



**Universidad Nacional Autónoma de
México**

Facultad de Ingeniería

División de Ingeniería Eléctrica



Cómputo Móvil

Semestre: 2023-1

Grupo: 03

Profesor: *Ing. Marduk Pérez de Lara Domínguez*

Segunda Evaluación Propuesta de App: Metrofy

Equipo 2

Martínez Juárez, Abigail Meztli

Mateos Flores, Erik Esteban

Fecha de Entrega: 25 de noviembre de 2022



Contenido

Introducción	3
Justificación.....	3
Objetivos	4
<i>Objetivos generales</i>	4
<i>Objetivos particulares</i>	4
Análisis de mercado	4
<i>Alcance del proyecto</i>	4
<i>Competencias en el mercado</i>	5
Metro - Metrobús México.....	5
Metro Metrobús - México CDMX.....	6
Metro y Metrobús CDMX.....	7
Metro de la Ciudad de México.....	7
Metro CDMX.....	8
Análisis de desarrollo.....	9
<i>Funcionalidades</i>	9
Publicidad.....	9
Monitoreo de trenes.....	10
Cálculo de rutas.....	10
Sección comunidad.....	10
Conectividad con smartwatch.....	10
Otras funcionalidades.....	11
<i>Herramientas y tecnologías</i>	11
Android.....	11
Aplicación nativa	11
Android Studio	12
Kotlin	13
Google Cloud Platform	13
<i>Metodología de desarrollo de software</i>	14
<i>Equipo de trabajo</i>	14
Project Manager.....	14



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



UI/UX Designer	15
Android Developer	15
Backend Developer.....	15
Quality Assurance Engineer.....	15
<i>Diseño de la aplicación</i>	16
Interacción con los servicios	16
Costos y ganancias	17
<i>Estimación de costos</i>	17
<i>Tipos de ganancias</i>	17
Análisis FODA	18
Conclusiones y reflexiones	19
Referencias	20
Bibliografía	21



Introducción

El presente trabajo pretende hacer un análisis de los elementos necesarios a tomar en cuenta para el desarrollo de una aplicación móvil, en nuestro caso en particular este análisis se hace bajo la premisa de desarrollar una aplicación móvil nativa para dispositivos Android llamada Metrofy cuyo objetivo es servir como herramienta para facilitar la forma en la que los usuarios viajan a través del sistema de transporte colectivo Metro, si bien en nuestra idea para que la aplicación funcione es necesario implementar una infraestructura para monitorear los trenes este análisis sólo se centra en el desarrollo de la aplicación partiendo del supuesto de que ya contamos con esta infraestructura.

A lo largo este trabajo se presentan dos tipos de análisis, el primero, un análisis del mercado el cual nos ayudó a definir y delimitar cuál sería el alcance de nuestro proyecto además de darnos una visión en general de las posibles competencias a las que nos tendríamos que enfrentar en el mercado lo que nos fue de ayuda para poder definir aspectos de la aplicación que podrían ayudarnos a alcanzar nuestro objetivo y al mismo tiempo diferenciarnos de los demás.

El segundo análisis estuvo orientado a los aspectos técnicos de la aplicación y nos sirvió para poder determinar el tipo de herramientas y tecnologías que debería de utilizar la aplicación y cómo se comunican entre sí, así como identificar cuáles son los roles o perfiles profesionales mínimos involucrados en el desarrollo de cualquier aplicación.

Por último, se determinó cuáles serían los costos y ganancias involucrados en el desarrollo de la aplicación y considerando todo lo anterior se realizó un análisis FODA para identificar qué tan bien fue diseñado nuestro proyecto y cuáles son los aspectos en los que podemos mejorar.

Justificación

Se decidió trabajar con el sistema de transporte colectivo Metro debido a que este medio de transporte es utilizado diariamente por todos los integrantes del equipo y por lo mismo se encontró un área de oportunidad al querer modernizar y optimizar la forma en la que miles de mexicanos se trasladan pues si bien es cierto que existen varias aplicaciones cuyo objetivo es el mismo que el nuestro también es cierto que aún existen muchas cosas que se pueden mejorar.

El nombre que recibe nuestra aplicación es Metrofy debido a que es breve, nos puede llegar a sonar familiar y por este mismo motivo es fácil de recordar; además



consideramos que este nombre transmite la esencia de la aplicación muy bien y al mismo tiempo es un nombre atractivo para el público.

Objetivos

Objetivos generales

- Analizar cada uno de los elementos que involucra el desarrollo de una aplicación que monitoree los trenes del Metro de la Ciudad de México en tiempo real para facilitarle a los usuarios su traslado en este medio de transporte modernizando y optimizando la forma en la que toman y planean sus viajes.

Objetivos particulares

- Delimitar el alcance de la aplicación y sus funcionalidades en base a nuestro objetivo general.
- Comparar nuestra propuesta con sus posibles competidores en el mercado.
- Identificar las herramientas, tecnologías y perfiles necesarios para el desarrollo y funcionamiento adecuado de la aplicación.
- Definir nuestro equipo de trabajo.
- Especificar el modelo de negocio que utilizaremos.
- Determinar los costos involucrados en el desarrollo de la aplicación, así como las posibles ganancias que esta pueda generar.
- Distinguir las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de nuestra aplicación.

Análisis de mercado

Alcance del proyecto

Nuestra aplicación, Metrofy, está dirigida al sector económico del transporte y dado que el Metro de la Ciudad de México no es exclusivamente utilizado por un sector demográfico en específico nuestra aplicación está dirigida al público en general que ocupe frecuentemente este medio de transporte.

Tal y como se mencionó en los objetivos del proyecto pretendemos optimizar y modernizar la forma en la que los usuarios se trasladan en este medio de transporte facilitándoles la planeación de sus viajes y es por esta misma razón por la que se optó por realizar la aplicación sólo para smartphones y smartwatch de esta forma los usuarios pueden tener acceso a la aplicación de manera cómoda a través de su celular y en caso de no querer tener abierta la aplicación todo el tiempo pueden recibir notificaciones relevantes en su smartwatch, estas notificaciones podrían ser acerca de



rutas o avisos de cualquier contratiempo que pudiera haber con el sistema de transporte.

