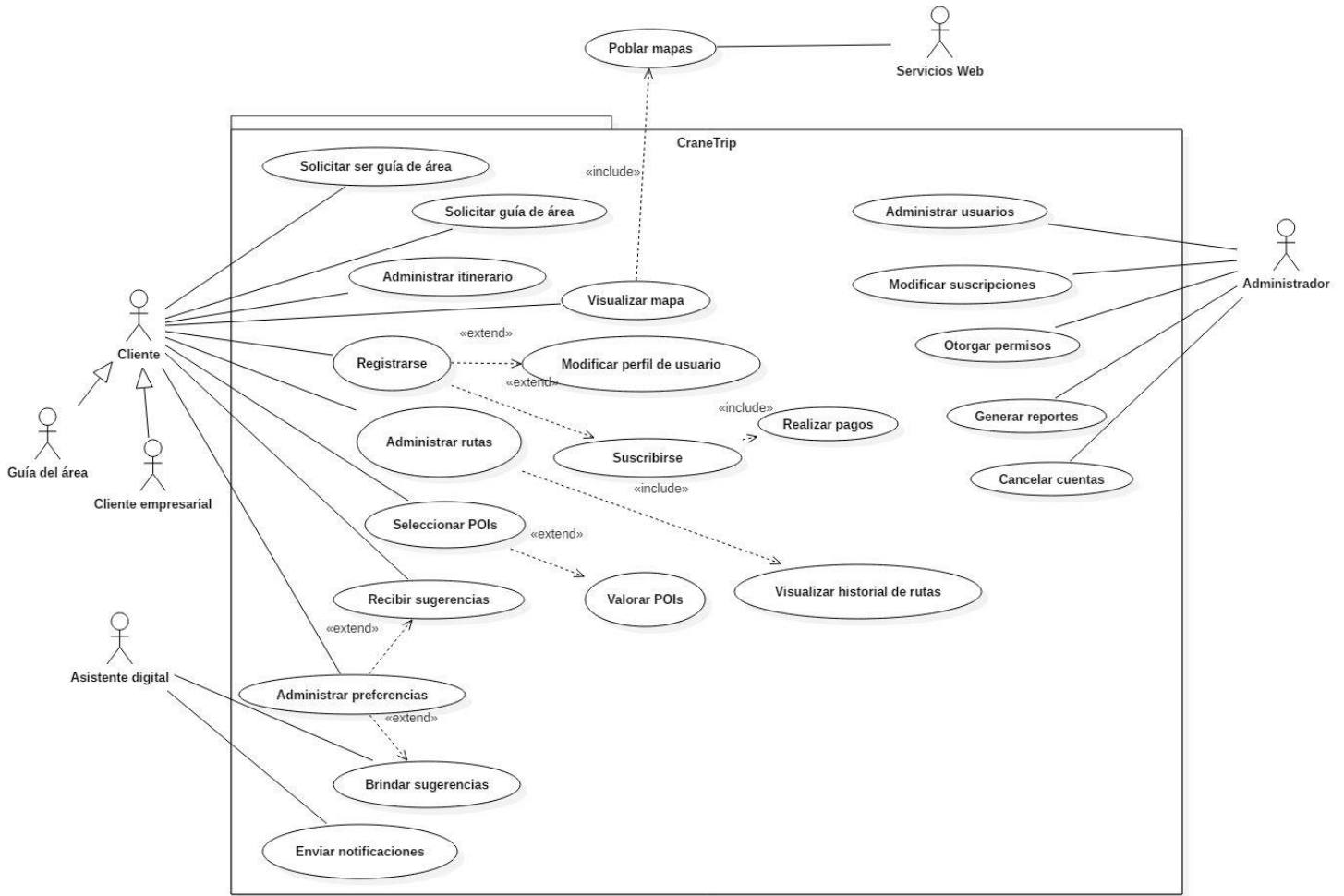


Figura 41 - Diagrama de casos de uso CraneTrip. Fuente: propia

3.3.5.2 Diagramas de clases

Un diagrama de clase describe la estructura estática de un sistema mostrando sus clases, atributos, operaciones o métodos y la relación entre los objetos. En seguida, se muestra el diagrama de clases del sistema CraneTrip.

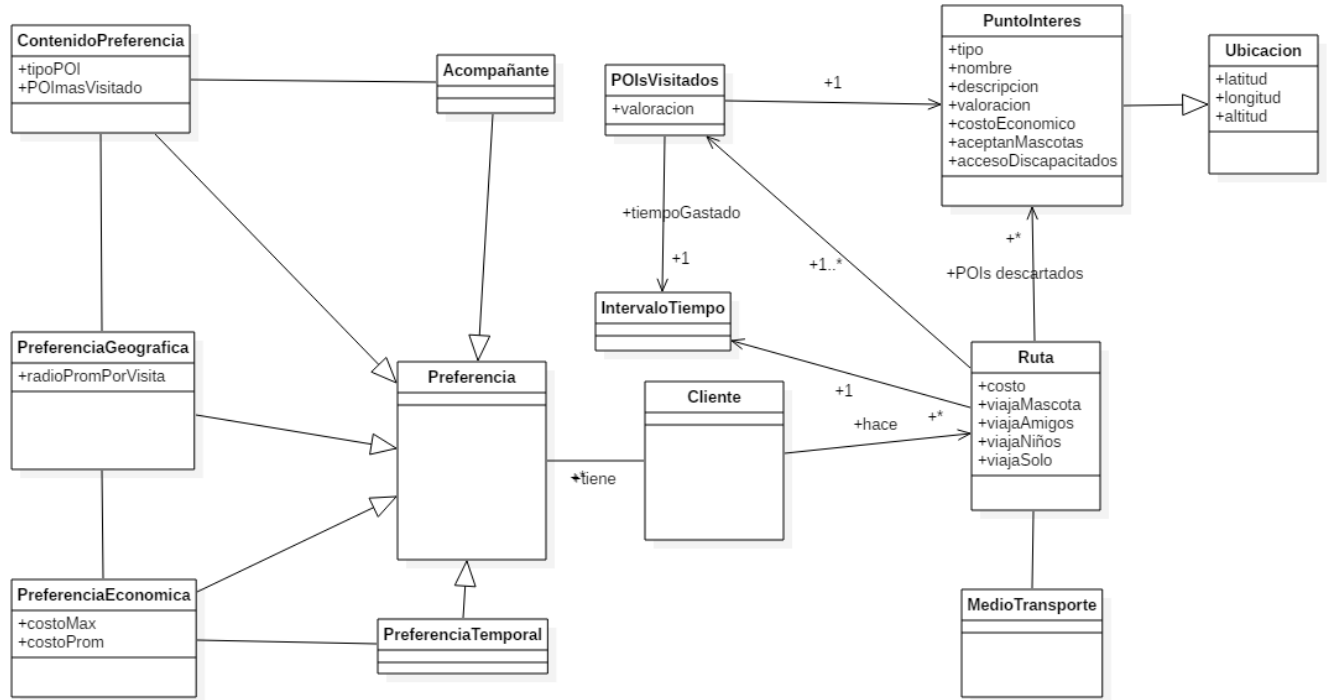


Figura 42 - Diagrama de Clases CraneTrip. Fuente: propia

3.3.5.3 Modelado de datos

Un diagrama entidad relación es una representación de las entidades de un sistema y su relación entre ellas. Esta técnica facilita la definición del proceso de negocio y es utilizada para definir la base de datos relacional de un sistema. Subsiguientemente, se presenta el diagrama entidad relación del sistema CraneTrip.

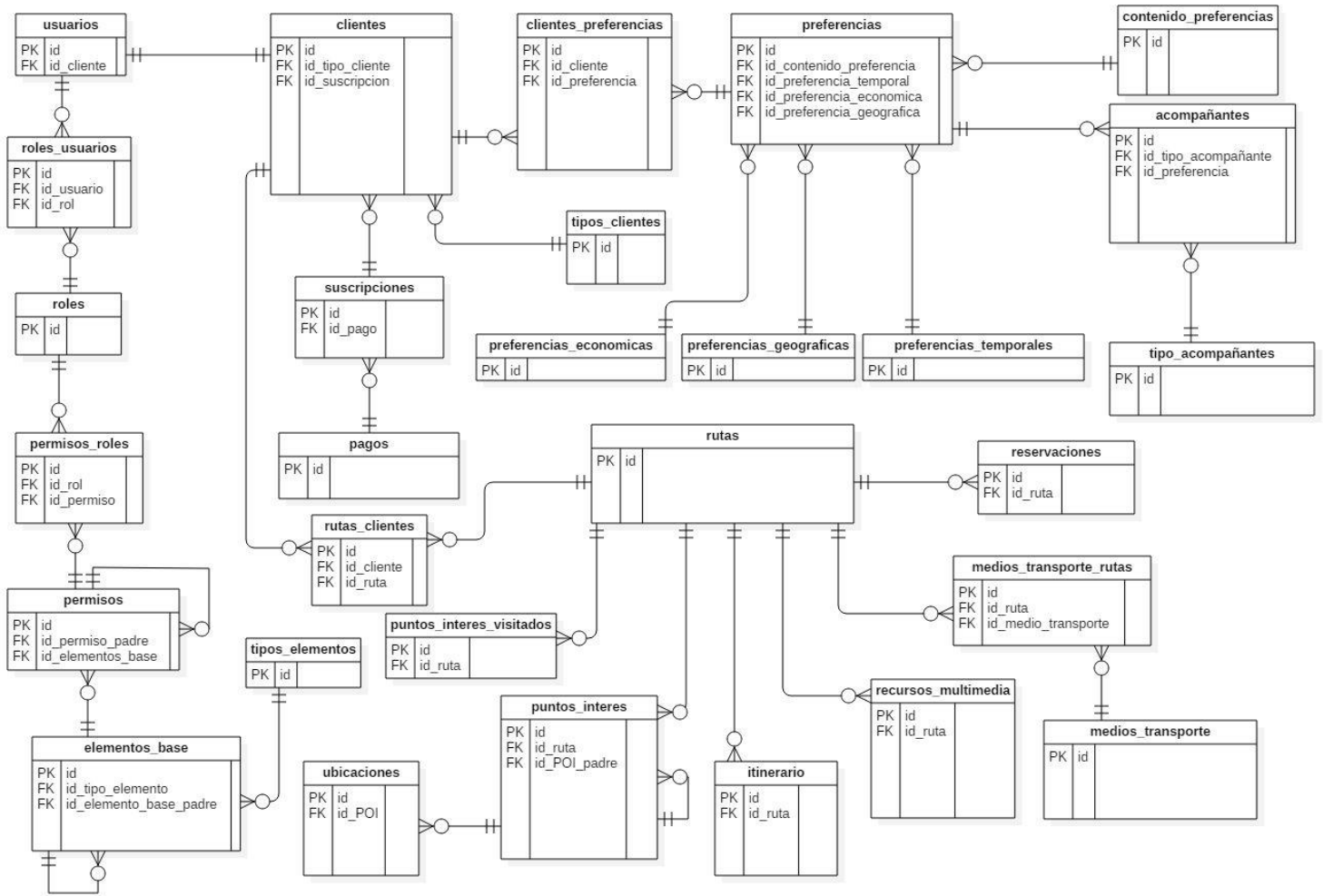


Figura 43 - Diagrama entidad relación CraneTrip. Fuente: propia

3.4 Seguridad del sistema

Este apartado expone la solución y arquitectura de seguridad correspondiente al sistema; de igual manera explica el servicio que será contratado para estos fines.

