



Telecomunicaciones

Identificación: Operadores ineficientes

Presentación

JAN 2026

Por José E. Aldana Rivera

Descripción General



1

Objetivos e
hipótesis

2
Limpieza, creación
y detección

3

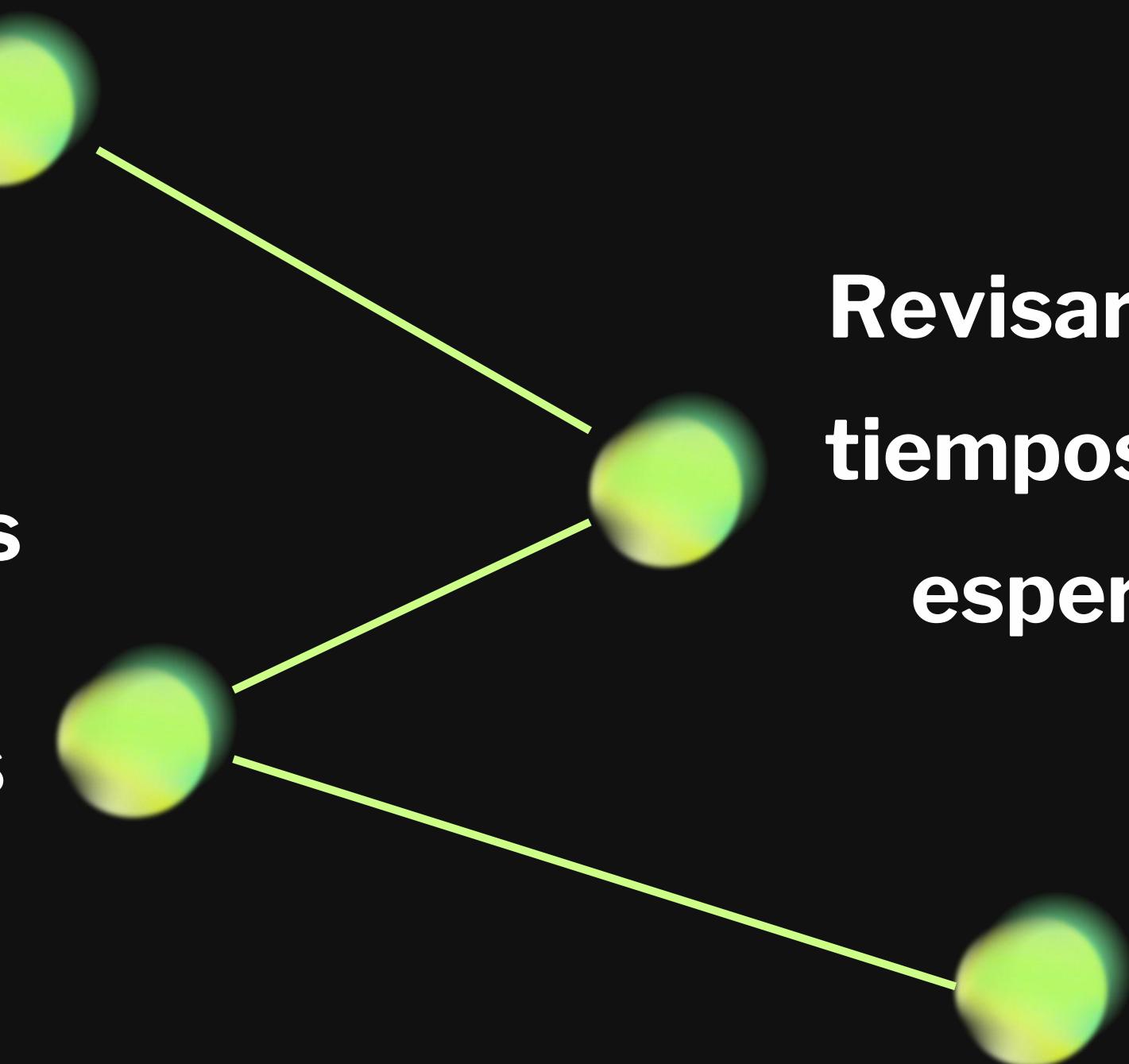
Análisis y prueba
de hipótesis

4

Conclusiones y
recomendaciones

Objetivos

Evaluar las llamadas
Obtener datos para identificar los empleados ineficaces



Revisar los tiempos de espera

Encontrar opciones de mejora para la eficacia



Hipótesis

- **Ho (Hipótesis nula):**
Los operadores tienen la misma tasa de llamadas perdidas. No hay evidencia de que alguien sea ineficaz.
 - **H₁ (Hipótesis alternativa):**
Hay operadores cuya tasa de llamadas perdidas es significativamente mayor al promedio. Esos operadores son ineficaces.
-



Limpieza

Se realizó la limpieza buscando principalmente duplicados y nulos.

