

# **MANEJO DE PQRS MEDIANTE HERRAMIENTAS EN CLOUD COMPUTING**

EDWIN GIOVANI FANDIÑO PEÑA  
EISEN HAWARD CAMPOS RINCON  
JULIÁN ALBERTO AMAYA CÉSPEDES  
JOSUÉ FERNANDO MARTÍNEZ LULIGO

Director:

**ING. ERNESTO CADENA MUÑOZ**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES  
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE SERVICIOS DE TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN  
BOGOTÁ D.C., 2024**

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres que nos inculcaron desde la infancia por el estudio, a ser mejores cada día, perseverar ante las dificultades.

## **AGRADECIMIENTO**

Con profunda estima y reconocimiento, extendemos la más sincera gratitud a los docentes de esta especialización que compartieron todo su conocimiento con nosotros, nos mostraron un mundo nuevo, con su guía han sido pilares fundamentales en la dirección y enriquecimiento de esta investigación.

A nuestros compañeros de clase, con los aportes en los momentos de exposición para mostrar el avance de sus proyectos nos ayudó a enfocarnos a centrarnos en nuestros avances y corregir nuestro proyecto.

A la universidad Santo Tomas que nos abrió las puertas de la universidad en un viaje de conocimiento, de investigación, de aprendizaje, pero sobre todo de sentir nuevos valores que nos harán crecer como personas de bien, pero sobre todo como humanos ante esta sociedad que puede ser difícil.

A cada uno de ustedes que creen en nosotros, nuestro más profundo agradecimiento por este viaje académico.

## **ACRÓNIMOS**

- BI: Business Intelligence – inteligencia de negocio
- Cloud (nube en español): es una red de servidores que se conectan entre sí para almacenar, procesar y administrar datos.
- CRM: Gestión de relación con los clientes.
- ML: Machine Learning – aprendizaje automático
- PQRS: Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias.
- TIC's: Tecnologías de la información y las telecomunicaciones

## **RESUMEN**

En la era digital, la eficiencia y la accesibilidad son clave para satisfacer las necesidades de los usuarios. El servicio de PQRS (Preguntas, Quejas, Reclamos y Sugerencias) en la nube se presenta como una solución innovadora que permite a las empresas gestionar de manera efectiva las interacciones con sus clientes. Al centralizar y almacenar todos los datos en un entorno seguro y accesible desde cualquier lugar, las organizaciones pueden responder rápidamente a las inquietudes de los usuarios, mejorando así la experiencia del cliente. Este sistema no solo optimiza la comunicación, sino que también facilita el análisis de la información, permitiendo identificar tendencias y áreas de mejora. Gracias a su implementación en la nube, las empresas pueden escalar sus operaciones sin necesidad de inversiones significativas en infraestructura, garantizando al mismo tiempo la confidencialidad y la integridad de la información. En resumen, un servicio PQRS en la nube no solo mejora la gestión de reclamos y sugerencias, sino que también promueve una cultura organizacional más orientada al cliente, impulsando la lealtad y satisfacción a largo plazo.

## **ABSTRACT**

In the digital age, efficiency and accessibility are crucial for meeting user needs. The cloud-based PQRS (Questions, Complaints, Claims, and Suggestions) service emerges as an innovative solution that allows companies to effectively manage interactions with their customers. By centralizing and storing all data in a secure and accessible environment from anywhere, organizations can respond quickly to user concerns, thereby enhancing the customer experience. This system not only optimizes communication but also facilitates data analysis, allowing for the identification of trends and areas for improvement. With its cloud-based implementation, companies can scale their operations without significant investments in infrastructure, while ensuring the confidentiality and integrity of the information. In summary, a cloud-based PQRS service not only improves the management of complaints and suggestions but also fosters a more customer-oriented organizational culture, driving loyalty and long-term satisfaction.

## Tabla de contenido

<b>1</b>	<b>PROBLEMA .....</b>	<b>4</b>
1.1	ARBOL DE PROBLEMAS.....	4
1.2	QUE SE QUIERE SOLUCIONAR .....	4
<b>2</b>	<b>IDEACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....</b>	<b>6</b>
2.1	PORQUÉ SE PLANTEA AHORA LA SOLUCIÓN .....	7
2.2	SECTOR OBJETIVO .....	9
2.3	TENDENCIAS DEL SECTOR .....	12
2.4	ANÁLISIS DEL MERCADO.....	14
2.5	ÁRBOL DE OBJETIVOS .....	14
2.6	CUÁL ES LA SITUACIÓN DESEADA .....	15
2.7	INTRODUCCIÓN A LA SITUACIÓN DESEADA .....	16
2.8	PROPUESTA DE VALOR .....	16
2.8.1	PERFIL DEL CLIENTE .....	16
2.8.2	MAPA DE VALOR .....	17
<b>3</b>	<b>ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA .....</b>	<b>18</b>
3.1	ALMACENAMIENTO.....	18
3.1.1	Características: .....	19
3.1.2	Precios: .....	19
3.1.3	Rendimiento: .....	20
3.1.4	Seguridad: .....	20
3.1.5	Casos de Uso: .....	20
3.2	BASES DE DATOS .....	21
3.2.1	Características: .....	21
3.2.2	Precios: .....	22
3.2.3	Rendimiento: .....	23
3.2.4	Seguridad: .....	23
3.2.5	Casos de uso .....	23

<b>3.3</b>	<b>BACKEND</b> .....	<b>24</b>
3.3.1	AWS Lambda .....	24
3.3.2	Google Cloud Functions .....	25
3.3.3	Azure Functions.....	26
<b>3.4</b>	<b>SEGURIDAD</b> .....	<b>27</b>
3.4.1	AWS Cognito.....	27
3.4.2	Google Identity Platform .....	28
3.4.3	Azure Active Directory (AD) .....	29
<b>3.5</b>	<b>Monitoreo y Logging</b> .....	<b>30</b>
3.5.1	Amazon CloudWatch .....	30
3.5.2	Google Cloud Monitoring.....	31
3.5.3	Azure Monitor .....	32
<b>3.6</b>	<b>Escalabilidad</b> .....	<b>33</b>
3.6.1	AWS Auto Scaling .....	34
3.6.2	Google Cloud Autoscaler .....	35
3.6.3	Azure Autoscale.....	36
<b>3.7</b>	<b>Integraciones</b> .....	<b>37</b>
3.7.1	Amazon Simple Notification Service (SNS).....	37
3.7.2	Google Cloud Pub/Sub.....	38
3.7.3	Azure Service Bus.....	39
<b>4</b>	<b>MODELO DE NEGOCIO</b> .....	<b>41</b>
<b>4.1</b>	<b>PROPUESTA DE MODELO DE NEGOCIO</b> .....	<b>41</b>
<b>4.2</b>	<b>VALIDACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO</b> .....	<b>42</b>
<b>5</b>	<b>PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA</b> .....	<b>44</b>
<b>5.1</b>	<b>Servicios y Componentes</b> .....	<b>45</b>
5.1.1	Amazon S3 (Simple Storage Service).....	45
5.1.2	Amazon RDS (Relational Database Service).....	45
5.1.3	AWS Lambda .....	45
5.1.4	Amazon API Gateway.....	46
5.1.5	AWS Cognito.....	46
5.1.6	Amazon CloudWatch .....	46
5.1.7	Amazon SNS (Simple Notification Service).....	47
<b>5.2</b>	<b>Arquitectura de la solución</b> .....	<b>47</b>
5.2.1	Diseño de la Arquitectura .....	48

<b>6</b>	<b>ANÁLISIS DEL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL .....</b>	<b>49</b>
<b>6.1</b>	<b>Entendiendo el proceso de transformación digital .....</b>	<b>49</b>
<b>6.2</b>	<b>Reconfiguración de procesos para reducir tiempos de respuesta .....</b>	<b>50</b>
6.2.1	Automatización de la clasificación de solicitudes .....	50
6.2.2	Integración multicanal .....	50
6.2.3	Seguimiento en tiempo real .....	50
6.2.4	Optimización de la resolución.....	51
<b>6.3</b>	<b>Adaptación del personal operativo.....</b>	<b>51</b>
6.3.1	Capacitación técnica continua.....	51
6.3.2	Fomento de la colaboración.....	51
6.3.3	Monitoreo de desempeño .....	51
<b>6.4</b>	<b>Adaptación de los usuarios.....</b>	<b>52</b>
6.4.1	Simplicidad en la interfaz .....	52
6.4.2	Campañas de divulgación.....	52
6.4.3	Soporte en la transición.....	52
<b>6.5</b>	<b>Sustentación del uso de AWS como infraestructura cloud.....</b>	<b>52</b>
<b>6.6</b>	<b>Impacto esperado.....</b>	<b>53</b>
6.6.1	Reducción de tiempos de respuesta .....	53
6.6.2	Incremento en la satisfacción del usuario.....	53
6.6.3	Eficiencia operativa .....	53
<b>7</b>	<b>ASPECTOS LEGALES Y CONTRATACIÓN.....</b>	<b>53</b>

# **1 PROBLEMA**

## **1.1 ARBOL DE PROBLEMAS**

La Empresa de Transporte del Tercer Milenio - TRANSMILENIO S.A. es en la actualidad el ente gestor del Sistema Integrado del Transporte Público (SITP) en Bogotá D.C. [2]. Desde su creación en el año 2000 la operación de TransMilenio se ha extendido a todas las localidades de Bogotá D.C., e incluso con influencia ciudad – región al cubrir el vecino municipio de Soacha. Esta circunstancia ha implicado un inusitado crecimiento en la cantidad de solicitudes de los habitantes de su área de influencia. Las PQRS (Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias) que reciben diariamente por sus múltiples canales de atención, desborda la capacidad de atenderlas adecuadamente en términos de calidad y oportunidad.

En la figura 1 se ilustra el árbol de problemas que resume la dinámica que inquietó a los participantes a idear una posible solución basada en servicios de tecnologías de la información y cuyo desarrollo se extenderá a la totalidad del documento.

## **1.2 QUE SE QUIERE SOLUCIONAR**

La empresa de transporte del Tercer Milenio S.A. (TRANSMILENIO S.A.) es una sociedad por acciones de orden distrital conformada exclusivamente por entidades públicas. Su propósito es gestionar, organizar y planificar el servicio integrado de transporte público urbano en Bogotá D.C. y su área de influencia. Este servicio abarca modalidades como el transporte terrestre automotor, transporte férreo y sistemas alternativos de movilidad, incluyendo el cable aéreo.

TRANSMILENIO S.A., como gestor del sistema, coordina a los actores involucrados, planifica, gestiona y supervisa la prestación del servicio público de transporte masivo. Su operación busca garantizar un servicio eficiente y continuo. Antes de la pandemia, el sistema movilizaba más de 4 millones de usuarios diarios, lo que evidencia su relevancia. Actualmente, el sistema avanza en la construcción

de nuevas troncales, la ampliación de estaciones y la renovación de su flota con vehículos de tecnología más limpia, alineados con el desarrollo sostenible de la ciudad.

