

**INFORME ANÁLISIS PREDICTIVO DEL TIEMPO DE  
RESPUESTA PARA PQRSDF**


**ALCALDÍA MUNICIPAL DE PUERTO BOYACÁ 2024-  
2027**

**VERSIÓN 1.0**



**ALCALDÍA DE  
PUERTO BOYACÁ**



	<b>ALCALDÍA DE PUERTO BOYACÁ - BOYACA</b> <b>NIT: 891.800.466-4</b>						
	<b>INFORME ANALISIS PREDICTIVO DEL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PQRSDF</b>						
	<b>INFORME ANALISIS PREDICTIVO DEL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PQRSDF</b>	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">FECHA DE EMISIÓN OCTUBRE 2024</td> <td style="background-color: yellow; text-align: center;">SGA-SI</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Elaborado por: AREA GESTION TI</td> <td style="text-align: center;">Pág. 2</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Revisión :01</td> </tr> </table>	FECHA DE EMISIÓN OCTUBRE 2024	SGA-SI	Elaborado por: AREA GESTION TI	Pág. 2	
FECHA DE EMISIÓN OCTUBRE 2024	SGA-SI						
Elaborado por: AREA GESTION TI	Pág. 2						
	Revisión :01						

**DEPARTAMENTO DE BOYACÁ**  
**ALCALDIA MUNICIPAL DE PUERTO BOYACÁ**



**INFORME ANÁLISIS PREDICTIVO DEL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PQRSDF**

**VERSIÓN 1.0**

**DIRECCIÓN**

**Dr. PEDRO ANTONIO CANO ALVAREZ**

**Secretario General y Servicios Administrativos**


**PROYECCIÓN**

**Ing. FABIAN MURILLO MARIN**

**Profesional Universitario Área Gestión Ti**

**ENLACE TI**

**OCTUBRE 2024**

	<b>ALCALDÍA DE PUERTO BOYACÁ - BOYACA</b> <b>NIT: 891.800.466-4</b>		
	<b>INFORME ANALISIS PREDICTIVO DEL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PQRSDF</b>		
	<b>INFORME ANALISIS PREDICTIVO DEL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PQRSDF</b>	FECHA DE EMISIÓN OCTUBRE 2024	<b>SGA-SI</b>
	Elaborado por: <b>AREA GESTION TI</b>	Pág. 3 Revisión :01	

## Presentación

Este análisis predictivo tiene como objetivo evaluar y predecir el tiempo de respuesta para las solicitudes de PQRSDF (Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias, Denuncias y Felicitaciones) en la Alcaldía de Puerto Boyacá, permitiendo mejorar la gestión y cumplir con los plazos legales de respuesta. La precisión en la predicción de estos tiempos es esencial para optimizar los recursos y mejorar la satisfacción del ciudadano.


## Objetivo General

Desarrollar un modelo de Machine Learning que permita predecir el tiempo de respuesta para cada solicitud de PQRSDF con base en características de la solicitud y en el tipo de **Asunto de Interés**, logrando identificar patrones que ayuden a una gestión eficiente.

## Objetivos Específicos

Identificar las variables que afectan el tiempo de respuesta en las solicitudes de PQRSDF.

Entrenar un modelo de aprendizaje automático (ML) que permita estimar de manera precisa el tiempo de respuesta de acuerdo con el asunto de interés.

	<b>ALCALDÍA DE PUERTO BOYACÁ - BOYACA</b> <b>NIT: 891.800.466-4</b>		
	<b>INFORME ANALISIS PREDICTIVO DEL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PQRSDF</b>		
	<b>INFORME ANALISIS PREDICTIVO DEL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PQRSDF</b>	FECHA DE EMISIÓN OCTUBRE 2024	SGA-SI
	Elaborado por: <b>AREA GESTION TI</b>	Pág. 4 Revisión :01	

Visualizar y analizar las predicciones mediante gráficos que faciliten la interpretación de resultados.

