

PROYECTO

ActiviConnect

ALUMNOS

Beatriz Alexandra Manrique Avendaño

Jorge Luis Dominguez Chavez

Gustavo Valentino Peña Flores

Noe Jara Quecaño

PROFESOR

Stuardo Lucho Romero

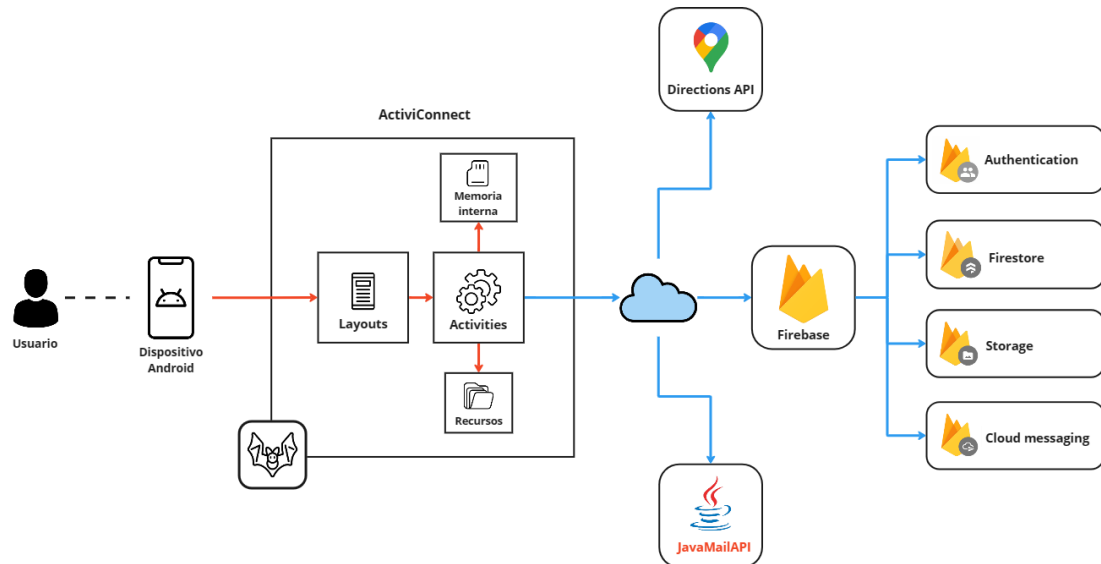
CURSO

Servicios y Aplicaciones para IoT

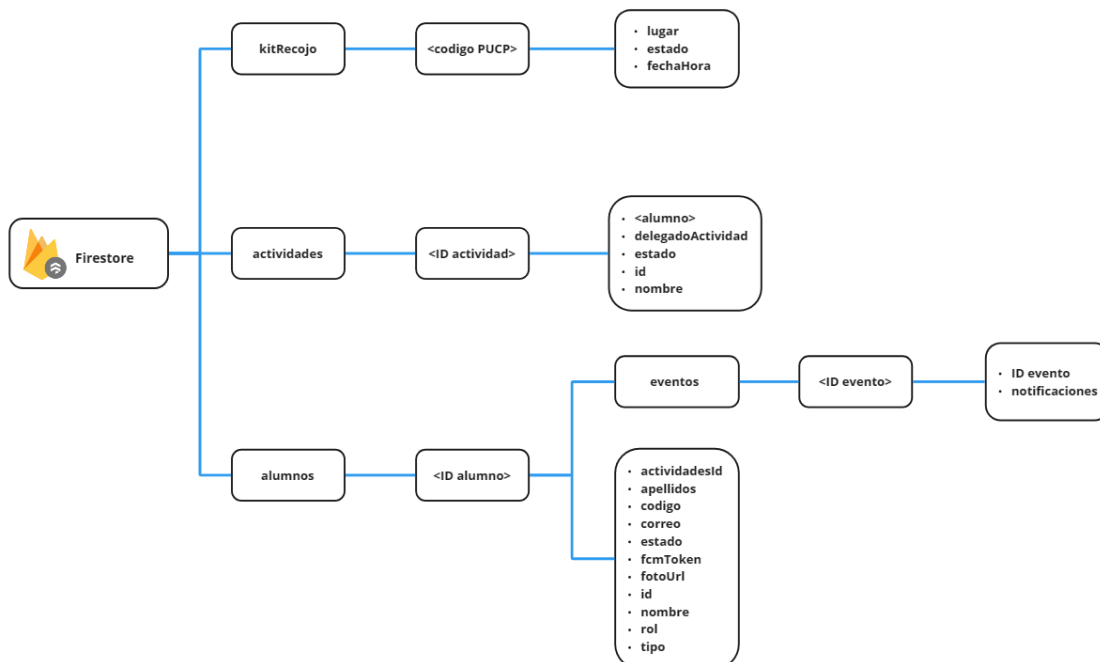
2023