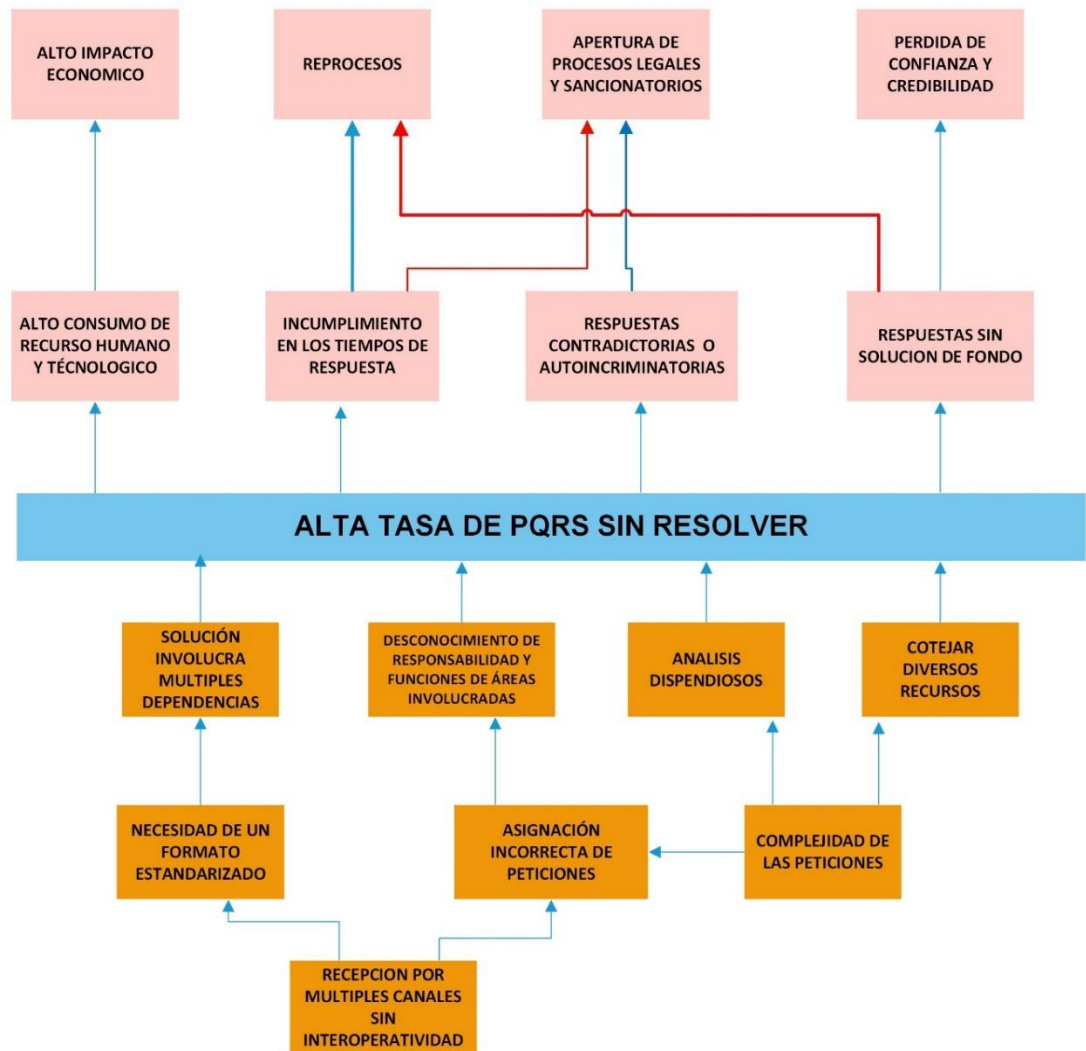


Fig. 1 Árbol de problemas de la temática propuesta. Fuente: Elaboración propia.

Este trabajo propone una solución para atender eficientemente el alto volumen de solicitudes de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS) que recibe TRANSMILENIO S.A. La acumulación de solicitudes sin resolver ha afectado negativamente la percepción del servicio, deteriorando su imagen y credibilidad.

Atender estas solicitudes de manera oportuna es fundamental para garantizar derechos ciudadanos, como establece la Constitución Política.

Entre las principales quejas de los usuarios destacan la baja frecuencia y puntualidad de los buses, largas esperas en horarios pico, sobrecarga y aglomeraciones, así como problemas de mantenimiento, suciedad o fallas mecánicas. Actualmente, TRANSMILENIO S.A. carece de un sistema centralizado y eficiente para gestionar las PQRS. La descentralización del proceso dificulta la identificación y priorización de solicitudes urgentes, además de limitar la implementación de soluciones correctivas. Esto genera insatisfacción en los usuarios, afectando la reputación de la empresa y dificultando el análisis de tendencias para la mejora continua del servicio.

La solución propuesta es diseñar un sistema centralizado de gestión de PQRS que permita registrar, clasificar, dar seguimiento y resolver las solicitudes de manera eficiente. Este sistema deberá incorporar herramientas tecnológicas avanzadas y contar con personal capacitado para su operación. Asimismo, se establecerán protocolos claros y procesos estandarizados para garantizar una atención uniforme y de calidad en todas las áreas de la empresa. Este enfoque incluye servicios TIC como herramienta fundamental para mejorar la atención al cliente, asegurando la continuidad del servicio como lo establece la normativa vigente.

## **2 IDEACIÓN DE LA SOLUCIÓN**

A partir de la problemática planteada se trabajará sobre motivaciones que impulsan idear una posible solución a la necesidad de aumentar la eficiencia en la atención y trámite de PQRS que recibe TRANSMILENIO S.A. Se pretende esclarecer el sector donde se evidencia la necesidad, las tendencias que actualmente hacen carrera para satisfacerla y un elemental ejercicio de prospección sobre su posible desarrollo [3] en el futuro que indique oportunidades de diseñar servicios en tecnologías de la información y las comunicaciones orientadas a optimizar su solución.

## 2.1 PORQUÉ SE PLANTEA AHORA LA SOLUCIÓN

En el sector del transporte en Bogotá se ha venido presentando una demanda creciente en los últimos años. Esto ha impactado severamente en sus servicios de atención al cliente, llegando a superar las 63.000 denuncias, como se muestra en la figura 2. Al tratarse las solicitudes por diferentes puntos de atención se deben revisar las tendencias que maneja el sector, en especial al considerar una propuesta que disminuya los tiempos de respuesta que al tenor de la ley 1755 de 2015 [4]<sup>1</sup> otorga un término de 15 días hábiles.

Varios factores que pueden afectar la cantidad y tipo de quejas y reclamos, como el crecimiento demográfico y expansión de la ciudad, y la cantidad de usuarios provocando aglomeraciones, tiempos de espera altos, cobertura limitada, poca frecuencia de buses generando insatisfacción en los usuarios. La innovación tecnológica que se implementa Transmilenio como buses eléctricos pueden mejorar la percepción del servicio, pero pueden generar quejas si hay problemas de implementación o mantenimiento o el uso de plataformas digitales que rastrean en tiempo real alguna falla de estas aplicaciones puede causar malestar en los usuarios y aumentar las quejas.

Factores económicos como el aumento del pasaje o inversión a la infraestructura, al no percibir que no existe una mejora a la calidad del servicio o una expansión de infraestructura generaran más quejas y reclamos al no contar con una calidad de servicio optima. Para mejorar el servicio y reducir las quejas, es importante que el sistema masivo Transmilenio considere todos los factores posibles en su planeación estratégica. Inversiones en tecnología, mantenimiento, capacitaciones al personal y una comunicación oportuna a los usuarios ayudan a mejorar la percepción del servicio y reducir las quejas.

---

<sup>1</sup> Congreso de la República (2015, 06, 30). Ley 1755 de 2015.  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=65334>

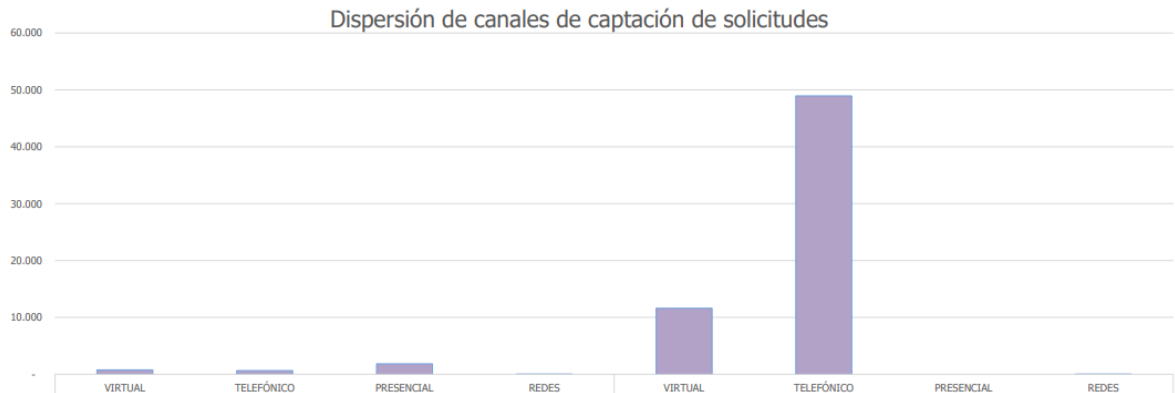


Fig. 2 Cantidad de denuncias realizadas en las distintas plataformas de TransMilenio S.A.

## OBJETIVO

Diseñar un sistema centralizado y eficiente de gestión de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS) para TRANSMILENIO S.A., con el fin de optimizar la atención al cliente mediante la recepción, clasificación, seguimiento y resolución oportuna de las solicitudes de los usuarios. Este sistema debe incluir:

1. Herramientas tecnológicas avanzadas:
  - Un software de gestión para registrar y clasificar las PQRS de forma automatizada.
  - Funcionalidades de seguimiento en tiempo real para los usuarios.
  - Reportes analíticos para identificar tendencias y áreas de mejora.
  
2. Estandarización de procesos:
  - Protocolos claros para la atención y resolución de solicitudes.
  - Plazos definidos para la respuesta y cierre de casos.

3. Capacitación del personal:

- Entrenamiento especializado en manejo de herramientas TIC y atención al cliente.
- Sensibilización sobre la importancia del servicio al ciudadano en la gestión pública.

4. Resultados esperados:

- Incrementar la satisfacción de los usuarios mediante respuestas más rápidas y efectivas.
- Reducir la acumulación de solicitudes pendientes.
- Fortalecer la imagen y credibilidad de TRANSMILENIO S.A. como gestor de transporte público.

5. Alineación con la normativa:

- Garantizar que la gestión de PQRS cumpla con las disposiciones legales y derechos fundamentales establecidos en la Constitución Política.

Este sistema contribuirá no solo a mejorar la percepción del servicio, sino también a generar información valiosa para la toma de decisiones estratégicas que permitan innovar y optimizar el sistema de transporte masivo en Bogotá.

## **2.2 SECTOR OBJETIVO**

El servicio al cliente es amplio y sobre todo en un sistema multiservicio como lo es TransMilenio, debido a la pluralidad de su público siendo este la mayoría de los ciudadanos de Bogotá y Soacha, según el último informe de febrero de 2024 [3]

El sector objetivo de la solución propuesta se centra en el transporte público en Bogotá D.C. y toda el área de influencia, administrado por TransMilenio S.A., entidad encargada del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP). Este sistema abarca servicios de transporte masivo de pasajeros bajo la modalidad de BRT (Bus Rapid Transport) utilizando carriles exclusivos y adicionalmente una extensa red de rutas de autobuses zonales que comparten la malla vial con otros actores viales. Adicionalmente existe oferta de opciones de movilidad complementaria como lo es el transporte por cable y que articulado con las otras modalidades intentan satisfacer las necesidades de movilidad de la población local y regional. Se espera que para el 2028 a las opciones de movilidad se una la primera línea del metro de Bogotá D.C.

TransMilenio S.A. ha desempeñado un papel fundamental desde su creación en el año 2000, expandiendo su operación a todas las localidades de Bogotá D.C. e incluso alcanzando el municipio vecino de Soacha. Esta expansión ha llevado a un notable aumento en las solicitudes de PQRS (Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias) por parte de los usuarios, generando una acumulación desbordante que sobrepasa la capacidad de atención del sistema actual.

Las aplicaciones del sector del transporte público son diversas y abarcan desde la movilidad diaria de los ciudadanos hasta la integración de servicios complementarios como el acceso al trabajo, la educación y otros servicios esenciales. Además, el transporte público desempeña un papel crucial en la reducción del tráfico, la congestión urbana y la emisión de gases contaminantes, promoviendo un entorno urbano más sostenible.

La propuesta de solución plantea el diseño de un servicio CRM (Customer Relationship Management) como parte integral de la gestión de PQRS. Se requiere implementar de una mesa de ayuda integrada con una plataforma SaaS (Software as a Service), que centralizará y optimizará el proceso de recepción, seguimiento y

resolución de las solicitudes de los usuarios. Esta solución permitirá superar los problemas de infraestructura existentes y garantizar una atención al cliente eficiente y uniforme en todas las áreas de la empresa.