La seguridad de un sistema no es más que la protección que se le brinda para alcanzar la conservación de la disponibilidad, integridad y confidencialidad de los recursos: software, hardware, firmware, datos o información etc.

La seguridad de un sistema está compuesta por dos elementos que son: la seguridad lógica y la seguridad física.

Para abarcar ambos elementos se contratarán los servicios de la empresa Veeam. Veeam es un software de protección de datos que ofrece servicios de backup y recuperación de desastres, disponibilidad de información, restauración de las transacciones a nivel de bases de datos Oracle, verificación automática de recuperación y prevención.

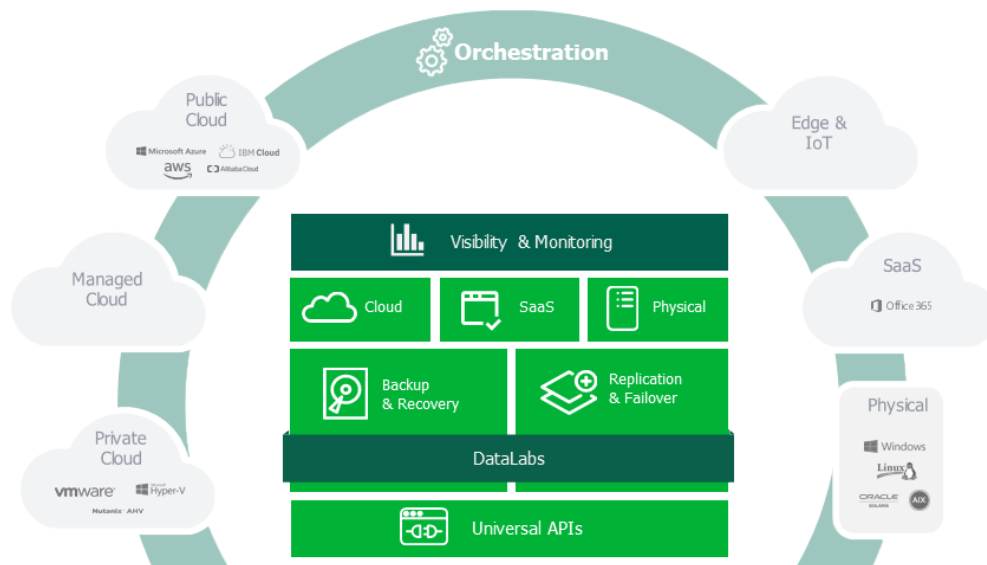


Figura 44 - Esquema general arquitectura Veeam. Fuente: Veeam

Adicionalmente; se implementará una solución de backend como servicio (BaaS), esto no es más que un servicio de computación en la nube que sirve como el mediador que provee las formas de conectar el servidor web con una aplicación móvil a través de una interfaz de programación o API. Esto también incluye almacenamiento en la nube, notificaciones push, servicios de ubicación entre otras cosas.

El enfoque BaaS generalmente es una infraestructura de copia de seguridad completamente administrada a través de un proveedor de servicios administrados (MSP). Sin embargo, se puede obtener un repositorio de la nube como un servicio donde el almacenamiento de la copia de seguridad está fuera del sitio, y con Veeam, esto se hace comúnmente a través de Veeam Cloud Connect.

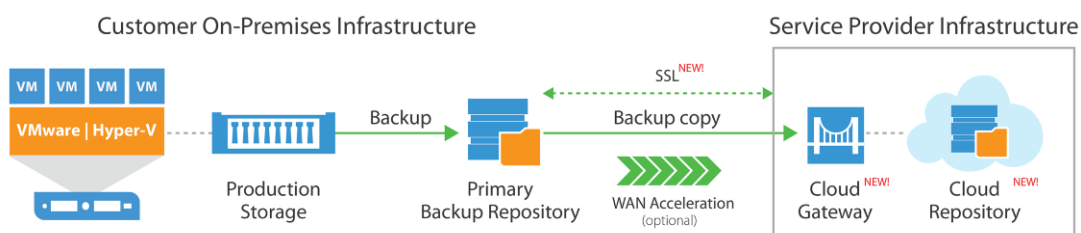


Figura 45 - Infraestructura BaaS de Veeam Cloud Connect. Fuente Veeam

En otro orden, Veeam también cuenta con una herramienta de recuperación de desastres DRaaS. La recuperación de desastres como servicios o DRaaS, suministra una replicación completa y un backup de toda la información y aplicaciones en la nube.

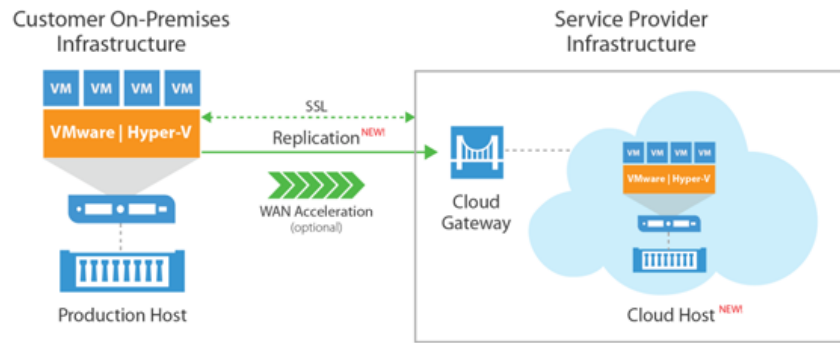


Figura 46 - Infraestructura DRaaS de Veeam. Fuente Veeam

3.5 Diseño preliminar de la aplicación

En esta sección se muestran las vistas prototipadas de algunas pantallas de lo que sería la aplicación móvil.



Figura 47 - Pantalla de inicio de CraneTrip. Fuente: propia

Descripción: esta es la pantalla que se le verá al abrir la aplicación, esa contiene el logo y el nombre junto con un diseño característico de un mapa.

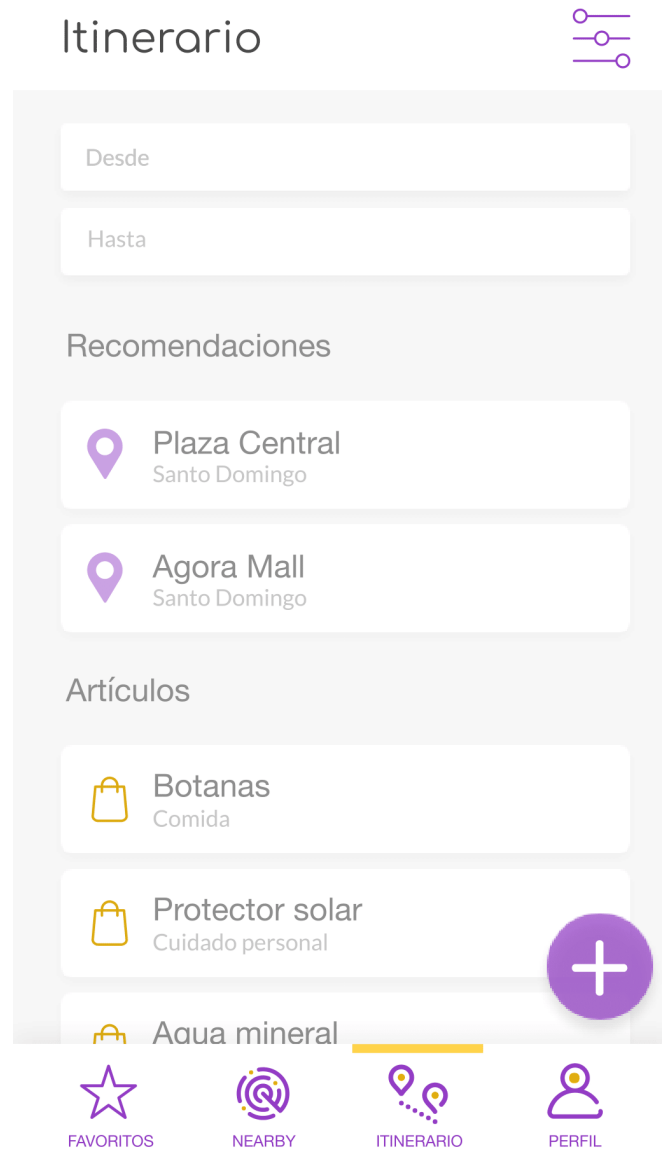


Figura 48 - Pantalla de itinerario CraneTrip. Fuente: propia

Descripción: esta es una de las vistas más importantes de la aplicación; el itinerario, ya que es donde agregas las rutas que deseas seguir; así como también el

listado de artículos que llevas contigo, de los cuales se harán sugerencias de compras durante todo el trayecto.