## Metodología

### 1. Carga y Preprocesamiento de Datos

**Cargar el archivo:** Se utiliza un archivo Excel que contiene datos de PQRSDF.

Las columnas seleccionadas incluyen ClasificacionSolicitud, AsuntoInteres, Tipo\_Solicitante, Genero, RangoEdad, FechaRegistro, FechaFinalizacion y DiasVencimiento.


**Conversión de Fechas:** Las columnas FechaRegistro y FechaFinalizacion se transformaron al formato datetime para calcular los días de respuesta.

### 2. Cálculo del Tiempo de Respuesta

**Cálculo de Días de Respuesta:** Para cada solicitud cerrada (con fecha de finalización), se calculó el tiempo en días entre FechaRegistro y FechaFinalizacion, obteniendo la variable TiempoRespuestaDias.

### 3. Preparación de Variables y Selección de Características

**Imputación de Valores Nulos:** En variables categóricas como Genero y RangoEdad, los valores nulos se reemplazaron por la moda de cada columna.

	<b>ALCALDÍA DE PUERTO BOYACÁ - BOYACA</b> <b>NIT: 891.800.466-4</b>		
	<b>INFORME ANALISIS PREDICTIVO DEL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PQRSDF</b>		
	<b>INFORME ANALISIS PREDICTIVO DEL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PQRSDF</b>	FECHA DE EMISIÓN OCTUBRE 2024	<b>SGA-SI</b>
	Elaborado por: <b>AREA GESTION TI</b>	Pág. 5	Revisión :01

**Codificación de Variables Categóricas:** Las columnas categóricas como ClasificacionSolicitud, AsuntoInteres y Tipo\_Solicitante se transformaron en variables dummy para su uso en el modelo.

**Normalización:** Se empleó StandardScaler para escalar las variables numéricas, mejorando el rendimiento del modelo.

#### 4. Entrenamiento del Modelo

**División de Datos:** Los datos se dividieron en un conjunto de entrenamiento y otro de prueba (80/20).

**Modelo Utilizado:** Se entrenó un modelo de RandomForestRegressor con 100 estimadores para capturar las relaciones entre variables y predecir el tiempo de respuesta en días.


**Evaluación del Modelo:** Las métricas de error incluyeron:

**Error Absoluto Medio (MAE):** 60.60 días

**Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE):** 105.40 días

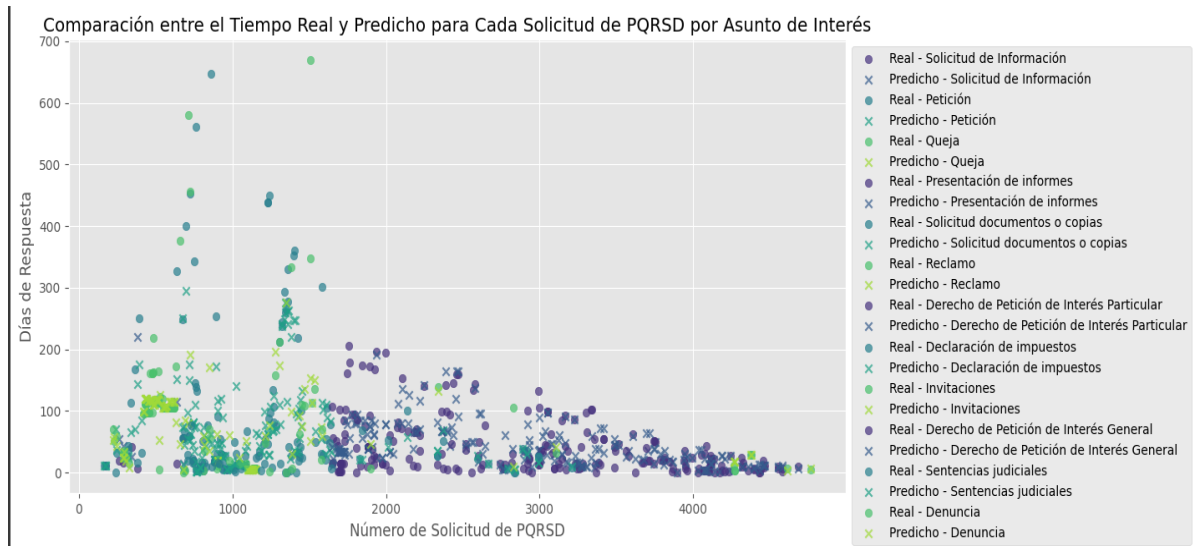
Estos valores sugieren un margen de error considerable en las predicciones, indicando que el modelo puede beneficiarse de un ajuste adicional.