El sector CRM, al integrarse con la gestión de PQRS, proporcionará a TransMilenio S.A. una herramienta valiosa para mejorar la calidad y oportunidad en la atención al cliente. Esto incluirá la capacidad de identificar y priorizar las solicitudes más urgentes, así como la implementación de medidas correctivas de manera oportuna.

La mesa de ayuda integrada con la plataforma SaaS permitirá una gestión más eficiente y transparente de las solicitudes de los usuarios, facilitando la comunicación entre los diferentes departamentos y mejorando la colaboración interna. Además, la centralización de la información en un solo sistema proporcionará a la empresa una visión más completa y detallada de las necesidades y preocupaciones de los usuarios, lo que facilitará la toma de decisiones informadas para mejorar el servicio.

La implementación de esta solución permitirá a TransMilenio S.A. no solo ampliar la satisfacción del cliente y mejorar imagen de la empresa, sino también cumplir con los mandatos constitucionales y legales relacionados con la garantía de derechos fundamentales a través de una atención al cliente efectiva y oportuna.

En resumen, la propuesta de implementar un sistema centralizado de gestión de PQRS basado en el sector CRM representa una medida crucial para abordar la ineficacia en la gestión de solicitudes de los usuarios y mejorar la calidad del servicio de transporte público en Bogotá D.C. y su área de influencia. Esta solución no solo ayudará a resolver los problemas actuales, sino que también sentará las bases para una gestión más eficiente y centrada en el cliente en el futuro.

### 2.3 TENDENCIAS DEL SECTOR

Uno de los primeros canales de atención al cliente es la línea telefónica. Es una herramienta fundamental para establecer un contacto de primera mano con el personal de la empresa y así solventar una necesidad concreta que se requiere resolver en el menor tiempo posible. Las estadísticas de los tres últimos años reportados por la empresa Transmilenio S.A evidencian una disminución en el uso de la línea de atención telefónica [5].

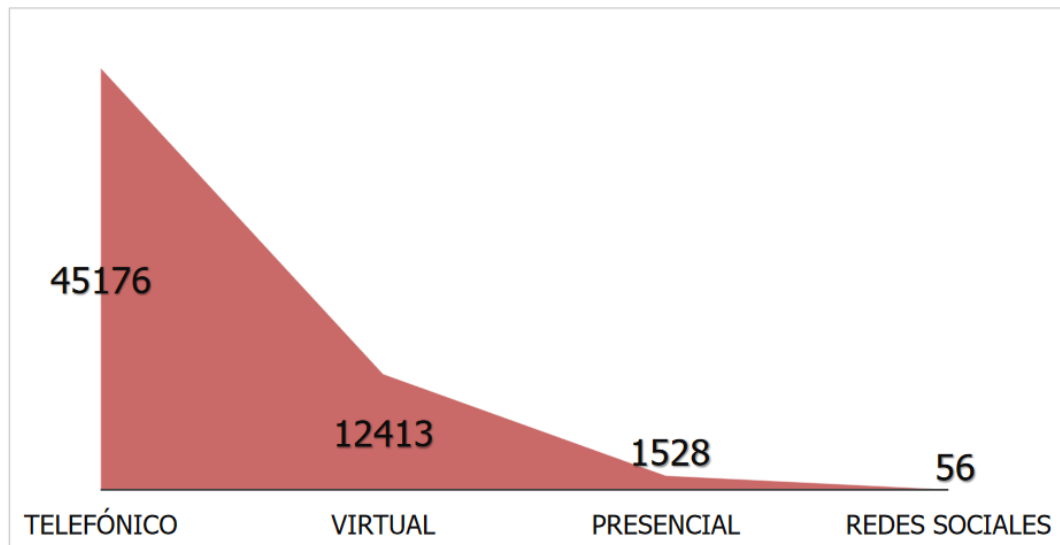


Fig. 3 Cantidad de atención telefónica enero de 2024 TransMilenio

Las tendencias arrojan un crecimiento de los servicios en línea: El uso de chat en línea ha aumentado, ya que proporciona una forma conveniente para que los clientes obtengan respuestas con inmediatez y precisión sin llamar por teléfono. Otra tendencia que ha ido en aumento son los chatbots, ganando popularidad debido a su capacidad para proporcionar respuestas automáticas y resolver consultas simples las 24 horas del día, los 7 días de la semana, reduciendo la carga sobre el personal de atención al cliente de un call center o una mesa de ayuda.

Las redes sociales de las organizaciones se usan con mayor frecuencia como plataformas de marketing y como canales de atención al cliente, respondiendo

preguntas y resolviendo problemas directamente a través de plataformas como X (Twitter), Facebook e Instagram. Estas tendencias han estado influyendo en la forma en que las empresas gestionan su atención al cliente recientemente y es probable que continúen evolucionando en el futuro. En los tres primeros meses del corriente, Transmilenio S.A. ha mostrado incremento en las líneas de atención virtual, como lo ilustran las Figuras 4.

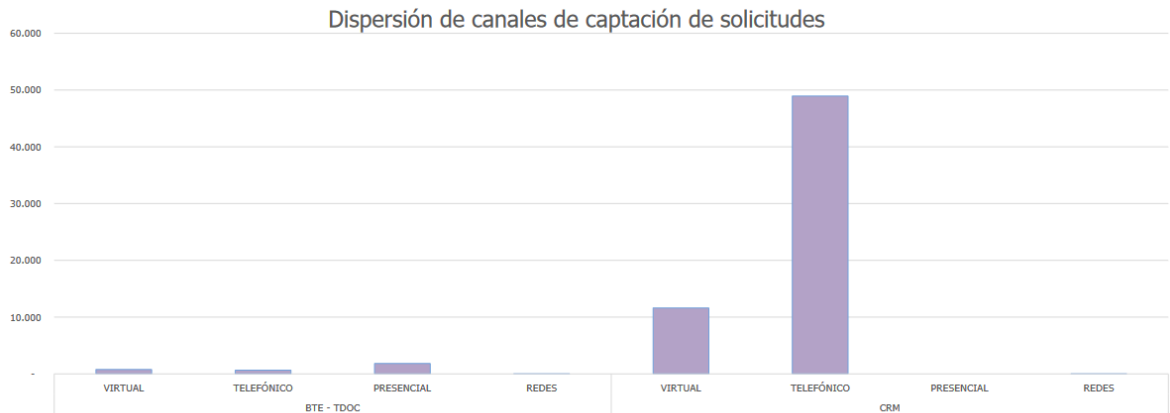


Fig. 4 Cantidad de atención telefónica febrero de 2024 TransMilenio S.A.

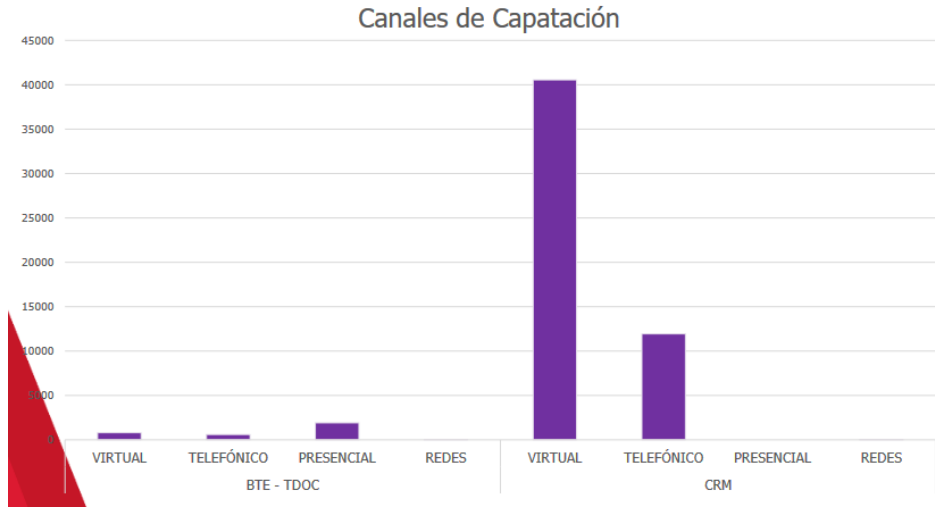


Fig. 5 Cantidad de atención telefónica marzo de 2024 Transmilenio S.A

Así pues, se puede inferir que la implementación y uso de TIC's ayudaran a las empresas a centralizar sus sistemas de atención al cliente utilizando los datos ya obtenidos de sus clientes o usuarios permitiendo, con las apropiadas herramientas de BI o ML, anticipar las necesidades y dando respuestas oportunas, relevantes y útiles en el menor tiempo posible.

## **2.4 ANÁLISIS DEL MERCADO**

El mercado de soluciones para una PQRS está en constante crecimiento debido a la necesidad de la empresa en mejorar la experiencia del cliente y cumplir con estándares regulatorios. Existe una creciente demanda por plataformas digitales integradas que centralicen la gestión de interacciones con los usuarios, especialmente es sectores de transporte, servicios públicos y tecnología.

Las principales tendencias incluyen la automatización mediante servicios de la nube, integración multicanal (línea telefónica, redes sociales, correo, chatbots) y el análisis de datos para identificar patrones en el comportamiento del cliente. Aunque el mercado es competitivo, hay oportunidades para diferenciarse ofreciendo soluciones cloud, fáciles de implementar y con soporte en tiempo real, que se ajusten a las necesidades de la empresa.

## **2.5 ÁRBOL DE OBJETIVOS**

A partir del árbol del problema y de los apartados anteriores donde se plantean las características de la posible solución, se elabora el árbol de objetivos con el cual se espera desprender acciones que contribuyan a configurar alternativas de solución factibles.

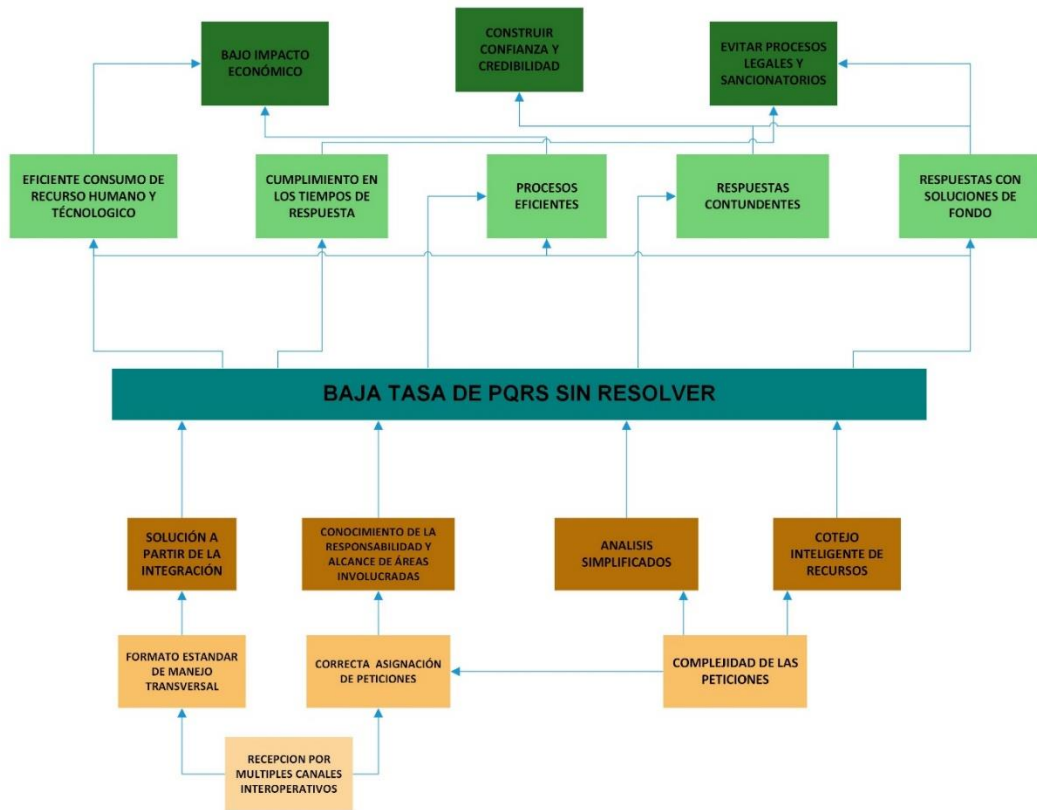


Fig. 6 Árbol de objetivos de la temática propuesta. Fuente: Elaboración propia

## 2.6 CUÁL ES LA SITUACIÓN DESEADA

La situación deseada al implementar una solución centralizada de PQRS en TransMilenio sería contar con una plataforma única e integrada que permita gestionar eficientemente todas las peticiones, quejas, reclamos y solicitudes de los usuarios. Esta solución facilitaría la recolección y análisis de datos, permitiendo identificar rápidamente las áreas problemáticas y las tendencias recurrentes. Con esta información, Trasmilenio podría tomar decisiones informadas para mejorar el servicio, optimizar recursos y responder de manera más ágil y efectiva a las necesidades de los usuarios, aumentando su satisfacción y confianza en el sistema.

