

Propuesta para identificar las fallas en los procesos de registro de los datos en las anotaciones de los inmuebles presentadas por los ciudadanos como una PQRSD ante la oficina de atención al ciudadano de la Superintendencia de Notariado y Registro, utilizando herramientas de analítica de datos con inteligencia artificial.

TRABAJO DE GRADO

CIRO ALFONSO MAHECHA REAL

Director:

Ing. ERNESTO CADENA MUÑOZ, PhD

Codirector:

Ing. MÓNICA ANDREA RICO MARTÍNEZ, PhD / MSc

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

FACULTAD DE INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES

MAESTRIA EN TELECOMUNICACIONES Y REGULACION TIC

BOGOTÁ, 2024

DEDICATORIA

*Doy gracias a dios nuestro padre celestial, a quien
le debo todo lo que soy, por ser mi maestro constante
que me ha guiado sin dejarme desfallecer.*

*Antes de nada, me gustaría reconocer a las cuatro personas
más importantes de mi vida privada, a mi esposa María del
Carmen, a mis hijas Leidy Tatiana y Yuli Andrea, a mi
querida madre Graciela, a quienes quiero con todo mi
corazón, gracias por su invaluable apoyo, ternura, cariño,
compresión y motivación que siempre me han brindado
desinteresadamente.*

*A mis hermanas y a todas aquellas personas que creen en mi
talento, y que me estimulan día tras día para así seguir
adelante, quienes con su apoyo han hecho posible la
culminación de este proyecto.*

*A la memoria de mi padre, hermano, abuelitos y suegros que
espiritualmente siempre me han acompañado.*

Con mucho amor;

Ciro Alfonso

AGRADECIMIENTOS

“ sí miras lo que hay por dentro de este mundo encontraras miles de fantasías porque solo tú puedes imaginar, porque los sueños son una meta que alcanzaras, y gracias a las personas que te apoyaron en ese lugar ”, cada quien en algún instante de su vida se detiene a reflexionar quién es y hacia dónde va, este es uno de esos momentos y por ello hay varios grupos de personas, que por la confianza y conocimientos que me brindaron desde el inicio a lo largo de mi trayectoria como estudiante, de una manera formal es necesario, agradecer su ayuda en este proyecto al Ingeniero Ernesto Cadena Muñoz, PhD, como director del proyecto, de la facultada de ingeniería de Telecomunicaciones por su gran cooperación y como Codirectora la Ingeniera Mónica Andrea Rico Martínez, PhD | Msc, a la doctora docente en la asignatura de proyecto de Grado Angela Tatiana Zona Ortiz García por su asesoría y valiosas orientaciones quienes desde un comienzo me manifestaron su ayuda para lograr desarrollar de forma óptima este propósito, y a todas aquellas personas que directa o indirectamente contribuyeron con su estímulo de una u otra forma al logro de una de mis metas, obtener el título de Maestría en Telecomunicaciones y Regulación de las TIC.

Al señor Superintendente de Notariado y Registro, doctor Roosevelt Rodríguez Rengifo, por contar con su aprobación para la propuesta de identificación de las fallas en los procesos de registro de los datos en las anotaciones de los inmuebles de PZRSD presentadas por el ciudadano, mediante el uso de tecnologías Analítica de Datos con Inteligencia Artificial, para la entidad, al Jefe y Coordinador del Grupo de Servicios tecnológicos de la Oficina de Tecnologías de la Información de la SMR, por su apoyo y máxima colaboración durante la investigación y recopilación de información en el proceso de este proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

ACRÓNIMOS	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN.....	12
1 MARCO GENERAL DEL PROYECTO	14
1.1 Planteamiento del Problema	14
1.2 Justificación:	15
1.3 OBJETIVOS	16
1.3.1. Objetivo General	16
1.3.2 Objetivos Específicos	16
1.4 ALCANCE	16
1.5 MARCO DE REFERENCIA.....	17
1.5.1. Analítica de Datos e Investigación Analítica	18
1.5.2. Inteligencia Artificial I.A.	19
1.5.3. Sistemas de Información	23
1.5.4. Normatividad en Colombia: Atención al ciudadano para las PQRS 24	
1.6 ESTADO DEL ARTE	25
1.7 FORMULACIÓN	31
1.8 METODOLOGIA	31
1.9 MARCO INSTITUCIONAL	36
2 RECOPIACIÓN Y ADECUACIÓN DEL PREPROCESAMIENTO DE DATOS.....	40
2.1 Introducción a la Presentación de Datos	47
2.2 Análisis de Datos Anuales.....	47

2.3	Análisis Mensual de Categorías.....	48
2.4	Análisis de Tiempos de Respuesta.....	49
2.5	Distribución Porcentual por Canales de Comunicación	49
2.6	Algoritmos	156
3	DESARROLLO DEL MODELO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	163
3.1	Definición de Datos y Preprocesamiento	163
3.2	Plataformas de Desarrollo de Modelos de IA:	164
4	IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y EXPERIMENTACIÓN	173
4.1	IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE ANALÍTICA DE DATOS CON TÉCNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	176
4.1.1.	Administración del servicio y relacionamiento con el ciudadano.....	177
4.1.2.	Las metodologías implementadas en este caso incluyen:	177
4.1.3.	Implementación del Modelo y Experimentación.....	177
5	ANÁLISIS DE RESULTADOS Y PROPUESTA DE MEJORAS	187
	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.	190
5.1.	ALGORITMO ARIMA.....	191
5.2.	ALGORITMO SARIMAX.....	193
5.3.	ALGORITMO LSTM.....	195
5.4.	ALGORITMO RNN.....	196
5.5.	ALGORITMO RNN - Modelo Ajustado con más Neuronas y Capas adicionales	198
5.6.	ALGORITMO RNN - Modelo ajustado Incrementando el número de neuronas en las capas RNN.....	200
5.7.	ALGORITMO CNN.....	202
5.8.	ALGORITMO CNN Ajustes a los hiperparámetros del modelo CNN para mejorar el rendimiento	204

5.9.	ALGORITMO RNA.....	206
5.10.	ALGORITMO RNA Feedforward ejecución del procesamiento de datos en una sola dirección.....	207
5.11.	Conclusiones y Recomendaciones Basadas en el Análisis del MAPE para los Algoritmos de PQRSD de la SNR.....	209
5.12.	Evaluación Comparativa de Algoritmos de Predicción para las Categorías de PQRSD.....	210
5.13.	Procedimiento de atención al ciudadano en la Superintendencia de Notariado y Registro	213
5.14.	Atención al Ciudadano en la Superintendencia de Notariado y Registro	215
5.15.	Aviso de privacidad y autorización para el tratamiento de datos personales	215
5.16.	Formatos.....	216
5.17.	Diagramas de Flujo de las Categorías de PQRSD y Canales de Comunicación	217
5.18.	Tratamiento de Datos Personales.....	225
5.19.	Estado Actual del tema.	225
5.20.	Proceso de Tramites de PQRSD de la Superintendencia de Notariado y Registro	227
5.21.	Análisis data (base de datos) de las PQRSD 2023 de la Superintendencia de Notariado y Registro.....	228
6	CONCLUSIONES	230
7	TRABAJO FUTURO	232
	REFERENCIAS	236

TABLA DE FIGURAS

Figura 1.1. Organigrama Superintendencia de Notariado y Registro.....	39
Figura 2.1. Cantidad de Registros de PQRSD años 2.018 a 2.023.	50
Figura 2.2. Cantidad de Registros de PQRSD en el año 2.018.	51
Figura 2.3. Cantidad de Registros de PQRSD en el año 2.019.	52
Figura 2.4. Cantidad de Registros de PQRSD en el año 2.020.	53
Figura 2.5. Cantidad de Registros de PQRSD en el año 2.021.	54
Figura 2.6. Cantidad de Registros de PQRSD en el año 2.022.	55
Figura 2.7. Cantidad de Registros de PQRSD en el año 2.023.	56
Figura 2.8. Consolidado General PQRSD Años 2.018 – 2.023.	57
Figura 2.9. Cantidad de Registros de Peticiones por meses durante el año 2.018.....	58
Figura 2.10. Cantidad de Registros de Peticiones por meses durante el año 2.019.....	60
Figura 2.11. Cantidad de Registros de Peticiones por meses durante el año 2.020.....	62
Figura 2.12. Cantidad de Registros de Peticiones por meses durante el año 2.021.....	64
Figura 2.13. Cantidad de Registros de Peticiones por meses durante el año 2.022.....	66
Figura 2.14. Cantidad de Registros de Peticiones por meses durante el año 2.023.....	68
Figura 2.15. Cantidad de Registros de Quejas por meses durante el año 2.018.....	70
Figura 2.16. Cantidad de Registros de Quejas por meses durante el año 2.019.....	72
Figura 2.17. Cantidad de Registros de Quejas por meses durante el año 2.020.....	74
Figura 2.18. Cantidad de Registros de Quejas por meses durante el año 2.021.....	76
Figura 2.19. Cantidad de Registros de Quejas por meses durante el año 2.022.....	78
Figura 2.20. Cantidad de Registros de Quejas por meses durante el año 2.023.....	80
Figura 2.21. Cantidad de Registros de Reclamos por meses durante el año 2.018.....	82
Figura 2.22. Cantidad de Registros de Reclamos por meses durante el año 2.019.....	84
Figura 2.23. Cantidad de Registros de Reclamos por meses durante el año 2.020.....	86
Figura 2.24. Cantidad de Registros de Reclamos por meses durante el año 2.021.....	88
Figura 2.25. Cantidad de Registros de Reclamos por meses durante el año 2.022.....	90
Figura 2.26. Cantidad de Registros de Reclamos por meses durante el año 2.023.....	92
Figura 2.27. Cantidad de Registros de Sugerencias por meses durante el año 2.018.....	94
Figura 2.28. Cantidad de Registros de Sugerencias por meses durante el año 2.019.....	96
Figura 2.29. Cantidad de Registros de Sugerencias por meses durante el año 2.020.....	98

Figura 2.30.	Cantidad de Registros de Sugerencias por meses durante el año 2.021...	100
Figura 2.31.	Cantidad de Registros de Sugerencias por meses durante el año 2.022...	102
Figura 2.32.	Cantidad de Registros de Sugerencias por meses durante el año 2.023...	104
Figura 2.33.	Cantidad de Registros de Denuncias por meses durante el año 2.018.....	106
Figura 2.34.	Cantidad de Registros de Denuncias por meses durante el año 2.019.....	108
Figura 2.35.	Cantidad de Registros de Denuncias por meses durante el año 2.020.....	110
Figura 2.36.	Cantidad de Registros de Denuncias por meses durante el año 2.021.....	112
Figura 2.37.	Cantidad de Registros de Denuncias por meses durante el año 2.022.....	114
Figura 2.38.	Cantidad de Registros de Denuncias por meses durante el año 2.023.....	116
Figura 2.39.	Cantidad de Registros Acceso a Información Pública por meses en 2018.	118
Figura 2.40.	Cantidad de Registros Acceso a Información Pública por meses en 2019.	120
Figura 2.41.	Cantidad de Registros Acceso a Información Pública por meses en 2020.	122
Figura 2.42.	Cantidad de Registros Acceso a Información Pública por meses en 2021.	124
Figura 2.43.	Cantidad de Registros Acceso a Información Pública por meses en 2022.	126
Figura 2.44.	Cantidad de Registros Acceso a Información Pública por meses en 2023.	128
Figura 2.45.	Consolidado mensual de las PQRSD, por categoría durante el año 2018.	130
Figura 2.46.	Consolidado General de porcentajes Mensuales PQRSD 2.018.	130
Figura 2.47.	Consolidado General por meses PQRSD 2.019.....	131
Figura 2.48.	Consolidado General de porcentajes Mensuales PQRSD 2.019.	132
Figura 2.49.	Consolidado General por meses PQRSD 2.020.	132
Figura 2.50.	Consolidado General de porcentajes mensuales de PQRSD en 2020..	133
Figura 2.51.	Consolidado General por Meses PQRSD 2.021.....	134
Figura 2.52.	Consolidado General de porcentajes Mensuales PQRSD 2.021.	134
Figura 2.53.	Consolidado General por meses PQRSD 2.022.....	135
Figura 2.54.	Consolidado General de porcentajes Mensuales PQRSD 2.022.	135
Figura 2.55.	Cantidad General por meses PQRSD 2.023.	136
Figura 2.56.	Consolidado General de porcentajes mensuales 2.023.....	136
Figura 2.57.	Cantidad de PQRSD por Categorías Años 2.018 a 2.023.	138
Figura 2.58.	Estadística Descriptiva.	140
Figura 2.59.	Cantidad de tiempos de respuesta medios de las PQRSD en 2018.	142
Figura 2.60.	Cantidad de tiempos de respuesta medios de las PQRSD en 2019.	144
Figura 2.61.	Cantidad de tiempos de respuesta medios de las PQRSD en 2020.	146
Figura 2.62.	Cantidad de tiempos de respuesta medios de las PQRSD en 2021.	148

Figura 2.63. Cantidad de tiempos de respuesta medios de las PQRSD en 2022.	150
Figura 2.64. Cantidad de tiempos de respuesta medios de las PQRSD en 2023	152
Figura 2.65. Conteo de datos PQRSD por canales de comunicación.....	153
Figura 3.1. Mapa de Calor de la Matriz de Correlación	168
Figura 3.2. Matriz Reducida de Correlación de Pearson	169
Figura 3.3. Pairplot de Variables Numéricas	171
Figura 5.1. Diagrama de Flujo PQRSD de la SNR.	219
Figura 5.2. PROCEDIMIENTOS: Atención a Peticiones Canal Presencial.	221
Figura 5.3. PROCEDIMIENTOS: Atención a Peticiones Canal Telefónico.	222
Figura 5.4. PROCEDIMIENTOS: Atención a Peticiones Canal Chat.	223
Figura 5.5. PROCEDIMIENTOS: Atención a Peticiones Canal Correo Electrónico.	224
Figura 5.6. Proceso de PQRSD actual en la SNR	226

TABLA DE TABLAS

Tabla 1.1. Cronograma de Actividades.....	35
Tabla 3.1. Cantidad de registros anuales por categorías años 2.018 a 2.023.....	163
Tabla 5.1. MAPE para el Algoritmo ARIMA en las Categorías de PQRSD	192
Tabla 5.2. MAPE para el Algoritmo SARIMAX en las Categorías de PQRSD	193
Tabla 5.3. MAPE para el Algoritmo LSTM en las Categorías de PQRSD	195
Tabla 5.4. MAPE para el Algoritmo RNN en las Categorías de PQRSD	196
Tabla 5.5. MAPE para el Algoritmo RNN Modelo Ajustado con más Neuronas y Capas adicionales en las Categorías de PQRSD	198
Tabla 5.6. Tabla 5.6 MAPE para el Algoritmo RNN Modelo ajustado Incrementando el número de neuronas en las capas RNN en las Categorías de PQRSD.....	200
Tabla 5.7. MAPE para el Algoritmo CNN en las Categorías de PQRSD	202
Tabla 5.8. Tabla 5.8 MAPE para el Algoritmo CNN Ajustes a los hiperparámetros del modelo CNN para mejorar el rendimiento , en las Categorías de PQRSD.....	204
Tabla 5.9. MAPE para el Algoritmo RNA en las Categorías de PQRSD	206
Tabla 5.10. MAPE para el Algoritmo RNA Feedforward ejecución del procesamiento de datos en una sola dirección en las Categorías de PQRSD.....	208

ACRÓNIMOS

SNR: Superintendencia de Notariado y Registro

ORIP: Oficina de Registro de Instrumentos Públicos

OAC: Oficina de Atención al Ciudadano

PQRSD: Petición; Queja; Reclamo; Solicitudes; Denuncia

Algoritmos:

ARIMA: Autoregressive Integrated Moving Average

LSTM: Long Short-Term Memory

RNN: Red Neuronal Recurrente

CNN: Convolutional Neural Network

RESUMEN

Este proyecto busca optimizar la gestión de Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias, Denuncias y Solicitudes de Acceso a la Información Pública (PQRSD)¹ de la Oficina de Atención al Ciudadano de la Superintendencia de Notariado y Registro mediante la implementación de tecnologías avanzadas como la analítica de datos e inteligencia artificial, se obtuvo una recopilación y análisis de datos más eficientes y precisos, permite prever patrones y tendencias en las solicitudes. Como resultado se consiguió reducir los tiempos de respuesta, mejorando la satisfacción del ciudadano, fortaleciendo la transparencia en la prestación del servicio público registral que presta la Superintendencia de Notariado y Registro.

El análisis exhaustivo de las 244.131 PQRSD radicadas en el período de 2018 a 2023 ha permitido identificar y corregir fallas en los procesos, desarrollando unos modelos predictivos que facilitan la generación de información relevante para parametrizar y que anticiparán la demanda futura. La aplicación de estas tecnologías ha reforzado la transparencia y la rendición de cuentas, posicionando a la entidad como un referente en la prestación de servicios públicos.

Los resultados obtenidos demuestran que la inversión en tecnología y la innovación en los procesos son claves para mejorar la experiencia y agilizó la atención al ciudadano, sino que también sentó las bases para un sistema de gestión del conocimiento, promoviendo la toma de decisiones fundadas en datos, la mejora continua de los servicios y fortalecer la confianza en las instituciones, a largo plazo, se espera que esta solución sirva como modelo para otras entidades del sector público, contribuyendo a la modernización de la administración pública en Colombia.

¹ PQRSD – Hace referencia a las Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias y Denuncias, notas propias del autor.

ABSTRACT

This project seeks to optimize the management of Petitions, Complaints, Claims, Suggestions, Complaints and Requests for Access to Public Information (PQRSD) of the Citizen Service Office of the Superintendence of Notaries and Registry through the implementation of advanced technologies such as data analytics and artificial intelligence, more efficient and accurate data collection and analysis was obtained, allowing to foresee patterns and trends in the requests. As a result, response times were reduced, improving citizen satisfaction and strengthening transparency in the public registry service provided by the Superintendency of Notaries and Registry.