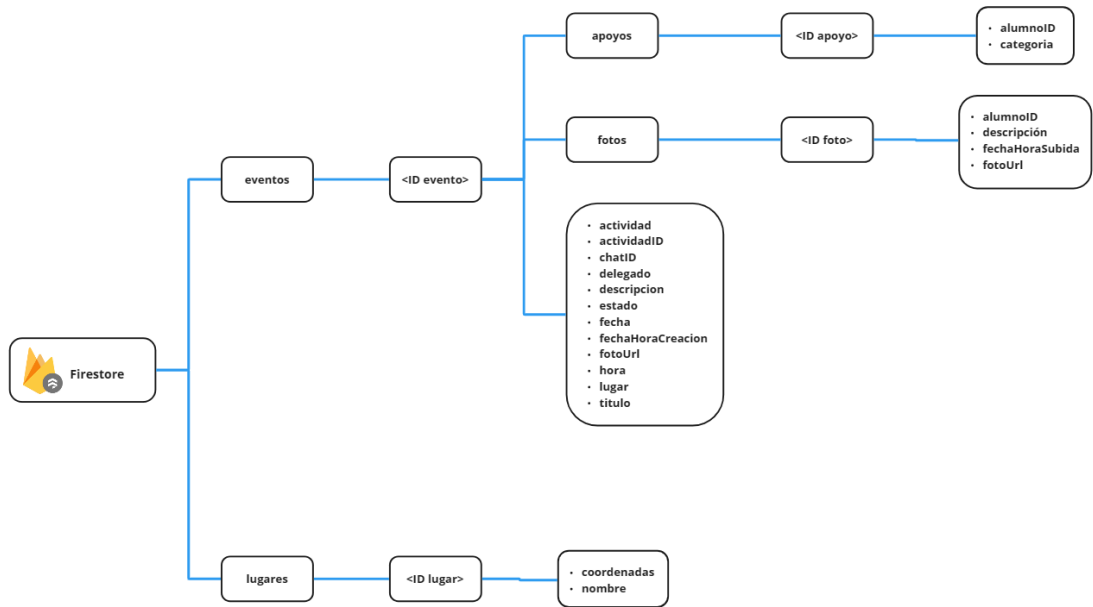
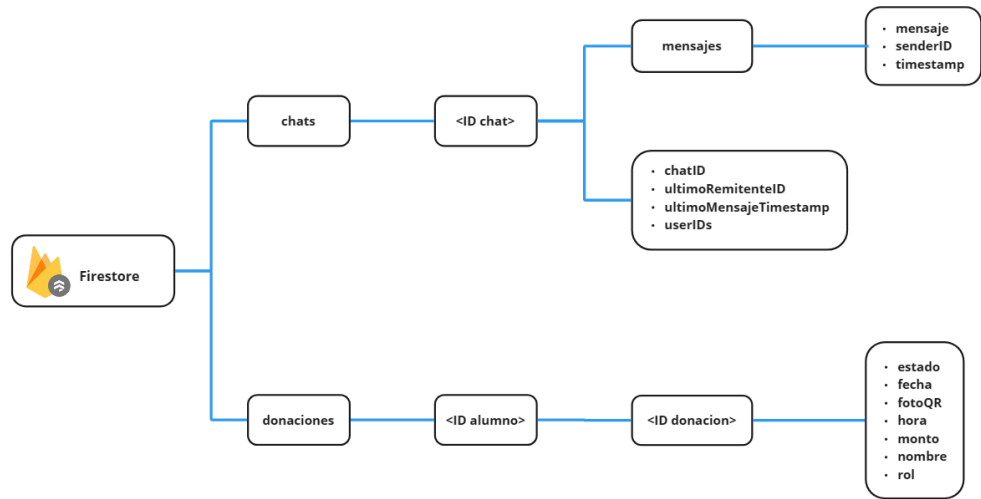
1. Arquitectura

La aplicación ActiConnect principalmente aprovecha las facilidades de los servicios BaaS (Backend as a Service) de Firebase: Firebase Authentication, Firebase Firestore, Firebase Storage y Firebase Cloud Messaging.