Además, una solución de PQRS permitirá una mejor coordinación entre los demás departamentos de Trasmilenio, garantizando que las respuestas y soluciones proporcionadas sean coherentes y de alta calidad. La transparencia en la gestión de quejas y reclamos se vería beneficiada, ya que los usuarios pueden hacer seguimiento de sus solicitudes en tiempo real, recibiendo actualizaciones y toma de

decisiones tomadas. Este beneficio contribuirá a un servicio de PQRS más eficiente, confiable y centrado, elevando la calidad del servicio y mejorando la experiencia general de los pasajeros.

## **2.7 INTRODUCCIÓN A LA SITUACIÓN DESEADA**

La implementación de un servicio PQRS busca transformar la gestión de interacciones con los clientes en un proceso eficiente, estructurado y orientado a mejorar la experiencia del usuario. La situación deseada implica que las organizaciones puedan centralizar las solicitudes de los clientes en una única plataforma, permitiendo un manejo más ágil de peticiones, quejas, reclamos y sugerencias, con trazabilidad completa y tiempos de respuesta óptimos.

En este contexto, se aspira a que el servicio PQRS no solo facilite la resolución de problemas, sino que también actúe como un canal estratégico para identificar áreas de mejora y reforzar la confianza del cliente en la marca. Además, la implementación debe estar alineada con objetivos como el cumplimiento normativo, el fortalecimiento de la reputación empresarial y la capacidad de ofrecer un soporte multicanal, adaptándose a las expectativas del consumidor digital actual.

La meta final es un entorno donde la satisfacción del cliente se convierta en un factor clave para el éxito organizacional, utilizando la solución PQRS como una herramienta integral que impacte positivamente tanto en la operatividad interna como en la percepción externa de la empresa.

## **2.8 PROPUESTA DE VALOR**

Ofrecer un diseño para una plataforma digital que centralice, automatice y optimice la gestión de peticiones, quejas, reclamos y sugerencias, permitiendo a las empresas mejorar la experiencia del cliente, cumplir normativas y tomar decisiones basadas en datos.

### **2.8.1 PERFIL DEL CLIENTE**

Los clientes que utilizan el servicio PQRS son principales clientes finales naturales, del común que desean expresar inquietudes, resolver problemas o contribuir a

mejorar el servicio. Por lo general son ciudadanos mayores a 18 años que se transportan a sus trabajos, estudios y actividades del día a día.

Su ubicación está en Bogotá y el municipio de Soacha donde se encuentra el sistema masivo de transporte TRASMILENIO. Se movilizan desde horas en la mañana hasta en la noche. También puede usarlo diferentes personas que no usen el sistema, como personas que van en otros vehículos o transporten y tuvieron algún incidente con los buses del sistema masivo y desean quejarse, pedir o reclamo ante la compañía.

Por tanto, el perfil del cliente está abierto a toda persona del común.

## **2.8.2 MAPA DE VALOR**

El mapa de valor se va a componer de tres elementos clave: productos y servicios, creadores de valor y aliviadores de problemas, diseñados para satisfacer los trabajos, problemas y necesidades del cliente.

### **1. Productos y servicios**

Estos son los componentes principales del servicio PQRS que se ofrecerán:

- Plataforma digital: centraliza la gestión de peticiones, quejas, reclamos y sugerencias.
- Automatización: uso de chatbots y flujos de trabajo automáticos para respuesta rápida.
- Módulos de análisis: informes y dashboards para medir indicadores clave de desempeño (KPIs).
- Soporte multicanal: integración con redes sociales, email, formularios web y líneas telefónicas.
- Personalización: opciones para adaptar la plataforma a las necesidades específicas del cliente.

### **2. Creadores de valor**

Estos son los beneficios adicionales que el servicio PQRS ofrece para el cliente:

- Mejor experiencia del cliente: respuestas claras y rápidas mejoran la percepción del servicio.
- Decisiones basadas en datos: análisis de tendencias de las solicitudes para identificar áreas de mejora.
- Aumento de productividad: menos tiempo dedicado a gestionar quejas manualmente.
- Flexibilidad: funcionalidades escalables para crecer junto con la empresa.
- Reputación positiva: un sistema PQRS eficiente refuerza la confianza de los clientes en la marca.

### 3. Aliviadores de Problemas

Estas son las soluciones que la propuesta de valor ofrece para los problemas de los clientes:

- Reducción de tiempo: respuestas rápidas gracias a la automatización y centralización.
- Cumplimiento regulatorio: facilita la documentación y auditoría de los procesos PQRS.
- Menos retrabajo: sistema de trazabilidad para evitar duplicidad de gestiones.
- Evitar pérdida de clientes: mejora la satisfacción y fidelidad al resolver rápidamente sus inquietudes.
- Soporte continuo: ayuda disponible 24/7 para resolver problemas técnicos.

## **3 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA**

Diseñar una arquitectura en la nube para implementar servicios PQR (Petición, Quejas y Reclamos). Es una arquitectura básica que se puede adaptar a las necesidades específicas:

### **3.1 ALMACENAMIENTO**

Servicio de almacenamiento en la nube se tomaron tres sistemas Amazon S3, Google Cloud Storage o Azure Blob Storage para almacenar los datos de las PQR de manera segura y escalable.

### **3.1.1 Características:**

- Amazon S3: Durabilidad y disponibilidad: 99.99% (11 9's) de durabilidad y 99.99% de disponibilidad. Opciones de almacenamiento: Standard, Intelligent-Tiering, Standard-IA (Infrequent Access), One Zone-IA, Glacier (archival), y Glacier Deep Archive. Integraciones: Amplia integración con otros servicios de AWS, como Lambda, EC2, y RedShift. Control de acceso: IAM policies, ACLs, y políticas de bucket.
- Google Cloud Storage: Durabilidad y disponibilidad: 99.99% (11 9's) de durabilidad y disponibilidad regional del 99.9%, multi-regional del 99.95%. Opciones de almacenamiento: Standard, Nearline (para acceso menos frecuente), Coldline (para almacenamiento a largo plazo), y Archive. Integraciones: Integra bien con servicios de Google Cloud, como BigQuery, Dataflow y Kubernetes. Control de acceso: IAM, ACLs, y políticas de bucket.
- Azure Blob Storage: Durabilidad y disponibilidad: 99.99% (11 9's) de durabilidad y 99.99% de disponibilidad. Opciones de almacenamiento: Hot (acceso frecuente), Cool (acceso infrecuente), y Archive (almacenamiento a largo plazo). Integraciones: Fuerte integración con servicios de Azure, como Azure Functions, Data Lake, y Machine Learning. Control de acceso: RBAC (Role-Based Access Control), políticas de almacenamiento, y claves compartidas.

### **3.1.2 Precios:**

- Amazon S3: Standard: \$0.023 por GB al mes. Intelligent-Tiering: \$0.0125 - \$0.023 por GB al mes. Glacier: \$0.004 por GB al mes. Transferencias: Costos adicionales por transferencia de datos fuera de AWS.

- Google Cloud Storage: Standard: \$0.020 por GB al mes. Nearline: \$0.010 por GB al mes. Archive: \$0.0012 por GB al mes. Transferencias: Cobros por transferencia de datos fuera de Google Cloud.
- Azure Blob Storage: Hot: \$0.0184 por GB al mes. Cool: \$0.01 por GB al mes. Archive: \$0.00099 por GB al mes. Transferencias: Cobros por transferencia de datos fuera de Azure.

### **3.1.3 Rendimiento:**

- Amazon S3: Alta velocidad de lectura/escritura, especialmente con S3 Transfer Acceleration para cargas de archivos grandes y acceso distribuido.
- Google Cloud Storage: Ofrece latencias competitivas y altas velocidades de transferencia, especialmente con su red global.
- Azure Blob Storage: Buen rendimiento, optimizado para aplicaciones que se ejecutan en Azure, con características como Azure CDN para mejorar la entrega de contenido.

### **3.1.4 Seguridad:**

- Amazon S3: Cifrado en reposo y en tránsito, AWS Key Management Service (KMS) para la gestión de claves, soporte para AWS Identity and Access Management (IAM).
- Google Cloud Storage: Cifrado en reposo y en tránsito, Google Cloud Key Management, y soporte para Google Cloud IAM.
- Azure Blob Storage: Cifrado en reposo y en tránsito, Azure Key Vault para la gestión de claves, y soporte para Azure Active Directory (AD) y RBAC.

### **3.1.5 Casos de Uso:**

- Amazon S3: Adecuado para aplicaciones con alta demanda de almacenamiento y necesidad de acceso distribuido, backup, almacenamiento de datos analíticos y big data.
- Google Cloud Storage: Ideal para aplicaciones que requieren integración con servicios de Google, análisis de datos en tiempo real, y almacenamiento de contenido multimedia.

- Azure Blob Storage: Mejor opción para empresas que ya utilizan servicios de Azure, aplicaciones de machine learning y análisis de big data.

## **3.2 BASES DE DATOS**

Base de datos en la nube comparados Amazon RDS, Google Cloud SQL o Azure SQL Database para almacenar la información estructurada de las PQR y realizar consultas eficientes.

### **3.2.1 Características:**

Amazon RDS (Relational Database Service):

- Bases de datos soportadas: MySQL, PostgreSQL, MariaDB, Oracle, Microsoft SQL Server, y Amazon Aurora.
- Automatización: Backups automáticos, recuperación ante desastres, actualizaciones automáticas.
- Escalabilidad: Escalado vertical y horizontal (con Amazon Aurora y read replicas).
- Alta disponibilidad: Multi-AZ deployments para alta disponibilidad y recuperación ante fallos.
- 

Google Cloud SQL:

- Bases de datos soportadas: MySQL, PostgreSQL, y SQL Server.
- Automatización: Backups automáticos, actualizaciones automáticas, y recuperación ante desastres.
- Escalabilidad: Escalado vertical y horizontal (read replicas).
- Alta disponibilidad: Soporte para zonas múltiples (multi-region) y failover automático.

Azure SQL Database:

- Bases de datos soportadas: SQL Server (Azure SQL Database, Azure SQL Managed Instance).
- Automatización: Backups automáticos, recuperación ante desastres, y actualizaciones automáticas.
- Escalabilidad: Escalado vertical y horizontal (sharding y read replicas).
- Alta disponibilidad: Soporte para zonas de disponibilidad, geo-replicación, y failover automático.

### **3.2.2 Precios:**

#### Amazon RDS:

- Modelo de precios: Basado en instancias (tamaño y tipo), almacenamiento utilizado y transferencia de datos.
- Precios aproximados: Instancias db.t3.micro desde \$0.017 por hora, con precios que varían según la base de datos y región.
- Almacenamiento: Desde \$0.10 por GB al mes (almacenamiento estándar).

#### Google Cloud SQL:

- Precios aproximados: Instancias db-f1-micro desde \$0.018 por hora, con variaciones según la base de datos y región.
- Almacenamiento: Desde \$0.17 por GB al mes (almacenamiento SSD).

#### Azure SQL Database:

- Modelo de precios: Basado en DTUs (Database Transaction Units) o vCores (virtual CPUs), almacenamiento utilizado y transferencia de datos.
- Precios aproximados: Instancias básicas desde \$5 por mes, con precios que varían según el tipo de instancia y región.
- Almacenamiento: Desde \$0.115 por GB al mes (almacenamiento estándar).

