

Proyecto Final

Sprint 14



Tabla Contenido:

- 01. Introducción**
- 02. Resumen Ejecutivo**
- 03. Resultados del Análisis Exploratorio de datos**
- 04. Resultados Pruebas Hipótesis**
- 05. Conclusiones y recomendaciones: EDA y Pruebas Hipótesis.**
- 06. Modelo de aprendizaje supervisado para identificar operadores ineficientes**
- 07. Conclusiones y recomendaciones finales.**



01. Introducción

Proyecto Final: Sprint 14

Introducción Proyecto:

El objetivo de este proyecto es desarrollar una nueva función en el servicio de telefonía virtual **CallMeMaybe** para brindar a los supervisores información sobre los operadores menos eficaces. Un operador se considera ineficaz si tiene una gran cantidad de llamadas entrantes perdidas (internas y externas) y un tiempo de espera prolongado para las llamadas entrantes. Además, si se supone que un operador debe realizar llamadas salientes, un número reducido de ellas también será un signo de ineficacia.

Objetivos del Estudio

- Identificar operadores ineficaces en CallMeMaybe.
- Proporcionar información basada en datos para ayudar a mejorar la eficiencia operativa.

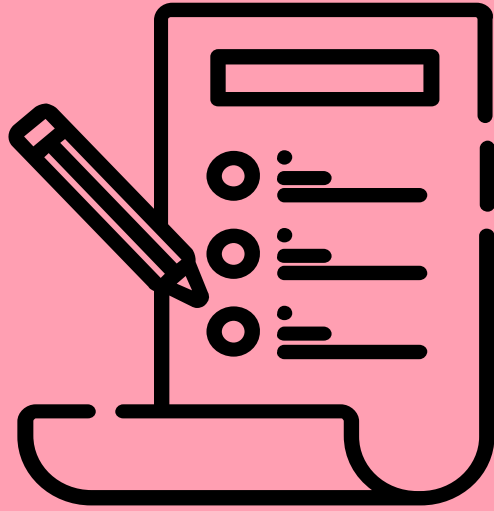
Descripción de los datos

Los datasets contienen información sobre el uso del servicio de telefonía virtual CallMeMaybe. Sus clientes son organizaciones que necesitan distribuir gran cantidad de llamadas entrantes entre varios operadores, o realizar llamadas salientes a través de sus operadores. Los operadores también pueden realizar llamadas internas para comunicarse entre ellos. Estas llamadas se realizan a través de la red de CallMeMaybe.

El análisis de los datos se basa en los siguientes datasets proporcionados por la empresa CallMeMaybe:

- **telecom_datasets_us.csv** : Contiene información sobre las llamadas realizadas y recibidas por los operadores.
- **telecom_clients_us.csv**: Contiene información sobre los clientes.





02.

Resumen Ejecutivo

Proyecto Final: Sprint 14

Resumen Ejecutivo:

Para este proyecto se dividieron las tareas del mismo para elaborar un plan claro para el análisis de datos de la empresa de telefonía virtual CallMeMaybe con el fin de brindar información a los supervisores del servicio de telefonía virtual CallMeMaybe que está desarrollando una nueva función que brindará a los mismos, información sobre los operadores menos eficaces.

Para el primer paso, con la información de los datasets proporcionados, se realizó un análisis exploratorio de datos para identificar a aquellos operadores ineficaces.

Un operador ineficaz es aquel que tiene una gran cantidad de llamadas entrantes perdidas tanto internas como externas además de un tiempo prolongado para las llamadas entrantes. Adicionalmente, un operador debe realizar llamadas salientes, siendo considerado como ineficaz, si tiene un número reducido de llamadas salientes.

Una vez realizado el EDA e identificando los operadores ineficaces, se procedió a probar las hipótesis planteadas para este proyecto:

1. Los operadores ineficaces tendrán una proporción más alta de llamadas perdidas en comparación con los operadores eficaces.
2. Los operadores ineficaces tendrán un tiempo de espera promedio más largo para las llamadas entrantes.
3. Los operadores ineficaces realizarán un número menor de llamadas salientes en comparación con los operadores eficaces.

Como último paso, se realizó un modelo de aprendizaje supervisado para identificar a aquellos operadores ineficientes con el fin de transformar la manera en la que CallMeMaybe gestiona su centro de llamadas con el fin de mejorar la eficiencia operativa y optimizar recursos humanos mejorando la experiencia de sus clientes.



Estructura del proyecto

Paso 1:

1. Introducción
2. Descripción de los datos
3. Planteamiento del problema
4. Hipótesis
5. Análisis de datos
6. Pruebas de Hipótesis
7. Conclusiones y Recomendaciones.

Paso 2:

1. Modelo de aprendizaje supervisado para identificar operadores ineficientes.
2. Conclusiones finales y recomendaciones.