El diseño de la base de datos utilizada en Firebase Firestore es la siguiente:





2. Análisis de costos

La aplicación se encuentra destinada principalmente a los estudiantes pertenecientes a la especialidad de Ingeniería de las Telecomunicaciones, por tanto, el análisis es realizado en base a la sección del alumnado que participa en la semana de ingeniería. En base a la asistencia de los estudiantes en la inauguración de la semana de ingeniería del presente ciclo 2023-2, se considera una cantidad de aproximadamente 170 usuarios, dado que en el presente ciclo, esa fue la cantidad aproximada de alumnos matriculados en la facultad de Telecomunicaciones. También se realiza la comparativa de los precios en caso de que la app esté destinada para todo el alumnado de la universidad, considerando un público de 4570 alumnos, que es el número de alumnos matriculados en la etapa de “PREGRADO EN FACULTAD” de todas las unidades académicas de la facultad de Ciencias e Ingeniería. Dada la arquitectura de la aplicación, el análisis de costos se basa en los precios estipulados de Google Cloud para cada BaaS implementado, específicamente el Plan Blaze.

2.1. Firebase Authentication

Las métricas de la aplicación durante el periodo de pruebas indican las siguientes estadísticas, en donde representan un total de 18 usuarios activos por mes aproximadamente, dado el constante logueo con múltiples cuentas para realizar las pruebas.



Como se mencionó anteriormente, se espera que el número de usuarios alcance los 170 activos, lo que en un conteo acumulativo durante el mes alcanzaría un total de 200 usuarios activos por mes en el peor de los casos, considerando que algunos usuarios empleen más de un dispositivo, ya que Firebase Authentication considera 1 MAU (usuario activo mensual) en caso de que haya iniciado sesión al menos una vez en la aplicación, si se trata de más veces, también inicios de sesión sobre la misma aplicación descargada en el celular, estará incluido dentro del mismo MAU hasta vencer su token de sesión. Dada la facturación de Google Cloud, el pago de dicho servicio corresponde solo para el caso de superar los 50 mil usuarios activos por mes.

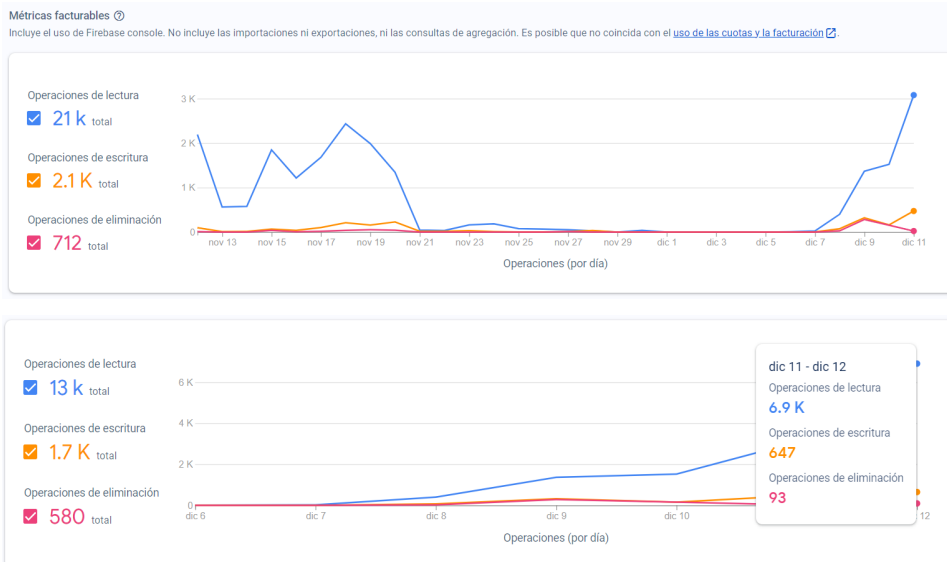
Autenticación		
Con Identity Platform		
Usuarios activos por mes	50,000 por mes	Sin costo hasta 50,000 MAU Luego, se aplican los precios de Google Cloud