### **3.2.3 Rendimiento:**

- Amazon RDS: Buen rendimiento, especialmente con Amazon Aurora, que ofrece hasta cinco veces el rendimiento de MySQL estándar. Soporte para read replicas y escalado automático.
- Google Cloud SQL: Rendimiento competitivo con optimizaciones específicas para MySQL y PostgreSQL. Soporte para read replicas y autoescalado.
- Azure SQL Database: Alto rendimiento con opciones como Hyperscale, que permite escalar horizontalmente de manera significativa. Optimizado para cargas de trabajo de SQL Server.

### **3.2.4 Seguridad:**

- Amazon RDS: Cifrado en reposo y en tránsito, AWS KMS para gestión de claves, soporte para IAM y VPC.
- Google Cloud SQL: Cifrado en reposo y en tránsito, Google Cloud KMS, y soporte para IAM y VPC Service Controls.
- Azure SQL Database: Cifrado en reposo y en tránsito, Azure Key Vault para gestión de claves, soporte para Azure Active Directory (AD) y VNET.

### **3.2.5 Casos de uso**

- Amazon RDS: Adecuado para aplicaciones con alta demanda de disponibilidad y escalabilidad, soporte para múltiples motores de bases de datos, y fácil integración con otros servicios de AWS.
- Google Cloud SQL: Ideal para aplicaciones que requieren bases de datos gestionadas con optimizaciones específicas para MySQL y PostgreSQL, y que necesitan integrarse con el ecosistema de Google Cloud.
- Azure SQL Database: Mejor opción para empresas que ya utilizan el ecosistema de Microsoft, aplicaciones que requieren alta escalabilidad y rendimiento, y bases de datos SQL Server.

### 3.3 BACKEND

Usar una API RESTful o GraphQL en un servicio como AWS Lambda, Google Cloud Functions o Azure Functions para manejar las operaciones de creación, lectura, actualización y eliminación de las PQR.

#### 3.3.1 AWS Lambda

Características:

- Lenguajes Soportados: Node.js, Python, Ruby, Java, Go, .NET Core, entre otros.
- Eventos desencadenantes: Integración directa con servicios AWS como API Gateway, S3, DynamoDB, SNS, SQS, y más.
- Despliegue y Gestión: Uso de AWS SAM (Serverless Application Model) y frameworks como Serverless Framework para facilitar la implementación.

Integración:

- Ecosistema AWS: Profunda integración con otros servicios AWS, facilitando la creación de arquitecturas serverless complejas.
- API Gateway: Usado para crear y gestionar APIs RESTful y GraphQL que desencadenan funciones Lambda.

Rendimiento:

- Tiempo de Ejecución: Rápido, con tiempos de arranque frío (cold start) mejorados recientemente.
- Escalabilidad: Escala automáticamente en respuesta a la cantidad de solicitudes entrantes.

Facilidad de uso:

- Consola de AWS: Interfaz intuitiva para gestionar y desplegar funciones.
- Herramientas y Frameworks: AWS SAM, Serverless Framework, y AWS Amplify para facilitar el desarrollo y despliegue.

Precios:

- Modelo de Precios: Basado en la cantidad de ejecuciones y el tiempo de ejecución (milisegundos). 1 millón de solicitudes gratuitas por mes.
- Ejemplo de Costo: \$0.20 por 1 millón de solicitudes después del nivel gratuito, más \$0.00001667 por GB-segundo de tiempo de ejecución.

### 3.3.2 Google Cloud Functions

Características:

- Lenguajes Soportados: Node.js, Python, Go, Java, Ruby, .NET, entre otros.
- Eventos desencadenantes: Integración con servicios Google como HTTP(S) triggers, Pub/Sub, Firestore, Cloud Storage, etc.
- Despliegue y gestión: Uso de gcloud CLI, Cloud Functions Framework, y Google Cloud Console.

Integración:

- Ecosistema Google Cloud: Integración con servicios de Google Cloud, facilitando el uso de BigQuery, Firestore, y otros servicios.
- Firebase Integration: Ideal para aplicaciones móviles y web utilizando Firebase.

Rendimiento:

- Tiempo de Ejecución: Rápido, aunque con tiempos de arranque frío (cold start) más pronunciados en comparación con AWS Lambda.
- Escalabilidad: Escala automáticamente en respuesta a la cantidad de solicitudes.

Facilidad de uso:

- Google Cloud Console: Interfaz fácil de usar para desplegar y gestionar funciones.
- Herramientas y Frameworks: gcloud CLI, Google Cloud SDK, y Firebase CLI.

Precios:

- Modelo de Precios: Basado en la cantidad de ejecuciones y el tiempo de ejecución (milisegundos). 2 millones de solicitudes gratuitas por mes.

- Ejemplo de Costo: \$0.40 por 1 millón de solicitudes después del nivel gratuito, más \$0.0000025 por GB-segundo de tiempo de ejecución.

### 3.3.3 Azure Functions

#### Características:

- Lenguajes Soportados: C#, Java, JavaScript, Python, PowerShell, TypeScript, entre otros.
- Eventos desencadenantes: Integración con servicios Azure como HTTP triggers, Event Grid, Event Hubs, Service Bus, y más.
- Despliegue y gestión: Uso de Azure Functions CLI, Azure Portal, y Visual Studio.

#### Integración:

- Ecosistema Azure: Integración profunda con otros servicios de Azure, como Cosmos DB, Azure Storage, y Logic Apps.
- Durable Functions: Para flujos de trabajo más complejos con estado.

#### Rendimiento:

- Tiempo de ejecución: Competitivo, aunque puede experimentar arranques fríos (cold starts) en escenarios de bajo uso.
- Escalabilidad: Escala automáticamente en función de la demanda.

#### Facilidad de uso:

- Azure Portal: Herramientas gráficas para gestión y despliegue.
- Herramientas y Frameworks: Visual Studio, Visual Studio Code, Azure Functions CLI.

#### Precios:

- Modelo de precios: Basado en la cantidad de ejecuciones y el tiempo de ejecución (milisegundos). 1 millón de solicitudes gratuitas por mes.
- Ejemplo de costo: \$0.20 por 1 millón de solicitudes después del nivel gratuito, más \$0.000016 por GB-segundo de tiempo de ejecución.

## 3.4 SEGURIDAD

Implementar medidas de seguridad como autenticación y autorización utilizando servicios como AWS Cognito, Google Identity Platform o Azure Active Directory para proteger el acceso a los datos de las PQR.

### 3.4.1 AWS Cognito

Características:

- User Pools: Gestión de usuarios y autenticación con soporte para MFA (Multi-Factor Authentication).
- Identity Pools: Federated identities que permiten a los usuarios acceder a AWS services utilizando credenciales de proveedores externos (Facebook, Google, etc.).
- Hosted UI: Interfaz de usuario alojada para autenticación.
- Integración con otros servicios de AWS: Fácil integración con API Gateway, Lambda, S3, y otros servicios.

Integración:

- Ecosistema AWS: Se integra profundamente con servicios de AWS, lo que permite una gestión fluida de recursos y políticas de acceso.
- Proveedores de identidad externa: Compatible con OAuth 2.0, SAML, y OpenID Connect.

Seguridad:

- Cifrado: Datos en reposo y en tránsito cifrados.
- MFA: Soporte nativo para múltiples factores de autenticación.
- Políticas de acceso: Configuración granular a través de AWS IAM.

Escalabilidad:

- Automática: Gestiona automáticamente el escalado de la infraestructura subyacente para soportar millones de usuarios.

- Disponibilidad: Alta disponibilidad y replicación automática en múltiples zonas de disponibilidad.

Facilidad de uso:

- Consola de gestión: Intuitiva y fácil de usar para la configuración y administración de usuarios.
- Documentación y SDKs: Amplia documentación y SDKs disponibles para múltiples lenguajes y plataformas.

Precios:

- User Pools: Paga por la cantidad de MAUs (Monthly Active Users) y llamadas a la API.
- Identity Pools: Costos basados en el uso de otros servicios de AWS.

### **3.4.2 Google Identity Platform**

Características:

- Firebase Authentication: Parte del ecosistema Firebase, ofrece autenticación sencilla para aplicaciones web y móviles.
- Soporte para múltiples proveedores: Autenticación con Google, Facebook, Twitter, GitHub, y correo electrónico/sms.
- OAuth 2.0 y OpenID Connect: Compatibilidad con estándares modernos de autenticación.

Integración:

- Ecosistema Google Cloud: Integración fluida con servicios de Google Cloud, BigQuery, Dataflow, y otros.
- Firebase: Excelente para aplicaciones móviles y web con Firebase, facilitando la integración de backend.

Seguridad:

- Cifrado: Cifrado en reposo y en tránsito.
- MFA: Soporte para autenticación multifactor a través de Firebase.
- IAM: Gestión de acceso a través de Google Cloud IAM.

Escalabilidad:

- Automática: Escalado automático para manejar picos de tráfico y grandes volúmenes de usuarios.
- Disponibilidad: Alta disponibilidad gracias a la infraestructura global de Google.

Facilidad de uso:

- Firebase Console: Intuitiva y centrada en desarrolladores, facilita la integración y gestión de usuarios.
- Documentación y SDKs: Amplia documentación y SDKs disponibles para múltiples lenguajes y plataformas.

Precios:

- Firebase Authentication: Generoso plan gratuito, con costos adicionales para usuarios y autenticaciones más avanzadas.

### **3.4.3 Azure Active Directory (AD)**

Características:

- Identity Management: Gestión de identidades empresariales con soporte para SSO (Single Sign-On).
- B2C y B2B: Soporte para usuarios empresariales (B2B) y consumidores (B2C).
- Conditional Access: Políticas avanzadas de acceso condicional.
- Directory Services: Servicios de directorio completos y gestión de dispositivos.

Integración:

- Ecosistema Azure: Integración profunda con servicios de Microsoft Azure y aplicaciones corporativas como Office 365, Dynamics 365.
- Aplicaciones empresariales: Integración con aplicaciones on-premises y en la nube.

Seguridad:

- Cifrado: Cifrado en reposo y en tránsito.

- MFA: Soporte avanzado para MFA y políticas de acceso condicional.
- AD Security: Políticas de seguridad robustas y gestión de identidades a nivel empresarial.

Escalabilidad:

- Automática: Escalado automático para soportar grandes organizaciones y millones de usuarios.
- Disponibilidad: Alta disponibilidad con replicación en múltiples regiones.

Facilidad de uso:

- Azure Portal: Consola de gestión poderosa, pero con una curva de aprendizaje más pronunciada.
- Documentación y SDKs: Amplia documentación y SDKs disponibles, pero puede ser complejo para nuevas configuraciones.

Precios:

- Modelos de precios: Basado en el número de usuarios y características utilizadas (Basic, Premium P1, Premium P2).

### **3.5 Monitoreo y Logging**

Utilizar herramientas como Amazon CloudWatch, Google Cloud Monitoring o Azure Monitor para monitorear el rendimiento de la aplicación, detectar posibles problemas y realizar un seguimiento de los registros (logs) de las operaciones.

#### **3.5.1 Amazon CloudWatch**

Características:

- Monitoreo de Recursos: Monitorea instancias EC2, balances de carga, bases de datos, métricas personalizadas y logs.
- Alarmas: Configura alarmas basadas en métricas para notificaciones y acciones automáticas.
- Logs: Centraliza logs de aplicaciones y sistemas con Amazon CloudWatch Logs.

- Dashboards: Crea dashboards personalizados para visualizar métricas y logs en tiempo real.
- Eventos: Automatiza respuestas a cambios en el entorno AWS con CloudWatch Events.
- Synthetics: Pruebas de monitorización de endpoint que verifican la disponibilidad y el tiempo de respuesta.

#### Integración:

- Ecosistema AWS: Integración profunda con todos los servicios de AWS.
- Third-party: Integración con herramientas de terceros como Splunk y Datadog.

#### Escalabilidad:

- Automática: Escalabilidad para manejar grandes volúmenes de datos y eventos.