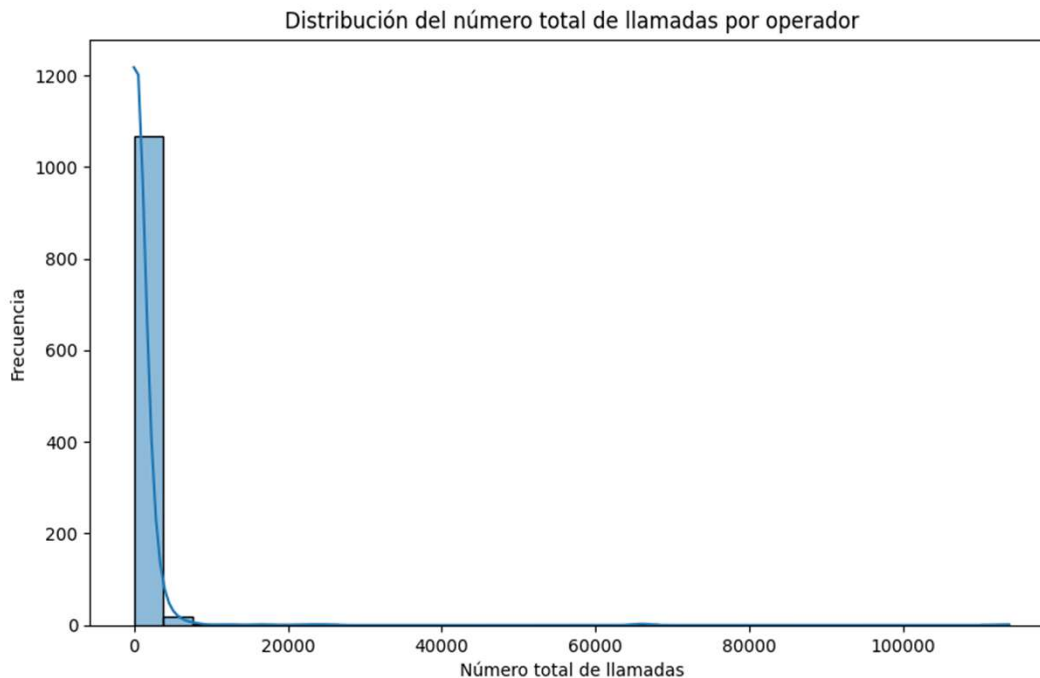


03.

Resultados Análisis Exploratorio de Datos



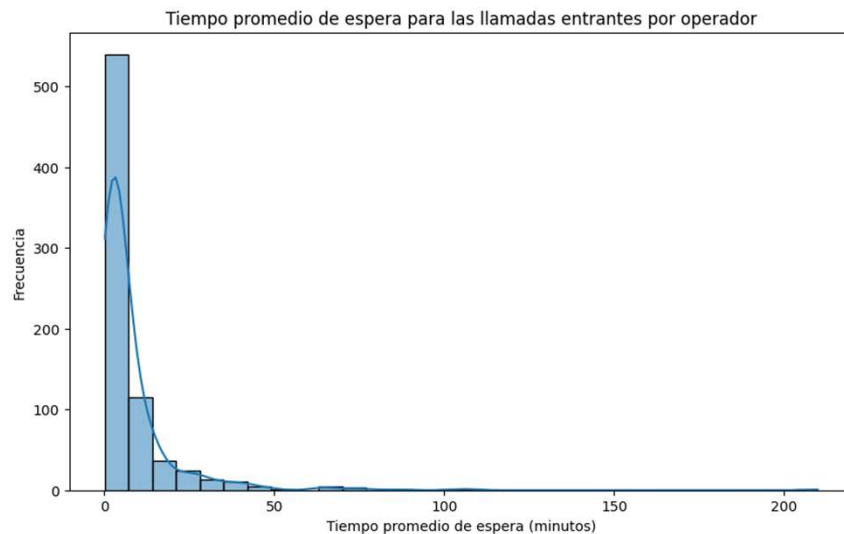
Tendencias videos por categoría:



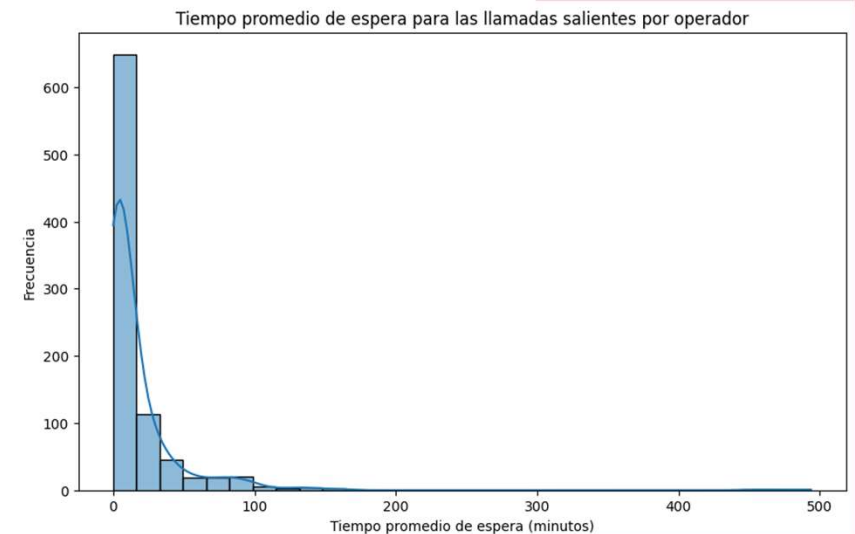
Distribución número total de llamadas por operador:

Esto indica que la mayoría de los operadores manejan un número relativamente bajo de llamadas, mientras que unos pocos operadores manejan una cantidad significativamente alta de llamadas. Podemos ver que la mayoría de los operadores están en el rango de llamadas bajas mientras que otros cuantos manejan volúmenes muy altos. Esto puede indicar que la carga de trabajo se concentra en ciertos operadores mientras que otros pueden estar siendo subutilizados.

Tiempos promedio espera llamadas entrantes y salientes:

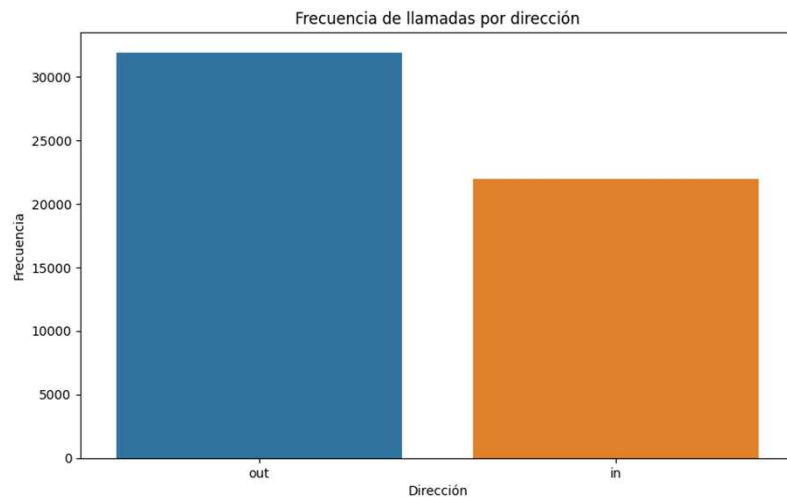


En relación a las llamadas entrantes, los operadores con tiempos de espera promedio muy altos podrían estar enfrentando problemas específicos que necesitan ser investigados. Esto puede incluir falta de personal, problemas técnicos, o procedimientos ineficientes.