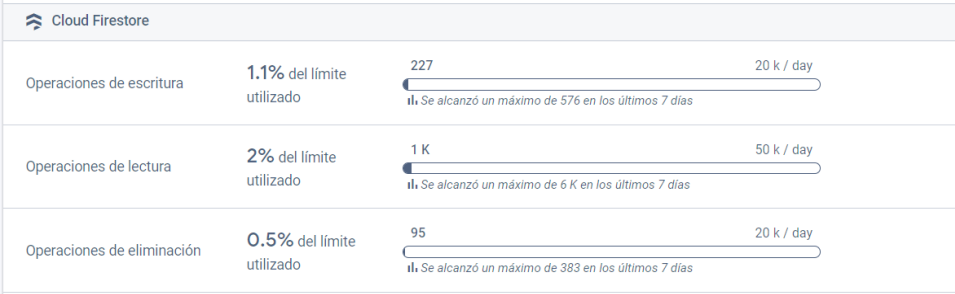
En síntesis, no habrá facturación sobre el servicio de Firebase Authentication. Para el segundo caso, considerando 4570 usuarios, equivaldría a un conteo acumulativo del mes de alrededor de 5300 usuarios activos mensualmente, aproximadamente, bajo las mismas consideraciones del caso anterior. Por ello, tampoco habría una facturación en el caso de que se implemente para toda la universidad, dado que no se alcanzan los 50 mil MAUs en la aplicación.

Usuarios activos por mes (MAU)	Precio por MAU (\$)
0 - 49,999	0
50,000 - 99,999	0.0055
100,000 - 999,999	0.0046
1,000,000 - 9,999,999	0.0032
Más de 10,000,000	0.0025

2.2. Firebase Firestore

Las estadísticas obtenidas del consumo de la app indican lo siguiente:





Basándonos en el plan de precios para Firebase Firestore, se corrobora lo siguiente:

Cloud Firestore		
Datos almacenados	1 GiB en total	Sin costo hasta 1 GiB en total Luego, se aplican los precios de Google Cloud
Operaciones de escritura de documentos	20,000 operaciones de escritura por día	Sin costo hasta 20,000 operaciones de escritura por día Luego, se aplican los precios de Google Cloud
Operaciones de lectura de documentos	50,000 operaciones de lectura por día	Sin costo hasta 50,000 operaciones de escritura por día Luego, se aplican los precios de Google Cloud
Eliminaciones de documentos	20,000 eliminaciones por día	Sin costo hasta 20,000 operaciones de eliminación por día Luego, se aplican los precios de Google Cloud

Con la información mostrada, se obtendría que durante un mes, con 6 usuarios activos semanalmente, se consumen alrededor de 6.9 mil operaciones de lectura, 647 operaciones de escritura y 93 de eliminación diariamente con consumo constante. Ello indicaría que para un promedio de 170 alumnos activos, se tendrían 195.5 mil operaciones de lectura diarias, 18.331 mil de escritura y 2.635 mil de eliminación. Para 4570 usuarios, se tendría 5.226 millones de operaciones de lectura, 492.8 mil operaciones de escritura y 70.835 mil de eliminación diariamente.

EE.UU. (multiregión) ▾			
	Cuota gratuita por día	Precio una vez superada la cuota gratuita (por unidad)	Unidad de precio
Operaciones de lectura de documentos	50,000	\$0.06	por 100,000 documentos
Operaciones de escritura de documentos	20,000	\$0.18	por 100,000 documentos
Operaciones de eliminación de documentos	20,000	\$0.02	por 100,000 documentos
Datos almacenados	1 GB de almacenamiento	\$0.18	GB/mes

Revisando la tabla de facturación se tendría lo siguiente:

Para 170 usuarios activos:

- Operaciones de lectura:
 $(195,500 - 50,000) / (100,000) * 0.06 = 0.0873\$ * 30 = 2.619\$$ mensuales
- Operaciones de escritura:
 $18,331 < 20,000 \rightarrow 0\$$ mensuales
- Operaciones de eliminación:
 $2,635 < 20,000 \rightarrow 0\$$ mensuales

Total: 2.619 \$ mensuales

Para 4570 usuarios activos:

- Operaciones de lectura:
 $(5,226,000 - 50,000) / (100,000) * 0.06 = 3.1056\$ * 30 = 93.168\$$ mensuales
- Operaciones de escritura:
 $(492,800 - 20,000) / (100,000) * 0.18 = 0.85104\$ * 30 = 25.5312\$$ mensuales
- Operaciones de eliminación:
 $(70,835 - 20,000) / (100,000) * 0.02 = 0.010167\$ * 30 = 0.30501\$$ mensuales