Según datos de StatCounter (2022) en México el sistema operativo móvil que domina el mercado es Android con el 77.55% mientras que iOS es el segundo sistema operativo móvil más usado en México con tan sólo el 22.16%, a esto se le suman los demás sistemas operativos móviles los cuales no logran llegar ni siquiera al 0.5%. Tomando los datos anteriores en consideración se tomó la decisión de desarrollar la aplicación de forma nativa sólo para dispositivos smartphone con sistema operativo Android por lo tanto su distribución será en la tienda de aplicaciones de Google, es decir en la Play Store, y estará registrada bajo el mismo nombre de la aplicación, Metrofy.

Un punto importante que considerar es que ya que pretendemos monitorear el avance de los trenes necesitaremos hacer uso de la infraestructura del metro motivo por el cual tendríamos que solicitar permisos con el gobierno y como riesgo cabe la posibilidad de que estos se nos sean negados.

Competencias en el mercado

Hemos identificado a las siguientes aplicaciones como posibles competidores directos e indirectos en el mercado para la aplicación que queremos desarrollar esto debido a la similitud que tienen respecto a lo que ofrecen en comparación con lo que nuestra aplicación pretende ofrecer.

A continuación, se describirán brevemente cada una de ellas.

Metro - Metrobús México

Desarrollado por yalla ya! SA de CV y disponible tanto para Android como para iOS. Esta aplicación no sólo muestra información acerca del metro de la Ciudad de México también ofrece información acerca de los principales transportes de la Ciudad de México, Área Metropolitana, Monterrey y Guadalajara. Ofrece el cálculo de ruta indicando un inicio y un destino, la aplicación sugerirá los medios de transporte a tomar; muestra las estaciones cercanas a nuestra ubicación; información sobre los horarios, precios de los medios de transporte, así como lugares de interés cerca de las estaciones; consulta de líneas, estaciones y transbordos; mapa de la red de transportes, así como la conexión entre ellos y por medio de notificaciones informa acerca de inconvenientes en el transporte. Es gratuita. (Imagen 1)

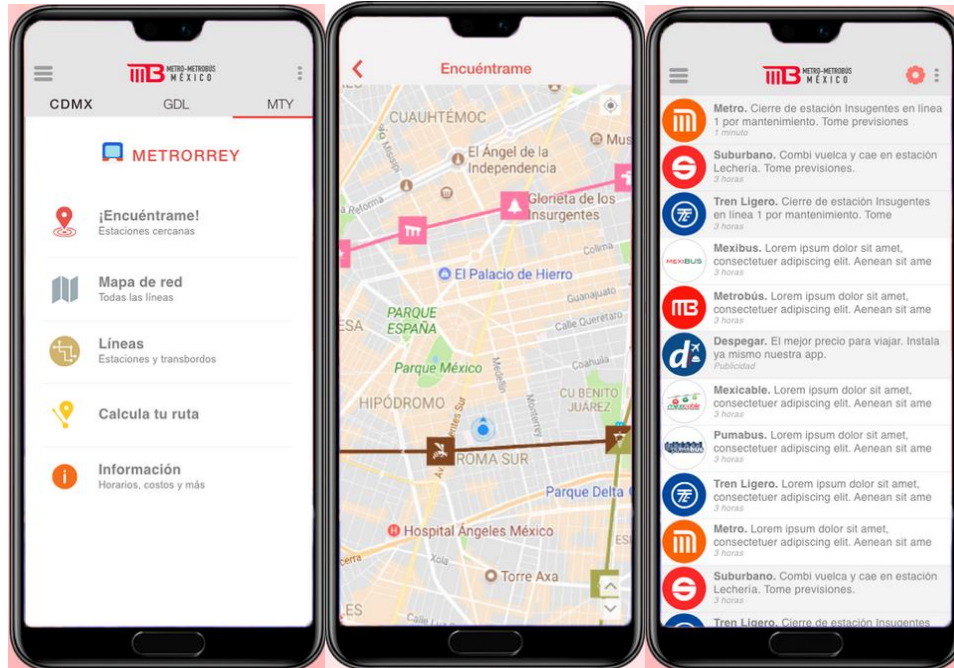


Imagen 1. Metro - Metrobús México

Metro Metrobús - México CDMX

Desarrollado por WebFamous MX y disponible sólo para Android. La aplicación ofrece información del Metro de la Ciudad de México y del Metrobús mostrando los mapas de estos transportes online u offline, ofrece un servicio de reportes de problemas con el servicio de parte de los usuarios, así como avisos oficiales por parte de los medios de transporte, además de ubicar las estaciones más cercanas a nuestra ubicación. Es gratuita. (Imagen 2)