The exhaustive analysis of the PQRSD has made it possible to identify and correct failures in the processes, developing predictive models that facilitate the generation of relevant information to parameterize and anticipate future demand. The application of these technologies has strengthened transparency and accountability, positioning the entity as a benchmark in the provision of public services.

The results obtained demonstrate that investment in technology and process innovation are key to improving the experience and streamlining citizen service, but also laid the foundations for a knowledge management system, promoting data-driven decision making, continuous improvement of services and strengthening trust and confidence.

Keywords: (Data Analytics, Artificial Intelligence (AI), Algorithms ARIMA, LSTM, RNN and CNN).

INTRODUCCIÓN

Esta investigación ostenta como objetivo al mejoramiento del sistema de las PQRS, que se enmarca específicamente en el uso de tecnologías de analítica de datos con inteligencia artificial, para la Oficina de Atención al Ciudadano “OAC” de la Superintendencia de Notariado y Registro, oficina responsable de resolver y gestionar las peticiones recibidas a través de los diferentes canales de servicio dispuestos por la entidad, conforme a la normatividad y Constitución Política de Colombia, al artículo 74, a los decretos 019 de 2012, 2106 de 2019 y la ley 1755 de 2015 [1].

La presentación de Peticiones, Quejas, Reclamos, Solicitudes y Denuncias (PQRS) ante la Superintendencia de Notariado y Registro es un derecho fundamental de los ciudadanos. Sin embargo, el proceso actual de gestión de estas solicitudes presenta diversas ineficiencias que dificultan la atención oportuna y eficaz de los usuarios. La falta de agilidad en la respuesta, la dificultad para rastrear el estado de las solicitudes y la ausencia de análisis detallados de los datos son algunos de los principales problemas identificados.

La aplicación de estas tecnologías avanzadas promueve una recopilación de datos más eficiente, un análisis más preciso y la generación de información más relevante, permitiendo así la parametrización de datos. Este avance reflejará una notable mejora de los servicios públicos registrales, reduciendo la incidencia de tramitadores y falsificaciones, al tiempo que fortalecerá la confianza y credibilidad de la entidad con la población colombiana.

La Superintendencia de Notariado y Registro “SNR”, es la entidad encargada de ejercer la Inspección, vigilancia y control del servicio público registral que prestan las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos, funciones que desarrolla a través de la Superintendencia Delegada para el Registro, si bien estas oficinas son dependencias de la Superintendencia de Notariado y Registro, son autónomas en el ejercicio de la función Registral, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2723 de 2014 [2]. Esto lo ratifica la Ley 1579 del 2012 al establecer la autonomía en el ejercicio de las funciones de los Registradores, la que ejerce sobre el respectivo círculo registral asignado por ley. [3]

Esta división permite agilizar el trámite en aquellas oficinas, donde el volumen de registro es mucho más alto. De acuerdo con la normatividad no se puede registrar un bien inmueble

a una ciudad diferente a donde se realizó la compra. Los inmuebles les corresponde ser registrados en la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos cuyo círculo registral comprenda su ubicación. Dichos círculos registrales pueden comprender varios municipios, de hecho, toda transacción, acto jurídico o trámite de bienes inmuebles susceptible de inscripción, se perfecciona con la tradición, donde el registro de la escritura pública que lo contiene es la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos “ORIP” correspondiente. En concordancia con lo anterior, en cada una de las Oficina de Registro de Instrumentos Públicos “ORIP” se observa una mayor afluencia de público o ciudadanos interesados en realizar consultas a los diferentes trámites de los actos jurídicos y/o administrativos que contempla la tradición de los diferentes inmuebles (fincas, lotes, haciendas, parcelas, casas, oficinas, locales, apartamentos) lo cual genera caos y/o congestión para la atención oportuna, siendo muy dispendioso para el ciudadano común, la realización de sus trámites en dichas oficinas.

Si se tiene una queja o inconformidad con la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos “ORIP” donde se realizó un trámite ¿qué se puede hacer? La SNR es la encargada de Inspeccionar, vigilar y controlar a las Oficina de Registro de Instrumentos Públicos “ORIP”, por lo tanto, debe de interponer una PQRSD (Peticiones, Quejas, Reclamos, Solicitudes y Denuncias), para hacer la respectiva investigación del caso y las medidas que haya a lugar.

Así mismo, los actuales procesos y procedimientos para la radicación y consultas de los documentos en las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos carecen de eficiencia y agilidad, esta investigación plantea el avance de un método de gestión de PQRSD basado en la utilización de herramientas en inteligencia artificial, con el objetivo de optimizar los procesos de recepción, clasificación y respuesta a las solicitudes de los usuarios. Se utilizarán técnicas de análisis de datos y el Machine Learning, para identificar las estructuras o relaciones recurrentes en las PQRSD, que permitan administrar de manera competente, fácil y segura la agilización en los procesos de la información, disminuyendo el uso, identificando factibles fraudes o falsificaciones y mejorar la calidad de la atención al ciudadano y evitando de esta forma las incomodidades que padecen los usuarios de la propiedad inmueble en Colombia. De esta forma, se espera reducir los tiempos de respuesta, incrementando la satisfacción del usuario y fortaleciendo la transparencia y la eficiencia de la Superintendencia de Notariado y Registro.

CAPITULO I

1 MARCO GENERAL DEL PROYECTO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Superintendencia de Notariado y Registro (SNR), es una entidad pública adscrita al Ministerio de Justicia, reconocida como una unidad con personería jurídica y patrimonio autónomo, cuyo objetivo es la “orientación, inspección, vigilancia y control de los servicios públicos que prestan los Notarios y Registradores de Instrumentos Públicos, con el fin de garantizar la guarda de la fe pública, la seguridad jurídica y administración del servicio público registral inmobiliario, bajo los principios de eficiencia, eficacia y efectividad”. [4]

Esta entidad administrativa tiene presencia a nivel nacional mediante un esquema de administración centralizado, cuya actividad registral se efectúa a través de ciento noventa y cinco (195) Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos “ORIP”, organizadas por círculos registrales que favorecen la cobertura en todo el país.

El crecimiento de la población en las principales ciudades y municipios del territorio Colombiano, han incrementado la demanda de la construcción de la vivienda de forma acelerada de la propiedad. La tradición de los inmuebles contempla los actos sometidos a registro consultas de diferentes actos administrativos como son números y fechas de escrituras, tipos de embargo, cancelación de hipotecas, corrección de anotaciones, linderos, complementaciones y falsa tradición entre otros, lo cual produce una gran cantidad de volúmenes de información. Es ahí donde la Oficina de las Tecnologías de información influye o incide directamente en la agilización, administración y el comportamiento de la información para poder lograr una adecuada prestación del servicio público a los ciudadanos.

En la actualidad, los ciudadanos para lograr obtener la solución a los inconvenientes que se presentan en el momento de registrar los diferentes tramites registrales a que haya lugar, tienen que asistir presencialmente a cada una de las Oficinas de Registro de Instrumentos

Públicos del país. Estas oficinas, en muchos de los casos solo atienden al público dos veces a la semana (martes y jueves) [5]. Frecuentemente aparecen algunos errores en la digitalización de los datos de las anotaciones del registro de los inmuebles, que conllevan a que el usuario diligencie y presente una PQRSD, lo cual conlleva un tiempo adicional para la debida respuesta y retrasa los procesos de la entidad con los ciudadanos.

1.2 JUSTIFICACIÓN:

El desarrollo urbanístico colombiano relacionado con las construcciones de vivienda y de inmuebles comerciales no solo a nivel de las principales capitales, sino en los diferentes municipios del país, ha crecido de forma exponencial en el país en los últimos años. Dicho crecimiento acelerado ha hecho que la gestión de dicha información requiera de soluciones adecuadas que incluyan control, seguridad y manejo correcto de la información haciendo uso de las diferentes herramientas tecnológicas que conlleven a una implementación de un modelo eficaz y eficiente del servicio de atención a los ciudadanos.

En concordancia a lo anterior, en cada una de las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos se observa una mayor afluencia de público o ciudadanos interesados en realizar consultas a los diferentes trámites de los actos jurídicos y/o administrativos que contempla la tradición de los diferentes inmuebles (fincas, lotes, haciendas, parcelas, casas, oficinas, locales, apartamentos, baldíos) lo cual genera caos y/o congestión para la atención oportuna, siendo muy dispendioso para el ciudadano común la realización de sus trámites en dichas oficinas [4].

Así mismo, los actuales procesos y procedimientos para la radicación y consultas de los documentos en las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos carecen de eficiencia y agilidad en el registro de los datos de las "PQRSD". Es relevante utilizar herramientas de analítica de datos con inteligencia artificial para poder identificar cuáles son los procesos o fallas en el registro de los datos en las anotaciones de los inmuebles de una manera más específica [6].

1.3 OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Identificar las fallas en los procesos de registro de los datos en las anotaciones de los inmuebles presentadas por los ciudadanos como una PQRSD ante la oficina de atención al ciudadano de la Superintendencia de Notariado y Registro, utilizando herramientas de analítica de datos con inteligencia artificial.

1.3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Realizar un proceso de extracción, limpieza y adecuación de los datos de entrada de las anotaciones de los inmuebles presentadas mediante una PQRSD en la oficina de atención al ciudadano de la Superintendencia de Notariado y Registro.
- ✓ Diseñar un sistema que utilice inteligencia artificial para realizar un análisis exhaustivo de los datos definidos previamente y así identificar las posibles fallas en los procesos de registro de los datos.
- ✓ Implementar el sistema que utilice inteligencia artificial mediante herramientas de software libre.
- ✓ Analizar los resultados obtenidos del sistema para identificar las fallas en el proceso de registro de los documentos radicados en las anotaciones de los inmuebles.

1.4 ALCANCE

La propuesta para dar alcance al proyecto de grado es realizar un análisis del actual sistema de Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias y Denuncias “PQRSD” en una entidad estatal, donde sea posible estudiar las consultas previas de información, la planificación adecuada para la atención al público donde las diferentes exigencias de los ciudadanos, las peticiones, quejas, reclamos, sugerencias denuncias más frecuentes de forma que se pueda realizar un proceso de optimización de los servicios prestados a los usuarios que brinde confianza, credibilidad y seguridad de los datos así como de la información entregada como respuesta a las “PQRSD”. Esto permitirá al ciudadano realizar aportes y sugerencias, confianza en el sistema registral y notarial, evitándole también largas esperas,

pérdida de tiempo del usuario y contribuyendo de esta manera a mejorar la percepción del servicio público a los ciudadanos.

Se debe aplicar una estrategia de Innovación Incremental [7], fijado en procesos que permita aportes significativos para un nivel de prestación del servicio óptimo, de forma eficiente y seguro, desde luego sin dejar de tener presente la Cultura Innovadora, escuchar al Cliente, Apertura al Exterior (crítica), Generar Ideas, Conceptos y Prototipos, que requiere la búsqueda de Innovación. De esta forma los usuarios podrán tener un sistema de PQRSD que le permita aclarar todas sus inquietudes y reclamos, sin ningún costo y sin requerir de intermediarios para acceder a sus peticiones por estos conceptos, facilitando el acceso a los múltiples trámites que en muchos casos deben efectuarse donde se encuentre registrado el inmueble, para de esta forma generar un mecanismo de autoaprendizaje y de mejoramiento continuo que beneficie a todos los ciudadanos.

Así mismo, mediante la aplicación de la analítica de datos con inteligencia artificial, se logrará optimizar las consultas de información que comúnmente realizan los ciudadanos, para poder generar un sistema de “PQRS” que pueda interactuar con los diferentes canales de comunicación que actualmente se utilizan tales como redes sociales, página web, WhatsApp, Email, entre otros, y que permita tomar decisiones a las directivas de la entidad respecto a los procesos y procedimientos tanto misionales como no misionales. Este trabajo es relevante, ya que el análisis de datos y la inteligencia artificial; ayuda a optimizar procesos como en este caso los tiempos de respuesta de una entidad del estado que redunden en un cambio significativo que ayude a fortalecer el proceso de la cultura de innovación, con beneficios de competitividad no solamente para las entidades, sino para la población de los ciudadanos a nivel nacional.

1.5 MARCO DE REFERENCIA

Esta investigación se fundamenta y se encuentra enmarcada dentro de los conceptos que son los pilares como son: la analítica de datos, inteligencia artificial I.A., Sistema de Información como se enuncian a continuación:

1.5.1. Analítica de Datos e Investigación Analítica

De acuerdo con Ortega [8], la investigación corresponde a la búsqueda de conocimiento de manera sistemática y científica sobre un tema en específico, a partir de la recolección de datos y otras fuentes de información que permitan su evaluación para apoyar un planteamiento o probar una hipótesis.

La investigación favorece el aprendizaje, además de la extracción de hechos para desarrollar conclusiones más significativas a través de habilidades de pensamiento crítico, es decir, de la identificación de una afirmación o suposición para determinar su exactitud o falencia. Esto es lo que se conoce como investigación analítica, una forma particular de investigación que requiere el uso de la capacidad de pensamiento crítico junto con la evaluación de los datos e información pertinente para el proyecto a desarrollar. Dentro de los enfoques para realizar este tipo de investigación se encuentran el análisis literario, las encuestas al público en general, los ensayos clínicos y el metaanálisis.

El estudio analítico determina conexiones causales entre dos o más variables, de modo que pretende identificar causas y mecanismos subyacentes en un período determinado, siendo empleado en diversas áreas de conocimiento para el reconocimiento del material más relevante, alcanzar objetivos y reservar recursos.

Adicionalmente, la investigación analítica es implementada para reforzar la validez de otros hallazgos investigativos o para generar nuevas perspectivas sobre un tema. De ahí radica su importancia, pues permite desarrollar ideas más confiables desde una perspectiva crítica mediante la combinación de numerosos detalles, demostrando la validez de una teoría o afirmación.

1.5.1.1. Futuro inminente de la Analítica de Datos en las entidades

La implementación de algoritmos inteligentes en el análisis de datos retrata el proceso empresarial con mayor relevancia en el futuro cercano, debido a la tendencia inminente de que los modelos organizacionales adopten un enfoque data-centric [9].

Teniendo en cuenta que los datos representan uno de los activos más importantes de una organización, la cultura Data Centre orienta decisiones y la planificación de las estrategias. Por lo que, los sistemas inteligentes aplicados en el análisis de datos, no se reducen a un análisis convencional, sino que incluyen la inteligencia artificial para su potenciación.

1.5.2. Inteligencia Artificial I.A.

La inteligencia artificial (IA) es una rama de la informática que desarrolla programas con la capacidad de efectuar procesos similares a la inteligencia humana, lo que significa que las máquinas logren analizar el entorno y realizar acciones autónomas asistiendo la consecución de objetivos concretos [10].

Aunque el término ha tenido un auge exponencial en la actualidad, no se trata de un concepto nuevo, debido a que en la década de 1950, Alan Turing cuestionó la capacidad de las máquinas para ejecutar procesos de pensamiento, resultando en lo que hoy en día se conoce como el “test de Turing”, en el que se “expone a un ser humano a dos conversaciones, una realizada por una máquina y otra por un ser humano, si la persona no es capaz de distinguir cuál es la máquina, se sobreentiende que esta es tan inteligente como el humano”. Mientras que la expresión «inteligencia artificial» tuvo lugar por primera vez en 1956, por John MacCarthy en la Conferencia de Dartmouth.

La inteligencia artificial - IA, es un conjunto de algoritmos, técnicas y/o capacidades cognitivas e intelectuales de máquinas o sistemas informáticos que les permiten realizar tareas que puedan emular la inteligencia y/o habilidades humanas. Estos pueden ser diseñados para realizar tareas específicas o para aprender y lograr un mejoramiento continuo de la emulación a través de iteraciones. En otras palabras, la IA es la combinación de algoritmos planteados con el propósito de crear máquinas que presenten las mismas capacidades que el ser humano [11].

Para entrenar un modelo de inteligencia artificial, se requiere de un conjunto de datos fuente que se utilizará para enseñarle al modelo a realizar una tarea específica. El proceso de entrenamiento implica alimentar el conjunto de datos al modelo y ajustarle sus parámetros para que pueda ejecutar la tarea con mayor precisión. Este entrenamiento puede ser

supervisado o no, dependiendo del tipo de modelo y del tipo de tarea que se esté realizando, y requiere conocimientos especializados en matemáticas y programación.

1.5.2.1. Tipos de Inteligencia Artificial I.A.

Según su propósito, la IA abarca Machine Learning y Deep Learning [11]:

- **Machine Learning:** Son algoritmos que “aprenden” paulatinamente y continúan mejorando, los cuales normalmente se emplean para el procesamiento de grandes cantidades de datos.
- **Deep Learning:** Es una versión más específica del Machine Learning, basada en el uso de redes neuronales para funciones avanzadas, como detección de fraudes o seguridad de la información.

La concepción de inteligencia artificial es muy variada, por lo que no existe una definición universal. No obstante, la IA posee ciertas características que enmarcan y potencian su naturaleza tecnológica y sus avances, impactando así el futuro de la humanidad y de los quehaceres comunes.

Algunas de las características más relevantes de la IA son [12]:

- Capacidad de reacción ante la información disponible en el entorno.
- Capacidad para gestionarse, esto es, una infraestructura coherente y clara para su aplicación.
- Resiliencia, es decir, capacidad para la optimización.
- Buen rendimiento, esto es, posibilidad de manejar eficientemente gran cantidad de información. Representa uno de los aspectos más relevantes de las características de la inteligencia artificial.
- Imita la cognición humana, es decir, el modo de pensar del ser humano. Tiene su propio campo de estudio, conocido como “*computación cognitiva*” que se basa en el reconocimiento de patrones, la minería de datos y en el procesamiento del lenguaje natural para simular el cerebro humano.
- Automatiza procesos: Permite que máquinas o programas reemplacen la ejecución de actividades repetitivas, extensas y exhaustivas. En este ítem se pueden combinar

la automatización *robótica de procesos* (RPA) y la IA, para generar lo que se conoce como automatización *inteligente* - AI.