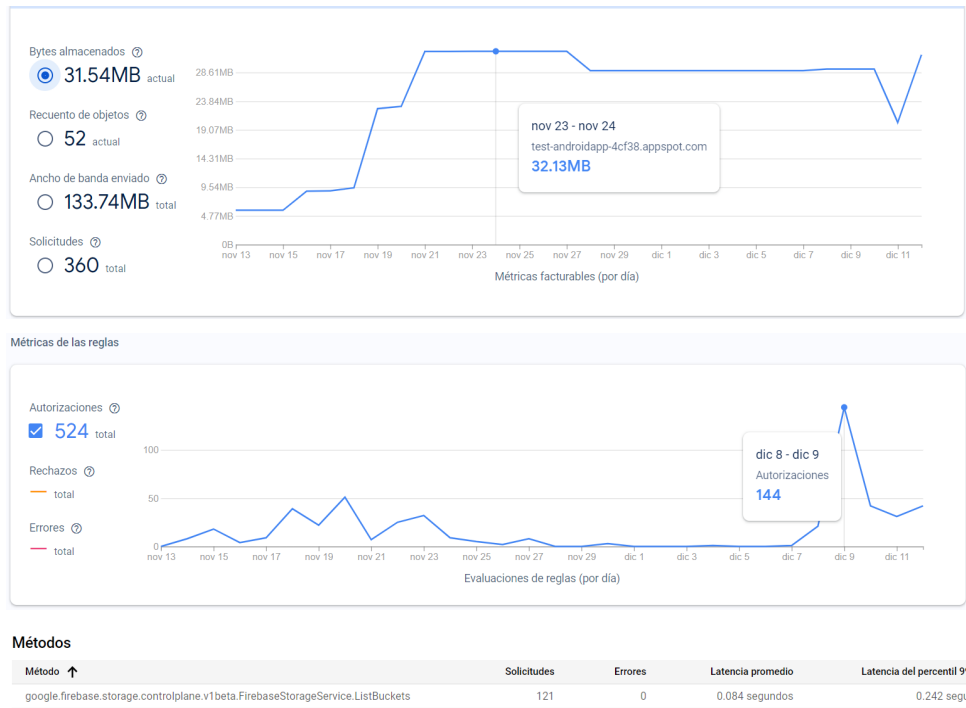
Total: 119.00 \$ mensuales

2.3. Firebase Storage

Para el análisis de costos, se consideró la siguiente tabla de facturación:

Cloud Storage ?		
GB almacenados	5 GB	\$0.026 por GB
GB descargados	1 GB por día	\$0.12 por GB
Operaciones de carga	20,000 por día	\$0.05 por cada 10,000
Operaciones de descarga	50,000 por día	\$0.004 por cada 10,000

Asimismo, con los 6 usuarios activos, se obtuvo el siguiente consumo en el periodo de pruebas:



Se detectaron 403 operaciones de descarga y 121 de carga.

Se tiene que para 6 usuarios se tiene un almacenamiento de 31.54 MB diarios, 121 operaciones de carga diarias y 403 operaciones de descarga diarias. Para 170 usuarios se tendría 893.6 MB diarios, 3.428 mil operaciones de carga y 11.418 mil operaciones de descarga. Para 4570 usuarios, se tendrían 24.022 GB, 92.162 mil de operaciones de carga y 306.951 mil de descarga. Dado que no se cuenta con información del almacenamiento de descarga no se está considerando en el análisis porque la estimación depende de muchos factores.

Para 170 usuarios activos:

- GB almacenados:
 $0.8936 \cdot 0.026 = 0.023\$ \cdot 30 = 0.69\$$ mensuales
- Operaciones de carga:
 $3,428/10,000 \cdot 0.05 = 0.01714\$ \cdot 30 = 0.514\$$ mensuales
- Operaciones de descarga
 $11,418/10,000 \cdot 0.004 = 0.0045672\$ \cdot 30 = 0.137\$$ mensuales