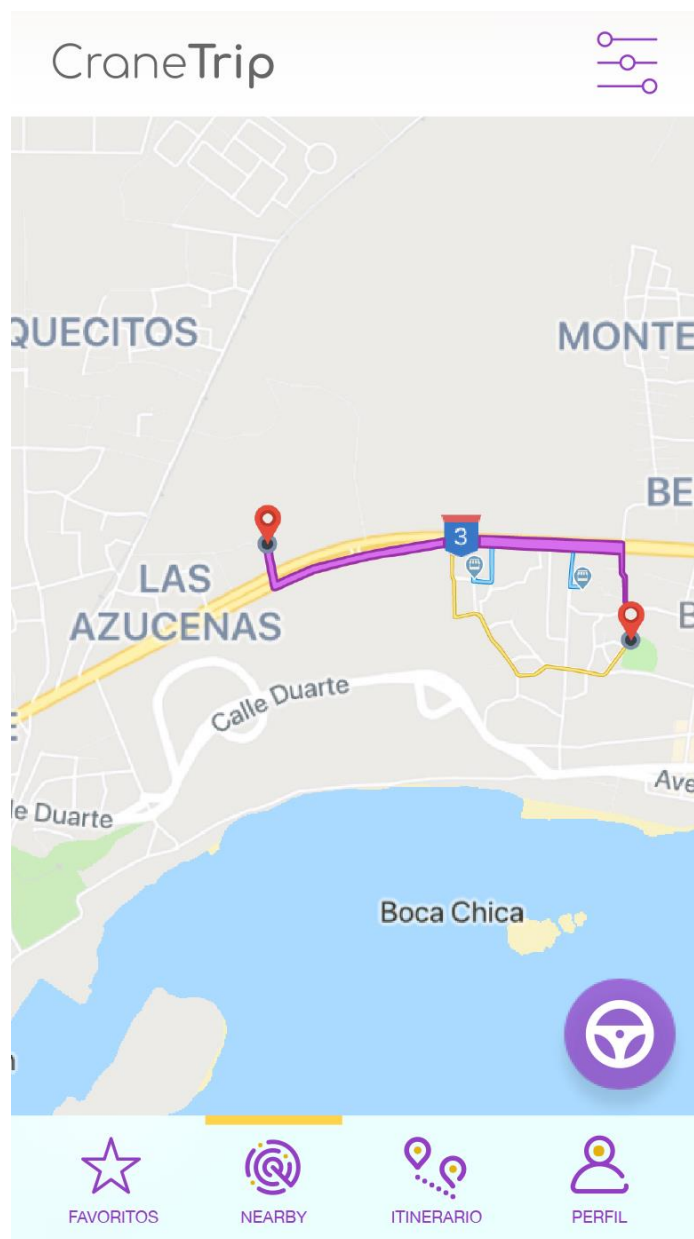


Figura 49 - Pantalla de rutas alternas, principal y puntos de interés CraneTrip. Fuente: propia

Descripción: esta imagen muestra el contenido del mapa con una ruta seleccionada. En morado la ruta principal a seguir; y a su vez, de color naranja, una ruta alternativa; por otro lado, en azul y con pines, los puntos de interés potenciales que pueden visitarse con un mínimo desvío de la ruta principal.

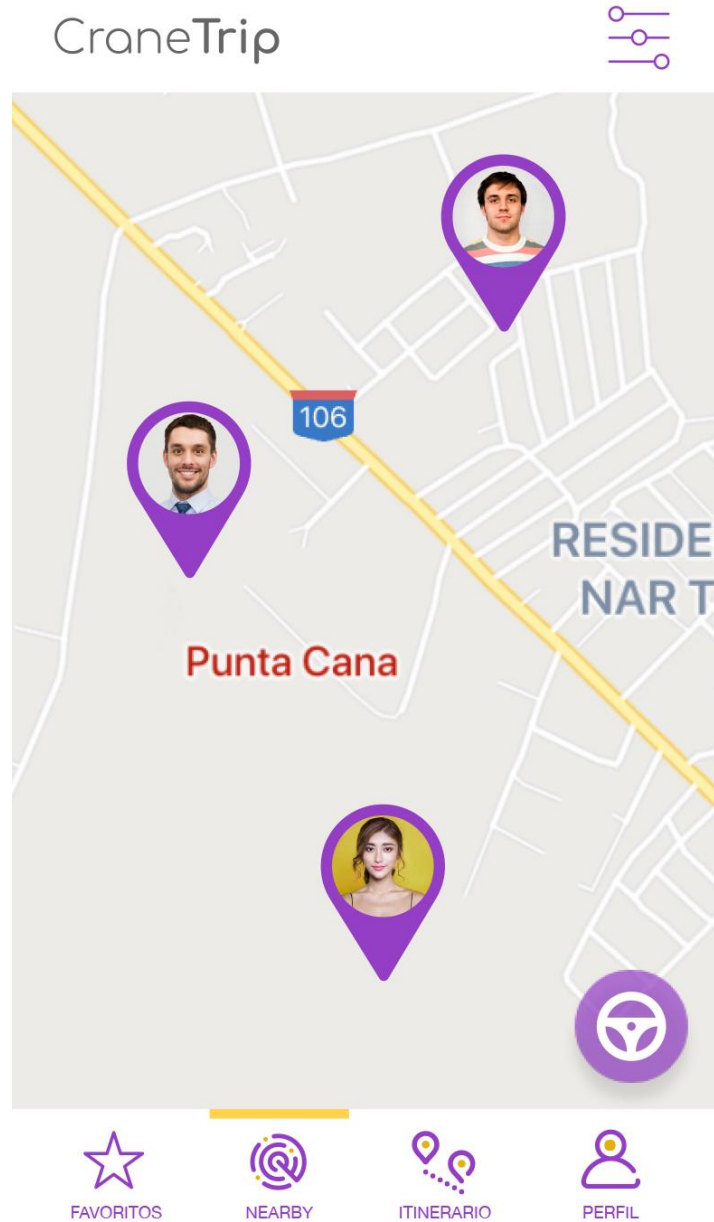


Figura 50 - Pantalla de guía local o del área CraneTrip. Fuente: propia

Descripción: al hacer clic en la opción de *nearby* mientras se encuentra en un punto de interés, se despliegan las ubicaciones de los usuarios cuyas solicitudes para ser guía de ese punto de interés han sido aceptadas y tienen la opción de contactarlos activada. Además, si luego se selecciona alguno de los perfiles, aparecerá la información de contacto pertinente; ya sea número telefónico o mensajería.

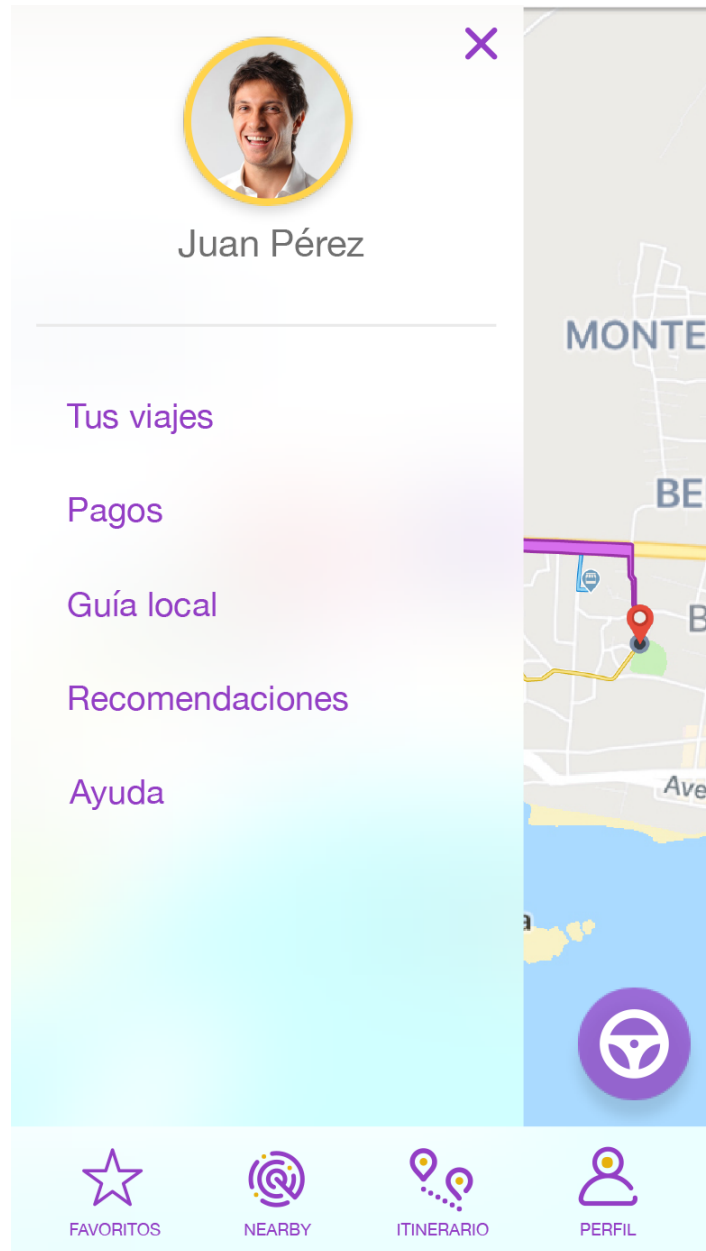


Figura 51 - Pantalla de ajustes CraneTrip. Fuente: propia

Descripción: esta es la pantalla de ajustes y se puede acceder a ella desde el botón superior derecho. Aquí se muestran informaciones pertinentes al usuario; tales como el historial de viajes, los pagos o suscripciones, opción para solicitar ser un guía local o de área, vista de recomendaciones personalizadas y un panel de ayuda. Igualmente puede accederse al perfil de usuario tocando la imagen de perfil.

En la barra inferior se puede apreciar un botón de favoritos con el que puedes acceder a rutas o puntos de interés que has marcado previamente como de tu preferencia.

3.6 Análisis económico y financiero

El presente análisis financiero mostrará los costos de desarrollo e implementación, la proyección a dos años del estado de resultados y el análisis de las principales razones financieras aplicables al proyecto.

3.6.1 Costos de desarrollo e implementación de la aplicación

La aplicación será desarrollada en un espacio temporal de 5 meses. Los precios del hardware y el software necesario están expresados en pesos dominicanos (RD\$) considerando la tasa de cambio del 14 de julio del 2018, que ascendió a RD\$49.56 por cada dólar. Los espacios de oficina y los servidores serán rentados con fines de reducir los costos. Algunos recursos humanos no serán necesarios durante todo el proceso.