- **Nunca descansa:** Otra característica importante es su capacidad de funcionar en todo momento. Esto permite que los programas inteligentes puedan avanzar a un ritmo continuo, sin pausas.
- **Precisión:** La alta confiabilidad que tiene la IA es debido a su gran precisión para ejecutar tareas. Las probabilidades de fallas en estos programas son muy bajas y su grado de precisión depende íntegramente del diseño del software.
- **Gestiona una enorme cantidad de datos:** Un rasgo esencial de la IA, es la capacidad de manejar cantidades ingentes de información.

1.5.2.2. Ventajas y beneficios de la Inteligencia Artificial (IA)

La Inteligencia Artificial permite acelerar procesos, economizando tiempo y esfuerzo en la ejecución de tareas. Por lo que algunos de sus beneficios se centran en la automatización de procesos, agilización en la toma de decisiones y fomento de la creatividad:

- **Agiliza la toma de decisiones.** Permite la celeridad en la toma de decisiones fundamentadas, debido a su capacidad de análisis de grandes cantidades de datos en una menor cantidad de tiempo.
- **Fomenta la creatividad.** Al asistir el desarrollo de tareas rutinarias, permite a los empleados centrarse en el desarrollo de creatividad.
- **Reduce fallos.** Posibilita la reducción de errores cometidos por los seres humanos al analizar determinados datos gracias al Data Driven.

1.5.2.3. ¿Cuál es la importancia de los datos de la inteligencia artificial?

Tener muchos datos es también importante para las aplicaciones de Inteligencia Artificial. Sin embargo, la variedad de los datos que se utilicen es considerado un parámetro más importante para que los algoritmos puedan ser eficientes, y puedan establecer predicciones más precisas y certeras sobre el comportamiento futuro.

Los datos son el recurso más valioso para las empresas y la I. A. brinda herramientas perfectas que permiten a las organizaciones tener una visión más detallada de estos datos y ayuda a que las compañías puedan tomar mejores decisiones basadas en información más precisa.

1.5.2.4. Beneficios al utilizar Inteligencia Artificial en la investigación

Implementando la inteligencia artificial y el análisis de datos en las investigaciones de mercado, una empresa obtiene una comprensión más profunda de su mercado objetivo.

“La personalización en la investigación de mercado nunca ha sido tan precisa! Descubre cómo la Inteligencia Artificial y el Análisis De Datos están impulsando la segmentación de mercado.”

Estas tecnologías permiten identificar tendencias, patrones y oportunidades que pueden haber pasado desapercibidas de otra manera. La personalización y la optimización de estrategias, impulsadas por la Inteligencia Artificial y el análisis de datos, mejoran la satisfacción del cliente y aumentan la rentabilidad.

En última instancia, esta combinación de tecnologías proporciona una ventaja competitiva ayudando a las empresas a adaptarse a un mercado relevante en la era digital.

1.5.2.5. La inteligencia artificial puede mejorar enormemente el área de datos de una empresa de varias formas:

- **Automatización de tareas:** Libera tiempo para que los empleados desarrollen tareas más estratégicas, al automatizar la limpieza y el procesamiento de datos, reduciendo el margen de error humano.
- **Análisis predictivo:** El análisis patrones en los datos mediante los algoritmos de Inteligencia Artificial, como el aprendizaje automático, permite hacer predicciones sobre las tendencias o comportamientos futuros, lo que sería difícil de identificar manualmente debido a los grandes conjuntos de datos.

- **Personalización:** Mejora la satisfacción y lealtad de los usuarios, al alimentarse de datos para personalizar la experiencia de los clientes.
- **Descubrimiento de conocimientos:** La Inteligencia Artificial llega a descifrar patrones y relaciones ocultas en amplias cantidades de datos, favoreciendo la información para la toma de decisiones.
- **Desde la perspectiva de la entidad:** Permite identificar tendencias de mercado y patrones de consumo, optimizar procesos de la organización, lograr objetivos de la organización (KPIs), mejorar la experiencia y satisfacción del cliente, reducir costos de producción y distribución. (*“El término KPI, siglas en inglés, de Key Performance Indicator, indicadores de calidad o indicadores clave de negocio”*)
- **Desde el aspecto técnico:** Contribuye a implementar la seguridad y confiabilidad, reducir costos, acelerar el acceso a los recursos de TI, desplegar rápidamente las soluciones de TI, recuperar inversiones y optimizar gastos.

1.5.2.6. Inteligencia Artificial, esencial para el análisis avanzado

Los equipos de Tecnología de la Información continúan presentando desafíos para comprender sus datos, dadas las brechas existentes entre la cantidad de datos y el uso práctico que se les puede dar. No obstante, la inteligencia artificial puede proveer soluciones en este campo.

En las organizaciones que emplean la analítica de autoservicio, los resultados pueden verse mermados por equivocaciones humanas comunes que intervienen los análisis, obteniendo imprecisiones y sesgos que conducen a errores. Por lo anterior, la Inteligencia Artificial contribuye a la transparencia de las operaciones, ofreciendo una manera más fácil de visualizar y analizar los datos de Tecnología de la Información, con habilidades para el acceso, manipulación, visualización y recolección de información en la gestión de datos.

1.5.3. Sistemas de Información

Machine Learning (aprendizaje automático): La inteligencia artificial tiene la capacidad de aprender por sí misma, a partir de ciclos de aprendizaje que incluyen datos, entrenamiento y resultados. Esta capacidad puede requerir de la supervisión de un ser

humano o establecerse reglas para que la IA aprenda de manera autónoma. Generalmente, se emplea en algoritmos de clasificación y técnicas de asociación. [10]

Deep Learning: Se basa en el uso de redes neuronales para funciones avanzadas, como lo puede ser la detección de fraudes o seguridad de la información.

Generative Adversarial Networks (redes generativas antagónicas): Este tipo de algoritmos son implementados por un sistema de dos redes neuronales que compiten mutuamente, lo cual sirve para generar objetos y experiencias a partir de muestras.

1.5.4. Normatividad en Colombia: Atención al ciudadano para las PQRS

- **¿Qué ley regula las PQRS en Colombia?**

Artículo 22. Ley 1755 de 2015 [1] Organización para el trámite interno y decisión de las peticiones. Las autoridades reglamentarán la tramitación interna de las peticiones que les corresponda resolver, y la manera de atender las quejas para garantizar el buen funcionamiento de los servicios a su cargo.

Que de conformidad con los artículos 23 y 74 de la Constitución Política de Colombia [13], toda persona tiene derecho a presentar peticiones respetuosas a las autoridades por motivos de interés general o particular y a obtener pronta solución, e igualmente acceder a los documentos que establezca la ley.

Que de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 22 de la Ley 1437 de 2011, sustituido por la Ley 1755 de 2015, las autoridades deben reglamentar el trámite interno de las peticiones que les corresponda resolver y la manera de atender las quejas para garantizar el buen funcionamiento de los servicios a su cargo, observando en especial las disposiciones legales consagradas en el inciso 3 del artículo 6 de la Ley 962 de 2005, en el artículo 55 de la Ley 190 de 1995 o las normas que las modifiquen adicionen o sustituyan.

Que el artículo 76 de la Ley 1474 de 2011 determina que, en toda entidad pública, deberá existir por lo menos una dependencia encargada de recibir, tramitar y resolver las quejas, sugerencias y reclamos que los ciudadanos formulen, y que se relacionen con el cumplimiento de la misión de la entidad.

Que el numeral 19 del artículo 34 de la Ley 734 de 2002 señala que es un deber de todo servidor público dictar los reglamentos o manuales de funciones de la entidad, así como los internos sobre el trámite del derecho de petición. Que los artículos 12 y 13 del Decreto Ley 019 del 2012 establecen la atención especial que debe brindarse a determinadas personas por su condición particular.

Que el Título IV sobre "De las garantías al ejercicio del derecho de acceso a la información" de la Ley 1712 de 2014, garantiza el acceso a la información de cualquier sujeto obligado, en la forma y condiciones que establece la ley y la Constitución.

Que el Decreto 2573 de 2014, compilado en el Decreto Único Reglamentario del Sector de Tecnología de la Información y las Comunicaciones No. 1078 de 2015, determina los lineamientos, instrumentos y plazos para implementar la Estrategia de Gobierno en Línea y así contribuir al incremento de la transparencia en la gestión pública y promover la participación ciudadana haciendo uso de los medios electrónicos, en concordancia con lo dispuesto por el artículo 76 de la Ley 1474 de 2011 y el artículo 1 del Decreto Ley 019 de 2012 o las normas que las modifiquen, adicionen o sustituyan.

Que el Decreto 1166 de 2016 adiciona el Capítulo 12 al Título 3 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1069 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Justicia y del Derecho, en lo relacionado con la presentación, tratamiento y radicación de las peticiones presentadas verbalmente.

1.6 ESTADO DEL ARTE

- **Introducción al Sistema PQRSD**

El Sistema de Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias y Denuncias (PQRSD) es una herramienta fundamental para la administración de las inquietudes ciudadanas. Este sistema permite la recepción, radicación y respuesta final de las solicitudes, así como el almacenamiento de documentos electrónicos relacionados. Su propósito es atender inquietudes de protesta, censura, descontento o inconformidad que los ciudadanos puedan

manifestar respecto a conductas irregulares de los servidores públicos, según lo estipulado en la Constitución y la Ley 1755 de 2015, que además permite tener la oportunidad de fortalecer nuestro servicio y seguir en el camino hacia la excelencia operativa.

- **Contexto y Relevancia del Sistema PQRS**

La importancia del sistema radica en su capacidad para mejorar la comunicación entre ciudadanos y autoridades, y en la eficiencia en la resolución de problemas. Este sistema se enfoca en responder de manera concisa y correcta a las necesidades de los ciudadanos, garantizando que cada solicitud reciba una respuesta adecuada y oportuna.

- **Uso de Tecnologías Avanzadas en la Gestión de PQRS**

La integración de analítica de datos e inteligencia artificial en la gestión de PQRS ha mostrado avances significativos. Las tecnologías emergentes, como el machine learning, ofrecen nuevas oportunidades para mejorar la eficiencia del sistema:

- **Aplicación de la analítica de datos:**

- Un ejemplo es el uso de tecnologías de automatización y analítica predictiva en la industria, que ha permitido optimizar procesos complejos, como los relacionados con la eficiencia en la recolección de datos y la toma de decisiones. La analítica avanzada ha sido clave para identificar tendencias y mejorar la precisión en la predicción de eventos. En sectores como la minería y servicios financieros, los modelos predictivos han demostrado ser eficaces para gestionar grandes volúmenes de datos y mejorar el rendimiento de los sistemas operativos, algo que podría aplicarse en el análisis y predicción de PQRS para optimizar la atención al ciudadano y la resolución de problemas [14] [15].
- La analítica de datos permite identificar patrones en las solicitudes y optimizar la asignación de recursos. Brown, L. (2019). *Data Analytics for Public Service Management*. Public Administration Review. [16]

Aporte: Este estudio destaca cómo la analítica de datos puede transformar la gestión pública al proporcionar información valiosa sobre las tendencias y necesidades de los ciudadanos.

- Diseño de una propuesta encaminada a la adopción de buenas prácticas para el cumplimiento de los fines y principios del servicio por parte de las emisoras de naturaleza comunitaria, a partir del modelo de decisiones basadas en datos. Gómez Coy, D. C. (2019). [17]

Aporte: Las PQRS deben ser atendidas bajo parámetros técnicos que permitan conformar la Base de Datos correspondiente con decantación de la información de manera que se determine con plena transparencia las siguientes variables: 1) el “derecho fundamental” al cual haga referencia cada PQRS, 2) la “infracción”, si la hay, a la prestación del servicio de radiodifusión.

- Diseño del módulo de PQRS para la recepción de peticiones, quejas, reclamos y sugerencias del portal empleo de la Universidad Católica de Colombia implementando Business Intelligence para optimizar acciones correctivas. Mora-Ladino, J. A. (2022). [18]

Aporte: Se reflejan los resultados obtenidos, luego de realizar la normalización a los archivos de Excel a través de la herramienta Visual Studio, con la creación de la ETL.

- Plan de mejoramiento de los procesos de atención oportuna PQRS para la secretaría de paz y cultura ciudadana de Santiago de Cali. Bolaños Salazar, L. M., & Rodríguez Zúñiga, M. T. (2021). [19]

Aporte: La investigación estableció además que la Secretaría de Paz y Cultura Ciudadana no ha definido un mecanismo interno que permita realizar controles efectivos por parte de los responsables específicos de cada actividad propia del procedimiento de respuesta a las PQRS.

- *Análisis del impacto del cambio climático en la producción de café en Colombia y su efecto en las exportaciones: empleando técnicas de ciencia de datos* (Doctoral

dissertation, Escuela Colombiana de Ingeniería). Rodríguez Rodríguez, J. C. (2024). [20]

Aporte: La complejidad del proceso de transformación de datos se abordó con herramientas como Python y la biblioteca Pandas, optimizando y reduciendo datos para gestionar las limitaciones de recursos computacionales.

- **Inteligencia Artificial para la mejora de las PQRS**

- La IA ha sido utilizada para mejorar la gestión de procesos de atención al cliente, optimizando la identificación y solución de problemas. En diversos estudios, se han empleado modelos de machine learning para reducir errores en el registro y análisis de quejas y solicitudes, similar a lo que puede aplicarse en las PQRS. Estos modelos también han permitido automatizar la categorización de las solicitudes y mejorar los tiempos de respuesta, lo que ha tenido un impacto positivo en la eficiencia operativa y satisfacción de los usuarios. Estas tecnologías ya se están utilizando en organizaciones para automatizar tareas que incluyen el procesamiento y análisis de grandes cantidades de información, algo fundamental para la mejora de los sistemas PQRS. [15] [14]

- La inteligencia artificial puede automatizar y mejorar la precisión en la gestión de solicitudes. Davis, R. (2022). *Artificial Intelligence in Public Administration*. Journal of AI and Government. [21]

Aporte: El estudio proporciona evidencia de cómo los modelos de IA, como los LSTM, pueden mejorar la precisión y rapidez en la respuesta a solicitudes, reduciendo los tiempos de espera y aumentando la satisfacción del usuario.

- Modelo de Chatbot de inteligencia artificial articulado con el Business Process Management (BPM) del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) para el área de la Subdirección para la Industria de Comunicaciones (SICOM) (Master's thesis, Universidad EAN). Florido Álvarez, A. (2020). [22]

Aporte: La investigación cuenta con dos enfoques: i) descriptiva, que busca poner en claro los hechos por los cuales se manifiestan dichas variables para generar los datos descriptivos necesarios para el aporte de la investigación, se debe tener en cuenta que las variables no se pueden estudiar de manera independiente sino en conjunto o el análisis no arrojaría los resultados que se esperan, y ii) aplicada, es decir, que busca generar el conocimiento necesario para que el MinTIC tenga las herramientas necesarias para atacar el problema a nivel tecnológico, prácticamente es el resultado de la investigación que ayude a la apropiación de un producto, para el caso una Modelo tecnológico que permita ofrecer una mejor atención a los grupos de interés como lo pueden ser un Chatbot integrado con las plataformas BPMS de la DICom.

- Email Bot para la mejora del servicio de atención al cliente en Banca Seguros BCP. Castillo Maldonado, J. Y., & García Guerrero, A. (2021). [23]

Aporte: La investigación con la regulación ética, con base en las normativas nacionales e internacionales reguladas vigentes para estos lineamientos, busca en esta investigación que el proyecto sea útil para los futuros investigadores siendo de calidad con información auténtica y veraz.

- PREDICCIÓN DE PROBLEMAS REFERENTES A TIC EN ORGANIZACIONES DE SERVICIOS GENERALES UTILIZANDO REDES NEURONALES. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 22(2), 51-63. Casas, C. J. P., & Escobar, A. M. V. (2022). [24]

Aporte: La empresa de servicios generales pretende resolver las solicitudes y requerimientos de los usuarios por medio de dicha aplicación, manteniendo centralizado el ciclo de vida de cada incidente.

- Metodología para la predicción de problemas referentes a las TIC en Organizaciones de Servicios Generales. Pinzón, C. J. (2022). [25]

Aporte: El funcionamiento que tiene el cerebro humano es el modelo idóneo para simular en los diferentes procesos de automatización que se pretende implementar en los procesos productivos mediante maquinas inteligentes (inteligencia artificial),

ofreciendo beneficios conformes a los resultados esperados como si fuésemos nosotros mismos (Singh & Lone, 2020). El aporte que realiza el proyecto es la organización desde la estructura de un servicio de mesa de ayuda y organización y medición de calidad hasta la especificación de un catálogo de servicios a prestar según las necesidades de los usuarios,

- **Propuesta de Mejora del Sistema PQRS**

Este proyecto propone un esquema de mejoramiento para el sistema PQRS utilizando tecnologías avanzadas como analítica de datos e inteligencia artificial. La implementación de estos enfoques tiene como objetivo:

- **Reducir los tiempos de atención al usuario:** Mejorando la eficiencia del sistema mediante la aplicación de modelos predictivos y técnicas de IA.
- **Optimizar la gestión y control:** Utilizando herramientas avanzadas para manejar y responder consultas relacionadas con la tradición de inmuebles en Colombia.
- **Fortalecer la cultura de innovación:** Implementando estrategias tecnológicas que beneficien tanto a la entidad como a los ciudadanos a nivel nacional.

- **Impacto Esperado del Proyecto**

El desarrollo de este proyecto se basa en el conocimiento existente y en investigaciones previas para proponer un cambio significativo en la gestión del sistema PQRS. Se espera que la aplicación de modelos avanzados y técnicas de IA no solo mejore la eficiencia en la gestión de solicitudes, sino que también brinde un servicio más eficiente y fiable a los ciudadanos, reduciendo tramitadores y falsificaciones y elevando la calidad del servicio público.

El perfeccionamiento del sistema de PQRS para el Servicio de Atención al Ciudadano “SAC” y Oficinas Principales de Registro de Instrumentos Públicos, se fundamenta con el enfoque de la problemática de la pérdida de tiempo de los ciudadanos en el trámite de los documentos que son objeto de registro, la finalidad de aportar en el conocimiento en la

implementación de estrategias que mejoren la calidad de vida es precisamente desde el campo de la Innovación.

1.7 FORMULACIÓN

De acuerdo con lo formulado en la justificación de esta investigación, se plantea la siguiente pregunta de investigación.