#### Resultados y Visualización de Análisis

	<b>ALCALDÍA DE PUERTO BOYACÁ - BOYACA</b> <b>NIT: 891.800.466-4</b>	
	<b>INFORME ANALISIS PREDICTIVO DEL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PQRSDF</b>	
	<b>INFORME ANALISIS PREDICTIVO DEL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PQRSDF</b>	FECHA DE EMISIÓN OCTUBRE 2024 Elaborado por: AREA GESTION TI

### Comparación entre Tiempos Reales y Predichos

Este gráfico compara los tiempos reales de respuesta con los predichos por el modelo, mostrando la dispersión de errores en cada tipo de AsuntoInteres.



### Gráfico de Barras: Tiempo Promedio de Respuesta Real vs. Predicho por Asunto de Interés

Cada barra en el gráfico muestra el tiempo promedio real y el tiempo promedio predicho por el modelo en cada categoría de AsuntoInteres, permitiendo observar tendencias de sobreestimación o subestimación en las predicciones del modelo.



# ALCALDÍA DE PUERTO BOYACÁ - BOYACA

## NIT: 891.800.466-4

### INFORME ANALISIS PREDICTIVO DEL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PQRSDF

INFORME ANALISIS  
PREDICTIVO DEL TIEMPO DE  
RESPUESTA PARA PQRSDF

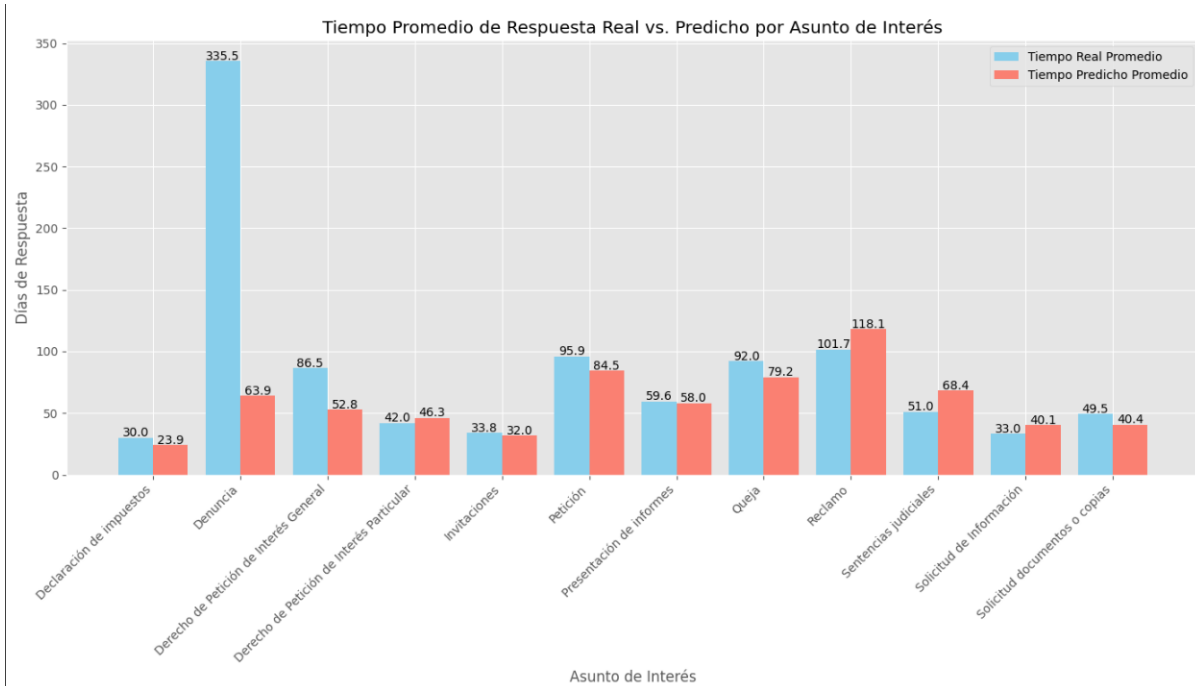
FECHA DE EMISIÓN OCTUBRE  
2024

SGA-SI

Elaborado por:  
AREA GESTION TI

Pág. 7

Revisión :01



### Gráfico de Dispersión: Comparación de Tiempos Reales vs. Predichos

Este gráfico dispersa los tiempos de respuesta reales frente a los predichos, mostrando una línea de "predicción perfecta". La distancia de los puntos a esta línea indica el error del modelo, proporcionando una visión rápida de su precisión.