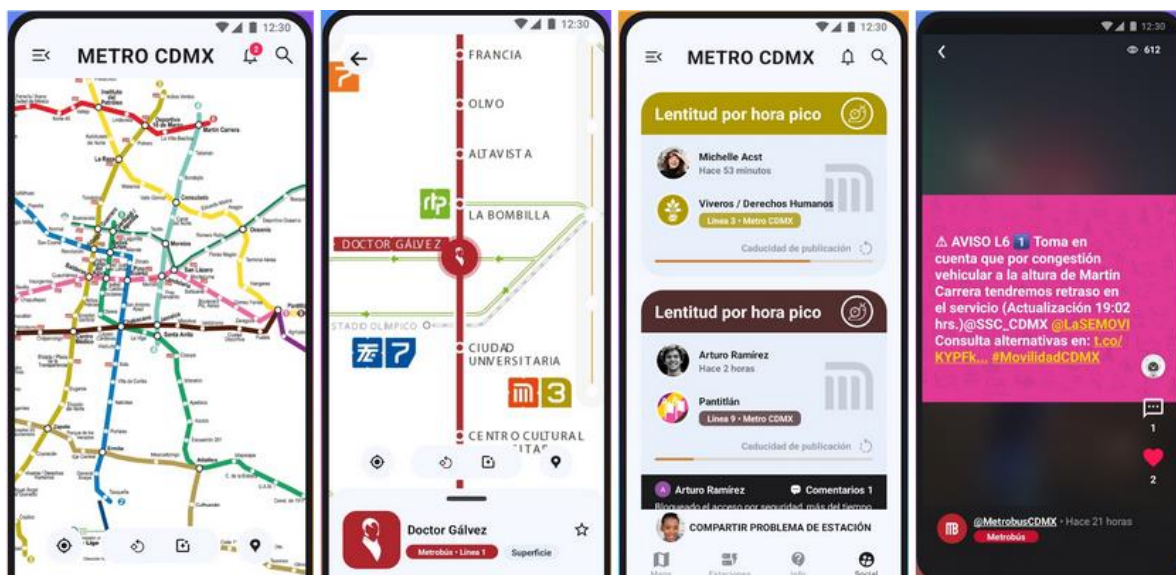


Imagen 2. Metro Metrobús - México CDMX

Metro y Metrobús CDMX

Desarrollada por MoviliXa SAS y disponible sólo para Android. La aplicación ofrece el cálculo de la ruta óptima de una estación de origen a una de destino, así como un tiempo estimado del viaje, búsqueda de estaciones cercanas a nuestra ubicación por medio del GPS, visualización de líneas y estaciones del sistema en Google Maps y noticias de movilidad. Cuenta con una versión gratuita y una versión de pago. (Imagen 3)

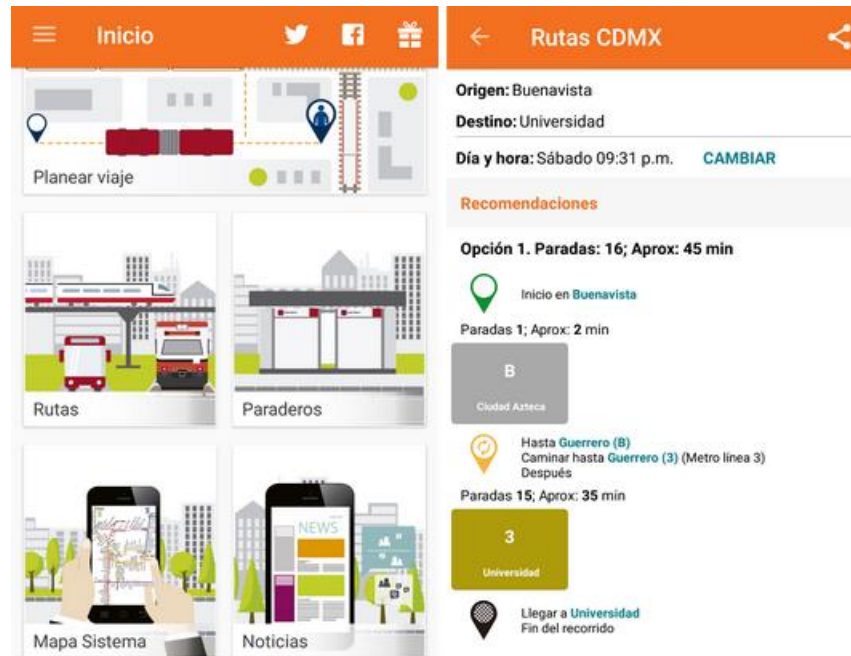


Imagen 3. Metro y Metrobús CDMX

Metro de la Ciudad de México

Desarrollado por Mapway y disponible sólo para Android. Ofrece cálculo de ruta de una estación a otra con la posibilidad de funcionar de forma offline además de mostrar el horario de salida de los próximos trenes. Cuenta con una versión gratuita y una versión de pago. (Imagen 4)

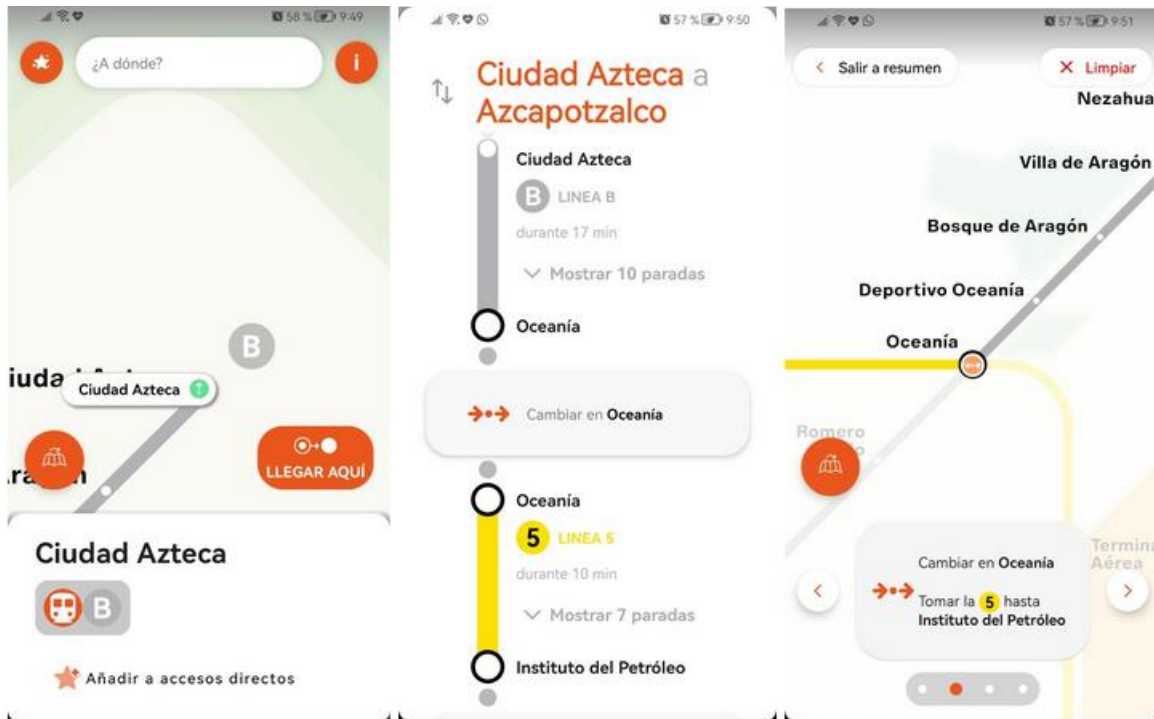


Imagen 4. Metro de la Ciudad de México

Metro CDMX

Desarrollado por Jesus Alfredo Hernandez Alarcon y disponible sólo para iOS. Ofrece información sobre las estaciones más cercanas, así como noticias y avisos sobre el medio de transporte. Es gratuita. (Imagen 5)