Costos de desarrollo e implementación						
Tipo	Descripción	Cantidad	Precio unitario (RD\$)	Precio subtotal (RD\$)	Tiempo (Meses)	Total (RD\$)
Hardware	Dell I3565-A453BLK-PUS 15.6" Laptop, 7th Gen. AMD Dual-Core A6 Processor 2.50GHz, 4GB RAM, 500GB HDD, Radeon R4 Graphics, DVD-RW	6	\$11,349.24	\$68,095.44		\$68,095.44
Subtotal						\$68,095.44
Software	Base de datos Oracle empresarial	1	\$9,823.00	\$9,823.00		\$9,823.00
	Licencia Windows empresarial	6	\$1,250.00	\$7,500.00		\$7,500.00
	Costo licencia Apple para desarrolladores	1	\$4,754.00	\$4,754.00		\$4,754.00
	Costo licencia Android para desarrolladores	1	\$1,175.00	\$1,175.00		\$1,175.00
	Costo de licencia API Google Maps	1	\$1,419.00	\$1,419.00	5	\$7,095.00
	Costo de licencia API Foursquare	1	\$20,656.00	\$20,656.00	5	\$103,280.00
	Costo de licencia API Trivago	1	\$10,560.00	\$10,560.00	5	\$52,800.00
	Costo de licencia API Flickr	1	\$10,900.00	\$10,900.00	5	\$54,500.00
Subtotal						\$240,927.00
Personal	Desarrollador web/móvil	3	\$60,000.00	\$180,000.00	5	\$900,000.00
	Ingeniero mecánico	1	\$40,000.00	\$40,000.00	2	\$80,000.00
	Analista de sistema	1	\$50,000.00	\$50,000.00	5	\$250,000.00
	Database administrator (Oracle)	1	\$55,000.00	\$55,000.00	1	\$55,000.00
Subtotal						\$1,285,000.00
Propiedad intelectual	Patentes	5	\$10,000.00	\$50,000.00		\$50,000.00
Subtotal						\$50,000.00
Infraestructura	Oficina rentada: Freeworking.do	1	\$7,500.00	\$7,500.00	5	\$37,500.00
	Servidores web (8 nucleos, 16 GB RAM, 800 GB disco duro, 80 GBps/5 GBps)	3	\$5,560.00	\$16,680.00	3	\$50,040.00
Subtotal						\$87,540.00
Total General						\$1,731,562.44

Tabla 3 - Costos e implementación CraneTrip. Fuente: propia

3.6.2 Aproximación de los ingresos, costos y gastos

Ingresos

Un 76.3% de los encuestados indicó preferir pagar US\$15 a US\$25 mensuales por un servicio con estas características, un 19.5% señaló preferir pagar de US\$30 a US\$40 y un 4.2% indicó querer pagar entre US\$45 y US\$50.

En el 2017 la República Dominicana recibió la suma de 5,354,017 de turistas para un aumento de un 4.2% respecto al año anterior, de este total en el primer año de operación se pretende cubrir un 1% y un 2% en el segundo, equivalente a 53,540 y 107,080 turistas respectivamente.

Proyección de ingresos para el primer año de operación							
Planes	Precio (mensual \$US)	Duración (meses)	Ingresos total por usuario (US\$)	Total de turistas	Proyección total de usuarios	Usuarios por segmento	Ingresos (RD\$)
Básico	25	0.25	25	5,354,017	53,540	2,249	2,786,123.37
Avanzado	18	1	18			10,440	9,313,612.40
Premium	15	2	30			40,851	60,737,489.39
Ingresos totales							72,837,225.15

Tabla 4 - Proyección de ingresos primer año de operación. Fuente: propia

Proyección de ingresos para el segundo año de operación							
Planes	Precio (mensual \$US)	Duración (meses)	Ingresos total por usuario (US\$)	Total de turistas	Proyección total de usuarios	Usuarios por segmento	Ingresos (RD\$)
Básico	25	0.25	25	5,354,017	107,080	4,497	5,572,246.73
Avanzado	18	1	18			20,881	18,627,224.79
Premium	15	2	30			81,702	121,474,978.78
Ingresos totales							145,674,450.30

Tabla 5 - Proyección de ingresos segundo año de operación. Fuente: propia

3.6.3 Programa de afiliación para proveedores de servicios de transporte turístico

Para cumplir con la proyección de los ingresos se buscarán alianzas con distintos proveedores de servicios de transporte turísticos como forma de apalancamiento y de reducir gastos de publicidad, a cambio de este vínculo se les entregará una comisión por patrocinio del 10% de cada suscripción.

Proyección del programa de afiliación con servicios de transporte turístico. Primer año de operación (RD\$)							
v. de transporte Turístico	Prom. Anual de usuarios	Proyección de suscripciones	Usuarios plan básico	Usuarios plan avanzado	Usuarios plan premium	Ingresos	Comisión por patrocinio
Región Este							
Colonial Tour	100,000	1000	42	195	763	\$1,360,422.00	\$136,042.20
Transporte Turístico Martínez	150,000	1500	63	293	1145	\$2,040,633.00	\$204,063.30
Servicios Turísticos Universal	239,870	2399	101	468	1830	\$3,263,244.25	\$326,324.43
Jet Transporte	14,678	147	6	29	112	\$199,682.74	\$19,968.27
Caribbean Transport	124,560	1246	52	243	950	\$1,694,541.64	\$169,454.16
Dominican Quest	234,560	2346	99	457	1790	\$3,191,005.84	\$319,100.58
Transporte Turístico Ismael	318,760	3188	134	622	2432	\$4,336,481.17	\$433,648.12
Transporte Sienna Tours	123,450	1235	52	241	942	\$1,679,440.96	\$167,944.10
Dominican Shuttle Services	356,780	3568	150	696	2722	\$4,853,713.61	\$485,371.36
JM Tours	234,560	2346	99	457	1790	\$3,191,005.84	\$319,100.58
Espino Transporte Turístico	345,670	3457	145	674	2637	\$4,702,570.73	\$470,257.07
Dominican Airport Transfers	432,130	4321	181	843	3297	\$5,878,791.59	\$587,879.16
JM Transfer	123,670	1237	52	241	944	\$1,682,433.89	\$168,243.39
IBK Servicios Turísticos	12,890	129	5	25	98	\$175,358.40	\$17,535.84
Dominican Vip Transfers	345,670	3457	145	674	2637	\$4,702,570.73	\$470,257.07
Taxi Turístico Sichala	45,632	456	19	89	348	\$620,787.77	\$62,078.78
Taxis Tours	12,759	128	5	25	97	\$173,576.24	\$17,357.62
World tour	39,064	391	16	76	298	\$531,435.25	\$53,143.53
RD Shuttle	32,164	322	14	63	245	\$437,566.13	\$43,756.61
DSRR Bus Rental	123,890	1239	52	242	945	\$1,685,426.82	\$168,542.68
Gray Line Transporte Turístico	218,970	2190	92	427	1671	\$2,978,916.05	\$297,891.61
Transekur	12,784	128	5	25	98	\$173,916.35	\$17,391.63
Transfer Service	218,760	2188	92	427	1669	\$2,976,059.17	\$297,605.92
Speedy Rodriguez Taxi and Tours	285,430	2854	120	557	2178	\$3,883,052.51	\$388,305.25
Discovery Mundo Transfers	128,970	1290	54	251	984	\$1,754,536.25	\$175,453.63
PUJ Transfers	238,760	2388	100	466	1822	\$3,248,143.57	\$324,814.36
Platinum Transfer	236,790	2368	99	462	1807	\$3,221,343.25	\$322,134.33
Dominican Atlantic Transfers	287,650	2877	121	561	2195	\$3,913,253.88	\$391,325.39
Dominican Go Transfer	187,650	1877	79	366	1432	\$2,552,831.88	\$255,283.19
SBS Transfers Service	127,500	1275	54	249	973	\$1,734,538.05	\$173,453.81
TOTAL	5354021.00	53540	2248.69	10440.34	40851.18	\$72,837,279.57	\$7,283,722.52

Tabla 6 - Proyección programa afiliación, primer año. Fuente: propia

Proyección del programa de afiliación con servicios de transporte turístico. Segundo año de operación (RD\$)							
v. de transporte Turístico	Prom. Anual de usuarios	Proyección de suscripciones	Usuarios plan básico	Usuarios plan avanzado	Usuarios plan premium	Ingresos	Comisión por patrocinio
Región Este							
Colonial Tour	100,000	2000	84	390	1526	\$2,720,844.00	\$272,084.40
Transporte Turístico Martínez	150,000	3000	126	585	2289	\$4,081,266.00	\$408,126.60
Servicios Turísticos Universal	239,870	4797	201	935	3660	\$6,526,488.50	\$652,648.85
Jet Transporte	14,678	294	12	57	224	\$399,365.48	\$39,936.55
Caribbean Transport	124,560	2491	105	486	1901	\$3,389,083.29	\$338,908.33
Dominican Quest	234,560	4691	197	915	3579	\$6,382,011.69	\$638,201.17
Transporte Turístico Ismael	318,760	6375	268	1243	4864	\$8,672,962.33	\$867,296.23
Transporte Sienna Tours	123,450	2469	104	481	1884	\$3,358,881.92	\$335,888.19
Dominican Shuttle Services	356,780	7136	300	1391	5444	\$9,707,427.22	\$970,742.72
JM Tours	234,560	4691	197	915	3579	\$6,382,011.69	\$638,201.17
Espino Transporte Turístico	345,670	6913	290	1348	5275	\$9,405,141.45	\$940,514.15
Dominican Airport Transfers	432,130	8643	363	1685	6594	\$11,757,583.18	\$1,175,758.32
JM Transfer	123,670	2473	104	482	1887	\$3,364,867.77	\$336,486.78
IBK Servicios Turísticos	12,890	258	11	50	197	\$350,716.79	\$35,071.68
Dominican Vip Transfers	345,670	6913	290	1348	5275	\$9,405,141.45	\$940,514.15
Taxi Turístico Sichala	45,632	913	38	178	696	\$1,241,575.53	\$124,157.55
Taxis Tours	12,759	255	11	50	195	\$347,152.49	\$34,715.25
World tour	39,064	781	33	152	596	\$1,062,870.50	\$106,287.05
RD Shuttle	32,164	643	27	125	491	\$875,132.26	\$87,513.23
DSRR Bus Rental	123,890	2478	104	483	1891	\$3,370,853.63	\$337,085.36
Gray Line Transporte Turístico	218,970	4379	184	854	3341	\$5,957,832.11	\$595,783.21
Transekur	12,784	256	11	50	195	\$347,832.70	\$34,783.27
Transfer Service	218,760	4375	184	853	3338	\$5,952,118.33	\$595,211.83
Speedy Rodriguez Taxi and Tours	285,430	5709	240	1113	4356	\$7,766,105.03	\$776,610.50
Discovery Mundo Transfers	128,970	2579	108	503	1968	\$3,509,072.51	\$350,907.25
PUJ Transfers	238,760	4775	201	931	3643	\$6,496,287.13	\$649,628.71
Platinum Transfer	236,790	4736	199	923	3613	\$6,442,686.51	\$644,268.65
Dominican Atlantic Transfers	287,650	5753	242	1122	4390	\$7,826,507.77	\$782,650.78
Dominican Go Transfer	187,650	3753	158	732	2864	\$5,105,663.77	\$510,566.38
SBS Transfers Service	127,500	2550	107	497	1946	\$3,469,076.10	\$346,907.61
TOTAL	5354021.00	107080.42	4497.38	20880.68	81702.36	\$145,674,559.14	\$14,567,445.03