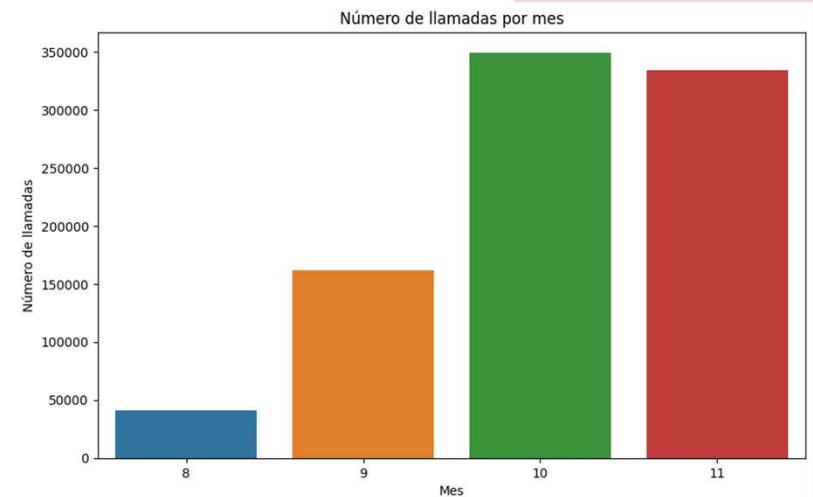


El gráfico sugiere que, aunque la mayoría de las llamadas salientes se conectan rápidamente, existen casos atípicos donde los clientes esperan significativamente más tiempo. Estos casos atípicos podrían ser un área de enfoque para mejorar la experiencia del cliente.

Análisis llamadas:

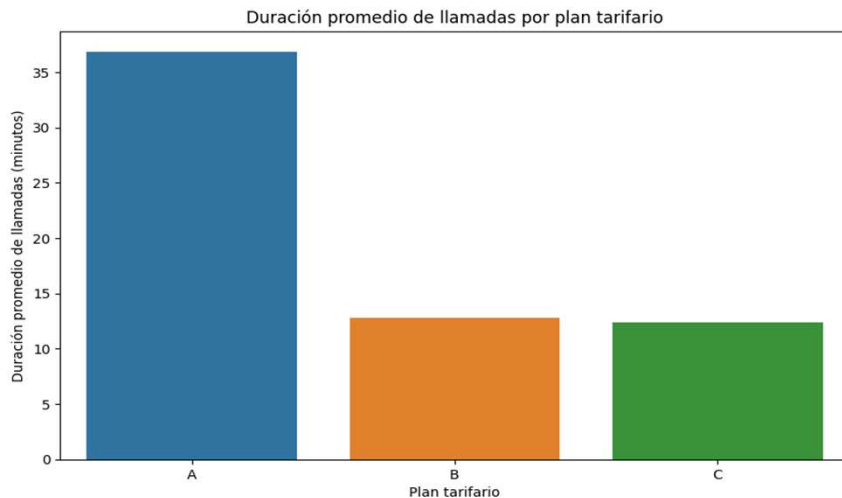
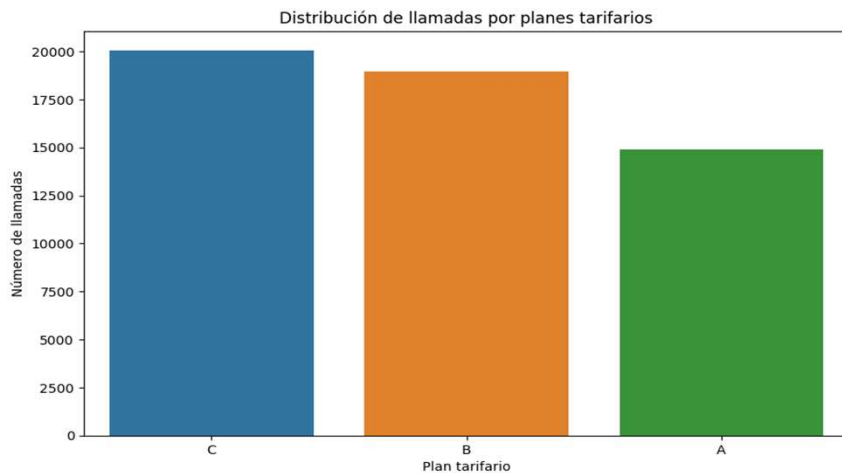


Se observa en el gráfico anterior que las llamadas salientes ("out") son más frecuentes que las llamadas entrantes ("in"). Esto podrían indicar que los operadores realizan más llamadas de las que reciben. Sería útil analizar si esto es debido a las preferencias de los clientes, o bien, a la ineficacia de los operadores. Nos proporciona una visión general de la distribución de llamadas por dirección y puede ser un punto de partida para identificar a aquellos operadores ineficaces.



En el gráfico anterior se observa que agosto tiene un menor volumen de llamadas comparado con los siguientes meses, donde se registra un aumento en los meses de agosto a octubre con una ligera disminución en noviembre. Esta información podría ser relevante para la planificación de recursos y estrategias de negocios con el fin de contar con suficientes operadores que sean eficientes para atender el alto volumen de llamadas en los meses con mayor volumen de llamadas.