Total: 1.341\$ mensuales

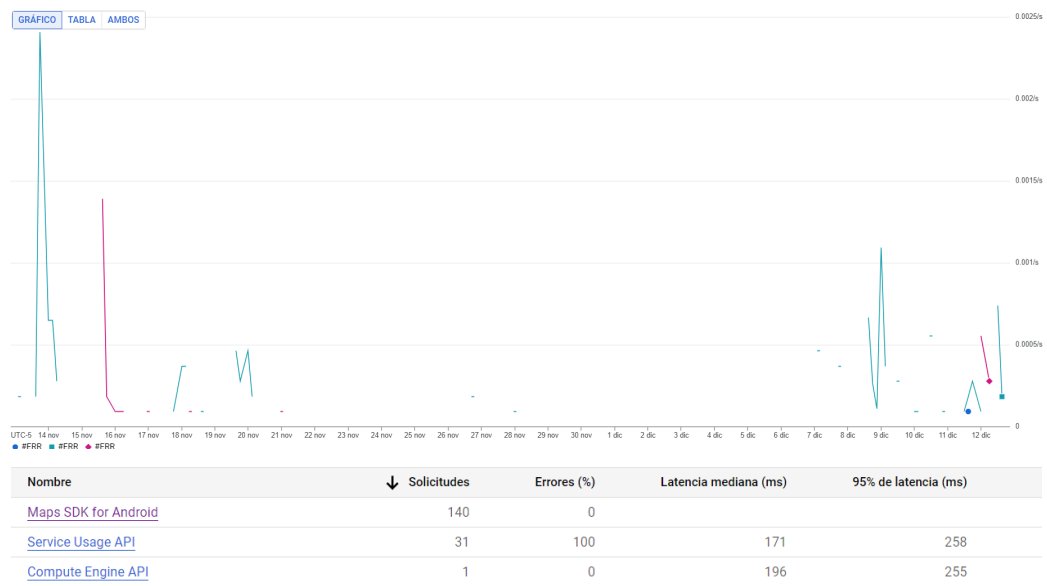
Para 4570 usuarios activos:

- GB almacenados:
 $24.022 \cdot 0.026 = 0.6245\$ \cdot 30 = 18.737\$$ mensuales
- Operaciones de carga:
 $92,162/10,000 \cdot 0.05 = 0.46081\$ \cdot 30 = 13.824\$$ mensuales
- Operaciones de descarga
 $306,951/10,000 \cdot 0.004 = 0.1227804\$ \cdot 30 = 3.683\$$ mensuales

Total: 36.244\$ mensuales

2.4. Directions API

Durante el último mes, se observó un patrón notable en el uso de la API Directions de Google Maps, donde la mayor parte de las 140 solicitudes, se concentraron en la mitad del mes. Partiendo de esta observación, se infiere que si esta tendencia de uso se mantuviera constante durante todo el mes, el volumen total de solicitudes podría duplicarse. Por lo tanto, para una estimación más representativa a nivel mensual, se proyecta que el número total de solicitudes ascendería a aproximadamente 280.



En el proyecto participaron cuatro usuarios de manera activa en el uso de esta API. Basándonos en la estimación total de solicitudes, se deduce que cada usuario realizó aproximadamente 70 solicitudes en promedio por mes.

Producto	Uso	Coste mensual
Dynamic Maps ⁺		
API Maps Embed	Ilimitado	Ilimitado
SDK de Maps para Android	 1000 Solicitudes	7 US\$
SDK de Maps para iOS	 1000 Solicitudes	7 US\$
API JavaScript de Maps	 1000 Solicitudes	7 US\$
Obtén Dynamic Maps en el móvil sin el estilo de los mapas basados en la nube y sin coste adicional		

Esta gráfica nos indica que el costo de 1000 solicitudes para la SDK de Maps para Android es de \$7. Esto implica un costo unitario de \$0.007 por solicitud.

Con 170 usuarios activos realizando en promedio 70 solicitudes al mes, el costo total mensual por usuario se calcula de la siguiente manera:

$$- 170 \text{ usuarios} * 70 \text{ solicitudes} * \$0.007/\text{solicitud} = \$83 \text{ mensuales}$$

Tabla de sumatoria de costos

	Costo para 170 usuarios/mes	Costo para 4570 usuarios/mes
Firebase Authentication	0\$	0\$
Firebase Firestore	2.62\$	119\$
Firebase Storage	1.35\$	36.25\$
Firebase Cloud Messaging	0\$	0\$
Directions API	83\$	2,231.23\$
TOTAL	86.97\$	2,386.48\$