Tabla 7 - Proyección programa afiliación, segundo año. Fuente: propia

3.6.4 Costos y gastos

Proyección de costos y gastos primer año de operación						
Tipo	Descripción	Cantidad	Precio unitario (RD\$)	Precio subtotal (RD\$)	Tiempo (Meses)	Total (RD\$)
Hardware	Dell I3565-A453BLK-PUS 15.6" Laptop, 7th Gen. AMD Dual-Core A6 Processor 2.50GHz, 4GB RAM, 500GB HDD, Radeon R4 Graphics, DVD-RW	16	\$11,349.24	\$181,587.84		\$181,587.84
Subtotal						\$181,587.84
Software	Base de datos Oracle empresarial	1	\$9,823.00	\$9,823.00		\$9,823.00
	Licencia Windows empresarial	16	\$1,250.00	\$20,000.00		\$20,000.00
	Costo licencia Apple para desarrolladores	1	\$4,754.00	\$4,754.00		\$4,754.00
	Costo licencia Android para desarrolladores	1	\$1,175.00	\$1,175.00		\$1,175.00
	Costo de licencia API Google Maps	1	\$1,419.00	\$1,419.00	12	\$17,028.00
	Costo de licencia API Foursquare	1	\$20,656.00	\$20,656.00	12	\$247,872.00
	Costo de licencia API Stripe		\$2,112,279.53	\$2,112,279.53		\$2,112,279.53
	Costo de licencia API Trivago	1	\$10,560.00	\$10,560.00	12	\$126,720.00
	Costo de licencia API Flickr	1	\$10,900.00	\$10,900.00	12	\$130,800.00
Subtotal						\$2,670,451.53
Personal	Desarrollador web/móvil	3	\$60,000.00	\$180,000.00	12	\$2,160,000.00
	Ingeniero mecatrónico	1	\$40,000.00	\$40,000.00	12	\$480,000.00
	Analista de sistema	1	\$50,000.00	\$50,000.00	12	\$600,000.00
	Database administrator (Oracle)	1	\$55,000.00	\$55,000.00	12	\$660,000.00
	Soporte instalador	2	\$18,000.00	\$36,000.00	12	\$432,000.00
	Asistente administrativo	1	\$17,000.00	\$17,000.00	12	\$204,000.00
	Director administrativo	1	\$87,000.00	\$87,000.00	12	\$1,044,000.00
	Gerente de servicios	1	\$65,000.00	\$65,000.00	12	\$780,000.00
	Seguridad	2	\$10,000.00	\$20,000.00	12	\$240,000.00
	Soporte técnico	4	\$16,000.00	\$64,000.00	12	\$768,000.00
	Administrador de data center	1	\$55,000.00	\$55,000.00	12	\$660,000.00
	Gerente técnico	1	\$87,000.00	\$87,000.00	12	\$1,044,000.00
	Impuestos empleados		\$220,000.00	\$220,000.00	12	\$2,640,000.00
Subtotal						\$11,712,000.00
Infraestructura	Alquiler del local		\$100,000.00	\$100,000.00	12	\$1,200,000.00
	Electricidad		\$80,000.00	\$80,000.00	12	\$960,000.00
	Telecomunicaciones		\$80,000.00	\$80,000.00	12	\$960,000.00
	Agua y basura		\$5,000.00	\$5,000.00	12	\$60,000.00
	Servidores web (8 nucleos, 16 GB RAM, 800 GB disco duro, 80 GBps/5 GBps)	5	\$5,560.00	\$27,800.00	12	\$333,600.00
Subtotal						\$3,513,600.00
Misceláneos	Comisión por patrocinio		\$606,976.88		12	\$7,283,722.52
	Póliza de seguros (local y servidores)		\$150,000.00	\$150,000.00	12	\$1,800,000.00
	Gastos imprevistos		\$100,000.00		12	\$1,200,000.00
	Impuestos gubernamentales		\$700,000.00		12	\$8,400,000.00
Subtotal						\$18,683,722.52
Total General						\$36,761,361.88

Tabla 8 - Proyección costos y gastos primer año de operación. Fuente: propia

Proyección de costos y gastos segundo año de operación						
Tipo	Descripción	Cantidad	Precio unitario (RD\$)	Precio subtotal (RD\$)	Tiempo (Meses)	Total (RD\$)
Hardware	Dell I3565-A453BLK-PUS 15.6" Laptop, 7th Gen. AMD Dual-Core A6 Processor 2.50GHz, 4GB RAM, 500GB HDD, Radeon R4 Graphics, DVD-RW	16	\$11,349.24	\$181,587.84		\$181,587.84
Subtotal						\$181,587.84
Software	Base de datos Oracle empresarial	1	\$9,823.00	\$9,823.00		\$9,823.00
	Licencia Windows empresarial	16	\$1,250.00	\$20,000.00		\$20,000.00
	Costo licencia Apple para desarrolladores	1	\$4,754.00	\$4,754.00		\$4,754.00
	Costo licencia Android para desarrolladores	1	\$1,175.00	\$1,175.00		\$1,175.00
	Costo de licencia API Google Maps	1	\$1,419.00	\$1,419.00	12	\$17,028.00
	Costo de licencia API Foursquare	1	\$20,656.00	\$20,656.00	12	\$247,872.00
	Costo de licencia API Stripe	1	\$4,224,559.06	\$4,224,559.06		\$4,224,559.06
	Costo de licencia API Trivago	1	\$10,560.00	\$10,560.00	12	\$126,720.00
	Costo de licencia API Flickr	1	\$10,900.00	\$10,900.00	12	\$130,800.00
Subtotal						\$4,782,731.06
Personal	Desarrollador web/móvil	6	\$60,000.00	\$360,000.00	12	\$4,320,000.00
	Ingeniero mecatrónico	1	\$40,000.00	\$40,000.00	12	\$480,000.00
	Analista de sistema	1	\$50,000.00	\$50,000.00	12	\$600,000.00
	Database administrator (Oracle)	1	\$55,000.00	\$55,000.00	12	\$660,000.00
	Soporte instalador	5	\$18,000.00	\$90,000.00	12	\$1,080,000.00
	Asistente administrativo	1	\$17,000.00	\$17,000.00	12	\$204,000.00
	Director administrativo	1	\$87,000.00	\$87,000.00	12	\$1,044,000.00
	Gerente de servicios	1	\$65,000.00	\$65,000.00	12	\$780,000.00
	Seguridad	2	\$10,000.00	\$20,000.00	12	\$240,000.00
	Soporte técnico	8	\$16,000.00	\$128,000.00	12	\$1,536,000.00
	Administrador de data center	1	\$55,000.00	\$55,000.00	12	\$660,000.00
	Gerente técnico	1	\$87,000.00	\$87,000.00	12	\$1,044,000.00
	Impuestos empleados		\$300,000.00	\$300,000.00	12	\$3,600,000.00
Subtotal						\$16,248,000.00
Infraestructura	Alquiler del local		\$100,000.00	\$100,000.00	12	\$1,200,000.00
	Electricidad		\$120,000.00	\$120,000.00	12	\$1,440,000.00
	Telecomunicaciones		\$120,000.00	\$120,000.00	12	\$1,440,000.00
	Agua y basura		\$5,000.00	\$5,000.00	12	\$60,000.00
	Servidores web (8 nucleos, 16 GB RAM, 800 GB disco duro, 80 GBps/5 GBps)	10	\$5,560.00	\$55,600.00	12	\$667,200.00
Subtotal						\$4,807,200.00
Misceláneos	Comisión por patrocinio		\$1,213,953.75		12	\$14,567,445.03
	Gastos imprevistos		\$100,000.00		12	\$1,200,000.00
	Póliza de seguros (local y servidores)		\$150,000.00		12	\$1,800,000.00
	Impuestos gubernamentales		\$700,000.00		12	\$8,400,000.00
Subtotal						\$25,967,445.03
Total General						\$51,986,963.93

Tabla 9 - Proyección costos y gastos segundo año de operación. Fuente: propia

3.6.5 Estado de resultados

Año 1				Año 2		Análisis horizontal	
Ingresos			Análisis vertical		Análisis vertical	Absoluto	Relativo
Suscripciones		\$72,837,225.15	100%	\$145,674,450.30	100%	\$72,837,225.15	50%
	Total de ingresos	\$72,837,225.15		\$145,674,450.30		\$72,837,225.15	50%
Costos							
Hardware		\$181,587.84	0.25%	\$181,587.84	0.12%	\$0.00	0%
Software		\$2,670,451.53	3.7%	\$4,782,731.06	3.28%	\$2,112,279.53	44%
Personal		\$9,072,000.00	12.5%	\$12,648,000.00	8.68%	\$3,576,000.00	28%
Infraestructura		\$3,453,600.00	4.7%	\$4,747,200.00	3.26%	\$1,293,600.00	27%
Comisión por patrocinio		\$7,283,722.52	10%	\$14,567,445.03	10.00%	\$7,283,722.52	50%
	Total de costos	\$22,661,361.88		\$36,926,963.93		\$14,265,602.04	39%
Gastos de operaciones							
Pólizas de seguros		\$1,800,000.00	2.5%	\$1,800,000.00	1.24%		
Gastos imprevistos		\$1,200,000.00	1.65%	\$1,200,000.00	0.82%	\$0.00	0%
Agua y basura		\$60,000.00	0.082%	\$60,000.00	0.0412%	\$0.00	0%
	Total de gastos operativos	\$3,060,000.00		\$3,060,000.00		\$0.00	0%
	Utilidad antes de impuestos	\$47,115,863.27	64.7%	\$105,687,486.37	72.55%	\$58,571,623.11	55%
	Impuestos	\$11,040,000.00	15.2%	\$12,000,000.00	8.238%	\$960,000.00	8%
	Utilidad neta	\$36,075,863.27	49.5%	\$93,687,486.37	64.31%	\$57,611,623.11	61%

Tabla 10 - Estado de resultados de los dos primeros años de operación. Fuente: propia

El análisis horizontal de los dos primeros años de aplicación proyecta un incremento de un 50% de los ingresos por suscripciones, un crecimiento de un 28% en los costos de personal como resultado de nuevas contrataciones, un aumento de un 50% en el pago de comisiones por patrocinio, en general los costos se ampliarían un 39%, mientras que las utilidades netas lo harían un 61%.