Análisis por planes tarifarios:



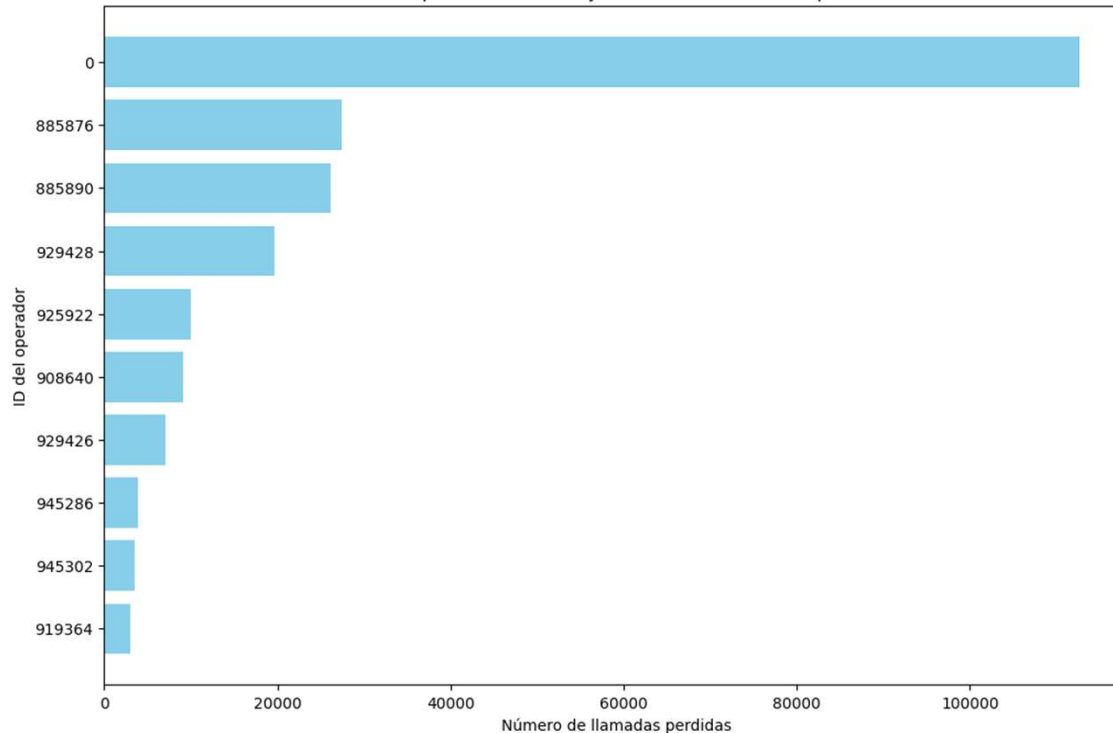
El plan tarifario C tiene un mayor número de llamadas, seguido del plan B y el plan con el menor número de llamadas es el A. Estos patrones podrían ser de utilidad para entender las preferencias de los clientes y tomar decisiones sobre la oferta de planes tarifarios.

El plan A tiene un menor número de llamadas, aquí podemos ver que la duración de las llamadas para este plan es más alta. Mientras que la duración promedio de llamadas entre los planes B y C es muy similar. Esto puede deberse a la característica de los planes, como por ejemplo, tarifas más bajas o preferencias de los usuarios de acuerdo a las condiciones de cada plan.

Identificación operadores ineficientes:

Utilizando cuartiles y desviación estándar se identificaron las llamadas perdidas por encima del Q3 o dos desviaciones estándar por encima de la media se consideraban inaceptables. Esta métrica nos permitió identificar operadores con un número significativamente alto de llamadas perdidas, lo cual puede indicar ineficiencia en la gestión de llamadas entrantes.

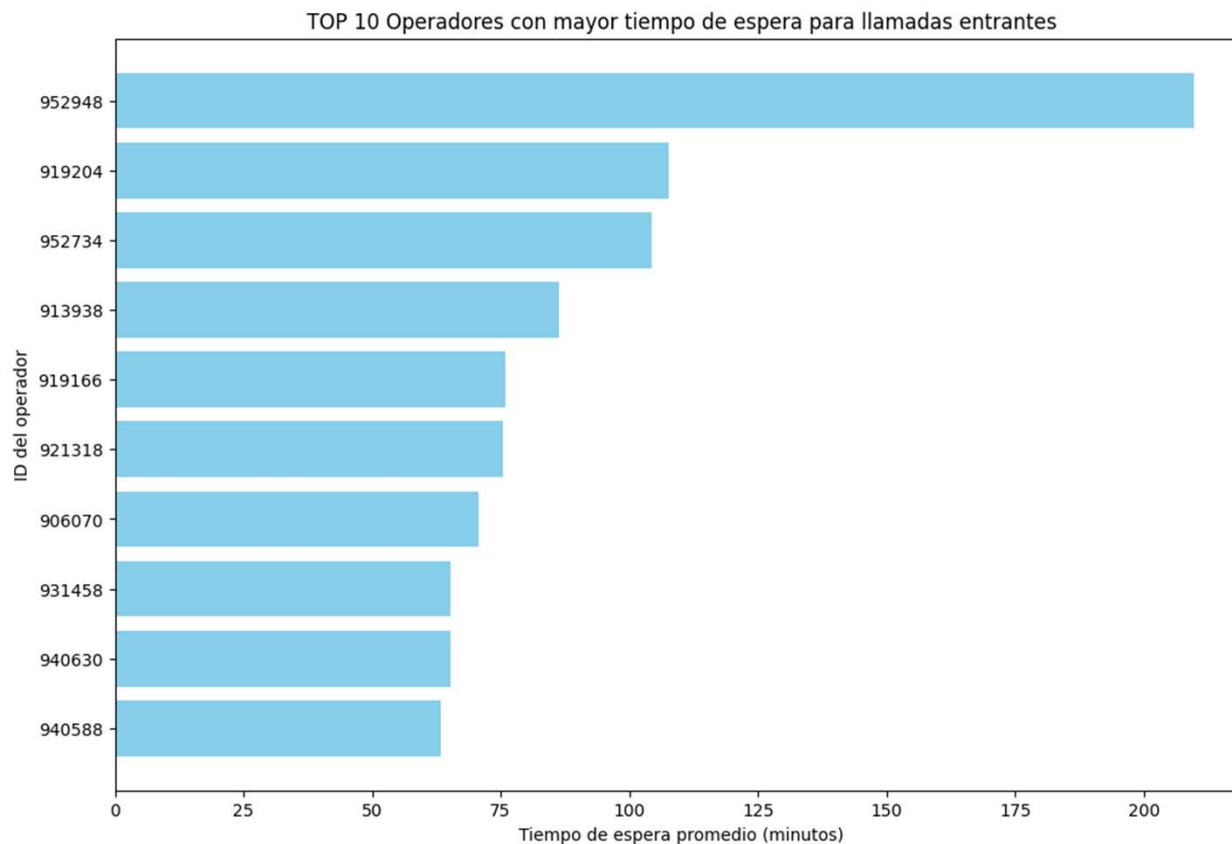
TOP 10 Operadores con mayor número de llamadas perdidas