Se revisaron las 3 bases de datos y se encontraron duplicados y nulos que se puede asumir que fue debido a llamadas que no llegaron a entrar.

```
df.isna().sum()

user_id          0
date             0
direction        0
internal         117
operator_id      8172
is_missed_call   0
calls_count       0
call_duration     0
total_call_duration 0
dtype: int64
```

Nota:Tabla extraída de Base de datos principal
“telecom_dataset_new.csv”

Creación de Bases de Datos para Análisis

Se crearon dos bases de datos a partir de los datos crudos, df_ops y metrics, para no afectar las bases de datos originales y además usarlos para crear el dashboard.

```
df_ops = df.dropna(subset=["operator_id"]).copy()  
#df_ops es para ver operadores
```

```
metrics = incoming.groupby('operator_id').agg(  
    total_in=('calls_count', 'sum'),  
    missed_in=('missed_calls_count', 'sum'),  
    avg_wait=('waiting_time', 'mean'))  
.reset_index()
```

Detección de Trabajadores ineficientes

```
lost_th = metrics['lost_rate'].quantile(0.75)
wait_th = metrics['avg_wait'].quantile(0.75)
out_th = metrics['total_out'].quantile(0.25)

metrics['ineficaz'] = (
    (metrics['lost_rate'] >= lost_th) |
    (metrics['avg_wait'] >= wait_th) |
    (metrics['total_out'] <= out_th)
)
```

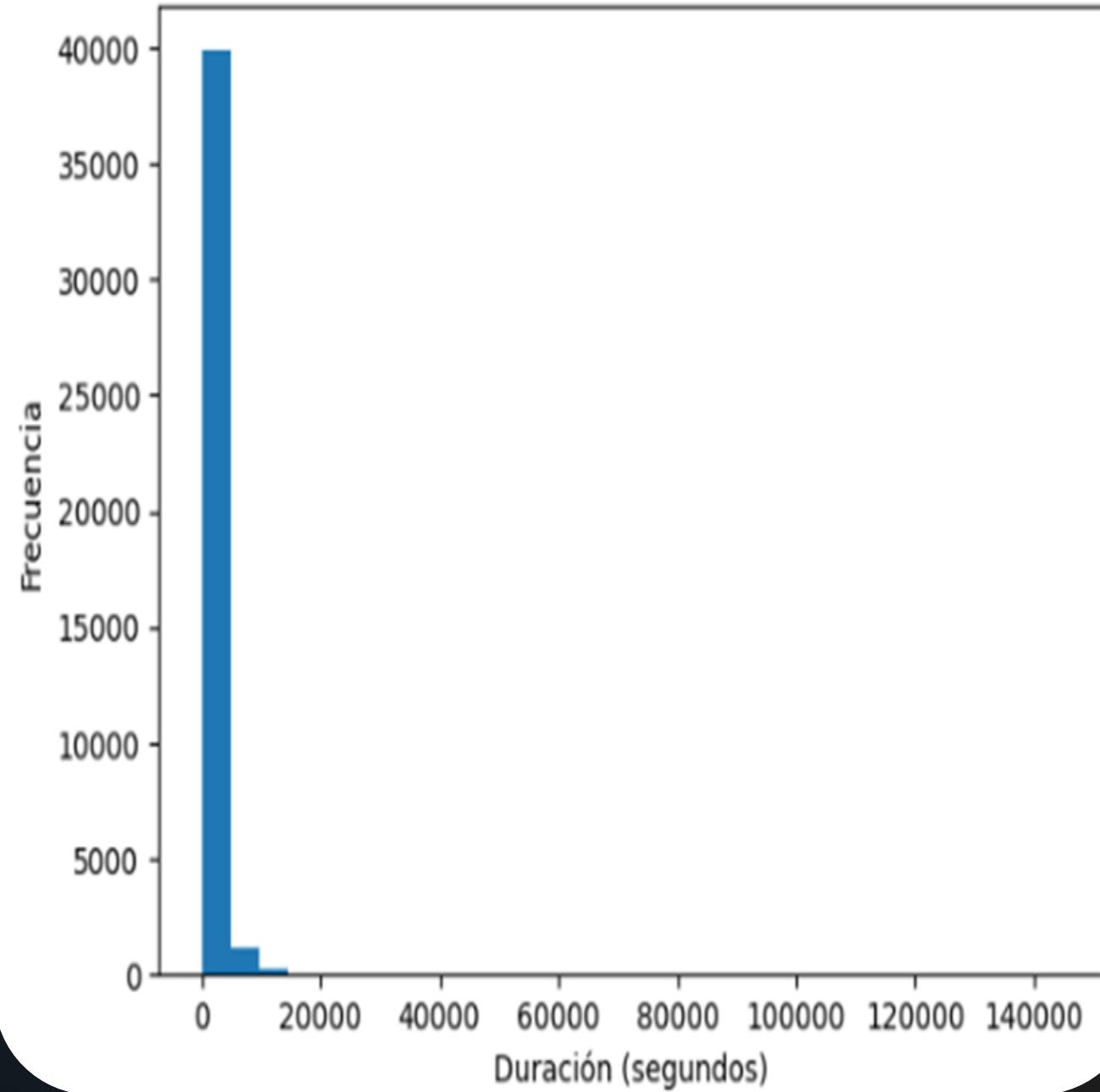
	operator_id	total_in	missed_in	avg_wait	lost_rate	total_out	ineficaz
7	882478.0	3	0	38.00	0.000000	1.0	True
8	882680.0	99	3	37.00	0.030303	NaN	True
9	882684.0	613	4	190.52	0.006525	661.0	True
10	882686.0	766	6	165.75	0.007833	2884.0	True
11	882688.0	15	0	336.50	0.000000	43.0	True