**ALCALDÍA DE PUERTO BOYACÁ - BOYACA**  
**NIT: 891.800.466-4**

**INFORME ANALISIS PREDICTIVO DEL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PQRSDF**

**INFORME ANALISIS PREDICTIVO DEL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PQRSDF**

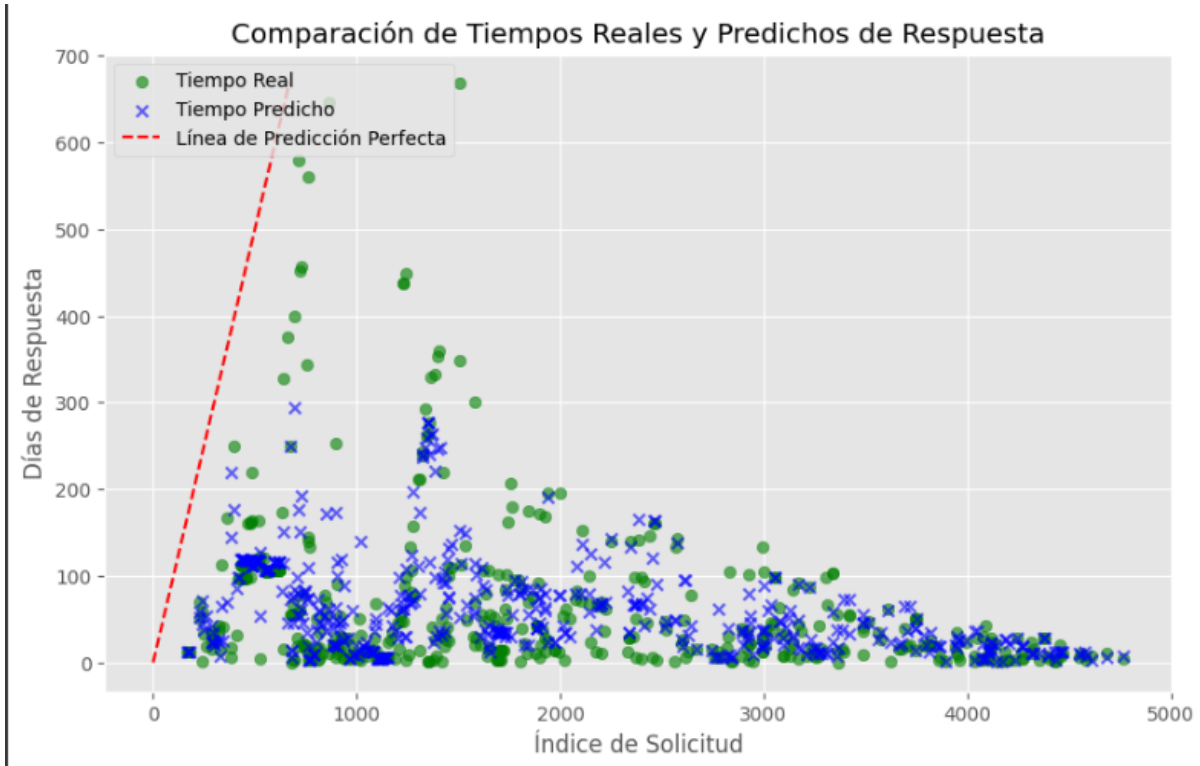
FECHA DE EMISIÓN OCTUBRE 2024

SGA-SI

Elaborado por:  
AREA GESTION TI

Pág. 8

Revisión :01



**Prueba de Uso del Análisis de Predicción en Google Colab**


**Para realizar el análisis predictivo en Google Colab, sigue estos pasos:**

**Abre el Código: Accede al archivo del código haciendo clic en el siguiente**

**enlace:** [Abrir Código para Google Colab.](#)

**Ejecuta el Código con los Datos:** Asegúrate de tener el archivo de datos en formato CSV.



	<b>ALCALDÍA DE PUERTO BOYACÁ - BOYACA</b> <b>NIT: 891.800.466-4</b>		
	<b>INFORME ANALISIS PREDICTIVO DEL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PQRSDF</b>		
	<b>INFORME ANALISIS PREDICTIVO DEL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PQRSDF</b>	FECHA DE EMISIÓN OCTUBRE 2024	SGA-SI
	Elaborado por: AREA GESTION TI	Pág. 9	Revisión :01

Puedes descargar el conjunto de datos desde el siguiente enlace: [Bodega de Datos PQRSDF Alcaldía de Puerto Boyacá](#). Una vez descargado, en Colab, selecciona “Subir archivo” en la sección de archivos, elige el archivo CSV y ejecútalo en el cuaderno.