TOP 10 Operadores con mayor número de llamadas perdidas:

ID Operador:	# llamadas perdidas:
0 (operadores sin ID)	112668
885876	27388
885890	26141
929428	19638
925922	10023
908640	9161
929426	7057
945286	3964
945302	3526
919364	2964

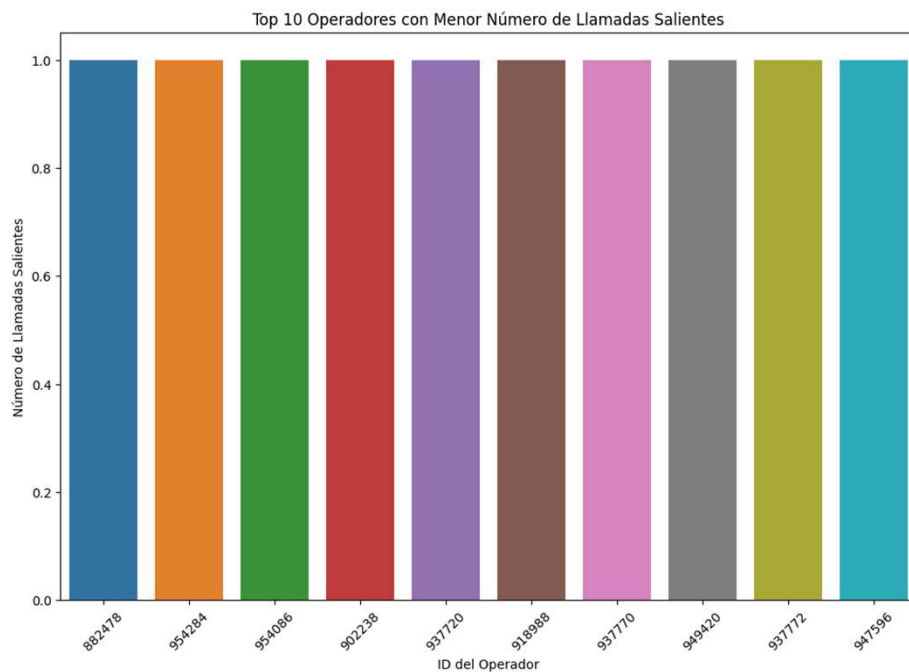
Identificación operadores ineficientes:



Top 10 operadores con mayor tiempo de espera para llamadas entrantes

También utilizando los cuartiles, se encontró el ID de los operadores con tiempos de espera promedio del Q3 fueron considerados ineficaces para la gestión de llamadas entrantes, lo cual puede afectar considerablemente CSAT (satisfacción del cliente) y eficiencia operativa.

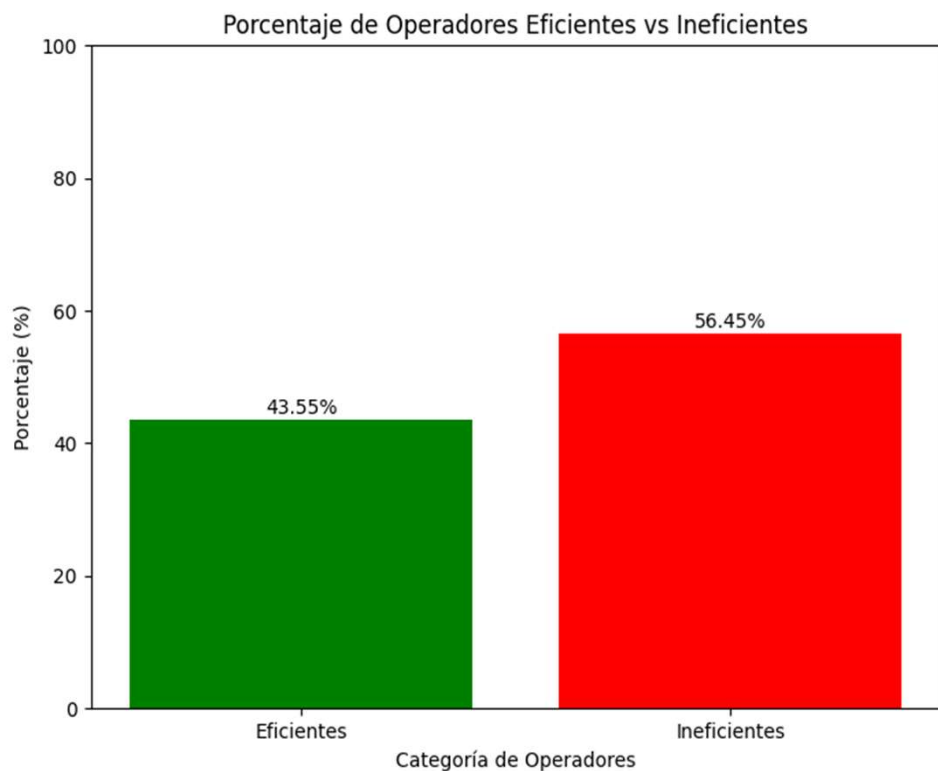
Identificación operadores ineficientes:



Top 10 Operadores con menor número de llamadas salientes

Se identifica a aquellos operadores que cuentan con un bajo número de llamadas salientes, los cuales podrían estar subutilizando sus capacidades en términos de iniciativas de llamadas salientes y para los cuales es importante revisar la causa con el fin de establecer planes de acción para que puedan cumplir con sus metas.