¿Qué herramientas de analítica con inteligencia artificial pueden usarse para la identificación de los procesos o fallas en el registro de los datos en las anotaciones de los inmuebles?

1.8 METODOLOGIA

1.8.1 Metodología Cuantitativa

La Metodología que se utilizara para el desarrollo de este proyecto es de tipo Cuantitativa, basada en datos de resultados experimentales [26] [27] [28]

Los métodos, metodologías o investigaciones cuantitativas son el conjunto de estrategias de obtención y procesamiento de información que emplean magnitudes numéricas y técnicas formales y/o estadísticas para llevar a cabo su análisis, siempre enmarcados en una relación de causa y efecto [29]

1.8.2 La metodología cuantitativa se caracteriza por:

1. Tener un problema de investigación específico, delimitado y concreto.
2. Generar la hipótesis de investigación antes de la recolección y análisis de datos, de modo que el objetivo de la investigación consiste en determinar si la hipótesis es sostenible o debe ser descartada.
3. Seguir procedimientos estandarizados y reconocidos por la comunidad científica en la recolección de datos.
4. Tener como base específica los números.
5. Disponer de naturaleza descriptiva.

El método cuantitativo es un procedimiento basado en el empleo de valores y/o cantidades numéricas para analizar, investigar y comprobar tanto la información como los datos. La metodología cuantitativa tiene su origen en la causa y efecto de las cosas y se trata de uno de los métodos más empleados y conocidos dentro de los campos de las matemáticas, informática y estadística.

Este método tiene como objetivo la toma de decisiones entre varias opciones, empleando para ello las variables de información y datos. En otras palabras, la investigación cuantitativa conforma un procedimiento de decisión, que pretende analizar y delimitar la asociación, la generalización y el objeto de los resultados que se obtienen al estudiar una población.

En líneas generales, la investigación cuantitativa cuenta como requisito fundamental el empleo de recursos que se emplean en el terreno de la estadística con el fin de utilizar los elementos numéricos. Este método precisa de la existencia de una relación numérica entre las diversas variables de un problema de investigación con el objetivo de conseguir su delimitación con sencillas, así como para conocer desde dónde comienza, qué dirección escoge y el tipo de elementos que lo forman. Este tipo de modelo se conoce como investigación racionalista, positiva o empírico-analítica y tiene como objetivo obtener respuestas de la población a preguntas concretas.

1.8.3 Tipos de Investigación Cuantitativa

Dentro del método cuantitativo es posible encontrar cuatro grandes tipos que son [30]:

- Investigación descriptiva: Se lleva a cabo en el inicio de la investigación con el fin de hallar rasgos, factores, características y otras propiedades preponderantes del fenómeno específico que se va a estudiar.
- Investigación analítica: Dentro de esta se lleva a cabo una recolección y elección de las variables y la proposición de las hipótesis que se van a emplear entre los grupos de control y los de estudio.

- Investigación experimental: Es un proceso o etapa que divide al conjunto de la población de manera aleatoria dentro de los grupos de estudio y los de control con el fin de analizarlos.
- Investigación semi-experimental: Aquí se lleva a cabo una elección de los componentes de los grupos en función de las variables o características fundamentadas.

A continuación, se describen las fases y/o etapas que comprenden el desarrollo de esta propuesta enmarcada dentro de la metodología de investigación cuantitativa:

Como primera etapa o fase de exploración de la problemática ya descrita, se llevaran a cabo componentes de análisis e identificación de los sistemas actuales de “PQRSD”, realizando un levantamiento de la información histórica, que tenga en cuenta lo examinado en el estado del arte y en la atención a los ciudadanos que requieren de trámites de “PQRSD” relacionados con el registro de inmuebles (escrituras, embargos, cancelación de hipoteca, corrección de anotaciones, linderos, falsa tradición, complementación, certificados de tradición, baldíos etc.) y de gestiones notariales, para que obtengan una eficiente y pronta respuesta minimizando las interminables esperas y largas filas que se presentan en las Oficinas de Registro y en la Superintendencia de Notariado y Registro “SNR” para la solución de sus problemáticas

La etapa siguiente requiere del análisis, diseño y desarrollo del mejoramiento del sistema “PQRSD”, de la Superintendencia de Notariado y Registro “SNR”, para lo cual es necesario hacer uso de una investigación experimental correlacionada que sea de tipo descriptivo [31] [32], encaminada a establecer la forma en que el sistema cumpla con criterios de eficiencia y eficacia en la ejecución de los procesos que son esenciales para el análisis, control, evaluación, ahorro de tiempo y optimización que darán lugar a la solución y entrega de la información correcta y verídica acorde con la realidad del servicio público registral y las expectativas ciudadanas con respecto a la prestación del servicio.

De igual manera y como etapa final del proceso investigativo, mediante el uso de la analítica de datos e inteligencia artificial, como foco del desarrollo experimental, se podrá cimentar un sistema que gestione la información y el trámite de “PQRSD” concerniente con la

totalidad de las consultas que realizan los ciudadanos en el día a día, y que forme un modelo inteligente que pueda generar un proceso de mejoramiento en la gestión que requieren los ciudadanos y de esta forma solventar sus posibles problemáticas.

1.8.4 Tipo de estudio

Es de carácter fundamental y se consideró necesario realizar un análisis del estado actual de los procesos y procedimientos que en la actualidad efectúa la Superintendencia de Notariado y Registro, con el reglamento o normatividad con la recepción interna con referencia al seguimiento de las peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias e incluyendo las disposiciones relacionadas con la presentación, tratamiento y radicación de las peticiones presentadas verbalmente, como base (principio, origen) de la recopilación de la información necesaria e indispensable.

1.8.5 Cronograma de Actividades para la Implementación del Sistema de Analítica con Inteligencia Artificial

- **Descripción del Cronograma**

Para asegurar el éxito en la implementación del sistema de analítica con inteligencia artificial, se ha desarrollado un cronograma detallado que abarca todas las fases del proyecto. Este plan de trabajo está diseñado para optimizar la gestión de trámites de registro de inmuebles y mejorar la eficiencia en la atención al público. El cronograma a continuación presenta las actividades planificadas, organizadas en fases clave desde el análisis inicial hasta el cierre del proyecto. Cada etapa está diseñada para abordar los objetivos propuestos, como la identificación de variables relevantes, la validación de datos, y el desarrollo e implementación de algoritmos.

Tabla 1.1. Cronograma de Actividades

Tabla 1.1		Plan de Trabajo / Cronograma															
Actividades/ Meses	Período 2022-1				Período 2022-2				Período 2023-1				Período 2023-2				
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	
Propuesta Proyecto																	
Validación de la Idea																	
Asignación Director Proyecto																	
Revisión Anotaciones																	
1. Etapa Inicial																	
Levantamiento de la Normatividad vigente																	
Identificación de las Variables Objetivo																	
Captura o extracción de las Bases de Datos necesarias																	
Proceso de limpieza y ajuste de los datos																	
Revisión Anotaciones																	
2. Etapa de Desarrollo																	
Definición de técnicas de inteligencia artificial para analítica																	
Diseño de Algoritmos de Inteligencia Artificial																	
Implementación del Algoritmo para analítica																	
Tabulación e Interpretación de resultados																	
Establecer variables de afectación Principales																	
Propuesta de mejoras de acuerdo con análisis de la afectación																	
Revisión Anotaciones																	
3. Etapa de Cierre																	
Elaboración Informe Final																	

Todo esto, como parte de las necesidades y beneficios de seguir una estructura planificada y diseñada con anticipación para una ejecución con lo cual se establezca fijamente el rumbo

o el propósito, donde es necesario y fundamental llevar a cabalidad un modelo importante presente en los datos de las “PQRSD”, que redundará no solo en beneficio de la Superintendencia de Notariado y Registro, sino para los ciudadanos.

1.9 MARCO INSTITUCIONAL

1.9.1 Superintendencia de Notariado y Registro

El Presidente de la República Alberto Lleras Camargo expide el Decreto 3346 el 28 de diciembre de 1959, mediante el cual se crea a través del artículo 1° la Superintendencia de Notariado y Registro, como dependencia adscrita al Ministerio de Justicia, adecuado dirección y ordenamiento al servicio público de notariado y registro. [33]

En el año 1962, se expidió la Ley 1ª, en la que se erigió la Superintendencia de Notariado y Registro como “Persona Administrativa”. [34] El Decreto 1298, del mismo año, aprobó sus estatutos como nueva entidad, como establecimiento público, con personería jurídica y patrimonio propio.

Mediante el Decreto 3172 de 1968 se reorganizó el Ministerio de Justicia y se reglamentó que la SNR funcionara como una unidad administrativa adscrita a este organismo estatal. El Decreto 1347 de 1970 define la entidad como un organismo público.

Posteriormente se dictan los Decretos 2165 y 2563, en los cuales se suprime la Junta Directiva de la Superintendencia de Notariado y Registro. En este año se expiden los Estatutos Notarial y Registral, vigentes hasta la fecha. En 1974, el Gobierno Nacional expide el Decreto 577 cuyo contenido establece que la SNR es un órgano que tiene la naturaleza jurídica y las funciones que le señalan los decretos Leyes 950, 1250, 1260, 1347, 2156, 2158, 2163 y 2165, todos de 1970, la Ley 26 de 1973 y demás disposiciones legales que los adiciones o reformen. Igualmente se establecen las Oficinas de Registro como dependencias de la Superintendencia.

El nuevo Estatuto de Registro de Instrumentos Públicos es pieza fundamental para garantizar la seguridad jurídica de la propiedad inmobiliaria en Colombia. El 1 de octubre

se aprobó la Ley No. 1579 de 2012, por la cual se expide el Estatuto de Registro de Instrumentos Públicos. En el 2014, el Gobierno Nacional expidió los decretos 2723, 2724 y 2725 de 29 de diciembre de 2014, permitiendo así reestructurar la Superintendencia de Notariado y Registro.

1.9.2. Misión [35]

La Superintendencia de Notariado y Registro como depositaria de la fe pública, propende por la seguridad jurídica de los bienes inmuebles, a través del registro inmobiliario, en la formalización y saneamiento de tierras, la supervisión a los servicios que prestan las notarías, las curadurías, usuarios catastrales, operadores y gestores catastrales, oficinas de registro de instrumentos públicos, generando confianza en los grupos de valor como eje esencial del estado social de derecho.

1.9.3 Visión

En el 2018 la SNR será una institución modelo en Latinoamérica por su innovación, optimización y mejora continua del servicio registral y la modernización de las acciones de orientación, vigilancia y control Notarial y Registral, ofreciendo a los colombianos y extranjeros la tranquilidad de la Seguridad Jurídica y protección de sus bienes inmuebles y salvaguardando la Fe Pública. Así mismo, será líder en la articulación y ejecución de los mecanismos de justicia transicional en el marco de la Paz y la Equidad por medio de la restitución, formalización y protección de las tierras, como principal herramienta para la reparación de las víctimas del conflicto.

1.9.4 Objetivos

La Superintendencia de Notariado y Registro ejercerá la orientación, inspección, vigilancia y control de los servicios públicos que prestan los Notarios y los Registradores de Instrumentos Públicos; atenderá la organización, administración y sostenimiento de las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos, y asesorará al Gobierno Nacional en la construcción de las políticas y el establecimiento de los programas y planes referidos a los servicios públicos notarial y registral. [35]

1.9.5 Funciones y Deberes

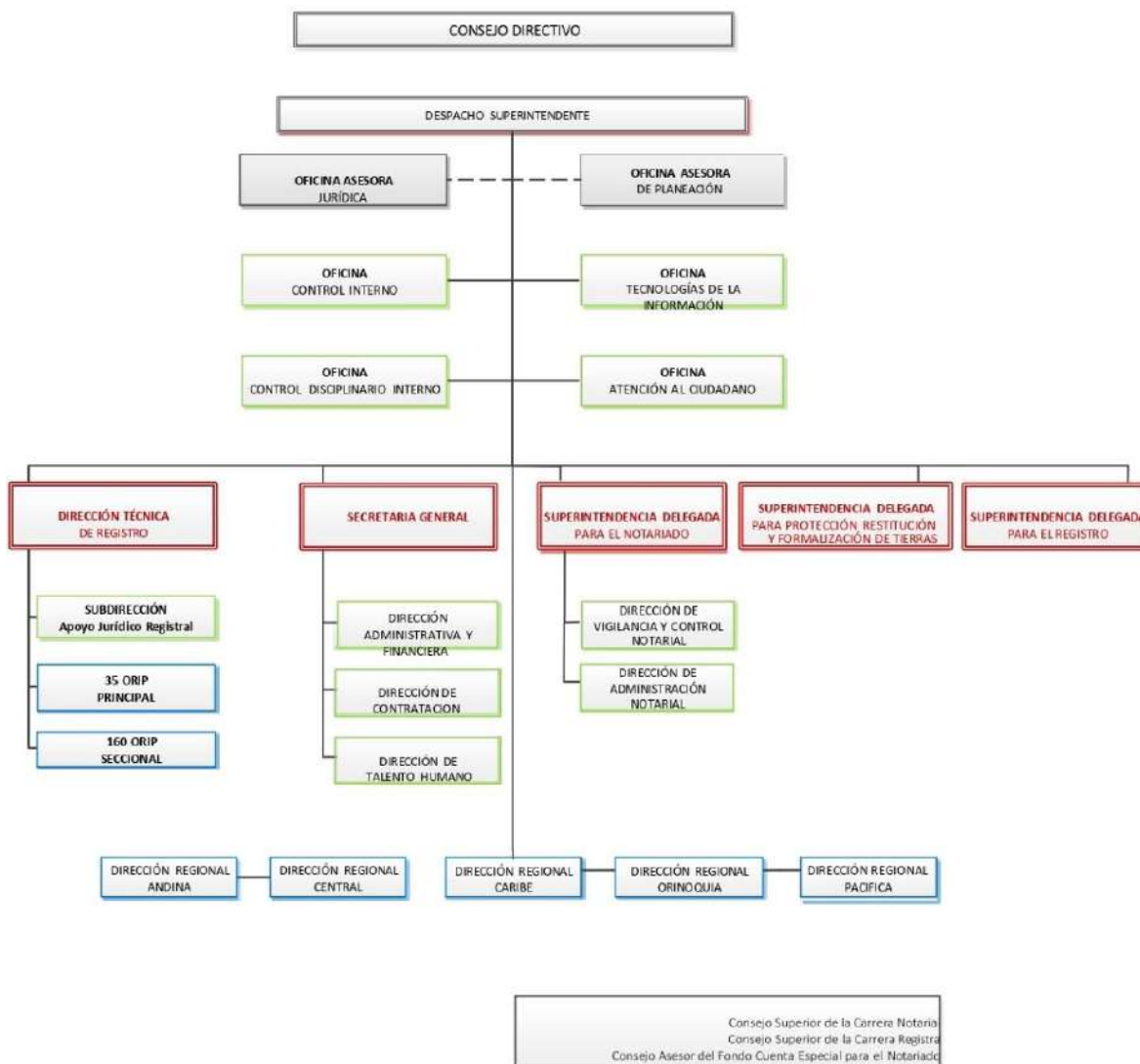
La misión de la Entidad se cumple a través de sus cuatro delegadas, a saber: Delegada para el Notariado, Delegada para el registro, Delegada para Protección, Restitución y Formalización de Tierras y Delegada para las Curadurías Urbanas (En tránsito de inclusión en planta oficial). [36]

1.9.6 Naturaleza Jurídica de la Entidad

La Superintendencia de Notariado y Registro (SNR) es una entidad descentralizada, técnica con personería jurídica y patrimonio autónomo, adscrita al Ministerio de Justicia, cuyo objetivo es la orientación, inspección, vigilancia y control de los servicios públicos que prestan los Notarios y Registradores de Instrumentos Públicos, con el fin de garantizar la guarda de la fe pública, la seguridad jurídica y administración del servicio público registral inmobiliario, para que estos servicios se desarrollen conforme a la ley y bajo los principios de eficiencia, eficacia y efectividad. [4]

1.9.7 Organigrama Superintendencia de Notariado y Registro

Figura 1.1. Organigrama Superintendencia de Notariado y Registro



CAPITULO 2

2 RECOPIACIÓN Y ADECUACIÓN DEL PREPROCESAMIENTO DE DATOS

Este capítulo se encamina en el proceso de extracción, limpieza y adecuación de los datos de entrada de las solicitudes presentadas mediante una PQRSD en la Oficina de Atención al Ciudadano de la Superintendencia de Notariado y Registro, donde la importancia de este proceso es garantizar la calidad y la confiabilidad de los datos son decisivos para el análisis posterior, que se realizará utilizando herramientas de análisis de datos con inteligencia artificial, donde los métodos de recolección de datos y los formatos en los que se radican las PQRSD permitan tener una información en la data más consolidada, depurada y parametrizada.

- **Proceso de Extracción, Limpieza y Adecuación de los Datos:**

Es importante iniciar explicando la realización del proceso de extracción, limpieza y adecuación de los datos de las solicitudes presentadas mediante una (PQRSD) desde el archivo Excel, utilizando Python en Google Colab, para el análisis de datos estos pasos son:

- **Extracción de Datos:**

La primera etapa consiste en extraer los datos del archivo Excel que contiene la información de PQRSD desde el año 2018 hasta 2023. Este archivo se encuentra almacenado en Google Drive, para trabajar esta información en Python, se debe importar el archivo "PQRSD.xlsx" para este caso y cargarlo en un DataFrame de pandas.

- **Importación de librerías:**

Código:

```
# Montar Google Drive en Colab  
from google.colab import drive
```

```
drive.mount('/content/drive')
```

Este código monta Google Drive en el entorno de Google Colab, lo que permite acceder a los archivos almacenados en la unidad de Google Drive.

```
import pandas as pd
import numpy as np
import statistics as st
import scipy.stats as ss # Estadísticas
import math
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
import openpyxl
import tensorflow as tf
from keras.models import Sequential
from keras.layers import Dense, LSTM, Dropout, GRU, Bidirectional
from keras.optimizers import SGD
from tensorflow.keras.layers import Conv1D, MaxPooling1D, Flatten
import statsmodels.api as sm
import statsmodels.stats.api as sms
```

- pandas y numpy se usan para el manejo de datos y cálculos numéricos.
- statistics y scipy.stats se utilizan para cálculos estadísticos.
- matplotlib.pyplot y seaborn son bibliotecas para la visualización de datos.
- openpyxl es necesario para leer archivos Excel.
- tensorflow y keras son utilizados para la creación y entrenamiento de modelos de machine learning.
- statsmodels se emplea para modelos estadísticos avanzados.