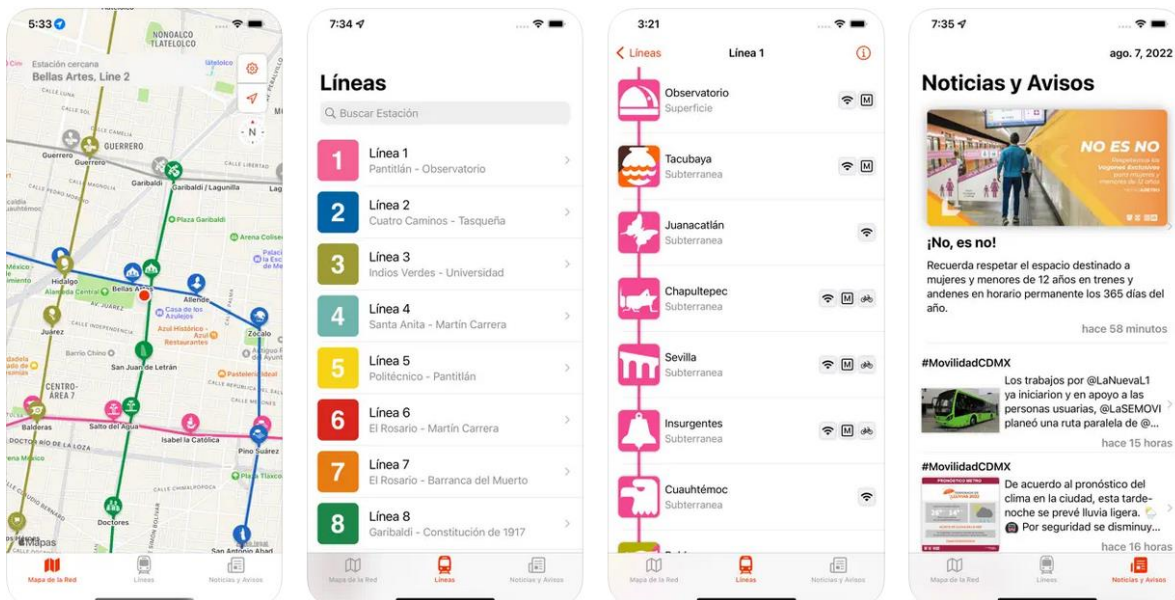


Imagen 5. Metro CDMX



Las aplicaciones anteriormente mencionadas son sólo algunas de las aplicaciones que existen con una temática similar a lo que nosotros planeamos implementar, sin embargo, existen muchas otras más por lo que es importante tomar esto en cuenta al momento de desarrollar nuestra aplicación para que podamos ser capaces de distinguirnos de los demás.

Análisis de desarrollo

Funcionalidades

La funcionalidad principal de la app es mostrar de forma dinámica una constante actualización sobre el estado actual de la red del Metro de la CDMX. Sin embargo, se plantea que la app conste de 2 versiones (gratuita y premium) y que cada una de ellas tenga funcionalidades específicas.

El resumen de dichas funcionalidades se muestra a continuación:

Función	Versión Gratuita	Versión Premium
Banners permanentes de publicidad	X	
Monitoreo global con la posición de los trenes en la red (sin notificaciones)	X	X
Cálculo estático de rutas (sin notificaciones)	X	X
Sección de comunidad	X	X
Monitoreo personalizado de trenes (con notificaciones)		X
Cálculo dinámico de rutas (con notificaciones)		X
Posibilidad de vincular smartwatch		X

Se tienen las siguientes observaciones:

Publicidad

Para poder obtener utilidades, se integran anuncios SOLO en la versión gratuita. Para que estos anuncios sean lo menos molestos posibles, se opta por mostrarlos en un banner discreto y de forma constante en lugar de que aparezcan en pantalla completa sin previo aviso.



Monitoreo de trenes

En la versión gratuita solo será posible acceder a un mapa global de la red que muestre pequeños iconos por cada tren en la misma. En esta pantalla además se resaltarán las líneas que tengan avance lento o contratiempos.

En la versión premium será posible analizar cada línea o estación por separado. Además, el usuario podrá consultar información adicional como el tiempo estimado de llegada del próximo tren y la afluencia de este. De igual manera, existe la posibilidad de recibir notificaciones respecto a esta información.

Cálculo de rutas

Se mostrará la ruta más corta (basada en el número de estaciones) y tiempo estimado de llegada entre 2 puntos de la red. Para la versión gratuita esta ruta no se modifica en tiempo real.

En la versión premium, se considera para el cálculo de la ruta factores como retrasos en la red y la alta afluencia de usuarios. Además, la ruta se actualizará cada cierto tiempo para evitar estaciones o líneas que puedan ser conflictivas.

Sección comunidad

Disponible en ambas versiones. El usuario podrá postear mensajes informativos sobre la red (buen avance, averías, retrasos). Habrá un canal por cada línea con la posibilidad de elegir, por medio de botones, la razón del mensaje. Se limita la interacción con opciones predeterminadas, con el fin de evitar el uso de lenguaje inapropiado o divulgación de información falsa.

Conectividad con smartwatch

Disponible solo para la versión premium. El usuario recibirá notificaciones en su dispositivo vinculado. Esta conexión se dará por medio de bluetooth y la vinculación deberá realizarse desde el apartado del sistema correspondiente al dispositivo.

Para una experiencia óptima, la aplicación requerirá de los siguientes elementos de un smartphone:

- **Giroscopio:** Empleado para poder cambiar la visualización (horizontal o vertical).
- **GPS:** Obligatorio activarlo para el cálculo de rutas dinámicas y para la información en tiempo real de la estación actual.
- **Bluetooth:** Para vincular dispositivo externo (smartwatch).