Se filtraron los datos para encontrarlos usando los criterios como: Gran cantidad de llamadas entrantes perdidas (internas y externas), tiempo de espera prolongado y numero reducido de llamadas salientes.

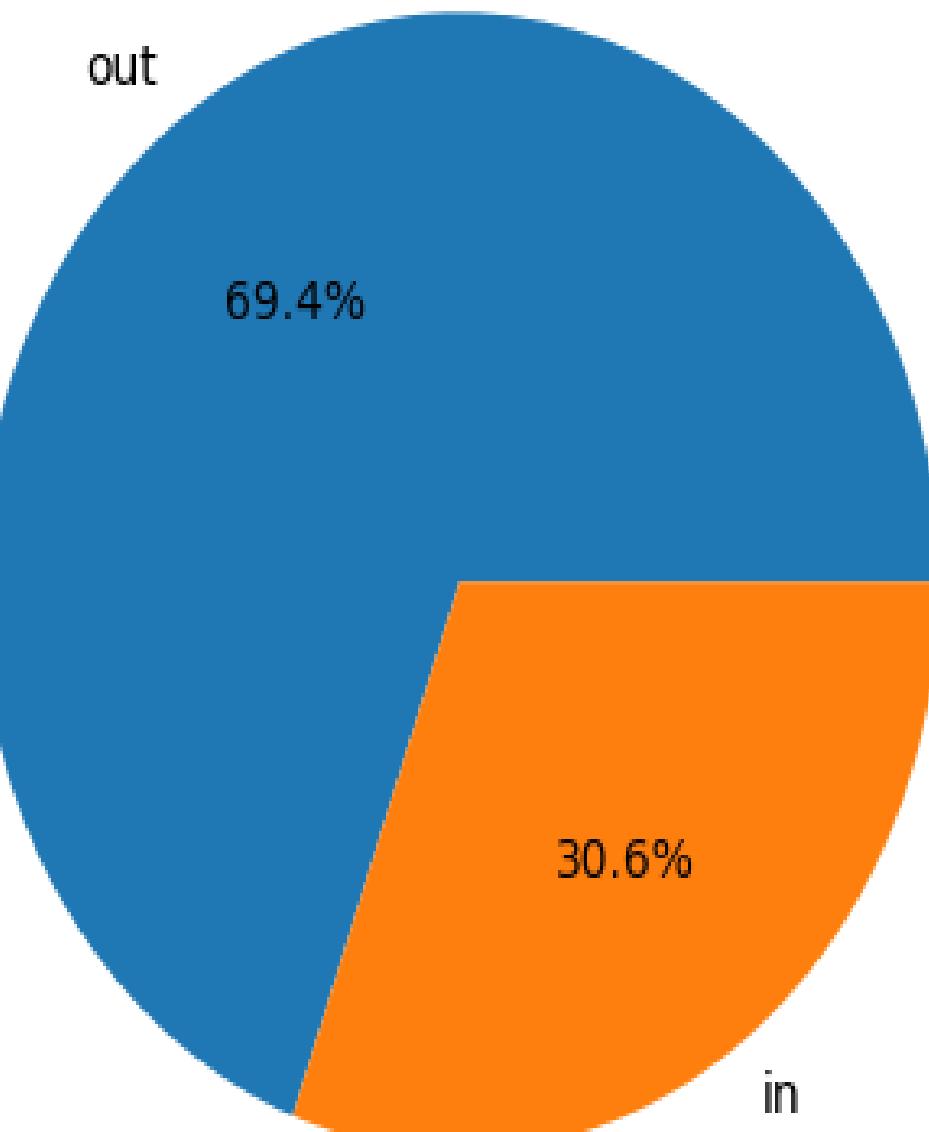
Gráficos para el análisis

Nota : Se utilizó la misma base de datos pero también se puede observar en nuestro dashboard.