- **Lectura del Archivo Excel:**

```
# Ruta del archivo Excel
```

```
df_pqrsd =  
pd.read_excel(io='/content/drive/MyDrive/ColabNotebooks/PQRSd.xlsx',  
sheet_name='PQRS SNR', header=0, names=None, index_col=None,  
engine='openpyxl')  
df_pqrsd
```

Leer el archivo Excel en un DataFrame

- `pd.read_excel` carga el archivo Excel desde Google Drive. Asegúrate de que el nombre de la hoja PQRS SNR sea correcto y coincida con la hoja del archivo Excel que deseas utilizar.

Ejemplo:

```
read_excel(io  
='/content/drive/MyDrive/ColabNotebooks/PQRSd.xlsx',sheet_name='PQRS  
SNR'
```

Explicación: Se monta Google Drive en Colab para acceder al archivo Excel. Luego, se utiliza `pd.read_excel` para leer el contenido del archivo en un DataFrame de pandas, especificando el nombre correcto del archivo y la hoja correcta, como se hizo en el ejemplo anterior.

- **Pasos Adicionales y Código Complementario**

A continuación, se explica cómo se puede completar el proceso, incluyendo la extracción y limpieza de datos, así como la preparación para análisis y modelado:

- **Investigación Inicial de los Datos**

Antes de proceder con el análisis o modelado, es importante revisar la estructura y el contenido del DataFrame cargado:

```
# Verificar las primeras filas del DataFrame
```

```
print(df_pqrsd.head())

# Verificar la información general del DataFrame
print(df_pqrsd.info())

# Verificar estadísticas descriptivas
print(df_pqrsd.describe())
```

- **Limpieza y Preprocesamiento de Datos**

La limpieza de datos conlleva varias tareas que es la eliminación de valores nulos, faltantes, la corrección de errores y la conversión de tipos de datos. Este proceso asegura que los datos sean precisos, consistentes y adecuados para el análisis. Este paso incluye la eliminación de valores nulos, la corrección de datos y la conversión de tipos de datos:

Código:

```
# Mostrar las primeras filas del DataFrame
print(df.head())

# Verificar tipos de datos y valores nulos
print(df.info())

# Eliminar filas con valores nulos en columnas clave
df_pqrsd = df_pqrsd.dropna(subset=['Columna_Clave'])

# Rellenar valores nulos en otras columnas (si es necesario)
df_pqrsd['Otra_Columna'] =
df_pqrsd['Otra_Columna'].fillna(df_pqrsd['Otra_Columna'].mean())

# Convertir columnas a tipos de datos adecuados
df_pqrsd['Fecha'] = pd.to_datetime(df_pqrsd['Fecha'])
df_pqrsd['Cantidad'] = df_pqrsd['Cantidad'].astype(int)

# Eliminar duplicados
```

```
df_pqrsd = df_pqrsd.drop_duplicates()
```

Explicación: Primero, se revisan las primeras filas y la información general del DataFrame para identificar problemas. Se eliminan filas con valores nulos, faltantes en columnas clave y se rellenan los valores nulos en otras columnas con la media, si es pertinente. Finalmente, se asegura que las columnas tengan el tipo de datos adecuado, como convertir fechas y cantidades para asegurar la integridad de los datos.

- **Adecuación de los Datos**

La adecuación de los datos se hace en la reorganización y transformación de los datos para prepararlos para el análisis, puede incluir la creación de nuevas variables, la agrupación de datos y la normalización. En este caso, se agrupan los datos por año y mes y se suman las cantidades de solicitudes.

```
# Extraer año y mes de la columna de fecha
df['Año'] = df['Fecha'].dt.year
df['Mes'] = df['Fecha'].dt.month

# Agrupar los datos por año y mes, y sumar las cantidades
df_grouped = df.groupby(['Año', 'Mes']).agg({'Cantidad': 'sum'}).reset_index()

# Renombrar columnas para mayor claridad
df_grouped.columns = ['Año', 'Mes', 'Total_Solicitudes']

# Mostrar el DataFrame agrupado
print(df_grouped.head())
```

Explicación: Se extraen el año y el mes de la columna de fecha para facilitar el análisis temporal. Luego, se agrupan los datos por año y mes, sumando las cantidades de solicitudes para cada período. Se renombra las columnas para una mayor claridad y se muestra el DataFrame resultante.

- **Visualización de Datos**

Código:

Para visualizar datos y explorar patrones, puedes utilizar gráficos:

```
# Gráfico de barras de la cantidad total de solicitudes por año
plt.figure(figsize=(10, 6))
df_pqrsd.groupby('Año')['Cantidad'].sum().plot(kind='bar')
plt.title('Total de Solicitudes por Año')
plt.xlabel('Año')
plt.ylabel('Cantidad de Solicitudes')
plt.show()
```

```
# Gráfico de dispersión
plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.scatter(df_pqrsd['Fecha'], df_pqrsd['Cantidad'])
plt.title('Cantidad de Solicitudes a lo largo del Tiempo')
plt.xlabel('Fecha')
plt.ylabel('Cantidad de Solicitudes')
plt.show()
```

- **Preparación para Modelado**

Para preparar los datos para modelado, se debe asegurar de escalar los datos y dividirlos en conjuntos de entrenamiento y prueba:

```
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler

# Escalar datos
scaler = MinMaxScaler()
df_pqrsd_scaled = scaler.fit_transform(df_pqrsd[['Cantidad']])

# Dividir en conjuntos de entrenamiento y prueba
```

```
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(df_pqrsd_scaled,  
df_pqrsd['Cantidad'], test_size=0.2, random_state=42)
```

- **Guardar los Datos Preprocesados**

Una vez que los datos han sido limpiados y adecuados, se guardan en el DataFrame preprocesado para el uso de futuros análisis.

Código:

```
# Guardar el DataFrame preprocesado en un nuevo archivo Excel  
output_path = '/content/drive/My Drive/Datos_Preprocesados.xlsx'  
df_grouped.to_excel(output_path, index=False)
```

Explicación: El DataFrame preprocesado se guarda en un nuevo archivo Excel en Google Drive para volverlo a usar. Esto asegura que los datos estén listos y disponibles en su forma final para análisis o modelado.

- **Resumen del Proceso:**

- **Extracción de Datos:** Se cargaron los datos desde un archivo Excel en Google Drive usando pandas.
- **Limpieza de Datos:** Se identificaron y corrigieron errores en los datos, incluyendo la eliminación de valores nulos y duplicados.
- **Adecuación de Datos:** Se transformaron y agruparon los datos para facilitar el análisis, sumando las solicitudes por año y mes.
- **Guardado de Datos:** Se almacenaron los datos preprocesados en un nuevo archivo Excel o se renombró para futuros usos.

Esta explicación proporciona el seguimiento del proceso, eliminando redundancias asegurando que los datos sean precisos, consistentes y listos, lo cual es primordial para la aplicación de técnicas de inteligencia artificial y análisis avanzado.

Posteriormente, se extraen los datos específicos desde el sitio web en Python, que incluyó inspeccionar la página de la URL de destino, identificar los datos que se necesitaron extraer, escribir y ejecutando el código de extracción de los datos y por último almacenar los datos en el formato (.ipynb).

2.1 INTRODUCCIÓN A LA PRESENTACIÓN DE DATOS

En esta sección, se presenta un análisis exhaustivo de los datos recopilados sobre las PQRSD (Petición, Queja, Reclamo, Sugerencia, Denuncia y Solicitud de Acceso a la Información Pública) durante el período de 2018 a 2023. Las gráficas a continuación están organizadas de manera que faciliten la comprensión de las tendencias y variaciones anuales, así como el análisis detallado por categorías y meses.

2.2 ANÁLISIS DE DATOS ANUALES

- **Cantidad de Registros de PQRSD por Año**

La primera gráfica muestra la cantidad total de registros de PQRSD para cada año del período 2018-2023. Esta gráfica proporciona una visión general de la evolución anual de las peticiones, quejas, reclamos, sugerencias, denuncias y solicitudes de acceso a la información pública.

Gráfica 2.1: Cantidad Total de Registros de PQRSD por Año (2018-2023)

- **Análisis Anual Detallado**

Las siguientes gráficas presentan la cantidad de registros de PQRSD de manera detallada para cada año específico, permitiendo observar variaciones y patrones año a año.

- *Gráfica 2.2: Cantidad de Registros de PQRSD en 2018*
- *Gráfica 2.3: Cantidad de Registros de PQRSD en 2019*
- *Gráfica 2.4: Cantidad de Registros de PQRSD en 2020*
- *Gráfica 2.5: Cantidad de Registros de PQRSD en 2021*

- *Gráfica 2.6: Cantidad de Registros de PQRSD en 2022*
- *Gráfica 2.7: Cantidad de Registros de PQRSD en 2023*

- **Consolidado General de PQRSD**

La siguiente gráfica muestra el consolidado general de los registros de PQRSD del período 2018-2023, incluyendo el porcentaje del total general para cada año. Esta visualización permite una comparación global del volumen de registros a lo largo de los años.

Gráfica 2.8: Consolidado General de PQRSD (2018-2023)

2.3 ANÁLISIS MENSUAL DE CATEGORÍAS

Para un análisis más detallado, se presentan a continuación las gráficas que desglosan los datos mensuales de cada año por categorías. Cada año se analiza con tres tipos de gráficas (barras, pastel, dispersión) para proporcionar una visión completa:

- *Gráficas 2.9-2.11: Análisis Estadístico de las Categorías de PQRSD por Meses en 2018*
 - *Gráficas 2.12-2.14: Análisis Estadístico de las Categorías de PQRSD por Meses en 2019*
 - *Gráficas 2.15-2.17: Análisis Estadístico de las Categorías de PQRSD por Meses en 2020*
 - *Gráficas 2.18-2.20: Análisis Estadístico de las Categorías de PQRSD por Meses en 2021*
 - *Gráficas 2.21-2.23: Análisis Estadístico de las Categorías de PQRSD por Meses en 2022*
 - *Gráficas 2.24-2.26: Análisis Estadístico de las Categorías de PQRSD por Meses en 2023*
- **Resumen del Consolidado Mensual por Categoría**

Cada gráfico a continuación resume el consolidado mensual de los registros de PQRSD para cada año, mostrando tanto la cantidad de registros como el porcentaje del total anual por categoría. Esto facilita la comparación de los datos mensuales y el análisis general.

- *Gráficas 2.27-2.32: Resumen del Consolidado Mensual de PQRSD por Categorías en 2018-2023*

2.4 ANÁLISIS DE TIEMPOS DE RESPUESTA

A continuación, se presentan las distribuciones estadísticas de los tiempos de respuesta promedio para las PQRSD, desglosadas por año. Las métricas incluyen media, mediana, moda, desviación estándar, varianza, mínimo, máximo y rango.

- *Distribución de Tiempos de Respuesta en 2018*
- *Distribución de Tiempos de Respuesta en 2019*
- *Distribución de Tiempos de Respuesta en 2020*
- *Distribución de Tiempos de Respuesta en 2021*
- *Distribución de Tiempos de Respuesta en 2022*
- *Distribución de Tiempos de Respuesta en 2023*

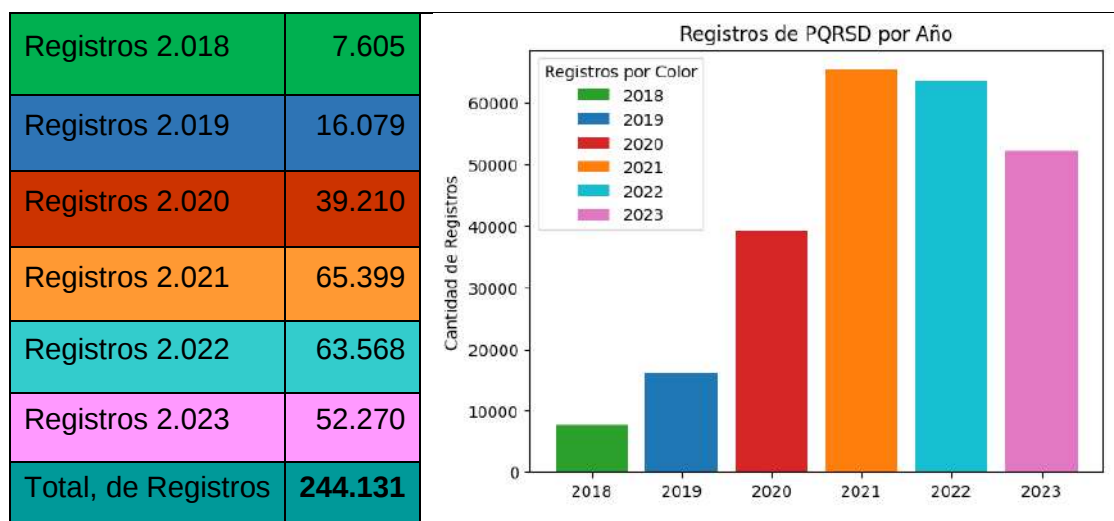
Gráficas 2.33-2.38: Distribución de Tiempos de Respuesta Promedio de PQRSD por Año (2018-2023)

2.5 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR CANALES DE COMUNICACIÓN

Finalmente, se presenta la distribución porcentual de las PQRSD por canales de comunicación para el período completo, proporcionando una visión de cómo se distribuyen las peticiones a través de diferentes canales.

- La siguiente gráfica detalla y muestra la cantidad de registros de PQRSD por año.

Figura 2.1. Cantidad de Registros de PQRSD años 2.018 a 2.023.



Para este análisis, en la gráfica evidencia un incremento de los datos en los registros de las Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias, Denuncias y después presenta una reducción. La cantidad de PQRSD, por años desde 2.018 a 2.023 es:

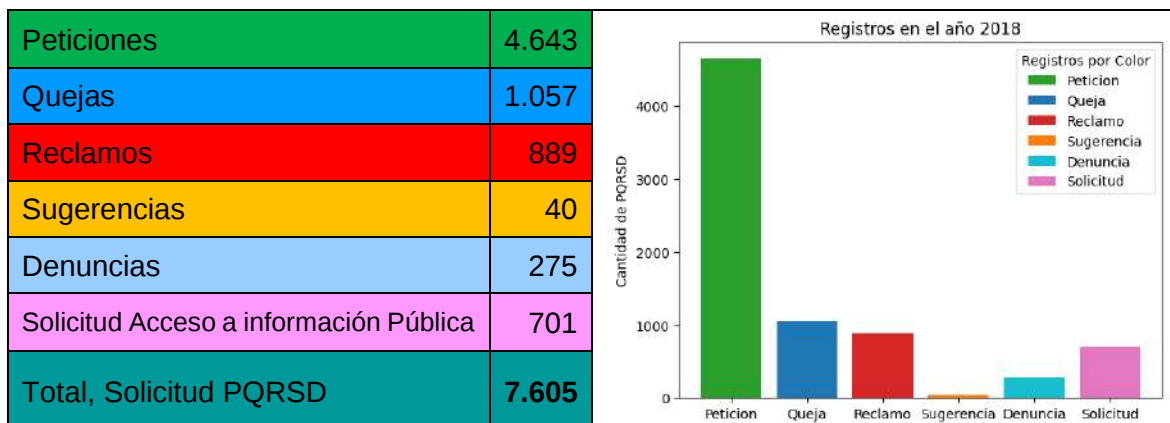
- Año 2.018: 7.605 cantidad de registros.
- Año 2.019: 16.079 cantidad de registros en gran parte el doble que en 2.018.
- Año 2.020: 39.210 cantidad de registros con aumento por causas a la pandemia.
- Año 2.021: 65.399 cantidad de registros con un numero demasiado alto.
- Año 2.022: 63.568 cantidad de registros alta, con baja con relación al año 2.021.
- Año 2.023: 52.270 cantidad de registros con una baja constante desde 2.021 y 2.022.

Análisis: La utilización del sistema se observó en 2.020 y 2.021, donde el factor indica que fue a causas de la pandemia, y continuo con estabilidad a partir del año 2.022 y 2.023.

Conclusión: Se observa un incremento importante en la cantidad de los registros hasta 2.021, con una baja en 2.022 y 2.023. Es importante analizar las razones detrás de las variaciones anuales para mejorar el sistema, respecto de las inquietudes y necesidades de los ciudadanos.

- La siguiente gráfica detalla y muestra la cantidad de registros de PQRSD del año 2.018.

Figura 2.2. Cantidad de Registros de PQRSD en el año 2.018.



Durante el año 2.018, el comportamiento de los registros evidencia bastante diferencia en el análisis de la distribución de las diferentes solicitudes:

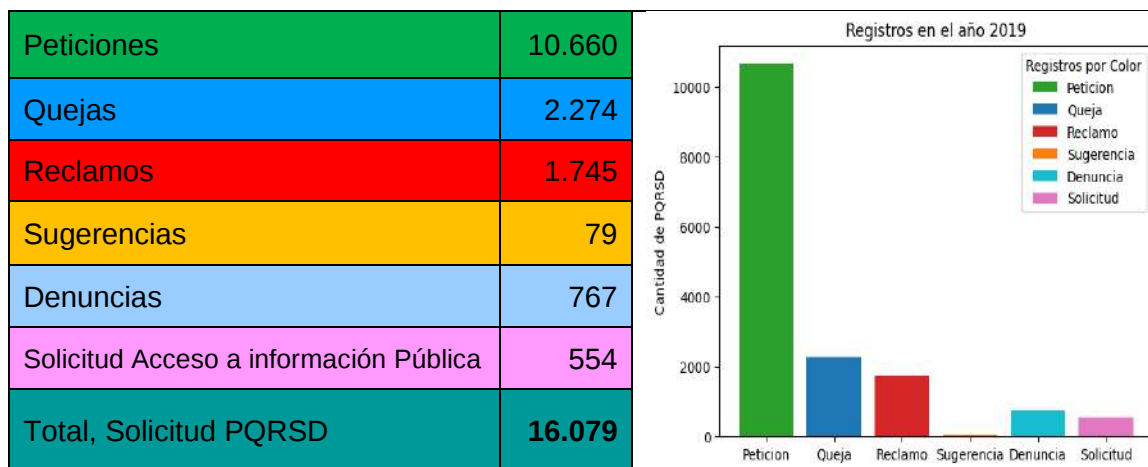
- Peticiones: 61% (4.643 de 7.605) - Importante uso del sistema en las peticiones.
- Quejas: 14% (1.057) - Descontento de los ciudadanos.
- Reclamos: 12% (889) - Información de solución a determinadas dificultades.
- Sugerencias: 0.5% (40) - Falta de utilización del sistema para sugerencias.
- Denuncias: 3.6% (275) - Requiere de facilitar una mejor atención.
- Solicitudes de Información: 9.2% (701) – La ciudadanía busca la transparencia.