Otras funcionalidades

Para comenzar a utilizar la app, todos los usuarios deberán registrarse empleando un correo electrónico o en su caso, con alguna cuenta ya existente de Facebook, Twitter o Google.

Además, existirá una sección de Configuraciones donde el usuario podrá modificar la información de su perfil, cambiar el tema de la app (oscuro o claro), administrar notificaciones y cambiar de suscripción.

Herramientas y tecnologías

A continuación, se describirán cada una de las características que ofrecen las herramientas y tecnologías que serán necesarias para el desarrollo de la aplicación teniendo en cuenta que de acuerdo con el análisis del mercado se decidió que la aplicación se desarrollaría de forma nativa solamente para dispositivos móviles con sistema operativo Android.

Android

Android es un sistema operativo móvil desarrollado en un principio por Android Inc. que en el 2005 fue adquirido por Google; está basado en el núcleo de Linux y de otros softwares de código abierto. Su versión más actual es Android 13 lanzada el 15 de agosto de 2022.

Actualmente cuenta con varias características, las de nuestro interés son:

- Las tecnologías de conectividad que soporta son: GSM/EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth, Wi-Fi, LTE, HSDPA, HSPA+, NFC y WiMAX, GPRS, UMTS y HSDPA+.
- Soporte para hardware adicional: Soporta cámaras de fotos, de video, pantallas táctiles, GPS, acelerómetros, giroscopios, magnetómetros, sensores de proximidad y de presión, sensores de luz, gamepad, termómetro, aceleración por GPU 2D y 3D.
- Puede trabajar en dispositivos como relojes, tabletas, teléfonos móviles, coches y televisiones ya que cuenta con diferentes versiones.

Aplicación nativa

Cuando una aplicación se desarrolla de forma nativa se programa para un sistema operativo móvil en específico utilizando lenguajes de programación, herramientas y APIs específicas para sus plataformas o bien para facilitar las funcionalidades de su aplicación. Para una aplicación nativa de Android algunos de los lenguajes que se



pueden utilizar son Kotlin, Java o C++, entornos de desarrollo como Eclipse o Android Studio, incluido el SDK de Android, Mockplus, entre otras herramientas.

Algunas de las ventajas que ofrece una aplicación nativa y por las cuales se optó por desarrollar la aplicación de esta forma son:

- Su nivel de rendimiento es alto debido a que cuentan con soporte completo de hardware y sistema operativo.
- Su velocidad de respuesta y ejecución es rápida ya que se descarga y guardan sus componentes visuales de tal forma que es posible que funcionen sin conexión a internet, obviamente considerando la funcionalidad de la aplicación.
- Ofrece una mejor experiencia de usuario, la interfaz se adapta mejor al dispositivo y son más intuitivas puesto que son desarrolladas bajo un estándar.
- Brinda acceso total al hardware del dispositivo ya que para llegar a sus capacidades propias hay un menor número de fases lo que favorece el acceso a sus funcionalidades o sensores, por ejemplo: la cámara, GPS, contactos, galería, etc.

Android Studio

Basado en IntelliJ IDEA, es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android por lo que es indispensable para el desarrollo de aplicaciones nativas para este sistema operativo móvil y razón principal por la cual se decidió ocupar este IDE. Proporciona características que facilitan y aumentan la productividad al momento de desarrollar aplicaciones para todo tipo de dispositivos móviles Android tales como:

- Sistema de compilación flexible basado en Gradle.
- Emulador rápido y cargado de funciones.
- Permite aplicar cambios al código y recursos a la app sin necesidad de reiniciarla.
- Integración de GitHub.
- Plantillas de código.
- Variedad de marcos de trabajo y herramientas de prueba.
- Ofrece herramientas de Lint para identificar problemas de rendimiento, usabilidad, compatibilidad de versiones, etc.
- Compatibilidad con C++ y NDK.
- Compatibilidad integrada con Google Cloud Platform.



Kotlin

Desarrollado por JetBrains Kotlin es un lenguaje de programación de código abierto usado principalmente para desarrollar aplicaciones Android. En el 2017 fue nombrado por Google como lenguaje de programación oficial al nivel de Java.

La principal razón para elegir Kotlin como lenguaje de programación es que tiene una integración completa con Android Studio, sin embargo, también nos ofrece los siguientes beneficios y características:

- Diseñado para interoperar con la sintaxis de Java lo que quiere decir que un código base escrito en Java puede interactuar correctamente con Kotlin y viceversa.
- Tiene una curva de aprendizaje corta e intuitiva.
- Reduce el tiempo de programación ya que elimina código redundante.
- Como se mencionó al inicio está integrado con Android Studio.
- Importación del diseño de forma estática al ofrecer la opción de importar desde el diseño todas las referencias a las vistas.
- Es posible trabajar con librerías o frameworks JQuery, React, Angular, etc.

Google Cloud Platform

Permite crear, implementar y escalar aplicaciones en la infraestructura de Google brindando servicios de aplicación, procesamiento y almacenamiento para soluciones web, backend y móviles.

En la sección en donde se hablaba de las características que ofrece Android Studio se mencionó la compatibilidad con Google Cloud Platform razón por lo cual se decidió ocupar para el desarrollo y alojamiento del backend. Entre sus funciones principales se encuentran:

- Ejecución de apps en la infraestructura de Google.
- Administración de servidores de almacenamiento, app y base de datos por parte de Google.
- Ofrece servicios para la arquitectura de la app, por ejemplo, máquinas virtuales, plataforma administrada, almacenamiento de BLOB y bloque, bases de datos MySQL y análisis de macrodatos.
- Soporte de grandes cargas de trabajo para internet al proporcionar escalamiento que se reduce cuando el tráfico disminuye.



Metodología de desarrollo de software

Las metodologías de desarrollo software son una parte fundamental al momento de realizar un proyecto de software ya que permiten trabajar en equipo de forma organizada, productiva y eficaz. Actualmente existen dos grandes grupos de metodologías de desarrollo de software, las tradicionales y las ágiles.