#### Facilidad de uso:

- Consola de AWS: Interfaz intuitiva, pero puede ser compleja para usuarios nuevos.
- APIs y SDKs: Amplia documentación y SDKs para múltiples lenguajes de programación.

#### Seguridad:

- Cifrado: Datos en tránsito y en reposo cifrados.
- IAM: Control granular de acceso con AWS Identity and Access Management (IAM).

#### Precios:

- Modelo de Precios: Basado en la cantidad de métricas, logs y dashboards utilizados. Nivel gratuito disponible con limitaciones.

### **3.5.2 Google Cloud Monitoring**

#### Características:

- Monitoreo de Recursos: Monitorea instancias de VM, bases de datos, contenedores, métricas personalizadas y logs.

- Alarmas: Configura alertas y notificaciones basadas en umbrales de métricas.
- Logs: Centraliza logs de aplicaciones y sistemas con Google Cloud Logging.
- Dashboards: Crea dashboards personalizados para visualizar métricas y logs en tiempo real.
- Uptime Checks: Monitorea la disponibilidad y tiempos de respuesta de tus aplicaciones.

#### Integración:

- Ecosistema Google Cloud: Integración profunda con todos los servicios de Google Cloud.
- Third-party: Integración con herramientas de terceros como Grafana y PagerDuty.

#### Escalabilidad:

- Automática: Escalabilidad para manejar grandes volúmenes de datos y eventos.

#### Facilidad de uso:

- Google Cloud Console: Interfaz intuitiva y fácil de usar.
- APIs y SDKs: Amplia documentación y SDKs disponibles para múltiples lenguajes de programación.

#### Seguridad:

- Cifrado: Datos en tránsito y en reposo cifrados.
- IAM: Control granular de acceso con Google Cloud Identity and Access Management (IAM).

#### Precios:

- Modelo de Precios: Basado en la cantidad de métricas, logs y dashboards utilizados. Nivel gratuito disponible con limitaciones.

### **3.5.3 Azure Monitor**

#### Características:

- Monitoreo de Recursos: Monitorea máquinas virtuales, aplicaciones, contenedores, métricas personalizadas y logs.

- Alertas: Configura alertas y notificaciones basadas en métricas y logs.
- Logs: Centraliza logs de aplicaciones y sistemas con Azure Log Analytics.
- Dashboards: Crea dashboards personalizados para visualizar métricas y logs en tiempo real.
- Application Insights: Monitorea el rendimiento y la disponibilidad de aplicaciones.

#### Integración:

- Ecosistema Azure: Integración profunda con todos los servicios de Azure.
- Third-party: Integración con herramientas de terceros como Grafana, Splunk y otras.

#### Escalabilidad:

- Automática: Escalabilidad para manejar grandes volúmenes de datos y eventos.

#### Facilidad de uso

- Azure Portal: Interfaz robusta, pero puede ser compleja para usuarios nuevos.
- APIs y SDKs: Amplia documentación y SDKs disponibles para múltiples lenguajes de programación.

#### Seguridad:

- Cifrado: Datos en tránsito y en reposo cifrados.
- IAM: Control granular de acceso con Azure Active Directory (Azure AD).

#### Precios:

- Modelo de Precios: Basado en la cantidad de métricas, logs y dashboards utilizados. Nivel gratuito disponible con limitaciones.

### **3.6 Escalabilidad**

Diseñar la arquitectura de manera que sea fácilmente escalable horizontalmente para manejar un aumento en la cantidad de solicitudes de PQR. Puedes utilizar

servicios como AWS Auto Scaling, Google Cloud Autoscaler o Azure Autoscale para automatizar el proceso de escalado.

### **3.6.1 AWS Auto Scaling**

Características:

- Grupos de Auto Scaling: Gestiona la creación y terminación de instancias EC2 según las políticas de escalado definidas.
- Monitoreo y Alarmas: Integración con Amazon CloudWatch para ajustar automáticamente la capacidad de los recursos.
- Elastic Load Balancing (ELB): Distribuye automáticamente el tráfico de entrada entre instancias escaladas.
- Lifecycle Hooks: Ejecuta acciones personalizadas en puntos específicos del ciclo de vida de las instancias.

Integración:

- Ecosistema AWS: Se integra perfectamente con servicios como EC2, ECS, DynamoDB, RDS y más.
- Elastic Beanstalk: Soporte para aplicaciones que usan Elastic Beanstalk.

Escalabilidad:

- Escalado Horizontal y Vertical: Ajuste automático de la cantidad de instancias y también de los tipos y tamaños de instancias según la demanda.
- Reglas de Escalado: Basadas en métricas de CloudWatch, como CPU, uso de memoria y métricas personalizadas.

Facilidad de uso:

- Consola de AWS: Interfaz gráfica intuitiva para la configuración y gestión de políticas de escalado.
- CLI y SDKs: Soporte amplio para múltiples lenguajes y herramientas de línea de comandos.

Seguridad:

- IAM Roles: Uso de roles de IAM para gestionar permisos y accesos.

- Políticas de Seguridad: Configuración detallada de políticas de seguridad y control de acceso.

Precios:

- Modelo de Precios: Pago por uso de las instancias y otros recursos involucrados. AWS Auto Scaling en sí no tiene costo adicional.

### **3.6.2 Google Cloud Autoscaler**

Características:

- Instancias de VM: Ajuste automático de la cantidad de instancias de VM según las políticas definidas.
- Monitoreo y Alarmas: Integración con Google Cloud Monitoring para ajustes basados en métricas.
- Managed Instance Groups (MIGs): Gestión de grupos de instancias para aplicaciones que necesitan alta disponibilidad y escalabilidad.
- Pre-configured Autoscaler Políticas: Políticas de escalado preconfiguradas basadas en diferentes métricas como uso de CPU, balance de carga y métricas personalizadas.

Integración:

- Ecosistema Google Cloud: Integración con servicios de Google Cloud como Compute Engine, Kubernetes Engine, App Engine y BigQuery.
- Cloud Load Balancing: Distribución automática del tráfico de red entre instancias escaladas.

Escalabilidad:

- Escalado Horizontal y Vertical: Escalado automático tanto en cantidad como en tipos y tamaños de instancias.
- Reglas de Escalado: Basadas en métricas como CPU, uso de memoria, solicitudes HTTP y métricas personalizadas.

Facilidad de uso:

- Google Cloud Console: Interfaz gráfica intuitiva para la configuración y gestión de políticas de escalado.

- CLI y SDKs: Soporte para múltiples lenguajes y herramientas de línea de comandos como gcloud CLI.

#### Seguridad

- IAM: Uso de Google Cloud IAM para gestión de permisos y accesos.
- Políticas de Seguridad: Configuración detallada de políticas de seguridad y control de acceso.

#### Precios

- Modelo de Precios: Pago por uso de las instancias y otros recursos involucrados. Google Cloud Autoscaler no tiene costo adicional.

### **3.6.3 Azure Autoscale**

#### Características:

- Escalado de Máquinas Virtuales: Ajuste automático de la cantidad de máquinas virtuales según las políticas de escalado.
- Monitoreo y Alarmas: Integración con Azure Monitor para ajustes basados en métricas.
- Virtual Machine Scale Sets: Gestión de grupos de máquinas virtuales para aplicaciones que necesitan alta disponibilidad y escalabilidad.
- Application Insights: Monitoreo de rendimiento y disponibilidad de aplicaciones para desencadenar escalados.

#### Integración:

- Ecosistema Azure: Integración con servicios de Azure como Virtual Machines, Azure Kubernetes Service, Azure App Service y más.
- Azure Load Balancer: Distribución automática del tráfico de red entre máquinas virtuales escaladas.

#### Escalabilidad:

- Escalado Horizontal y Vertical: Ajuste automático tanto en cantidad como en tipos y tamaños de instancias.
- Reglas de Escalado: Basadas en métricas como CPU, uso de memoria, métricas de aplicaciones y métricas personalizadas.

Facilidad de uso:

Azure Portal: Interfaz gráfica robusta, pero puede ser compleja para usuarios nuevos.

CLI y SDKs: Soporte para múltiples lenguajes y herramientas de línea de comandos como Azure CLI y PowerShell.

Seguridad:

- Azure AD: Uso de Azure Active Directory para gestión de permisos y accesos.
- Políticas de Seguridad: Configuración detallada de políticas de seguridad y control de acceso.

Precios:

Modelo de Precios: Pago por uso de las instancias y otros recursos involucrados. Azure Autoscale no tiene costo adicional.

### **3.7 Integraciones**

Considera integrar servicios de notificación como Amazon SNS, Google Cloud Pub/Sub o Azure Service Bus para enviar notificaciones a los usuarios sobre el estado de sus PQR.

#### **3.7.1 Amazon Simple Notification Service (SNS)**

Características:

- Modelo de Mensajería: Publicar/Suscribir.
- Tipos de Suscriptores: Soporte para diversos tipos de suscriptores como HTTP/HTTPS endpoints, AWS Lambda, SQS, direcciones de correo electrónico, SMS, y aplicaciones móviles.
- Fanout: Capacidad para enviar un solo mensaje a múltiples suscriptores.
- Filtros de Mensajes: Filtrado de mensajes basados en atributos, permitiendo que los suscriptores reciban solo los mensajes relevantes.

Integración:

- Ecosistema AWS: Profunda integración con servicios de AWS como Lambda, SQS, CloudWatch y otros.
- Interoperabilidad: Puede interactuar con aplicaciones externas a través de HTTP/HTTPS.

Escalabilidad:

- Automática: Diseñado para manejar millones de mensajes por segundo, escalando automáticamente según la demanda.

Facilidad de Uso:

- Consola de AWS: Interfaz gráfica intuitiva.
- APIs y SDKs: Amplia documentación y SDKs disponibles para múltiples lenguajes de programación.

Seguridad:

- IAM Roles: Uso de IAM para gestionar permisos y accesos.
- Cifrado: Cifrado en tránsito y en reposo. Soporte para AWS Key Management Service (KMS).

Precios:

- Modelo de Precios: Pago por número de solicitudes (publicaciones y entregas). Nivel gratuito disponible con 1 millón de publicaciones al mes.

### 3.7.2 Google Cloud Pub/Sub

Características

- Modelo de Mensajería: Publicar/Suscribir.
- Tipos de Suscriptores: Soporte para suscriptores como Google Cloud Functions, Cloud Run, App Engine, y endpoints HTTP/HTTPS.
- Ordenación y Delivery: Ordenación garantizada y opciones de entrega exactamente una vez.
- Dead Letter Policy: Manejo de mensajes fallidos con colas de mensajes no entregados (Dead Letter).

Integración:

- Ecosistema Google Cloud: Integración con servicios de Google Cloud como Dataflow, BigQuery, Cloud Functions, y otros.
- Interoperabilidad: Puede interactuar con aplicaciones externas a través de HTTP/HTTPS.

Escalabilidad:

- Automática: Diseñado para manejar grandes volúmenes de mensajes y escalando automáticamente según la demanda.

Facilidad de uso:

- Google Cloud Console: Interfaz gráfica intuitiva.
- APIs y SDKs: Amplia documentación y SDKs disponibles para múltiples lenguajes de programación.

Seguridad:

- IAM: Uso de Google Cloud IAM para gestión de permisos y accesos.
- Cifrado: Cifrado en tránsito y en reposo. Soporte para Customer Managed Encryption Keys (CMEK).

Precios:

- Modelo de Precios: Pago por número de mensajes publicados y entregados. Nivel gratuito disponible con 10 GB de datos por mes.

### **3.7.3 Azure Service Bus**

Características:

- Modelo de Mensajería: Publicar/Suscribir y colas.
- Tipos de Suscriptores: Soporte para suscriptores como Azure Functions, Logic Apps, y endpoints HTTP/HTTPS.
- Advanced Messaging: Soporte para colas FIFO, mensajes diferidos, sesiones, y transacciones.
- Topics y Subscriptions: Manejo avanzado de tópicos y suscripciones con filtrado basado en reglas.

Integración

- Ecosistema Azure: Integración con servicios de Azure como Azure Functions, Logic Apps, y otros.
- Interoperabilidad: Puede interactuar con aplicaciones externas a través de HTTP/HTTPS y AMQP.