Conclusión:

En el año 2.018, el sistema PQRSD primordialmente se utilizó para peticiones, con quejas y reclamos con una cantidad relevante. Las sugerencias, denuncias y solicitudes de información fueron menos frecuentes. Este análisis puede guiar mejoras en la gestión del sistema.

- La siguiente gráfica detalla y muestra la cantidad de registros de PQRSD del año 2.019.

Figura 2.3. Cantidad de Registros de PQRSD en el año 2.019.



Para el año 2.019, se observa un comportamiento bastante similar al del año anterior, en donde las peticiones sobrepasaron a las demás categorías, y las sugerencias aparecen en una medida mucho menor en la distribución de las diferentes solicitudes:

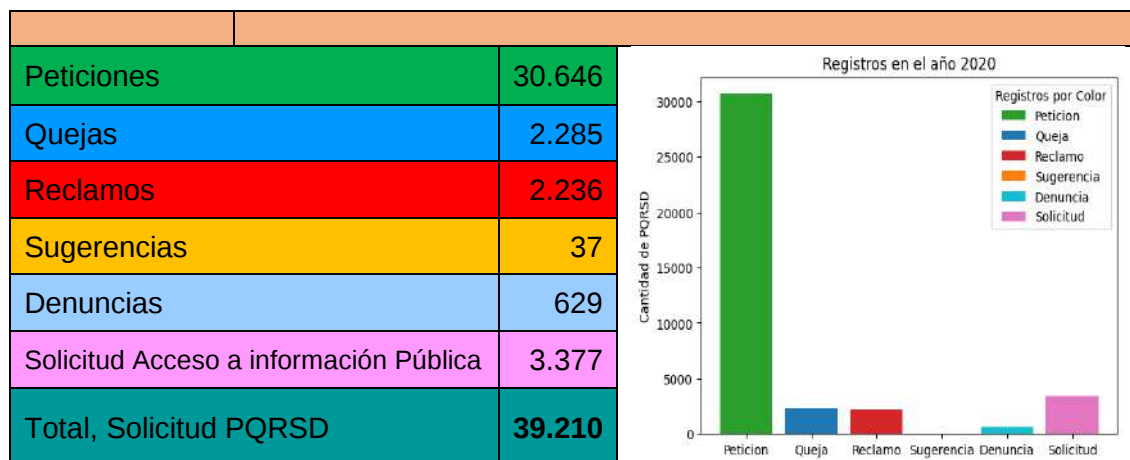
- Peticiones: 66.3% (10.660) - Principal uso del sistema en las peticiones
- Quejas: 14.1% (2.274) - Amplia inconformidad de los ciudadanos.
- Reclamos: 10.9% (1.745) - Exploración de soluciones.
- Sugerencias: 0.5% (79) - Muy baja frecuencia.
- Denuncias: 4.8% (767) - De gran importancia, pero menos frecuente.
- Solicitudes de Información: 3.4% (554) - Necesidad de mayor transparencia.

Conclusiones: En el año 2.019, el sistema PQRSD para Peticiones presenta un aumento notable a comparación que, en 2018, en tanto Quejas y Reclamos más frecuentes y relevantes, Sugerencias menos usadas y Denuncias y Solicitudes de Información con menos frecuencia, pero importantes.

Resumen: En el año 2.019, el sistema PQRSD se usó principalmente para peticiones, con un aumento en quejas y reclamos. Las sugerencias, denuncias y solicitudes de información fueron menos comunes, enfocándose particularmente en espacios para mejorar la gestión y respuesta.

- La siguiente gráfica detalla y muestra la cantidad de registros de PQRSD del año 2.020.

Figura 2.4. Cantidad de Registros de PQRSD en el año 2.020.



Para el año 2.020, en análisis de distribución de solicitudes se observa la misma frecuencia de los años anteriores, pero se evidencia que las sugerencias y denuncias, disminuyen a una medida casi pequeña.

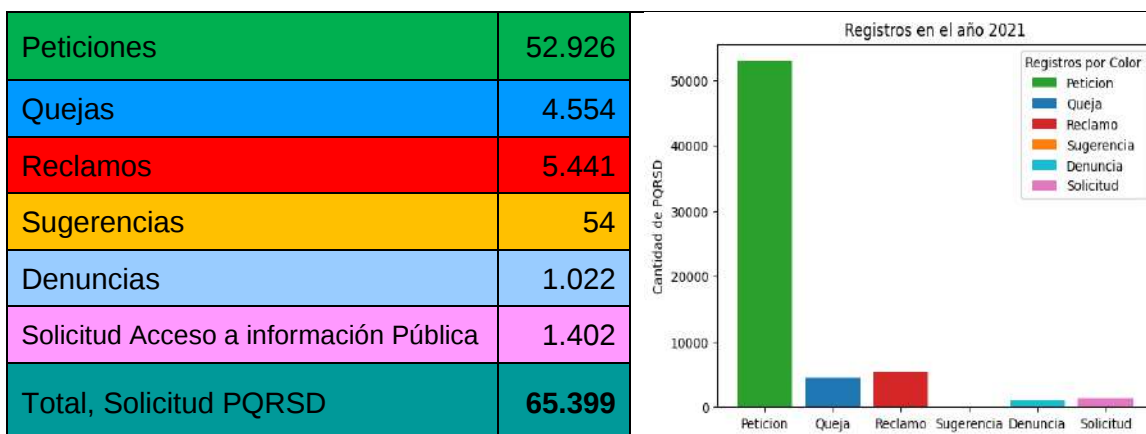
- Peticiones: 78.2% (30.646) - Cuantioso aumento, es posible debido a la pandemia.
- Quejas: 5.8% (2.285) – Disminución en cantidad, pero importante.
- Reclamos: 5.7% (2.236) - Equivalente a quejas con búsqueda de soluciones.
- Sugerencias: 0.1% (37) - Muy baja las solicitudes.
- Denuncias: 1.6% (629) - Menos frecuentes, pero importantes.
- Solicitudes de Información: 8.6% (3.377) - Aumento notable, destacando la demanda.

Conclusiones: En este año 2.020, el sistema de PQRSD para Peticiones presenta un aumento, seguramente por la pandemia, mientras que Quejas y Reclamos aumentaron en número, pero disminuyen en medida, en tanto Sugerencias con un mínimo uso y Solicitudes de Acceso de Información presenta un aumento considerable.

Resumen: En el año 2.020, el sistema PQRSD se usó principalmente para peticiones, con incrementos en solicitudes de información, con bajas en quejas, reclamos, sugerencias y denuncias. Este análisis puede servir para mejorar la respuesta y la gestión del sistema.

- La siguiente gráfica detalla y muestra la cantidad de registros de PQRSD del año 2.021.

Figura 2.5. Cantidad de Registros de PQRSD en el año 2.021.



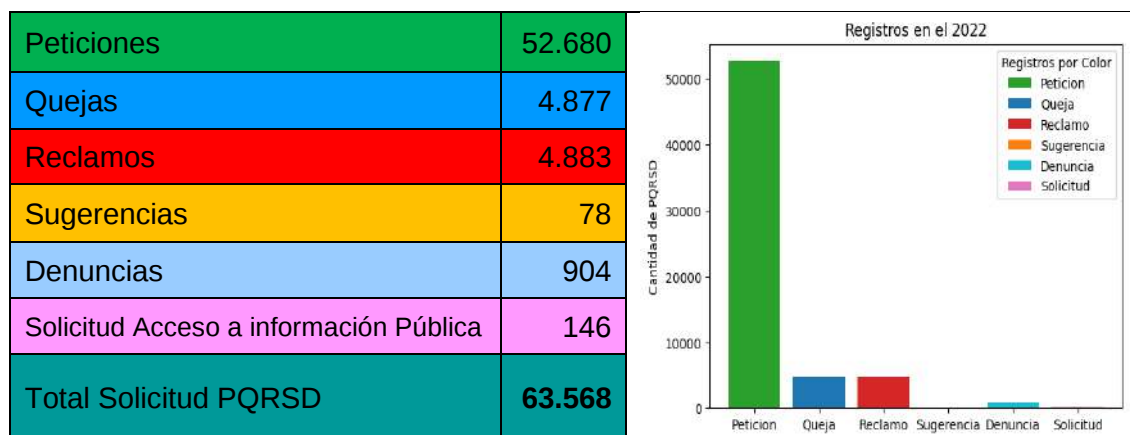
El análisis en la cantidad de registros de PQRSD en el año 2.021, se observa una alta disminución en medida para sugerencias, denuncias y solicitudes de la Información en la distribución de los diferentes tipos de solicitudes:

- Peticiones: 80.9% (52.926) - Mayor aumento en demanda de servicios.
- Quejas: 7.0% (4.554) - Aumento importante en descontento de los ciudadanos.
- Reclamos: 8.3% (5.441) - Indicador en la búsqueda de soluciones.
- Sugerencias: -0.1% (54) - Pequeño uso para recomendaciones
- Denuncias: 1.6% (1.022) - Bajo uso del sistema, pero importantes preocupaciones.
- Solicitudes de Información: 2.1% (1.402) - Resalta el grado de la gestión.

Conclusiones: En este año 2.021 el sistema PQRSD, se utilizó principalmente para las Peticiones aumenta los servicios, con un incremento en Quejas y Reclamos en número de solicitudes, Sugerencias con una baja constante, Denuncias y Solicitudes de Información, fueron en menor demanda, pero son importantes y deben ser atendidas.

- La siguiente gráfica detalla y muestra la cantidad de registros de PQRSD del año 2.022.

Figura 2.6. Cantidad de Registros de PQRSD en el año 2.022.



El análisis de la cantidad de registros de PQRSD en el año 2.022, revisando nos indica la distribución de los diferentes tipos de solicitudes:

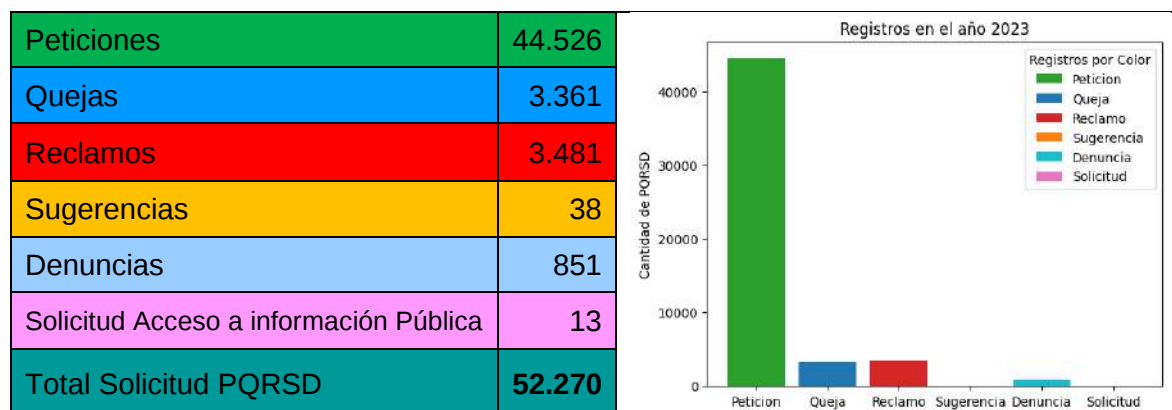
- Peticiones: 82.9% (52.680) - Incremento la demanda de servicios e información.
- Quejas: 7.7% (4.877) - Inconformidad de los ciudadanos.
- Reclamos: 7.7% (4.883) - Indican búsqueda de soluciones a problemas.
- Sugerencias: 0.1% (78) - Indican poco interés en hacer recomendaciones.
- Denuncias: 1.4% (904) - No muestran importancia, pero requieren atención.
- Solicitudes de Información: 0.2% (146) Mínima demanda y grado de la gestión.

Conclusiones: Peticiones con alta demanda y continua similar al año anterior, las Quejas y Reclamos muestran poco cambio, Sugerencias con bajo interés en recomendaciones, Denuncias y Solicitudes, muestran menor importancia.

Resumen: En el año 2.022, los datos muestran que el sistema de PQRSD se usó principalmente en la radicación para peticiones, con quejas y reclamos constantes. Las sugerencias, denuncias y solicitudes de información fueron de menor solicitud. El análisis demuestra que la gestión, requiere de atención en las áreas para mejora en la satisfacción de los ciudadanos.

- La siguiente gráfica detalla y muestra la cantidad de registros de PQRSD del año 2.023.

Figura 2.7. Cantidad de Registros de PQRSD en el año 2.023.



Para analizar la cantidad de registros de PQRSD en el año 2.023, se observa la distribución de los diferentes tipos de solicitudes:

- Peticiones: 85.2% (44.526) - Aumento de la categoría, aunque en menor demanda.
- Quejas: 6.4% (3.361) - Bajo uso, sugiriendo posibles mejoras en el servicio.
- Reclamos: 6.7% (3.481) - Bajaron, indicando resolución efectiva de problemas.
- Sugerencias: 0.07% (38) - Muy escasas y bajo interés en recomendaciones.
- Denuncias: 1.6% (851) - Poco bajas, pero no dejan de ser importantes.
- Solicitudes de Información: 0.02% (13) - Enormemente bajas, canal no es percibido como útil.

Conclusiones: Las Peticiones muestran bajo número, señalando mejora en la satisfacción, Quejas y Reclamos indican en la calidad del servicio, Sugerencias los ciudadanos no dan importancia como un canal principal para recomendaciones, Denuncias en disminución, pero siguen siendo relevantes y Solicitudes de Información bastante bajas, puede apuntar que el canal no es efectivo o que la información es más accesible por otros medios.

Resumen: En el año 2.023, las peticiones siguen siendo predominantes, pero en menor cantidad, con una notable disminución en quejas, reclamos y denuncias, sugiriendo mejoras en satisfacción y servicio. Las sugerencias y solicitudes de información perduran bajas.

- Esta gráfica a continuación muestra el Consolidado General PQRSD en los años 2.018 a 2.023 de las radicaciones de PQRSD, con el porcentaje del total general.

Figura 2.8. Consolidado General PQRSD Años 2.018 – 2.023.

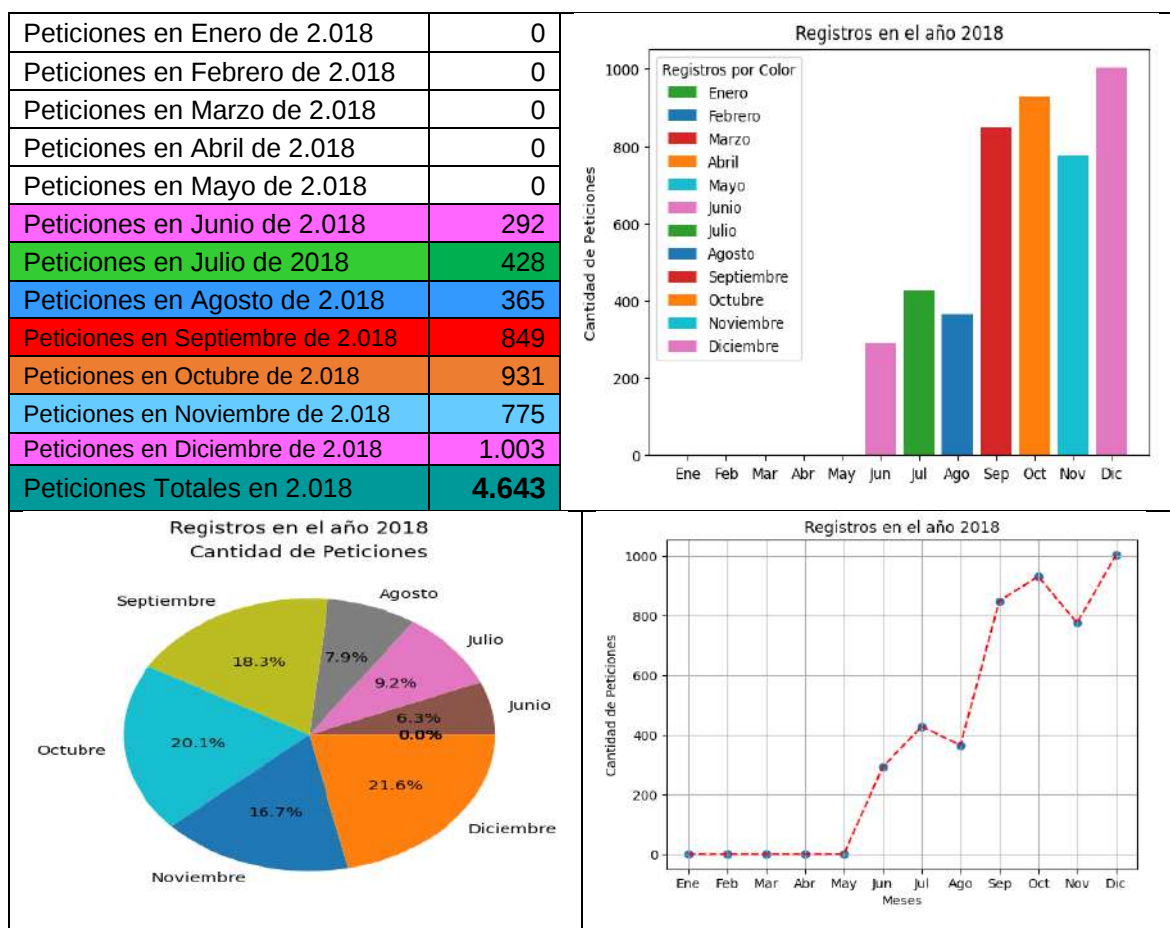
Categoría PQRSD	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total/Años	%
Peticiones	4.643	10.660	30.646	52.926	52.680	44.526	196.081	80%
Quejas	1.057	2.274	2.285	4.554	4.877	3.361	18.408	8%
Reclamos	889	1.745	2.236	5.441	4.883	3.481	18.675	8%
Sugerencias	40	79	37	54	78	38	326	0%
Denuncias	275	767	629	1.022	904	851	4.448	2%
Solicitud de Acceso a Información Pública	701	554	3.377	1.402	146	13	6.193	3%
Total	7.605	16.079	39.210	65.399	63.568	52.270	244.131	100%
Gran Total PQRSD durante los años 2.018 hasta el año 2.023							244.131	100%

Para el análisis en la cantidad de registros de PQRSD de los años 2.018 hasta 2.023, se verifica la distribución y la demanda de cada tipo de solicitud por año y categoría.