3.6.6 Balance general

	Año 1		Año 2		Análisis horizontal	
		Análisis vertical		Análisis vertical	Absoluto	Relativo
Activos corrientes						
Cuentas por cobrar	\$50,000,000.00	20%	\$45,000,000.00	12%	-\$5,000,000.00	-10%
Efectivo	\$150,000,000.00	60%	\$300,000,000.00	79%	\$150,000,000.00	100%
Documentos por cobrar	\$50,000,000.00	20%	\$35,000,000.00	9%	-\$15,000,000.00	-30%
Activos fijos						
Hardware	\$181,587.84	0.073%	\$181,587.84	0.048%	\$0.00	0%
Total activos	\$250,181,587.84		\$380,181,587.84		\$130,000,000.00	52%
Pasivo y Capital						
Pasivo circulante						
Alquiler	\$1,200,000.00	0.480%	\$1,200,000.00	0.316%	\$0.00	0%
Cuentas por pagar	\$30,000,000.00	12%	\$50,245,396.96	13%	\$20,245,396.96	67%
Préstamos por pagar	\$30,000,000.00	12%	\$56,245,396.96	15%	\$26,245,396.96	87%
Presupuestos por pagar	\$17,490,793.92	7%	\$17,490,793.92	5%	\$0.00	0%
Pasivos a largo plazo						
Documentos por pagar	\$21,490,793.92	9%	\$30,000,000.00	8%	\$8,509,206.08	40%
Total pasivo	\$100,181,587.84	40%	\$155,181,587.84	41%	\$55,000,000.00	55%
Capital						
Acciones emitidas	\$100,000,000.00	40%	\$150,000,000.00	39%	\$50,000,000.00	50%
Utilidades retenidas	\$50,000,000.00	20%	\$75,000,000.00	20%	\$25,000,000.00	50%
Total capital	\$150,000,000.00	60%	\$225,000,000.00	59%	\$75,000,000.00	50%
Total pasivo y capital	\$250,181,587.84		\$380,181,587.84			

Tabla 11 - Balance general de los dos primeros años de operación. Fuente: propia

3.6.7 Análisis por medio de las razones financieras

Razones de solvencia (Año 1), expresadas en \$RD.

Capital neto de trabajo

$$CNT = AC - PC$$

$$CNT = 250,000,000 - 78,690,793.92$$

$$CNT = 171,309,206.08$$

Está bien, porque el capital neto de trabajo es mayor que el pasivo circulante.

Capital total u operativo

$$CT = AC + PC$$

$$CT = 250,000,000 + 78,690,793.92$$

$$CT = 328,690,793.92$$

Esta empresa cuenta con un capital total de 328,690,793.92 entre activos y pasivos corrientes.

Índice de solvencia

$$IS = TA/TP$$

$$IS = 250,181,587.8/100,181,587.8$$

$$IS = 2.50$$

Está bien, significa que por cada peso que debo tengo 2.50, siendo dos o más lo recomendado.

Razón circulante

$$RC = AC/PC$$

$$RC = 250,000,000/78,690,793.92$$

Razones de solvencia (Año 2), expresadas en \$RD.

Capital neto de trabajo

$$CNT = AC - PC$$

$$CNT = 380,000,000 - 125,181,587.8$$

$$CNT = 254,818,412.20$$

Está bien, porque el capital neto de trabajo es mayor que el pasivo circulante.

Capital total u operativo

$$CT = AC + PC$$

$$CT = 380,000,000 - 125,181,587.8$$

$$CT = 505,181,587.80$$

Esta empresa cuenta con un capital total de 505,181,587.80 entre activos y pasivos corrientes.

Índice de solvencia

$$IS = TA/TP$$

$$IS = 760,181,587.8/280,363,175.7$$

$$IS = 2.71$$

Está bien, significa que por cada peso que debo tengo 2.71, siendo dos o más lo recomendado.

Razón circulante

$$RC = AC/PC$$

$$RC = 380,000,000/125,181,587.8$$

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las personas planifican sus rutas a través de nuevos entornos todos los días, pero ¿qué factores influyen en estas decisiones de orientación? En un mundo cada vez más dependiente de los dispositivos de asistencia de navegación electrónica, encontrar un modo de seleccionar automáticamente las rutas adecuadas para el tránsito de peatones es un desafío importante. Con una mayor libertad de movimiento que el transporte vehicular, y diferentes requisitos, se debe tomar un enfoque alternativo para encontrar una respuesta para los viajes peatonales que aquellos tomados en los automóviles. El propósito de la solución propuesta era habilitar la toma de decisiones rápidas a la hora de viajar, resolver problemas de orientación y maximizar la cantidad de ubicaciones visitadas mientras se mantiene el tiempo y la distancia, dentro de los recursos disponibles del viajero.

En otro orden de ideas y según la encuesta realizada, la cantidad de personas que se dispondrían a viajar, con esta aplicación aumentaría por lo menos en un 70%. Esto representa un modelo de negocio en crecimiento potencial que podría ser explotado; especialmente en épocas vacacionales donde casi toda la población de la capital se mueve por todos los rincones del país buscando diversión, entretenimiento, y disfrutar de las atracciones naturales que ofrece el país.

Por otra parte, este tipo de aplicación aplica un algoritmo avanzado para generar rutas personalizadas basadas en las preferencias de sus usuarios.

En investigaciones posteriores se tendrá pendiente que el radio de búsqueda y navegación no solo será la Zona Este de la República Dominicana, sino el país completo. Igualmente se considerará el acoplamiento y actualización de todos los puntos de interés del país; así como también la inclusión de parámetros como precios y horarios de los puntos de interés; esto, mejorando el algoritmo para añadirlos.

Además, otras funciones que podrían ser incluidas a futuro, sería incorporar tiempos independientes a las rutas que llevan a puntos de interés desviados de la ruta principal; así, se crearían rutas recursivas donde cada subruta sería tratada como la ruta principal, mejorando en gran medida la usabilidad y la visualización de puntos de interés potenciales.

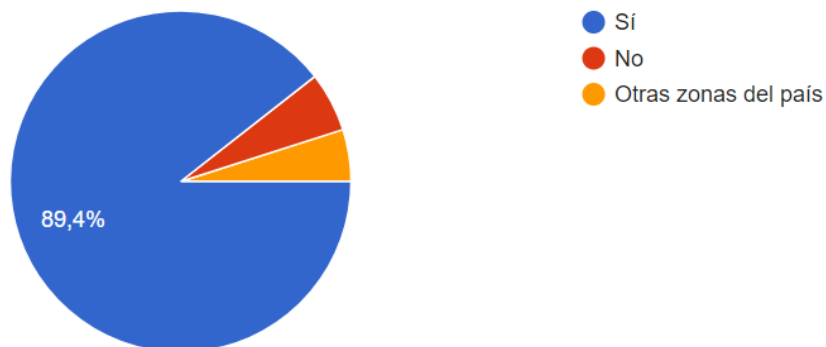
El objetivo es hacer que los usuarios perciban que estas funcionalidades agregan valor a sus viajes; motivándolos a incluirse en las siguientes generaciones de guías de viajes.

ANEXO A: ENCUESTA AL CIUDADANO

Junto al trabajo de se elaboró una encuesta a una población de 142 ciudadanos dominicanos, titulada “Encuesta sobre la necesidad y demanda de un asistente inteligente para la promoción de viajes hacia los destinos turísticos de la Zona Este que brinde sugerencias de compras y actividades” y los resultados se presentan a continuación:

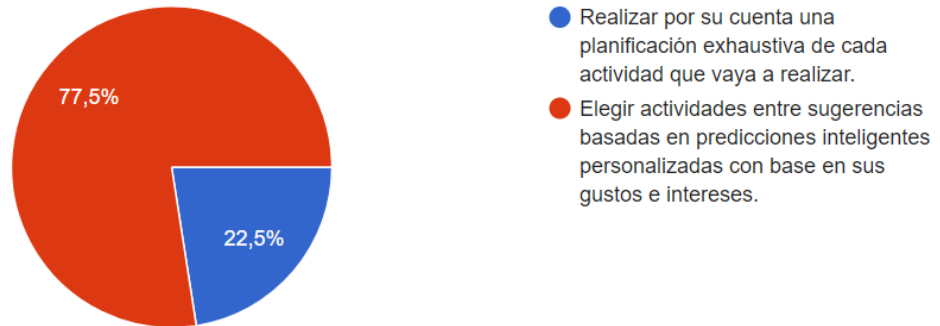
¿Hace o ha hecho usted turismo interno o ha visitado algún punto turístico u hotel en la Zona Este del país (en esta zona se encuentran lugares como Bávaro, Punta Cana, Higüey, La Romana, Boca Chica, etc) ?

142 respuestas



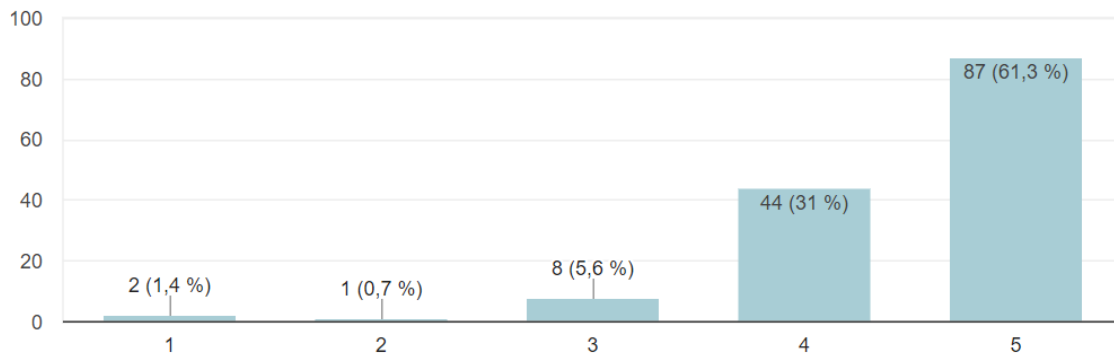
Con relación al itinerario de viaje al visitar un destino turístico, ¿con cuál de las siguientes opciones se sentiría más a gusto?