Para el desarrollo de nuestra app decidimos trabajar con una metodología de desarrollo de software ágil llamada Scrum debido a su flexibilidad ya que permite que el desarrollo del proyecto se pueda ir adaptando a cualquier inconveniente que pueda surgir, además de brindar independencia entre el equipo de trabajo pues a diferencia de las metodologías de desarrollo tradicionales su desarrollo no es lineal y no es necesario esperar a que se termine con una tarea para continuar con la otra.

Equipo de trabajo

De acuerdo con el alcance de la aplicación y a sus funcionalidades se determinó que el equipo de trabajo debería de estar compuesto por los siguientes roles o perfiles de desarrollo:

- 1 Project Manager
- 1 UI/UX Designer
- 1 Android Developer
- 1 Backend Developer
- 1 Quality Assurance Engineer

En total la cantidad de personas que integran el equipo de trabajo serían 5, es importante mencionar que esta estimación se realizó tomando en cuenta que estimamos que el desarrollo de la aplicación se lleve a cabo en un plazo de 6 a 8 meses aproximadamente.

A continuación, se explica qué es lo que realiza cada uno de los perfiles de desarrollo y en qué se especializan:

Project Manager

El Project Manager se encarga de asignarle tareas a cada uno de los integrantes del equipo de trabajo, establece los términos de cada entrega y la prioridad de cada tarea y adapta el plan de desarrollo en caso de ser necesario realizar cambios; todo lo anterior manteniendo la calidad, los costos y los plazos de acuerdo con lo establecido.

De acuerdo con lo anterior es necesario que el Project Manager este familiarizado con distintas metodologías de desarrollo tales como Scrum, Kanban, Waterfall o cascada,



espiral, etc., además de tener experiencia utilizando herramientas de administración como TeamGantt, Asana, etc. Para nuestro caso en particular será necesario que se especialice en la metodología Scrum, ya que es la que vamos a ocupar.

UI/UX Designer

Tal y como su nombre lo dice es el encargado de diseñar y proveer una experiencia de usuario intuitiva y atractiva para el usuario.

Entre sus responsabilidades se encuentran crear perfiles de usuario, diseñar el flujo de la aplicación, crear prototipos de las vistas y realizar los cambios necesarios de acuerdo con la retroalimentación que reciba de los usuarios y/o los datos de prueba.

De acuerdo con lo anterior es necesario que tenga experiencia trabajando con herramientas de diseño como Figma, InVision y/o Sketch, tener conocimiento actualizado de wireframing, UI prototyping y diseño interactivo, además de tener algunos conocimientos de programación con el fin de tener una mejor comunicación con los programadores.

Android Developer

Encargado de la parte técnica del desarrollo de la aplicación, por lo que es necesario que tenga conocimientos sólidos de alguno de los lenguajes utilizados para el desarrollo de aplicaciones nativas en Android, en nuestro caso deberá estar especializado en el lenguaje de programación Kotlin, además deberá contar con conocimientos sólidos en el uso de algún IDE para aplicaciones Android, de igual forma que con el lenguaje para nuestro caso en particular deberá de estar especializado en el uso de Android Studio. Además de lo anterior también deberá de contar con el conocimiento para desarrollar aplicaciones para distintas versiones de Android, dispositivos y tamaños de pantallas.

Backend Developer

Se encarga de administrar un servidor en funcionamiento, de la lógica operativa y del almacenamiento en la nube, para ello es necesario que tenga experiencia en lenguajes de programación como Java, .Net, Python, PHP o Ruby, así como tener experiencia manejando herramientas de control de versiones como Git. En nuestro caso para el backend utilizaremos Google Cloud Platform por lo que será necesario que el desarrollador del backend se especialice en el uso de estos servicios.

Quality Assurance Engineer

Su principal tarea es asegurarse de que el diseño y el software se adhiera a todos los requerimientos, su propósito es el de explorar todos los posibles problemas que el software de la aplicación pueda presentar, para ello es necesario que cuente con experiencia utilizando herramientas de prueba de QA, por ejemplo, TestComplete,



Robotium, Appium, etc., además de contar con conocimientos de sistemas de seguimiento de características y errores, como por ejemplo Jira.

Diseño de la aplicación

Tras analizar todas las funcionalidades de la app, estas se clasifican en 5 grupos principales:

- Monitoreo de la red
- Cálculo de rutas
- Comunidad
- Avisos oficiales
- Configuraciones

Estas funcionalidades generales se ilustran en el diagrama de pantallas anexo al final del documento.

Interacción con los servicios

Esta app trabajará con diversos tipos de datos para su funcionamiento global. Para fines prácticos, estos se clasifican en los siguientes grupos:

- **Datos de usuario.** Contienen la foto de perfil, el nombre o alias, nombre de usuario, correo electrónico y contraseña.
- **Datos de uso.** Se refiere a la información que el usuario genera al usar la app, tales como el trazado y cálculo de rutas, los mensajes en la sección Comunidad, preferencias de configuración y detalles de sesión.
- **Datos de la red del metro.** Proporcionados por la dependencia del metro de la CDMX. Detalles con la posición y tiempo de arribo de los trenes y mensajes oficiales se engloban en esta área.
- **Datos de pago.** Para determinar el tipo de cuenta para el usuario. En caso de cuentas premium se debe llevar un manejo de la información bancaria.

Para el manejo de esta información es posible emplear algún servicio en la nube, los cuales además de almacenar los datos, proporcionan funcionalidad de pago, análisis de datos y sincronización en tiempo real con otras dependencias.

Google Cloud Platform resultó ser el servicio en la nube más atractivo para desempeñar estas tareas además de que al ser una app que se diseñará exclusivamente en Android (propiedad de Google), el intercambio y tratamiento de información se dará de forma más eficiente, en particular a lo relativo a pagos y suscripciones, la cual puede darse directamente con la Play Store del dispositivo.