- Peticiones: Se incrementaron hasta el año 2.021 (52.926), con luego baja en 2.022 y 2.023, por mejor eficiencia o cambio en las solicitudes.
 - Quejas: Se aumentaron hasta el año 2.021, con un pico en 2022 (4.887), luego bajaron, donde indican las mejoras en la satisfacción.
 - Reclamos: Se incrementaron hasta el año 2.021 (5.441), con disminución en 2.022 y 2.023, donde indican la mejor gestión a los problemas.
 - Sugerencias: Estas cantidades fueron bajas, con un pico en 2.022 (78), reflejando un menor uso para recomendaciones.
 - Denuncias: Estas se aumentaron hasta el año 2.021 (1.022), con baja después, mostrando alta preocupación por los problemas.
 - Solicitudes de Información: Estas presentaron un pico en el año 2.020 (3.377), luego con baja, donde indican que la información es ahora más accesible.
- **Resumen General:**
 - Las solicitudes se incrementaron hasta el año 2.021, después con una baja y sugerencia de las mejoras en gestión y cambios en la demanda.

- Durante el año 2.021 se presenta un pico con alto número en las categorías, por mejoras del servicio o cambios en la orientación de los ciudadanos.
- En la distribución de las diferentes categorías prevalecen las peticiones y después las quejas y los reclamos, mientras que las sugerencias y solicitudes de acceso a la información pública son bajas.
- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las peticiones durante el año 2.018, por meses así:

Figura 2.9. Cantidad de Registros de Peticiones por meses durante el año 2.018.



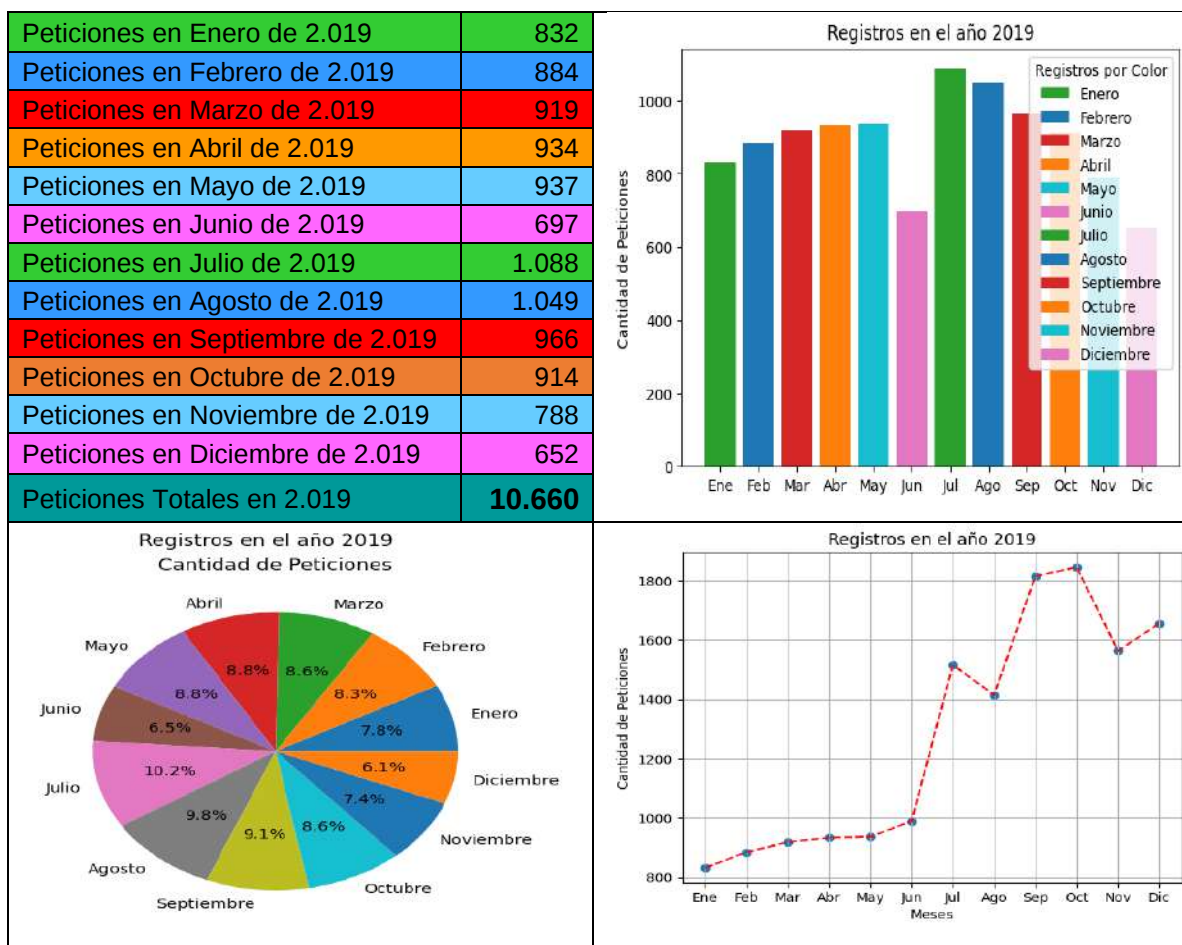
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de peticiones en el año 2.018, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros año 2018 fue de 4.643 peticiones.
 - La distribución durante el año 2018 muestra que los primeros cinco (05) meses aparece en la data sin registros, empezando en junio con un aumento considerable y hacia finales del año para un total de 4.643 registros en el sistema.
 - La gráfica tipo pastel inicia a comienzos de junio y diciembre fue el mes que presenta el alto porcentaje de peticiones (21.6%). donde en los registros de junio a diciembre, se acumula el 61% del total del año en las peticiones.
 - La gráfica de dispersión muestra que la demanda continua hacia finales del año.
- **Análisis Mensual:**
 - Enero hasta mayo aparece sin registros, por falta de un sistema en producción, en junio (292) peticiones, muestra aumento en julio (428) y agosto con (365).
 - Los meses de septiembre y octubre presentan un aumento bastante grande, con 849 peticiones junto con el mes de septiembre y con 931 en octubre.
 - Los meses de noviembre y diciembre muestran una baja en el mes de noviembre con (775), pero con alto aumento en el mes de diciembre (1.003).
- **Resumen:**
 - Inicialmente no hay datos en los primeros cinco (05) meses del año, se observa un aumento continuo desde el mes de junio, con picos en los meses de septiembre, octubre y diciembre.
 - Hay un gran movimiento en los meses de septiembre, octubre y diciembre, estos fueron los que presentaron más peticiones.
- **Conclusión:**

Se muestra un incremento notable de actividades en la segunda mitad del año, con picos relevantes en los meses de septiembre, octubre y diciembre. Pero no aparecen registros en los primeros cinco meses del año, esto fue a causa de la falta de un sistema de información para la radicación de las PQRSD.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las peticiones durante el año 2.019, por meses así:

Figura 2.10. Cantidad de Registros de Peticiones por meses durante el año 2.019.



El análisis de las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de peticiones en 2.019, con respecto a la cantidad total de registros de PQRSD, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros año 2019 fue de 10.660 peticiones, muestra un aumento alto en relación con las 4.643 del año 2.018.
- La distribución durante el año 2.019 se observa que la categoría peticiones son parecidas y confrontadas con el año 2.018.

- La gráfica tipo pastel inicia en los meses de julio y agosto que presentan picos altos con 1.088 y un porcentaje de (10.2%) y 1.049 porcentaje (9.8%) peticiones, adecuadamente.
- Los meses de enero a mayo hay una demanda de las peticiones entre 832 y 937.
- La gráfica de dispersión: Muestra la distribución más similar comparada con el año 2.018.

- **Análisis Mensual:**

- Los meses de enero a mayo aparecen con aumento continuo en la cantidad registros de 105 peticiones.
- El mes de junio tiende a la baja en la cantidad de peticiones con 697.
- Los meses de julio y agosto figuran con altos registros en julio con 1.088 y en agosto con 1.049.
- Los meses de septiembre a noviembre presentan baja en los registros, pero en proporción alta.
- El mes de diciembre presenta una menor cantidad al año con 652 peticiones.

- **Resumen:**

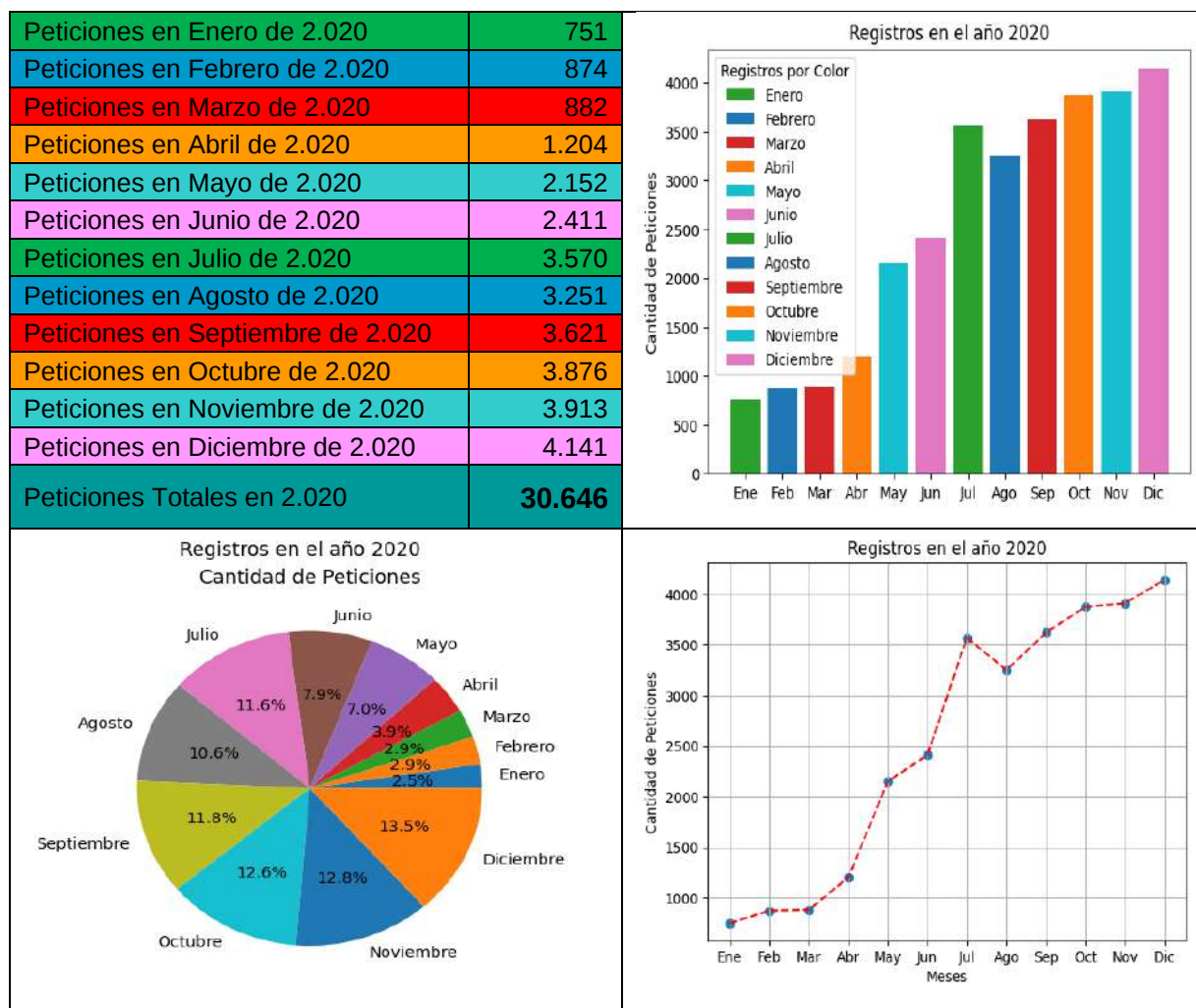
- Inicialmente los registros son con aumento progresivo hasta el mes de mayo.
- Se observa que el mes de junio presento una baja bastante importante.
- Hubo disminución gradual hasta el mes de diciembre.

- **Conclusión:**

- En el año 2.019, las peticiones su distribución fue de manera más constante que en el año 2.018, con aumento en los meses de julio y agosto, con una baja al final del año, además de la adaptación al sistema y posibles cambios en la gestión o en la demanda de servicios.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las peticiones durante el año 2.020, por meses así:

Figura 2.11. Cantidad de Registros de Peticiones por meses durante el año 2.020.



El análisis de las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de peticiones en 2.020, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

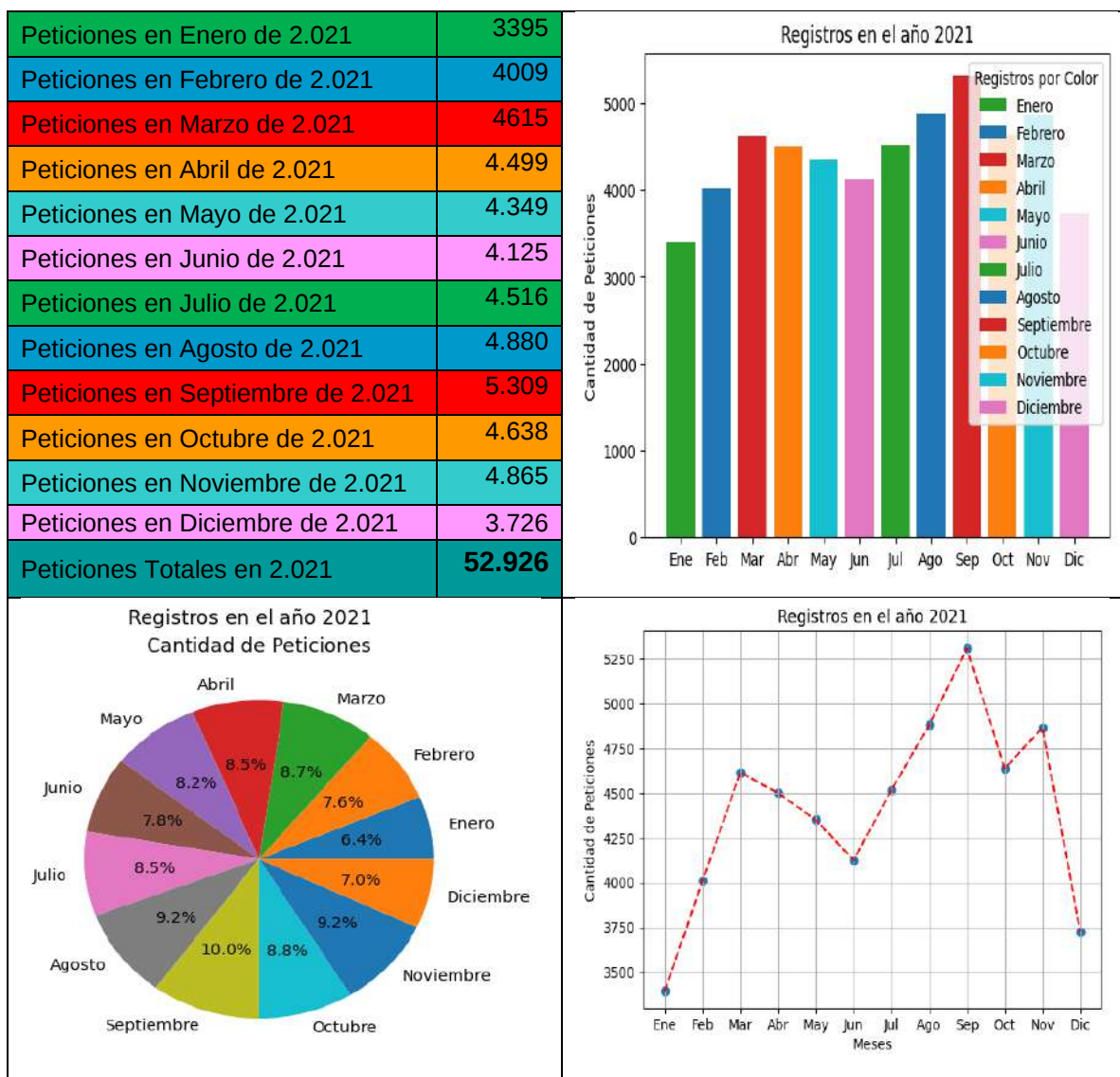
- La cantidad total de registros en el año 2.020 fue de 30.646 peticiones, muestra un importante incremento en relación con los 10.660 del año 2.019.
- La distribución durante el año 2.020, presento un aumento en comparación con años anteriores, con una acumulación en la mitad del año.