#### Escalabilidad

- Automática: Diseñado para manejar grandes volúmenes de mensajes y escalando automáticamente según la demanda.

#### Facilidad de uso:

- Azure Portal: Interfaz gráfica robusta, pero puede ser compleja para usuarios nuevos.
- APIs y SDKs: Amplia documentación y SDKs disponibles para múltiples lenguajes de programación.

#### Seguridad

- Azure AD: Uso de Azure Active Directory para gestión de permisos y accesos.
- Cifrado: Cifrado en tránsito y en reposo. Soporte para Azure Key Vault.

#### Precios

Modelo de Precios: Pago por número de operaciones (envío y recepción de mensajes). Nivel gratuito disponible con 13 millones de operaciones al mes.

## **4 MODELO DE NEGOCIO**

A partir del análisis de las necesidades actuales en la gestión de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS) de TransMilenio S.A., se propone un modelo de negocio innovador que prioriza la eficiencia y la centralización de procesos mediante el uso de tecnologías en la nube. El objetivo de este modelo es optimizar la experiencia de los usuarios y fortalece las capacidades internas de la organización para responder de forma ágil y estructurada a las solicitudes, cumpliendo con altos estándares de calidad y normatividad vigente.

La propuesta integra herramientas tecnológicas avanzadas para automatizar procesos, analizar datos en tiempo real y facilitar la interacción multicanal con los usuarios. Así mismo, el modelo de negocio incorpora elementos clave como la escalabilidad, la personalización y el soporte continuo, posicionando la solución no solo como una herramienta de atención al cliente, sino como un pilar estratégico para mejorar la reputación corporativa y asegurar una operación sostenible en el tiempo. Este enfoque permite abordar los retos actuales del transporte masivo, anticipar demandas futuras y contribuir al desarrollo de un servicio más eficiente y orientado al ciudadano.

### **4.1 PROPUESTA DE MODELO DE NEGOCIO**

Este modelo Canvas se propone como la estructura base para desarrollar un negocio estratégico y sostenible que responda eficazmente a las necesidades identificadas.

# MANEJO DE PQRS MEDIANTE HERRAMIENTAS EN CLOUD COMPUTING



Fig. 7 Modelo canvas de propuesta de negocio

## 4.2 VALIDACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO

La validación teórica del modelo de negocio propuesto para la gestión de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS) en TransMilenio S.A., mediante una solución basada en Cloud Computing, demuestra su viabilidad técnica, financiera y normativa a partir de un análisis conceptual respaldado por referencias relevantes.

Viabilidad técnica:

La implementación de sistemas de información para la gestión de PQRS ha demostrado ser efectiva en la mejora de la calidad del servicio y la satisfacción del cliente. Según un estudio realizado en Colombia sobre la importancia de estas herramientas en organizaciones de servicios, se evidenció que la falta de un sistema

adecuado disminuía la fidelización de los clientes, mientras que la implementación de soluciones digitales permitió estandarizar procesos y aumentar la eficiencia operativa. Esto es especialmente relevante en el contexto de TransMilenio, dada la alta demanda de solicitudes y la necesidad de respuestas rápidas y estructuradas.

En el ámbito colombiano, la adopción de soluciones SaaS (Software as a Service) ha crecido significativamente en los últimos años, facilitando la implementación de tecnologías avanzadas en la nube. Estas soluciones, además de reducir costos iniciales, permiten una mayor escalabilidad y actualizaciones constantes, lo que resulta ideal para el manejo de grandes volúmenes de datos, como los generados por las PQRS en TransMilenio.

Viabilidad financiera:

La implementación de un sistema de gestión basado en la nube representa una inversión inicial en infraestructura tecnológica, capacitación y mantenimiento. Sin embargo, estudios financieros de proyectos similares han mostrado que los beneficios a largo plazo superan significativamente los costos iniciales. Por ejemplo, en un estudio de viabilidad realizado en Colombia sobre el uso de plataformas digitales, se observó una recuperación de la inversión casi cuatro veces superior al costo inicial en el período proyectado. [1]

Además, el modelo SaaS permite a las organizaciones acceder a tecnología de punta sin incurrir en altos costos de infraestructura física. Este modelo de suscripción incluye servicios como mantenimiento y soporte técnico, reduciendo los gastos operativos y mejorando la eficiencia económica.

Viabilidad normativa:

En Colombia, la gestión de PQRS está regulada por normativas como la Ley 1581 de 2012, que establece los lineamientos para la protección de datos personales. La solución propuesta cumple con estos requisitos al garantizar la seguridad y confidencialidad de la información de los usuarios mediante tecnologías avanzadas de cifrado y control de accesos. Además, se alinea con estándares internacionales, lo que fortalece su posición como una herramienta confiable y transparente. [4]

La implementación de un sistema de gestión de calidad basado en normativas internacionales, como ISO 9001:2015, ha demostrado ser efectiva en organizaciones colombianas para mejorar procesos y asegurar el cumplimiento de regulaciones. Por lo tanto, el modelo propuesto no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también asegura la adherencia a las leyes aplicables, fortaleciendo la confianza de los usuarios. [6]

## **5 PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA**

La solución tecnológica propuesta para gestionar las Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS) en TransMilenio utiliza la plataforma de Amazon Web Services (AWS) para garantizar un sistema escalable, seguro y eficiente. Esta solución está diseñada para abordar la centralización de solicitudes, reducir tiempos de respuesta y ofrecer análisis en tiempo real, cumpliendo con los estándares de seguridad y normatividad aplicables en Colombia. AWS proporciona una infraestructura modular que permite implementar servicios completamente administrados, optimizando costos y rendimiento.

## **5.1 Servicios y Componentes**

### **5.1.1 Amazon S3 (Simple Storage Service)**

#### 5.1.1.1 Qué hace:

Este servicio se utilizará para almacenar documentos y archivos asociados a las PQRS, como evidencias de usuarios, respuestas generadas y reportes de análisis. S3 asegura una alta durabilidad (99.999999999%) y disponibilidad de los datos.

#### 5.1.1.2 Por qué es importante:

La capacidad de almacenamiento ilimitado y las opciones de replicación permiten garantizar que la información esté siempre accesible y protegida contra fallos. Además, S3 admite políticas de acceso granular para cumplir con normativas de protección de datos.

### **5.1.2 Amazon RDS (Relational Database Service)**

#### 5.1.2.1 Qué hace:

Este componente gestionará la base de datos relacional para almacenar información estructurada, como registros de solicitudes, estados de seguimiento y datos de usuarios. La base estará configurada con PostgreSQL para su versatilidad y compatibilidad.

#### 5.1.2.2 Por qué es importante:

RDS automatiza tareas como copias de seguridad, recuperación ante fallos y actualizaciones de software, reduciendo la carga operativa y garantizando la alta disponibilidad del sistema.

### **5.1.3 AWS Lambda**

#### 5.1.3.1 Qué hace:

Este servicio ejecutará funciones de backend para procesar las solicitudes de PQRS. Cada vez que un usuario envíe una solicitud o actualice su estado, Lambda se encargará de aplicar las reglas de negocio y enviar las respuestas correspondientes.

#### 5.1.3.2 Por qué es importante:

Lambda opera bajo un modelo serverless, escalando automáticamente según la demanda, lo que elimina la necesidad de mantener servidores dedicados y reduce los costos operativos.

### 5.1.4 Amazon API Gateway

#### 5.1.4.1 Qué hace:

Actuará como el punto de entrada para todas las solicitudes de los usuarios, conectando la interfaz del sistema (web o móvil) con el backend en AWS Lambda. Además, maneja el control de tráfico, limitando solicitudes excesivas y protegiendo el sistema de ataques.

#### 5.1.4.2 Por qué es importante:

Este servicio simplifica la creación y gestión de APIs, asegurando una comunicación rápida y segura entre el frontend y los servicios backend.

### 5.1.5 AWS Cognito

#### 5.1.5.1 Qué hace:

Proporcionará autenticación y autorización de usuarios, permitiendo que solo personal autorizado acceda a los datos sensibles. Cognito también gestionará inicios de sesión únicos (SSO) y autenticación multifactor (MFA).

#### 5.1.5.2 Por qué es importante:

Este servicio garantiza que el sistema cumpla con las normativas de protección de datos, como la Ley 1581 de 2012, y refuerza la seguridad mediante políticas de acceso estrictas.

### 5.1.6 Amazon CloudWatch

#### 5.1.6.1 Qué hace:

Monitoreará el desempeño del sistema, recopilando métricas clave como tiempos de respuesta, uso de recursos y posibles errores. También generará alarmas automáticas ante anomalías.

#### 5.1.6.2 Por qué es importante:

CloudWatch permite identificar y resolver problemas en tiempo real, manteniendo la operatividad del sistema y asegurando una experiencia óptima para los usuarios.

### **5.1.7 Amazon SNS (Simple Notification Service)**

#### 5.1.7.1 Qué hace:

Se encargará de enviar notificaciones a los usuarios sobre el estado de sus solicitudes, asegurando una comunicación proactiva y efectiva. Estas notificaciones pueden enviarse por correo electrónico, SMS o integrarse con aplicaciones móviles.

#### 5.1.7.2 Por qué es importante:

La capacidad de notificaciones automáticas refuerza la relación con los usuarios, mejorando su experiencia al mantenerlos informados de manera continua.

## **5.2 Arquitectura de la solución**

El diseño arquitectónico está estructurado para garantizar la modularidad, la alta disponibilidad y la seguridad. Cada componente interactúa de forma eficiente para optimizar los procesos internos y garantizar una experiencia fluida para los usuarios. La arquitectura está diseñada bajo un enfoque serverless para minimizar costos y facilitar el escalamiento automático.

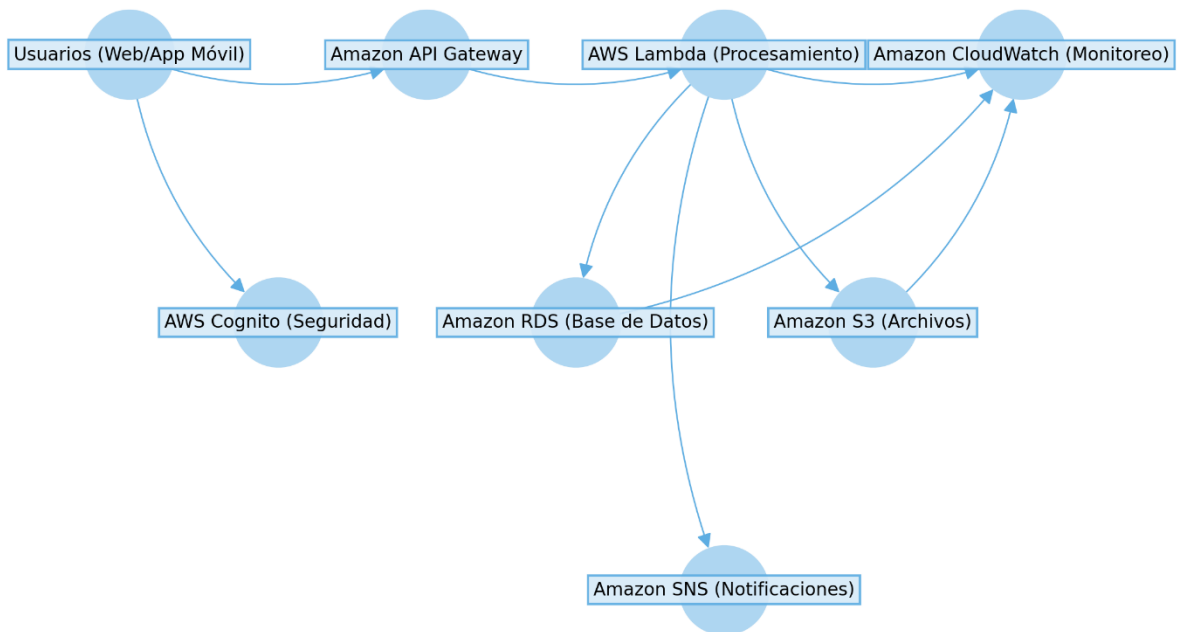


Fig. 8 diseño de la arquitectura de la solución

## 5.2.1 Diseño de la Arquitectura

### 5.2.1.1 Ingreso de Solicitudes:

Los usuarios acceden a través de una aplicación web o móvil. Las solicitudes son procesadas por Amazon API Gateway, que valida y enruta las peticiones al backend.