Costos y ganancias

Estimación de costos

Estimar el costo de nuestra aplicación en este punto es demasiado difícil puesto que aún no tenemos un esquema de trabajo bien definido en donde podamos tener en claro el tiempo que cada uno de los integrantes de nuestro equipo de trabajo va a trabajar, además de lo anterior este costo está sujeto a varios factores pues también depende de dónde sean los integrantes de nuestro equipo, ósea de qué país, depende de la complejidad del proyecto, del diseño y las funcionalidades que implementemos, el tipo de aplicación, etc.

Teniendo en cuenta lo anterior para estimar el costo que podría llegar a tener nuestra aplicación rango del precio lo sacamos a partir de la complejidad de la aplicación pues de acuerdo con un estudio de Good Firms (2021) el precio de una aplicación de libre distribución con funciones como geolocalización, creación de accesos, login con credenciales, opción para compartir contenido en redes sociales y módulo para cargar imágenes, que son las funcionalidades que necesita tener nuestra aplicación, se encuentra entre \$90,000 MXN y \$130,000 MXN, por lo tanto el costo estimado del desarrollo de nuestra app rondaría entre ese rango.

Tipos de ganancias

El tipo de ganancias que nuestra aplicación va a poder generar está relacionado con su modelo de negocios, anteriormente cuando se definieron las funcionalidades con las que iba a contar la aplicación se hizo mención de que habría dos versiones una versión gratuita y una versión premium.

Basándonos en la premisa anterior y después de considerar los distintos modelos de negocios que existen para poder monetizar una aplicación se decidió que Metrofy contaría con el modelo de negocios denominado Freemium el cuál es uno de los modelos de negocios más utilizados y consiste en poder descargar la aplicación de forma gratuita y más adelante el usuario paga por contenido adicional, es por ello que dentro de él existen otros modelos para definir cuál es el contenido adicional por el cual el usuario tendría que pagar e incluso estos modelos se pueden combinar entre sí.

Dentro de los modelos Freemium nos encontramos con el de User Experience el cual consiste en que la aplicación en su versión gratuita contiene anuncios y el usuario tiene que pagar para eliminarlos, además también se encuentra el modelo de Funcionalidad en el cual el usuario paga para poder tener acceso a más funciones porque la versión gratis sólo contiene funcionalidades básicas.



De esta forma tenemos que el modelo de negocios que ocupará nuestra aplicación Metrofy será Freemium combinando dos de sus modelos, el de User Experience y el de Funcionalidad, puesto que en su versión gratuita los usuarios verán publicidad y tendrán acceso a funcionalidades básicas de la aplicación (previamente definidas en el apartado de funcionalidades) mientras que al pagar una suscripción de \$99.00 MXN al mes se librarán de la publicidad y a la misma vez tendrán acceso a todas la funcionalidades de la aplicación.

En resumen, los tipos de ganancias que se tendrán en la aplicación serán por parte de la publicidad y por parte de una suscripción mensual de \$99.00 MXN

Análisis FODA

	Listado	Descripción
Fortalezas	Función principal exclusiva	El monitoreo de trenes del metro de la CDMX en tiempo real es una función que no existe en otra app.
	Diseño simple e intuitivo	La app se ideó para que no esté saturada de funcionalidades que puedan dificultar su uso.
	Accesibilidad	Su uso no requiere restricciones de edad y se prevé que su alcance llegue hasta usuarios de mayor edad.
	Retroalimentación constante de usuarios	La sección <i>Comunidad</i> ofrece una perspectiva más natural a los usuarios para informarse respecto al estado de la red.
	Versatilidad	La posibilidad de vincular un wearable permite una experiencia de usuario más cómoda y dinámica.
Oportunidades	Alcance limitado	Hasta el momento solo se plantea el desarrollo para dispositivos Android. Llegar a otros S.O. es un reto a futuro.
	Extender servicio a otros medios de transporte	Esta propuesta de app puede extenderse a servicios como el metrobús, trolebús, etc.



	Mejora constante	Al ser la primera experiencia al diseñar una app, se espera la presencia razonable de detalles (bugs, interfaz de usuario, navegabilidad) que puedan solventarse para versiones futuras.
Debilidades	Alta dependencia a infraestructura externa	Se requiere una modernización en la infraestructura del metro para el monitoreo de trenes.
	Dependencia a datos celulares	Al ser una app para usuarios que se desplazan continuamente, la conexión Wi-Fi no es la óptima para el uso de la app.
	Alto costo de mantenimiento	La infraestructura externa requerirá un constante mantenimiento y debido a su extensión, su costo será elevado. Esto podría reflejarse en un aumento en los precios de las suscripciones.
Amenazas	Mercado competitivo	Existen otras apps que ofrecen funcionalidades parecidas.
	Posible uso indebido	Hay la posibilidad de que usuarios “bot” hagan reportes falsos en la sección de <i>Comunidad</i> .

Conclusiones y reflexiones

Sin lugar a dudas el desarrollo de nuestra propuesta de aplicación podría llegar a marcar una diferencia respecto a la forma en qué ocupamos el sistema de transporte colectivo Metro, pues es bien sabido que debido al flujo de usuarios diarios, especialmente es las denominadas “horas pico” es muy probable que lleguen a existir fallas en el sistema y muchas veces esto provoca que las personas se van afectadas en su vida diaria, es por ello que con el objetivo de hacer el traslado de los usuarios más optimo la aplicación propone funcionalidades novedosas que la distinguen de las demás existentes en el mercado como lo es el monitoreo de los trenes del metro en tiempo real (similar a lo que se ve en apps de delivery) el cual ayudaría a que los usuarios pudieran planear mejor y con anticipación sus viajes, sumando al cálculo de rutas que si bien también se ocupa en otras aplicaciones Metrofy propone que el calculo de la ruta optima sea calculada en tiempo real basándose en el flujo de los trenes y tomando en cuenta



los problemas en tiempo real que presenten las estaciones como podrían ser retrasos, fallas en los trenes, flujo de usuarios, etc.