**Interpretación de Resultados:** El código cargará y procesará los datos, generando gráficos y métricas que podrás visualizar para entender el rendimiento del modelo predictivo en la estimación de tiempos de respuesta de las solicitudes PQRSDF.

## Conclusiones

### Rendimiento del Modelo


Los errores obtenidos (MAE de 60.6 días y RMSE de 105.4 días) indican que el modelo tiende a sobreestimar o subestimar el tiempo de respuesta de las solicitudes en algunas categorías de AsuntoInteres. Este margen de error sugiere la necesidad de ajustar el modelo o explorar algoritmos adicionales para mejorar su precisión.

### Interpretación de Resultados Visuales

Las visualizaciones sugieren que el modelo tiene un rendimiento variable según el tipo de AsuntoInteres. Las categorías con un error mayor en el gráfico de barras pueden requerir un ajuste específico para mejorar las predicciones en esas áreas.

### Recomendaciones para Mejorar el Modelo

**Ajustes Adicionales:** Considerar el uso de otros algoritmos como **XGBoost** o **Gradient Boosting Regressor** podría mejorar la precisión.

	<b>ALCALDÍA DE PUERTO BOYACÁ - BOYACA</b> <b>NIT: 891.800.466-4</b>		
	<b>INFORME ANALISIS PREDICTIVO DEL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PQRSDF</b>		
	<b>INFORME ANALISIS PREDICTIVO DEL TIEMPO DE RESPUESTA PARA PQRSDF</b>	FECHA DE EMISIÓN OCTUBRE 2024	SGA-SI
	Elaborado por: <b>AREA GESTION TI</b>	Pág. 10 Revisión :01	

**Revisión de Datos:** Analizar en mayor detalle la relevancia de cada variable en el tiempo de respuesta, evaluando si existen datos adicionales que puedan mejorar las predicciones.

**Evaluación de Sesgo:** Continuar monitoreando el rendimiento del modelo en categorías con mayores errores para reducir el sesgo y mejorar la consistencia de las predicciones.