Histograma de duración de llamadas



Participación de llamadas internas vs externas



Prueba de Hipótesis

Se utilizó la prueba no paramétrica “mannwhitneyu”, ya que es algo mas estable ya que `lost_rate` no es parámetro normal.

La t-test puede dar problemas en esta ocasión.

```
inef = metrics[metrics["operator_id"].isin(ineficas["operator_id"])]["lost_rate"]
norm = metrics[~metrics["operator_id"].isin(ineficas["operator_id"])]["lost_rate"]

# prueba no paramétrica (mejor que t-test porque lost_rate no es normal)
stat, p = mannwhitneyu(inef, norm, alternative="greater")

p
6.644919575753493e-55

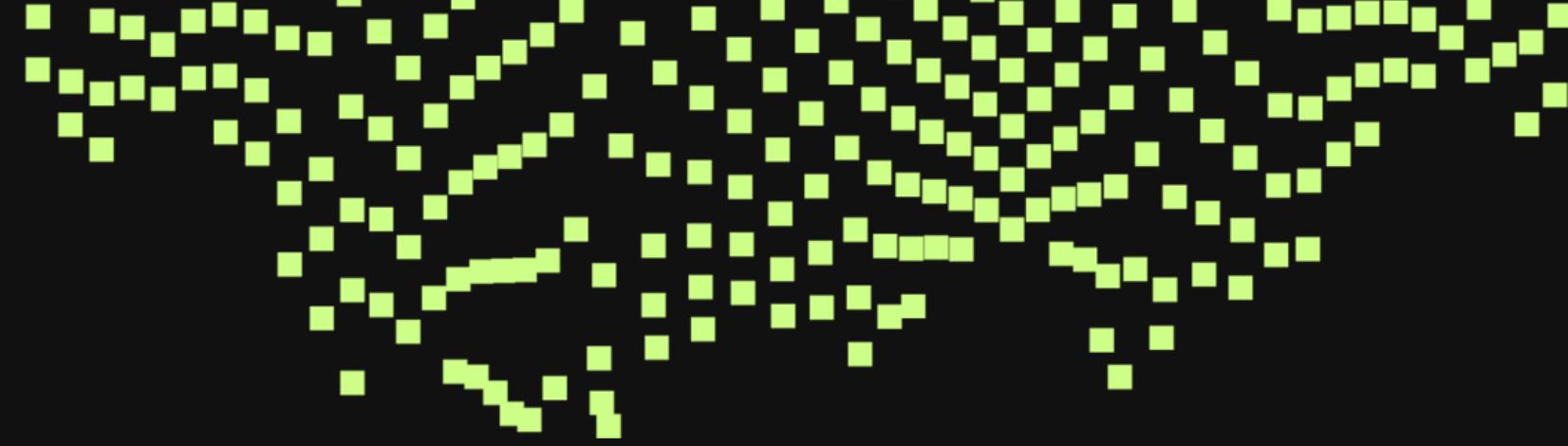
if p < 0.05:
    print("→ Rechazamos H0: los operadores ineficaces tienen una pedida de llamadas significativamente mayor.")
else:
    print("→ No podemos rechazar H0: la perdida de llamadas de los operadores ineficaces NO es significativamente mayor.")

→ Rechazamos H0: los operadores ineficaces tienen una pedida de llamadas significativamente mayor.
```



Conclusiones

Se realizó con éxito la evaluación de nuestras métricas, gracias a eso sabemos que 415 empleados no alcanzan las métricas de 49 000, se puede mejorar la eficiencia de los mismos.



Recomendaciones

Evalúe a varias empresas con objetivos similares para obtener sugerencias en las acciones a tomar como eficientizar los costos y agregar métricas.

Implementar entrenamientos "Coachings" para ayudar a los empleados alcanzar los objetivos de la empresa.

Establecer bonos pequeños para motivar a los empleados a cumplir con las metas.

Agregar algunas de las métricas importantes para una empresa de telecomunicaciones :

- **Average Handle Time (AHT)**
- **Service Level**
- **Schedule Adherence**
- **First Call Resolution**

*¡Gracias por
su atención!*