Si bien todo lo anteriormente descrito es cierto y la aplicación puede llegar a ser bastante beneficiosa también es cierto que realizarla en la vida real representa un gran reto pues para querer implementar su atractivo principal, el monitoreo de trenes en tiempo real, es necesario hacer uso de la infraestructura del metro, lo que implicaría hacer trámites con el gobierno para obtener los permisos necesarios o bien ofrecerle la idea al gobierno para que ellos la implementen, en cualquiera de los dos casos el porcentaje de que el proyecto no pueda llevarse a cabo es bastante alta sumado a que realizar toda la infraestructura necesaria también sería muy costoso por lo que podría llegarse a dar el caso de que la inversión hecha no se recupere y la aplicación fracase.

Acerca de lo aprendido con la realización de este análisis como equipo previo al diseño de esta app, nuestra experiencia en general en esta área era prácticamente nula. En otros cursos se estudió a grandes rasgos cuál es el proceso para la creación de software y las repercusiones que esto implica. Sin embargo, en este caso fue necesario partir de una idea “original” y enfocarse en las funcionalidades principales que podría tener, por lo que a lo largo del camino nos encontramos con muchas dificultades y aún hay muchas cosas que se podrían mejorar ya que hubo muchos puntos que no se cubrieron a profundidad y otros que ya no se alcanzaron a tocar.

Referencias

Hernandez Alarcon, J. A. (8 de Noviembre de 2022). *Metro CDMX (1.15.0)* [Imagen].

Obtenido de App Store: <https://apps.apple.com/mx/app/metro-cdmx/id1575157353?platform=iphone>

Mapway. (2 de Agosto de 2022). *Metro de la Ciudad de México (3.1.1)* [Imagen].

Obtenido de Google Play:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=uk.co.mxdata.mexicocitymetro>

MoviliXa SAS. (6 de Octubre de 2020). *Metro y Metrobus CDMX (4.1.2-g)* [Imagen].

Obtenido de Google Play:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.movilixa.rutasmetrodf>

Sebastian, N. (2021). *How Much Does It Cost to Develop an App? | GoodFirms Survey*.

Obtenido de GoodFirms: <https://www.goodfirms.co/resources/cost-to-develop-an-app>



StatCounter. (Octubre de 2022). *Mobile Operating System Market Share in Mexico*.

Obtenido de StatCounter: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/mexico>

WebFamous MX. (6 de Noviembre de 2022). *Metro Metrobús - México CDMX (2.1.69)*

[Imagen]. Obtenido de Google Play:

https://play.google.com/store/apps/details?id=metrobus_offline.webstart.mx.metrobusofflinecdmx&hl=es_MX

yalla ya! (20 de Noviembre de 2022). *Metro - Metrobús México (3.44)* [Imagen].

Obtenido de Google Play:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.yallaya.metrometrobus&hl=es_MX

yalla ya! (14 de Abril de 2022). *Metro - Metrobús México (3.58)* [Imagen]. Obtenido de

App Store: <https://apps.apple.com/mx/app/metro-metrob%C3%BA-m%C3%A9xico/id810510884?platform=iphone>

Bibliografía

Android Developers. (20 de Octubre de 2021). *Crece con la tecnología de*

Google Cloud Platform. Obtenido de Android Developers:

<https://developer.android.com/distribute/best-practices/develop/google-cloud-platform?hl=es-419>

Android Developers. (22 de Noviembre de 2022). *Introducción a Android Studio*.

Obtenido de Android Developers:

<https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>

Castelan, J. (25 de Julio de 2022). *¿Qué es Kotlin? Todo lo que debes conocer*. Obtenido

de Telently Blog: <https://talently.tech/blog/que-es-kotlin/>

Dharmwan, S. (16 de Noviembre de 2021). *Desarrollo de aplicaciones móviles nativas:*

ventajas, desventajas, alternativas y optimización de costos. Obtenido de

Cynoteck: <https://cynoteck.com/es/blog-post/native-mobile-app-development-pros-cons-alternatives-and-cost-optimization/>

Ingeniería Pixel. (s.f.). *Cuanto cuesta desarrollar una app en mexico?* Obtenido de

Ingeniería Pixel: <http://desarrollodeaplicacionesmoviles.com/cuanto-cuesta-desarrollar-una-app-en-mexico/>



-
- Muradas, Y. (29 de Enero de 2021). *Kotlin vs Java*. Obtenido de OpenWebinars:
<https://openwebinars.net/blog/kotlin-vs-java/>
- Olivero, E. (17 de Octubre de 2018). *9 Modelos de Monetización para ganar dinero con tu App*. Obtenido de PICKASO: <https://pickaso.com/2018/modelos-monetizacion-apps>
- Paish, C. (2018). *How to design an app: the ultimate guide*. Obtenido de 99designs:
<https://99designs.com.mx/blog/web-digital/how-to-design-an-app/>
- Sánchez, A. (10 de Febrero de 2021). *Desarrollo de apps nativas: lo que necesitas saber*. Obtenido de Armadillo Amarillo:
<https://www.armadilloamarillo.com/blog/desarrollo-de-apps-nativas-lo-que-necesitas-saber/#appsnativas>
- Santander Universidades. (21 de Diciembre de 2020). *Metodologías de desarrollo de software*. Obtenido de Blog Becas Santander: <https://www.becas-santander.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html>
- Semeney, A. (s.f.). *How Many People Does It Take on an App Development Team to Create a Successful Mobile Application?* Obtenido de DevTeam.Space:
<https://www.devteam.space/blog/how-many-people-it-takes-on-app-development-team-to-create-a-successful-mobile-application/>
- Soguez, A. (20 de Mayo de 2021). *¿Cuánto cuesta desarrollar una app en México?* Obtenido de Retail Digital: <https://retaildigital.mx/cuanto-cuesta-desarrollar-una-app-en-mexico/>
- Surf. (s.f.). *App Development Team: Roles & Responsibilities, Size & Costs*. Obtenido de Surf: <https://surf.dev/app-development-team/>
- Webolto. (30 de Marzo de 2021). *¿Qué es el mapa de un sitio web?* Obtenido de Webolto: <https://www.webolto.com/es/blog/que-es-sitemap-mapa-sitio-web/>
- Wikipedia. (14 de Noviembre de 2022). *Android*. Obtenido de Wikipedia:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Android>