142 respuestas



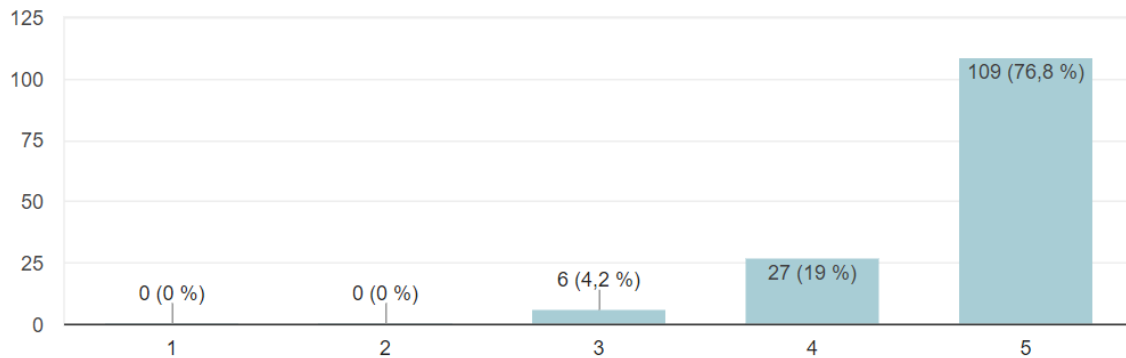
Del 1 al 5, siendo el 5 la máxima puntuación, ¿qué tan enriquecedora consideraría la experiencia de turismo si tuviera un servicio digital que identifique oportunidades de disfrute (balnearios, actividades culturales, centros de entretenimiento nocturno, bares) que se encuentren sobre el trayecto a recorrer hacia su destino final?

142 respuestas



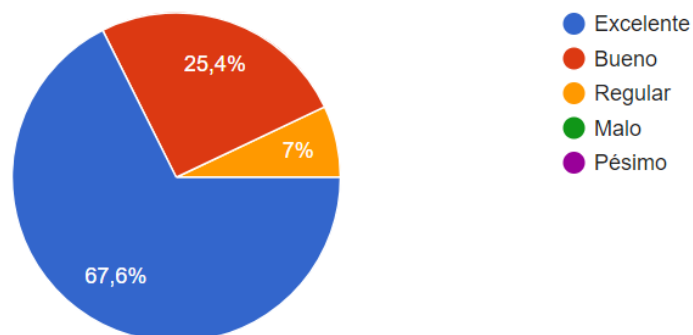
Del 1 al 5, siendo el 5 la máxima puntuación, ¿qué tan útil le sería tener todo el tiempo la posibilidad de consultar opciones de hospedaje, restaurantes y tiendas aledañas al lugar donde se encuentre?

142 respuestas



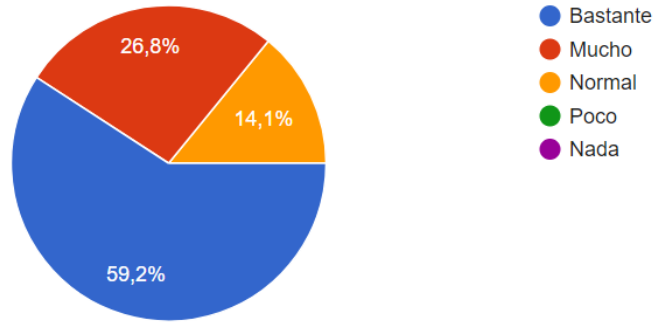
De las siguientes opciones, ¿cómo cataloga la efectividad de la orientación sobre un trayecto, si se hiciera uso de tecnologías con el fin de brindarle ubicación actual, así como rutas posibles para llegar al destino pendiente?

142 respuestas



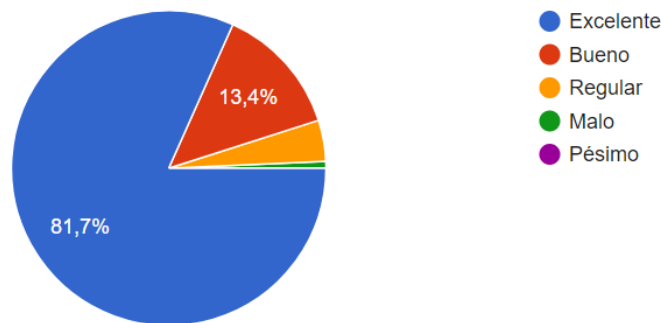
¿Cuán oportuno considera recibir recomendaciones en función a sus necesidades, y el señalamiento de dónde puede satisfacerlas? (sed, hambre, etc.)

142 respuestas



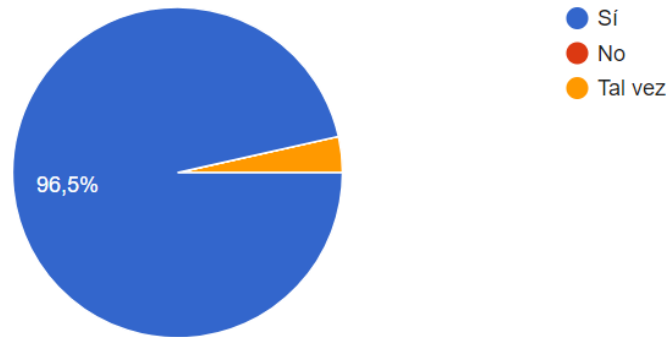
¿Cómo catalogaría la eficacia de comunicación si una aplicación móvil le notificara si ocurriera algún evento desfavorable que impida el disfrute de su actividad vacacional o turística? (ej. cambio de clima, horario, disponibilidad del destino).

142 respuestas



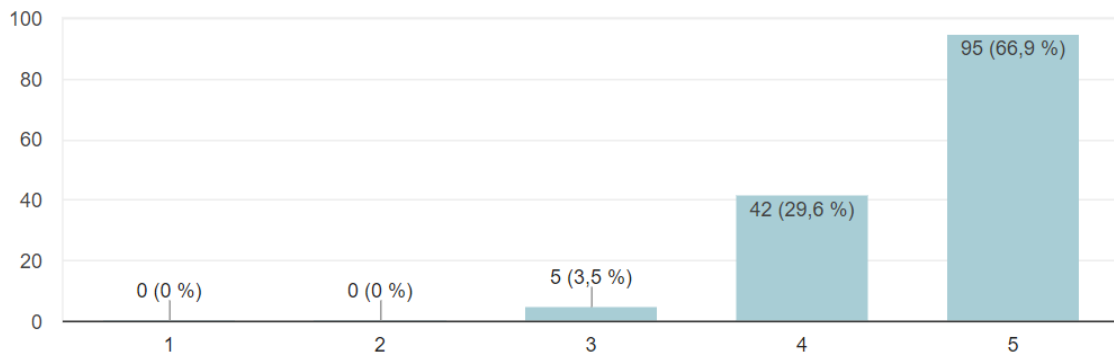
¿Consideraría beneficioso que una aplicación móvil inteligente le proporcionara información adecuada a sus preferencias?

142 respuestas



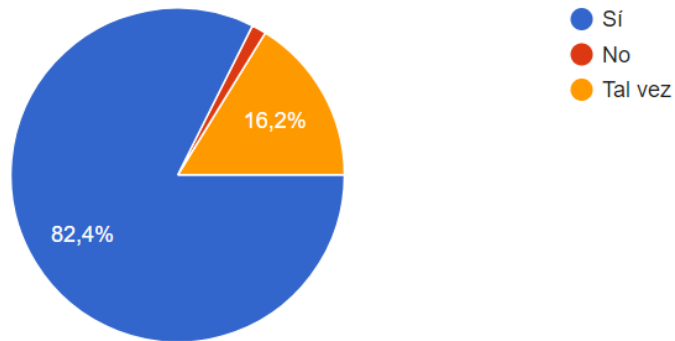
Del 1 al 5, siendo el 5 la máxima puntuación, ¿qué tan dinámico consideraría un servicio digital, si el mismo generara opciones de itinerarios de viajes completos, con solo seleccionar la ubicación del destino al que se desea llegar?

142 respuestas



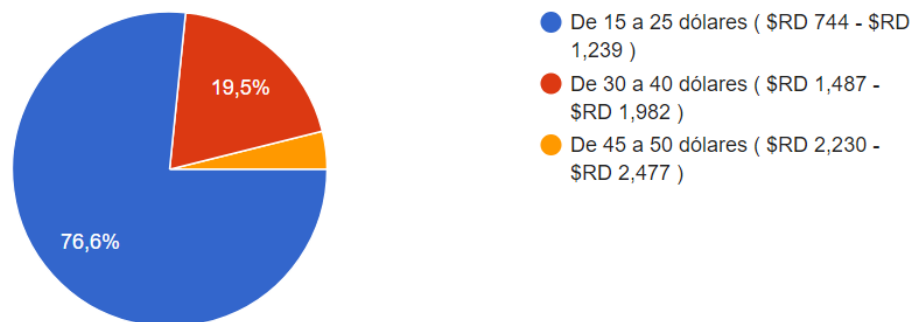
¿Cree usted que el servicio de un asistente inteligente mejoraría su experiencia de excursión o viajes?

142 respuestas



¿Cuánto estarías dispuesto a pagar mensualmente por un servicio de asistencia inteligente de viajes personalizado a tus preferencias como el antes descrito?