### 5.2.1.2 Procesamiento de Datos:

Las funciones AWS Lambda reciben las solicitudes, ejecutan la lógica del negocio y determinan la acción correspondiente (almacenar datos, actualizar estados, generar notificaciones, etc.).

Los datos estructurados se almacenan en Amazon RDS, mientras que los no estructurados, como archivos adjuntos, se guardan en Amazon S3.

### 5.2.1.3 Seguridad y Autenticación:

AWS Cognito asegura que cada interacción esté autenticada. Esto incluye tanto a usuarios finales como a administradores.

#### 5.2.1.4 Notificaciones y Comunicación:

Amazon SNS informa automáticamente a los usuarios sobre actualizaciones en sus solicitudes, reduciendo la incertidumbre y mejorando la percepción del servicio.

#### 5.2.1.5 Monitoreo y Optimización:

Amazon CloudWatch recopila métricas para identificar posibles cuellos de botella y optimizar el desempeño del sistema.

## **6 ANÁLISIS DEL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL**

La transformación digital de TransMilenio implica un cambio profundo en la manera en que se gestionan las Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS), con un enfoque claro en superar las barreras existentes para optimizar la experiencia del usuario y la eficiencia operativa. Este proceso, sin embargo, no se limita a la implementación de tecnología; requiere un análisis cuidadoso de las etapas críticas y de los cambios culturales y estructurales necesarios para garantizar su éxito.

### **6.1 Entendiendo el proceso de transformación digital**

El proceso de transformación digital comienza con una evaluación honesta de las condiciones actuales de la organización, incluyendo sus sistemas, procesos y cultura. En el caso de TransMilenio, esto implicó identificar la dependencia de procesos manuales y tecnologías locales (on-premise), que han resultado ineficaces frente al volumen creciente de solicitudes. Este diagnóstico sirvió como punto de partida para plantear una solución basada en la nube que permita abordar estos desafíos con herramientas escalables, automatizadas y seguras.

El análisis del proceso también evidencia que la transformación digital debe abordarse de manera integral, considerando tanto la tecnología como a las personas involucradas. No basta con migrar sistemas a la nube; es necesario rediseñar procesos clave, capacitar a los equipos y garantizar que los usuarios adopten las nuevas herramientas con confianza y facilidad.

## **6.2 Reconfiguración de procesos para reducir tiempos de respuesta**

Una de las metas principales de este proyecto es reducir los tiempos de respuesta de 13 días hábiles a 5 días. Este objetivo requiere la eliminación de ineficiencias, como la clasificación manual de solicitudes y la dispersión de información entre sistemas no integrados. Para lograrlo, el proceso de transformación digital se estructura en las siguientes fases:

### **6.2.1 Automatización de la clasificación de solicitudes**

Implementar un sistema basado en inteligencia artificial (IA) permite procesar automáticamente el contenido de las solicitudes y clasificarlas por prioridad y tipo. Este cambio elimina la necesidad de intervención manual en esta etapa, reduciendo significativamente el tiempo necesario para que las solicitudes lleguen a las áreas responsables.

### **6.2.2 Integración multicanal**

Los usuarios deben tener acceso a un sistema centralizado donde puedan presentar sus PQRS a través de múltiples canales, como una aplicación móvil, un portal web o redes sociales. Todos estos canales estarán interconectados con la plataforma de gestión en la nube, asegurando que las solicitudes ingresen directamente al flujo de trabajo automatizado.

### **6.2.3 Seguimiento en tiempo real**

Ofrecer a los usuarios y al personal operativo herramientas de trazabilidad que permitan monitorear el estado de cada solicitud en tiempo real no solo mejora la percepción del servicio, sino que también facilita la priorización y resolución rápida de casos urgentes.

#### 6.2.4 Optimización de la resolución

Una vez asignadas solicitudes a las áreas responsables, la implementación de flujos de trabajo predefinidos y la disponibilidad inmediata de información asegurarán que los casos se resuelvan en los plazos establecidos.

### **6.3 Adaptación del personal operativo**

El proceso de transformación digital también exige una reconfiguración en las dinámicas del personal operativo. La migración hacia sistemas automatizados y en la nube requiere capacitar a los equipos en el manejo de las nuevas herramientas, pero también involucra un cambio cultural que promueva la innovación y la eficiencia. Esto se logra a través de:

#### 6.3.1 Capacitación técnica continua

El personal se entrenará en el uso de la plataforma digital, en la interpretación de datos y en el manejo de herramientas de trazabilidad para tomar decisiones informadas en tiempo real.

#### 6.3.2 Fomento de la colaboración

La transformación digital no puede lograrse de manera aislada. Los equipos deben ser incentivados a trabajar de manera colaborativa utilizando las nuevas herramientas, lo que reducirá fricciones internas y mejorará la cohesión en la resolución de PQRS.

#### 6.3.3 Monitoreo de desempeño

Con herramientas digitales como AWS CloudWatch, se implementará un sistema de métricas que permita evaluar continuamente el desempeño del personal, detectando áreas de mejora y reforzando las buenas prácticas.

## **6.4 Adaptación de los usuarios**

El éxito de este proceso depende también de la aceptación de los usuarios finales. Es crucial diseñar estrategias para garantizar que los ciudadanos confíen en la plataforma y aprendan a interactuar con ella de manera eficiente:

### **6.4.1 Simplicidad en la interfaz**

La plataforma debe ser intuitiva, con opciones claras para presentar solicitudes y acceder al estado de estas. Una experiencia de usuario sencilla reducirá la resistencia al cambio.

### **6.4.2 Campañas de divulgación**

Informar a los ciudadanos sobre los beneficios del nuevo sistema y ofrecer guías prácticas, tanto digitales como físicas, ayudará a que adopten rápidamente las nuevas herramientas.

### **6.4.3 Soporte en la transición**

Durante los primeros meses de implementación, se habilitarán líneas de atención dedicadas para resolver dudas y guiar a los usuarios en el uso de la plataforma, asegurando una transición fluida.

## **6.5 Sustentación del uso de AWS como infraestructura cloud**

La elección de AWS como plataforma para esta transformación no es casual. Su capacidad de ofrecer alta disponibilidad, escalabilidad y seguridad es fundamental para garantizar que el sistema funcione de manera ininterrumpida, incluso durante picos de demanda. Además, la nube proporciona la flexibilidad necesaria para integrar nuevas funcionalidades en el futuro, asegurando que la solución evolucione junto con las necesidades de TransMilenio.

Con AWS, los datos se almacenan en servidores distribuidos geográficamente, lo que minimiza el riesgo de interrupciones y pérdida de información. Este nivel de confiabilidad es esencial para un sistema que gestiona un volumen tan crítico de solicitudes.

## **6.6 Impacto esperado**

El impacto de este proceso de transformación digital se reflejará en varios aspectos clave:

### **6.6.1 Reducción de tiempos de respuesta**

Gracias a la automatización y optimización de procesos, el tiempo promedio de resolución de PQRS se reducirá de 13 días hábiles a 5 días, cumpliendo el objetivo planteado.

### **6.6.2 Incremento en la satisfacción del usuario**

Los usuarios experimentarán un servicio más ágil, con la posibilidad de monitorear sus solicitudes en tiempo real, lo que fortalecerá su confianza en el sistema.

### **6.6.3 Eficiencia operativa**

El personal operativo podrá enfocarse en resolver casos complejos en lugar de tareas administrativas repetitivas, aumentando la productividad y reduciendo el estrés laboral.

## **7 ASPECTOS LEGALES Y CONTRATACIÓN**

Protección de datos personales: cumplir con leyes como el GDPR (Europa) o la Ley 1581 de 2012 (Colombia), asegurando que la información del cliente sea recolectada, almacenada y tratada de forma segura. Regulaciones sectoriales

algunas industrias, como ejemplo la financiera o de salud, tienen normativas específicas para la atención y registro de solicitudes.

Establecer políticas claras de uso, confidencialidad y límites de responsabilidad en la plataforma. Incluir cláusulas que especifiquen la finalidad del manejo de datos y el compromiso con los tiempos de respuesta.

Garantizar acuerdos claros con proveedores de software, hosting y servicios en la nube, incluyendo aspectos como la propiedad de los datos, tiempos de recuperación en caso de fallos (SLA), y actualizaciones de seguridad. Asegurar de obtener el consentimiento explícito de los clientes para recolectar y tratar su información. Incluir mecanismos para que los usuarios puedan acceder, rectificar o eliminar sus datos.

Definir un proceso interno para resolver disputas o quejas que puedan surgir con los usuarios del sistema PQRS. Hay que asegurar que el servicio sea auditable para cumplir con estándares legales y demostrar conformidad en caso de inspecciones.

Capacitar al personal encargado de la atención PQRS en temas legales y operativos. Establecer contratos laborales o de servicios que detallen las responsabilidades específicas en la gestión de las solicitudes.

Estos aspectos aseguran que el servicio PQRS funcione dentro de un marco legal sólido, minimizando riesgos para la empresa y los usuarios.

## CONCLUSIONES

- Mejora de la experiencia del cliente, el servicio PQRS permite a las organizaciones responder de manera rápida y efectiva a las necesidades de los usuarios, fortaleciendo la satisfacción y fidelidad del cliente.
- Optimización de procesos internos, la centralización y automatización de la gestión de peticiones, quejas, reclamos y sugerencias reduce tiempos de respuesta, minimiza errores y aumenta la productividad del equipo.
- Cumplimiento normativo, facilita la documentación y el cumplimiento de estándares legales o regulatorios, lo que protege a la empresa ante auditorías y refuerza su reputación.
- Decisiones basadas en datos, el análisis de las interacciones permite identificar patrones, áreas de mejora y oportunidades para innovar, ayudando a la empresa a anticiparse a las necesidades del cliente.
- Fidelización y retención de clientes, un sistema PQRS bien implementado actúa como un puente entre la empresa y los clientes, promoviendo relaciones sólidas y una percepción positiva de la marca en el mercado.

## REFERENCIAS

- [1] Desconocido, «Importancia de los sistemas de información en la fidelización de clientes.,» 20 Octubre 2022. [En línea]. Available: <https://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/10398..>
- [2] TRANSMILENIO S.A., «TRANSMILENIO S.A.,» 31 marzo 2022. [En línea]. Available: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/146031/mision-y-vision-de-transmilenio/>. [Último acceso: 12 abril 2024].
- [3] TRANSMILENIO S.A., 11 marzo 2024. [En línea]. Available: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/153973/informe-pqrs-febrero-de-2024-de-transmilenio/>.
- [4] DAFP, 2015. [En línea]. Available: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=65334>.
- [5] TRANSMILENIO S.A., 11 marzo 2024. [En línea]. Available: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/153941/informe-pqrs-enero-de-2024-de-transmilenio/>.
- [6] D. Noriega, «Evolución de la adopción de SaaS en Colombia,» 15 Octubre 2023. [En línea]. Available: <https://diegonoriega.co/saas-mercado-colombiano-evolucion-adopcion/>.

## LISTA DE FIGURAS

Fig. 1	Árbol de problemas de la temática propuesta. Fuente: Elaboración propia...	5
Fig. 2	Cantidad de denuncias realizadas en las distintas plataformas de TransMilenio S.A.....	8
Fig. 3	Cantidad de atención telefónica enero de 2024 TransMilenio .....	12
Fig. 4	Cantidad de atención telefónica febrero de 2024 TransMilenio S.A. ....	13
Fig. 5	Cantidad de atención telefónica marzo de 2024 Transmilenio S.A.....	13
Fig. 6	Árbol de objetivos de la temática propuesta. Fuente: Elaboración propia ...	15
Fig. 7	Modelo canvas de propuesta de negocio.....	42
Fig. 8	diseño de la arquitectura de la solución .....	48