Identificación operadores ineficientes:



Porcentaje de Operadores Eficientes vs Ineficientes

El gráfico nos muestra un 43.55% de operadores eficientes, significando en un rendimiento satisfactorio en términos de llamadas perdidas, tiempo de espera para llamadas entrantes y número de llamadas salientes. Mientras que los operadores ineficientes representan un 56.45% con un rendimiento contrario al esperado. Estos resultados sugieren que hay un margen significativo para mejorar la eficiencia en la operación de las llamadas. Las acciones correctivas podrían incluir capacitación adicional para los operadores ineficientes, revisión de los procesos de llamadas, o incluso reasignación de recursos.



04.

Resultados Pruebas Hipótesis

Pruebas de Hipótesis:

Las pruebas de hipótesis realizadas arrojaron resultados significativos que nos permiten hacer varias conclusiones importantes:

1. Proporción de Llamadas Perdidas:

Se encontró una diferencia significativa en la proporción de llamadas perdidas entre los operadores eficientes e ineficientes (T-statistic: -10.6131, P-value: 0.0000). Esto indica que los operadores ineficientes tienen una proporción más alta de llamadas perdidas en comparación con los eficientes.

2. Tiempo de Espera para Llamadas Entrantes:

Se observó una diferencia significativa en el tiempo de espera promedio para las llamadas entrantes entre los operadores eficientes e ineficientes (T-statistic: -10.0245, P-value: 0.0000). Los operadores ineficientes tienden a tener tiempos de espera más largos, lo cual es una clara señal de ineficiencia en la gestión de llamadas entrantes.

3. Número de Llamadas Salientes:

También se encontró una diferencia significativa en el número de llamadas salientes realizadas por los operadores eficientes e ineficientes (T-statistic: -4.5058, P-value: 0.0000). Los operadores ineficientes realizan un menor número de llamadas salientes en comparación con los eficientes.

Conclusiones Generales Pruebas de Hipótesis:

Los resultados confirman que los operadores identificados como ineficientes a través del análisis exploratorio de datos (EDA) tienen métricas significativamente peores en términos de proporción de llamadas perdidas, tiempo de espera para llamadas entrantes y número de llamadas salientes. Estos hallazgos respaldan la necesidad de implementar estrategias específicas para mejorar el desempeño de estos operadores, como entrenamientos adicionales, redistribución de cargas de trabajo o ajustes en los procedimientos operativos. La aplicación de pruebas estadísticas robustas proporciona una base sólida para tomar decisiones informadas y orientadas a la mejora continua en el centro de llamadas. En resumen, las pruebas de hipótesis validaron los hallazgos del EDA y proporcionaron evidencia cuantitativa de las áreas donde los operadores ineficientes necesitan atención prioritaria para optimizar el rendimiento general del centro de llamadas.



05.

Conclusiones y recomendaciones: EDA y Pruebas Hipótesis.

Proyecto Curso: Sprint 14

Conclusiones y recomendaciones: EDA y pruebas hipótesis

Identificación de Operadores Ineficaces:

Utilizamos umbrales basados en cuartiles y desviaciones estándar para identificar operadores ineficaces. Los operadores ineficaces presentaron tiempos de espera más largos, mayores proporciones de llamadas perdidas y menor número de llamadas salientes.

Pruebas de Hipótesis:

Se confirmó que los operadores ineficaces tienen tiempos de espera significativamente mayores. La proporción de llamadas perdidas es mayor entre los operadores ineficaces. Los operadores ineficaces realizan menos llamadas salientes que los operadores eficientes.

Recomendaciones para CallMeMaybe

Capacitación y Supervisión:

Implementar programas de capacitación específicos para operadores ineficaces. Aumentar la supervisión y el apoyo a estos operadores para mejorar su rendimiento.

Optimización de Procesos:

Revisar y mejorar los procesos de gestión de llamadas para reducir los tiempos de espera. Implementar sistemas de alerta temprana para identificar operadores con altos niveles de llamadas perdidas.

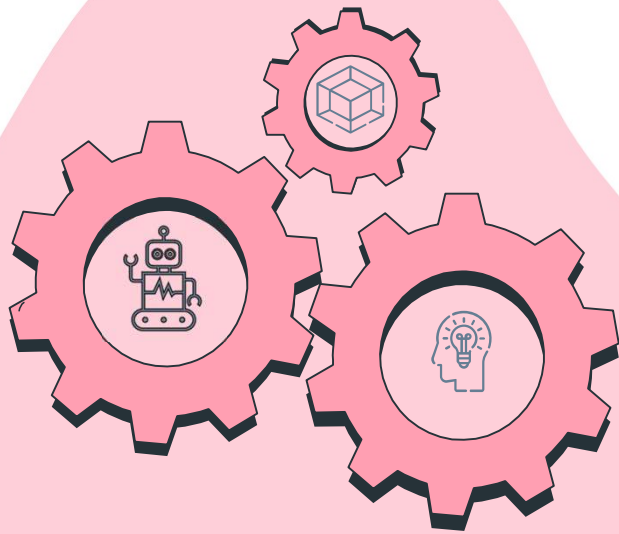
Revisión de Asignación de Tareas:

Redistribuir las tareas entre operadores para equilibrar la carga de trabajo y mejorar la eficiencia general del equipo. Considerar incentivos para motivar a los operadores a mejorar su rendimiento en llamadas salientes y reducir las pérdidas.

Análisis Continuo:

Mantener un análisis continuo del rendimiento de los operadores para identificar rápidamente cualquier cambio en la eficiencia. Utilizar los datos recopilados para ajustar las estrategias de gestión y capacitación de manera continua.

Identificar la causa raíz de los problemas y establecer planes de acción efectivos para mejorar la eficiencia de los operadores no solo optimiza nuestras operaciones, sino que también se traduce en un aumento en la satisfacción del cliente y en su evaluación del servicio (CSAT). Esta mejora en el servicio al cliente conduce a una mayor retención de los mismos, fortaleciendo así nuestra relación con ellos y asegurando su lealtad a largo plazo.



