

Matriz de Confusión (Total de Clientes = 5,000):

	Predicción: Abandona (Positivo)	Predicción: Permanece (Negativo)
Realidad: Abandona (Positivo)	TP = 350	FN = 150
Realidad: Permanece (Negativo)	FP = 100	TN = 4400

Donde:

- TP (Verdaderos Positivos) = 350
- FN (Falsos Negativos) = 150
- FP (Falsos Positivos) = 100
- TN (Verdaderos Negativos) = 4400

A. Cálculo de Métricas

1. Precision

Mide la proporción de predicciones positivas que fueron correctas. En este caso, de todos los clientes que se predijeron que abandonarían, cuántos realmente lo hicieron.

$$\text{Precision} = 350 / (350 + 100) = 0,7778$$

2. Recall

Mide la proporción de casos positivos reales que fueron correctamente identificados. En este caso, de todos los clientes que realmente abandonaron, cuántos fueron detectados por el modelo.

$$\text{Recall} = 350 / (350 + 150) = 0,7000$$

3. Accuracy

Mide la proporción de predicciones correctas sobre el total de casos.

$Accuracy = ((350 + 4400) / (350 + 4400 + 100 + 150)) = 0,9500$

4. F1-score

Es la media armónica de la Precisión y el Recall, y proporciona un equilibrio entre ambas.

$F1-Score = 2 * ((0,7778 * 0,7000) / (0,7779 + 0,7000)) = 0,7368$

B. Análisis de Impacto Estratégico

1. Implicaciones de Errores

- **Falso Positivo (FP = 100):**

- **Definición:** El modelo predice que el cliente **abandona**, pero en realidad el cliente **permanece** (No Churn).
- **Consecuencia:** La empresa gasta dinero en costosos incentivos de retención en 100 clientes que no tenían intención de abandonar el servicio. Esto representa un **costo económico directo e innecesario** (desperdicio de recursos) y puede molestar al cliente, ya que le ofrecen algo que no necesita.

- **Falso Negativo (FN = 150):**

- **Definición:** El modelo predice que el cliente **permanece**, pero en realidad el cliente **abandona** (Churn).
- **Consecuencia:** La empresa **pierde la oportunidad** de retener a 150 clientes que sí iban a abandonar. Esto conlleva la **pérdida del valor de vida del cliente (CLV)** y la pérdida de ingresos futuros. El costo es la **pérdida de ingresos** y el esfuerzo posterior de adquirir un nuevo cliente (que suele ser más caro que retener uno).

2. Prioridad de Métrica

Requerimiento: Minimizar a toda costa el costo de gastar dinero en incentivos innecesarios (clientes que no iban a abandonar).

Métrica más relevante: Precisión (Precision).

Justificación:

- El incentivo innecesario se da cuando el modelo comete un **Falso Positivo (FP)**. Un FP es el caso donde se predice "Abandona", pero la realidad es "Permanece".
- La métrica **Precisión** se define como $TP / (TP + FP)$
- Al maximizar la Precisión, la empresa está asegurando que la mayor parte de las veces que el modelo predice "Abandona" (el denominador $TP + FP$), esta predicción sea correcta (TP cerca del valor de $TP + FP$).
- En términos estratégicos, una alta Precisión significa que se minimiza el error de tipo Falso Positivo, lo que directamente **minimiza el gasto de dinero en incentivos ofrecidos a clientes que de otra forma hubiesen permanecido**.