142 respuestas



ANEXO B: DECRETOS QUE ESTABLECIERON LA INSTITUCIÓN DEL TURISMO

DOMINICANO

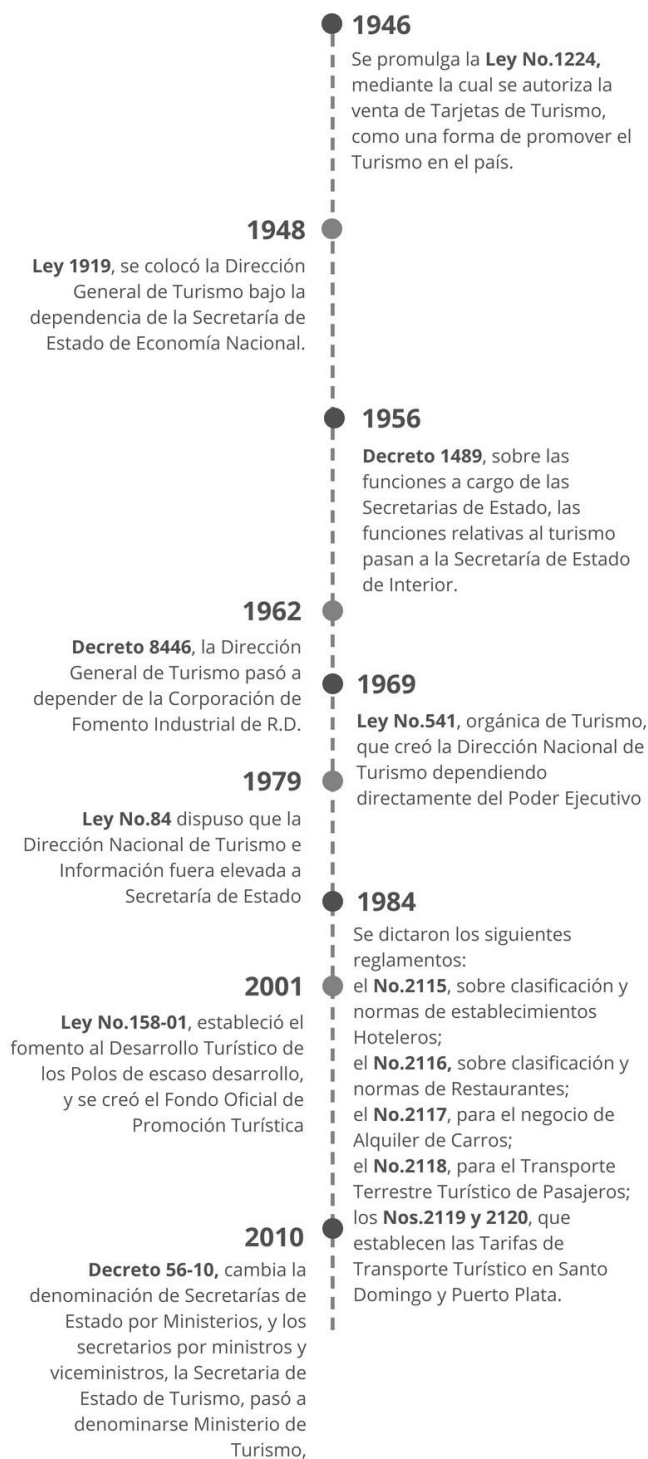


Figura 52 - Decretos que establecieron la institución del turismo dominicano. Fuente: Ministerio de Turismo

BIBLIOGRAFÍA

(2014). Obtenido de BBC:

<http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/ict/datacomm/1emailrev3.shtml>

(06 de 2014). Obtenido de Techopedia: <https://www.techopedia.com/definition/23338/data-backup>

(16 de 07 de 2014). Obtenido de vBote: <http://www.vbote.com/vbote-solutions-academy-blog/86-gestion-de-proyectos-metodologia-de-desarrollo-agil-scrum.html>

(2018). Obtenido de Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/e/ecommerce.asp>

(2018). Obtenido de Kisspng: <https://ru.kisspng.com/png-computer-icons-mobile-app-development-icon-design-575149/>

(2018). Obtenido de Integra Network Services: <http://www.integranets.com/what-is-application-hosting-and-why-do-you-need-it/>

Asociación de Hoteles y Turismo de República Dominicana y Banco Popular. (2 de octubre de 2017). *Turismo dominicano, un mar de oportunidades*. República Dominicana.

Beal, V. (2018). Obtenido de Webopedia:

https://www.webopedia.com/TERM/W/Web_Services.html

Bestien, C. (2017). Obtenido de Grind GIs: <http://grindgis.com/what-is-gis/what-is-gis-definition>

Bijit, L. S. (07 de Julio de 2003). *Universidad Técnica Federico Santa María*. Obtenido de <http://www.electronica.usm.cl/>

Business Performance Management OLAP. (03 de 2016).

Caballero, R., González , M., Molina, J., & Rodríguez, B. (Enero de 2005). Planificación de rutas turísticas bajo un enfoque multicriterio. España.

Cambridge University. (08 de 01 de 2013). Financial Content: Cambridge University study states software bugs cost economy \$312 billion per year.

Chen , C., Haiqin , Y., Michael R. , L., & Irwin , K. (2013). Where You Like to Go Next: Successive Point-of-Interest Recommendation. *Proceedings of the Twenty-Third International Joint Conference on Artificial Intelligence* (pág. 1010). Beijing, China: VLDB Endowment.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2017).

de Almeida, A. N., García del Vall, A., & Crespo Pereira, D. (2012). ELOCONS: Un algoritmo de construcción de rutas eficiente para la pequeña y mediana empresa de distribución, Grupo Integrado de Ingeniería, Universidad de A Coruña. A Coruña, Galicia, España.

Esteban, F. D. (2014). Investigaciones Turísticas: Un nuevo algoritmo heurístico para la creación de rutas turísticas. Madrid.

García , A., Arbelaitz, O., & Linaza, M. (2010). Personalized Tourist Route Generation. *10th International Conference on Web Engineering 2010*, (págs. 486–497). Vienna.

García, F. J. (1-3 de Junio de 2018). Acto inaugural de la XXI versión de ExpoTurismo. Santiago.

Gavalas, D., Konstantopoulos, C., Mastakas, K., & Pantziou, G. (2014). A survey on algorithmic approaches for solving tourist trip design problems.

- Group, Gale. (2012). *La Enciclopedia Electrónica de Colombia*. Obtenido de Infoplease:
<https://www.infoplease.com/encyclopedia>
- Hao , M., Haixuan , Y., Michael R. , L., & Irwin, K. (2008). Sorec: social recommendation using probabilistic matrix factorization. In Proceedings of the 17th ACM conference on Information and knowledge management. *SoRec: Social Recommendation Using* (págs. 931-940). Hong Kong: ACM.
- Hijmans, R. (2016). *Geospatial and Farming Systems Research Consortium (GFC)*. Obtenido de <http://www.rspatial.org/analysis/rst/1-introduction.html>
- Hornillo, A. (09 de 01 de 2018). Obtenido de Tu experto: <https://www.tuexperto.com>
- iStock*. (s.f.). Obtenido de <https://www.istockphoto.com/illustrations/testing?excludenudity=true&sort=mostpopular&mediatype=illustration&phrase=testing>
- Jamali, M., & Ester, M. (2010). A matrix factorization technique with trust propagation for recommendation in social networks. In Proceedings of the fourth ACM conference on Recommender systems. (págs. 135-142). Barcelona: ACM.
- Kabassi, K. (2010). Personalizing recommendations for tourists. En *Telematics and Informatic* (págs. 51-66).
- Kandasamy, S. (03 de 2016). Obtenido de Techopedia:
<https://www.techopedia.com/definition/31256/real-time-data>
- Kohan, B. (2018). *Comentum*. Obtenido de <https://www.comentum.com/web-application-development-process.html>

- Krupansky, J. (30 de 11 de 2017). *Medium*. Obtenido de <https://medium.com/@jackkrupansky/what-is-an-intelligent-digital-assistant-3f601a4bb1f2>
- Krush, A. (13 de 01 de 2018). Obtenido de Objectstyle: <https://www.objectstyle.com/agile/scaled-agile-success-story-lessons>
- L. , K., G. , M., & L. , L. (1981). A fast algorithm for Steiner trees. En *Acta Informatica* (págs. 141-145). Springer-Verlag.
- Lembergvector. (2018). Obtenido de 123rf: <https://kr.123rf.com>
- Mao , Y., Peifeng , Y., & Wang-Chien, L. (2010). Location recommendation., (págs. 458-461). San Jose, California.
- Michalski, J. C. (1986). *Machine Learning: An Artificial Intelligence Approach*.
- Ministerio de Turismo. (2017). *Turismo crece*. República Dominicana.
- Mitchell, T. M. (1997). *Machine Learning*. McGraw-Hill Science/Engineering/Math.
- Mitchell, T., Caruana, R., & Freitag, D. (1994). Experience With a Learning Personal Assistant. Pittsburgh , Pensilvania, Estados Unidos: ACM.
- OCEGUEDA HERNÁNDEZ, V. C. (2012). OntPersonal: ontología de personalización para ITINER@, un sistema generador de rutas turísticas basado en información semántica (Trabajo final de Máster). Universitat Oberta de Catalunya. España.
- Overeem, B. (06 de 03 de 2016). *Scrum*. Obtenido de <https://www.scrum.org/resources/blog/11-advantages-using-sprint-goal>

Permana, P. A. (2015). Scrum Method Implementation in a Software Development Project Management. (*IJACSA*) *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*,, 198-205.

Roche, J. (2018). Obtenido de Deloitte:
<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/artefactos-scrum.html>

Roche, J. (2018). *Deloitte*. Obtenido de
<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/roles-y-responsabilidades-scrum.html>

Rouse, M. (07 de 2011). Obtenido de TechTarget:
<https://searchsoftwarequality.techtarget.com/definition/Web-application-Web-app>

Rouse, M. (08 de 2013). Obtenido de Tech Target:
<https://searchsqlserver.techtarget.com/definition/spatial-data>

Rouse, M. (02 de 2017). *TechTarget* . Obtenido de
<https://searchsqlserver.techtarget.com/definition/database>

Salazar, L. B. (2016). Problema del agente viajero TSP.

Santos, J. (11 de Marzo de 2018). Bolsa Turística Internacional de Berlín. Berlín, Alemania.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). *The Definitive Guide to Scrum*.

Scrum. (2017). *Scrum Org*. Obtenido de <https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>

Scrum Org. (2018). Obtenido de Scrum Case Studies: <http://www.scrumcasestudies.com/>

Serenissima Informática España. (2018). Obtenido de <http://www.serinf.es/page/business-intelligence>

- Shenglin, Z., Irwin, K., & Michael R, L. (3 de 06 de 2016). A Survey of Point-of-interest Recommendation in Location-based Social Networks. 30. Hong Kong, China.
- Soni, M. (03 de 2014). Obtenido de Six Sigma: <https://www.isixsigma.com/industries/software-it/defect-prevention-reducing-costs-and-enhancing-quality/>
- The Standish Group. (2012). *Chaos Manifesto*.
- Tobler, W. (1970). Economic geography. En *A computer movie simulating urban* (págs. 234-240).
- Wasson, G. G. (2001). An assistive robotic agent for pedestrian mobility, Fifth international conference on Autonomous agents. Montreal, Quebec, Canada.
- West, D. (2001). Introduction to Graph Theory.
- West, D. (6 de 07 de 2016). Updates to the Scrum Guide: The 5 Scrum values take center stage.
- YANG, Y., WANG, J., & LI, F. (2012). Optimized Traveling Route Scheme based on Improved Prim Algorithm. International Journal of Digital Content Technology and its Applications.
- Yiding, L., & Tuan-Anh Nguyen, P. (2017). An Experimental Evaluation of Point-of-interest Recommendation in Location-based Social Networks. Proceedings of the VLDB Endowment.