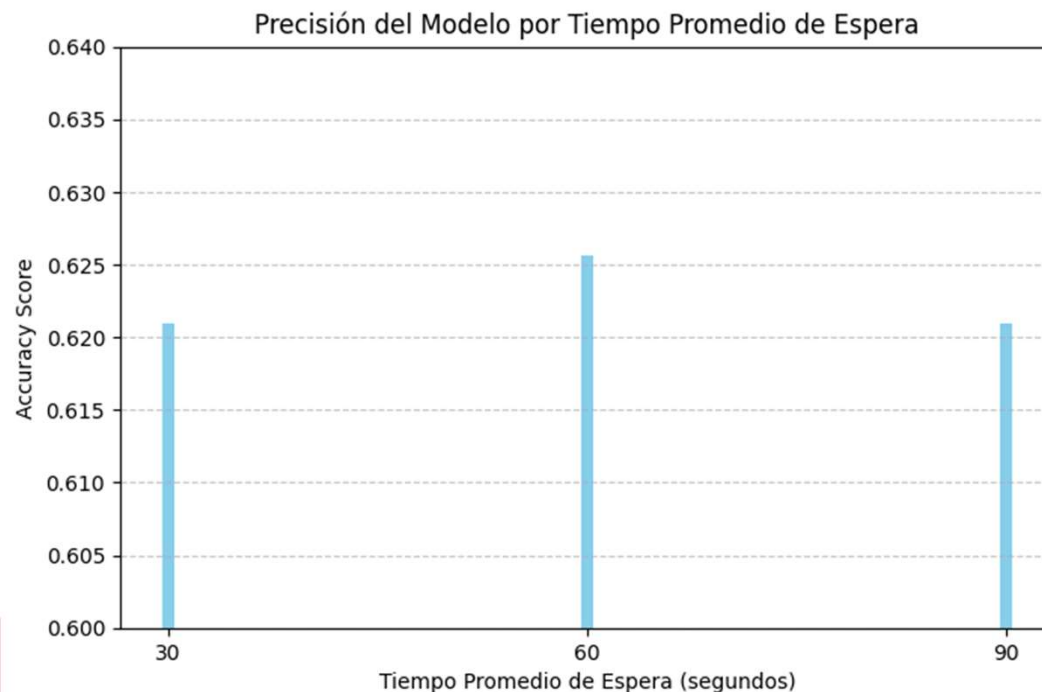
06.

Modelo de aprendizaje supervisado para identificar operadores ineficientes

Proyecto Curso: Sprint 14

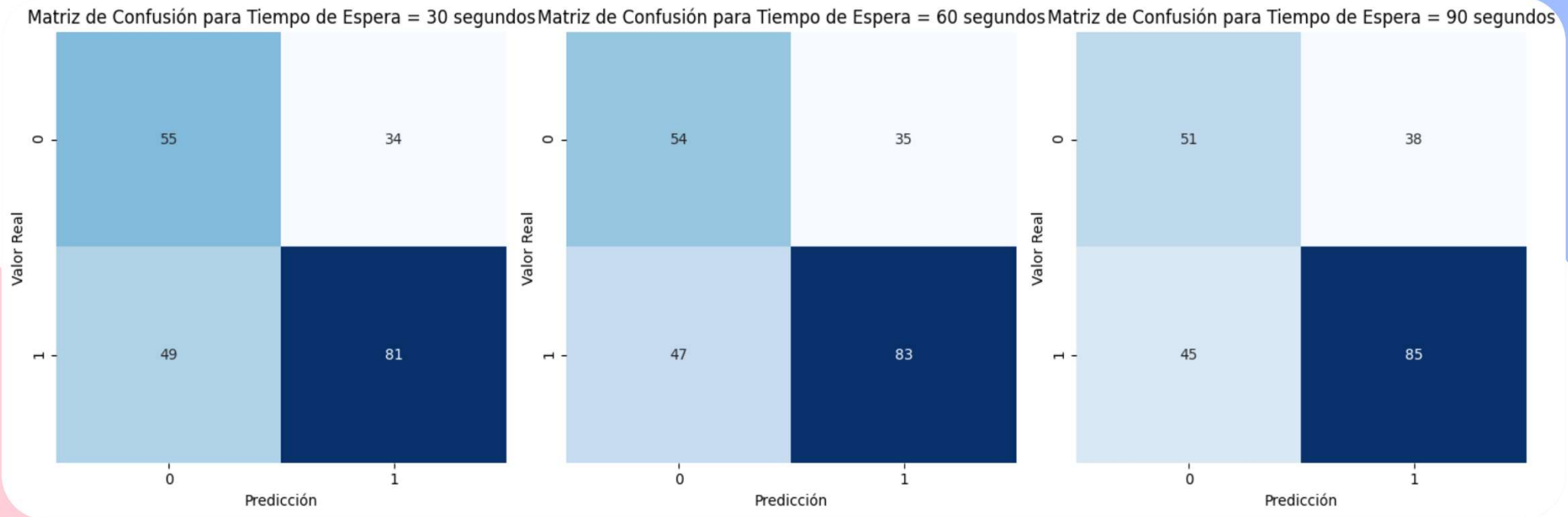
Modelo de aprendizaje supervisado para identificar operadores ineficientes

En este paso, desarrollamos un modelo de regresión logística para clasificar a los operadores en eficientes e ineficientes basado en características clave como la duración de las llamadas y el número de llamadas. Utilizamos datos históricos para entrenar el modelo y evaluamos su desempeño en un conjunto de prueba. La prueba de sensibilidad se realizó ajustando el tiempo promedio de espera para observar cómo afecta el rendimiento del modelo.



El gráfico muestra la precisión del modelo de regresión logística para diferentes tiempos promedio de espera en segundos. **La precisión del modelo varía ligeramente entre 62.10% y 62.56% según el tiempo de espera.** Aunque el modelo muestra una estabilidad en sus predicciones, se observa que el tiempo de espera tiene un impacto moderado en la clasificación de los operadores. Estos resultados sugieren que el modelo es relativamente robusto a los cambios en el tiempo de espera, pero también indican áreas potenciales para mejorar la precisión mediante ajustes en otras características o técnicas de modelado.

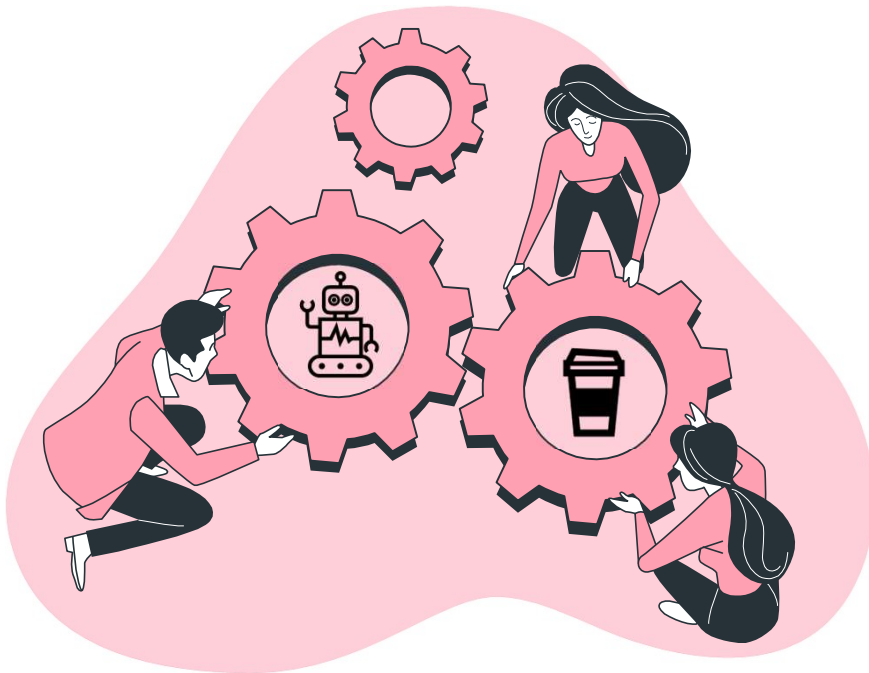
Modelo de aprendizaje supervisado para identificar operadores ineficientes



Las matrices de confusión proporcionan una visión detallada de los aciertos y errores del modelo para cada tiempo promedio de espera.

07. Conclusiones y recomendaciones finales.

Proyecto Curso: Sprint 14



Conclusiones y recomendaciones finales:

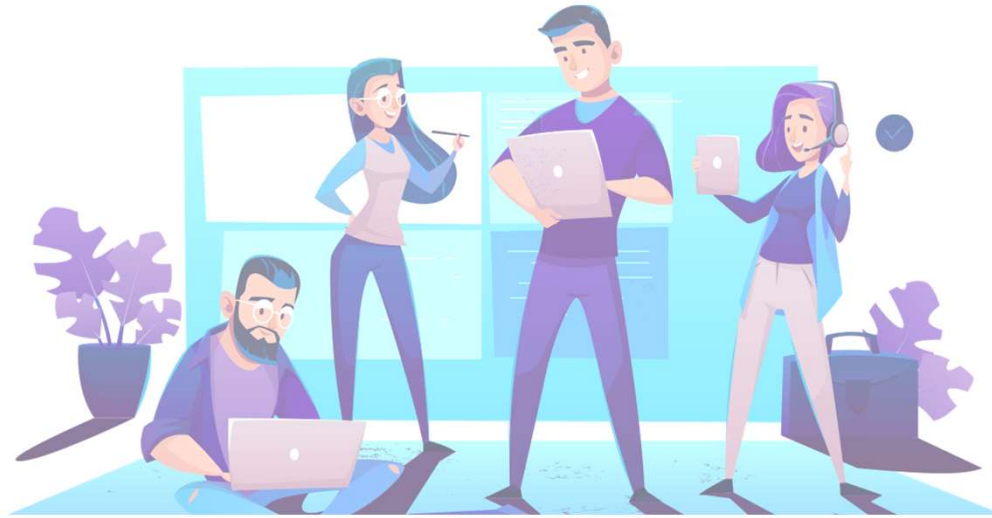
Este modelo nos ha permitido una evaluación objetiva y cuantitativa de la eficiencia de cada operador en el centro de llamadas. Se utilizaron características como la proporción de llamadas perdidas, tiempo de espera promedio y número de llamadas salientes, permitiendo al modelo detectar patrones que nos indiquen un bajo rendimiento de manera consistente y precisa.

Estas sugerencias pueden ayudar a CallMeMaybe a obtener un modelo más robusto y preciso para identificar y gestionar la eficiencia de los operadores en el centro de llamadas. Debemos considerar que el ciclo de mejora continua es crucial, por lo tanto, se recomienda seguir iterando y refinando este modelo y estrategias basado en los resultados y en el feedback operativo.

Al identificar y abordar rápidamente a los operadores ineficientes, el modelo puede facilitar una mejora continua en la calidad del servicio al cliente reduciendo la proporción de llamadas perdidas y los tiempos de espera, así como aumentar el número de llamadas efectuadas. Esto puede resultar en una experiencia al cliente más satisfactoria al igual que verse traducido en una mayor retención de clientes para CallMeMaybe.

Fuentes Utilizadas:

- URL: <https://www.callcentrehelper.com/measuring-call-centre-efficiency-and-effectiveness-121280.htm>
- URL: <https://www.callcentrehelper.com/20-key-performance-indicators-86753.htm>
- URL: <https://www.voicespin.com/blog/call-center-optimization/>
- URL: <https://www.voicespin.com/glossary/automated-quality-management/>
- URL: <https://medium.com/inside-machine-learning/ai-and-machine-learning-to-improve-customer-contact-experience-3f5e551b2236>
- URL: <https://medium.com/@mbaktrihandayani/unlocking-insights-a-comprehensive-call-center-analysis-using-python-f0df3304286f>
- URL: [Best Inbound and Outbound Call Center Analytics Metrics to Track \(justcall.io\)](#)



Gracias!

Presentación Proyecto Final Sprint 14

Estudiante: Ana Laura Ledesma