- La gráfica tipo pastel en el mes de agosto presenta una demanda considerable al alza con el más alto porcentaje de peticiones, gran parte de radicación de las peticiones se registran en los meses finalizando el primer semestre del año.
- La gráfica de dispersión muestra un aumento estable, principalmente en el segundo semestre del año.
- **Análisis mensual:**
 - De enero a marzo muestran un incremento neto de 131 peticiones.
 - De abril a mayo muestran un aumento de 1.204 en abril a 2.411 en junio.
 - De julio a agosto, julio aumento con 3.570 y agosto muestra baja de registros.
 - De septiembre a diciembre alta demanda en diciembre con 4.141 peticiones.
- **Resumen:**
 - Inicialmente aparece un incremento constante durante el año, principalmente para el segundo semestre, pero limitado al principio del año.
 - Se observa incremento a partir del mes de abril, pero el mes de agosto presenta mayor cantidad de registros en las peticiones.
 - Hay un gran movimiento en las actividades durante los meses de septiembre, octubre y noviembre muestra una alta cantidad de registros, continuando hasta diciembre.
- **Conclusión:**

En el año 2020, las peticiones aumentaron en el comportamiento general en el número de peticiones de PQRS, con un crecimiento grande a partir de abril y con alta demanda importante para los meses de julio y diciembre, este análisis puede estar indicando una respuesta a las causas de la pandemia en la demanda de servicios o atención de las PQRS o mejoras en el sistema de gestión.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las peticiones durante el año 2.021, por meses así:

Figura 2.12. Cantidad de Registros de Peticiones por meses durante el año 2.021.

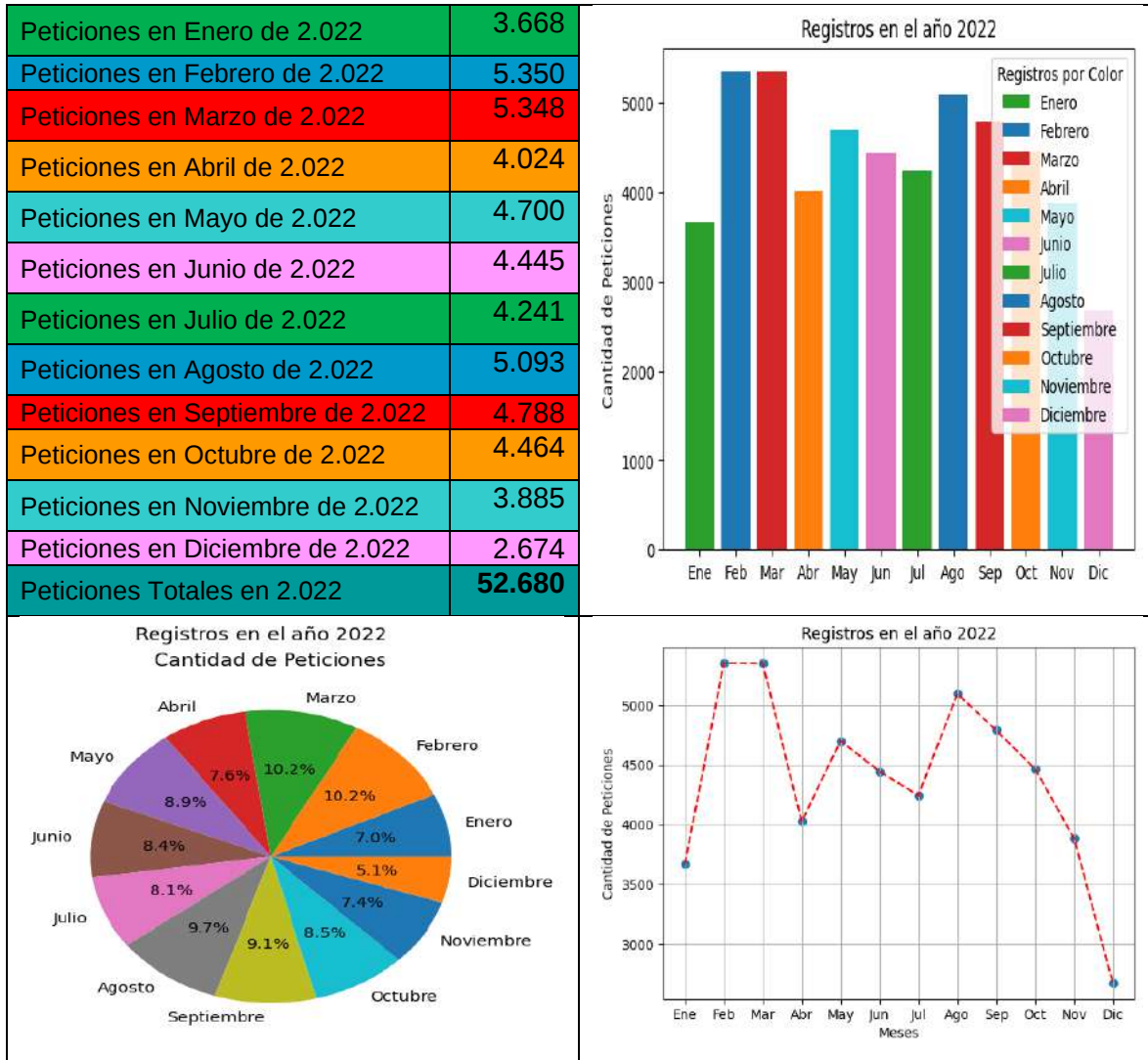


Para el análisis en las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de peticiones en 2.021, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.021 fue de 52.926 peticiones, muestra un incremento en relación con los 39.210 del año 2.020.
- La distribución durante el año 2.021, presento una alta actividad durante todo el año, con alta demanda en algunos meses.
- La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje de peticiones en el mes de septiembre, con gran parte de las peticiones en el segundo semestre del año.
- La gráfica de dispersión muestra un aumento estable, con alta demanda en algunos meses del año.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a junio muestran un crecimiento desde el inicio del año.
 - De julio a septiembre alta demanda en el mes de septiembre con 5.309 peticiones.
 - Los meses de octubre a diciembre tiende a una demanda pequeña, pero diciembre muestra una baja en los registros con 3.726 peticiones.
- **Resumen:**
 - Inicialmente aparece un incremento constante durante el año, principalmente para el segundo semestre del año.
 - Se observa un incremento bastante alto para el mes de septiembre en la cantidad de registros de las peticiones.
 - Se presenta una baja importante en las actividades en el mes de diciembre en la cantidad de registros.
- **Conclusión:**
 - Durante el año 2.021, muestra un aumento general en el número de registro de las peticiones con una alta demanda para el segundo semestre, principalmente en septiembre. La disminución en diciembre puede estar relacionada con las actividades de fin de año.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las peticiones durante el año 2.022, por meses así:

Figura 2.13. Cantidad de Registros de Peticiones por meses durante el año 2.022.



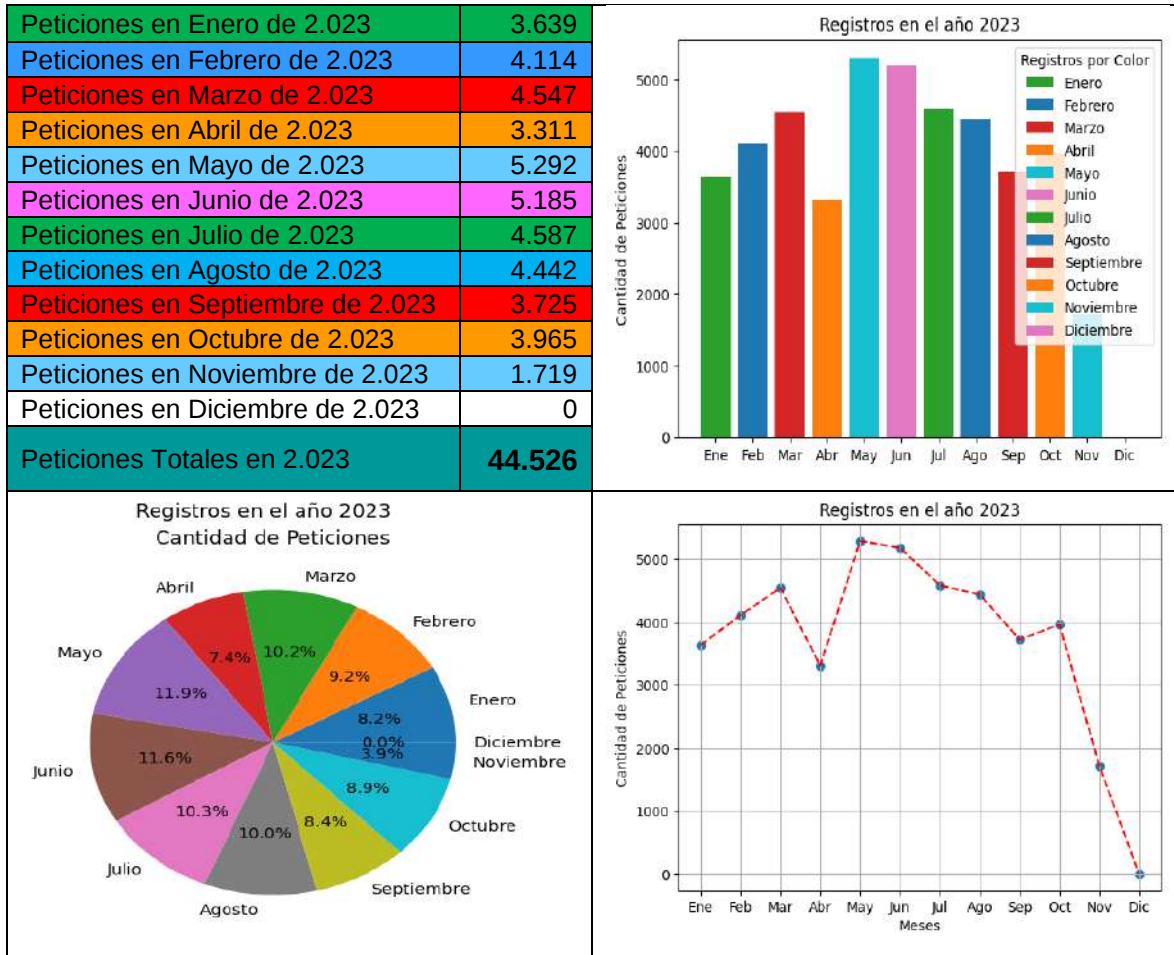
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de peticiones en 2.022, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.022 fue de 52.680 peticiones, muestra un incremento alto en la demanda en relación con los 52.926 del año 2.021.

- La distribución durante el año 2.022, presento una actividad gradual durante todo el año, con algunas diferencias en algunos meses.
 - La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje de peticiones en los meses de febrero y marzo, presentando una alta demanda de radicaciones de peticiones en los primeros meses, conservando algunos altos durante el resto del año.
 - La gráfica de dispersión muestra una variación durante el año con altas demandas.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a marzo muestran un crecimiento febrero (5.350), marzo (5.348) registros.
 - De abril a junio presenta una demanda moderada en abril con (4.024) registros.
 - En los meses de julio a septiembre presenta una actividad estable, con incremento en el mes de agosto con (5.093), y baja demanda en el mes de septiembre con (4.788) registros.
 - Los meses de octubre a diciembre presenta una baja demanda periódica y con la cantidad más baja de los registros de (2.674) en el mes de diciembre.
- **Resumen:**
 - Inicialmente se presenta en los primeros meses del año la atención más alta.
 - Se observa actividad estable, a pesar de alta cantidad de registros en un comienzo.
 - Se presenta una baja importante en las actividades al final del año, pero principalmente en el mes de diciembre con la cantidad de registros.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.022, la cantidad de registros de las peticiones de PQRSD muestran un aumento inicial, con variaciones entre los meses de abril y junio, en agosto presenta una alta demanda del año y una baja en el mes de diciembre, estos cambios pueden haber tenido factor de incidencia los últimos meses del año en la demanda de los servicios.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las peticiones durante el año 2.023, por meses así:

Figura 2.14. Cantidad de Registros de Peticiones por meses durante el año 2.023.



Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de peticiones en 2.023, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.023 fue de 44.526 peticiones, comparadas en la demanda en relación con los 52.680 del año 2.022.
- La distribución durante el año 2.022, presento una actividad baja durante el año.

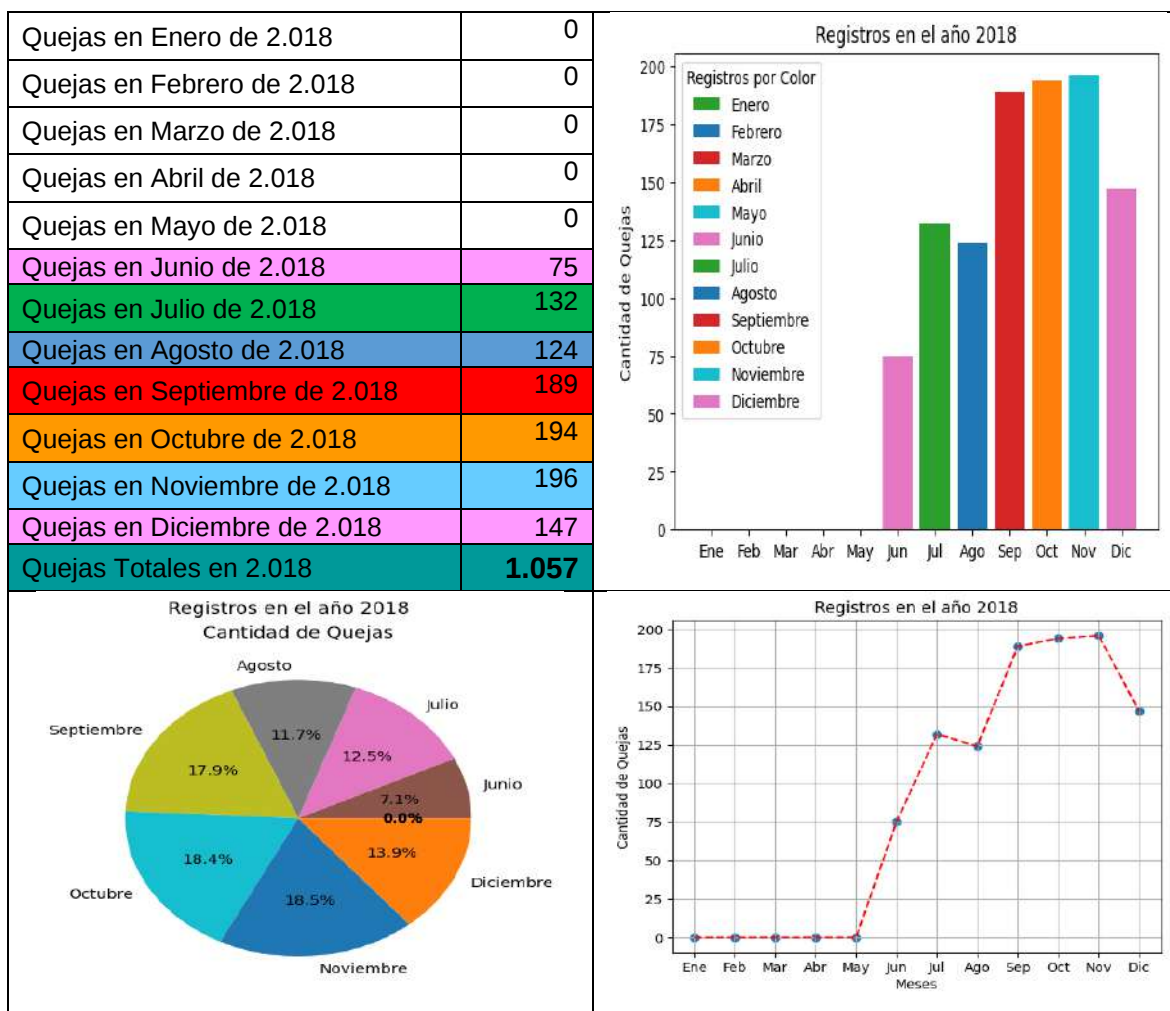
- La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje de peticiones en los meses de mayo y junio, con una actividad alta en durante el primer semestre, con importante baja al final del del año.
 - La gráfica de dispersión muestra variaciones en el primer semestre del año y con una baja considerable en la demanda en los últimos meses.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a abril muestra alta demanda febrero con (4.114) y de marzo en (4.547), además una baja en el mes de abril con (3.311) registros.
 - De mayo a junio presenta una demanda moderada mayo con (5.292) y junio con (5.185) con una cantidad de registros muy altos durante el año.
 - De julio a octubre presenta demanda moderada, y con baja en julio con (4.587) y octubre con (3.965) registros.
 - De noviembre a diciembre presenta baja demanda en noviembre con (1.719) registros y diciembre sin datos porque la data esta hasta noviembre.
 - **Resumen:**
 - Inicialmente se presenta en los primeros meses del año una actividad alta.
 - Se observa que hay una cantidad alta de peticiones durante los meses de mayo y junio.
 - Se presenta una baja importante al final del año, principalmente en los meses de noviembre y diciembre en la cantidad de registros.

Conclusión:

- En el año 2.023, las peticiones mostraron una alta actividad inicial en la cantidad de registros en los primeros tres meses, con una baja agresiva hacia el final del año, influyendo con la baja la cantidad de registros en el mes de diciembre por falta de datos.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las quejas durante el año 2.018, por meses así:

Figura 2.15. Cantidad de Registros de Quejas por meses durante el año 2.018.



Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de quejas en el año 2.018, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.018 fue de 1.057 quejas, con una alta cantidad en el segundo semestre del año.
- La distribución durante el año 2.018 se observa en los primeros cinco (05) meses sin registros en la data, empezando en junio con un aumento considerable.

- La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje en los registros de las quejas en el mes de noviembre con (18.5%) y durante los meses de junio a diciembre se cuenta con el 100% del total de las quejas anual.
- La gráfica de dispersión muestra un aumento considerable a partir del mes de junio, con una alta demanda en el mes de noviembre.

- **Análisis Mensual:**

- Los meses de enero hasta mayo aparece sin registros, por falta de un sistema en información.
- Los meses de junio hasta agosto se observan con un aumento considerable con una demanda alta en el mes de junio con (75) en julio con (132) y en el mes de agosto con (124) registros.
- Los meses de septiembre a noviembre presentan un aumento moderado, en el mes de octubre con (194) y el mes de noviembre con (196) registros.
- El mes de diciembre muestra una baja con una cantidad de (147) registro de quejas.

- **Resumen:**

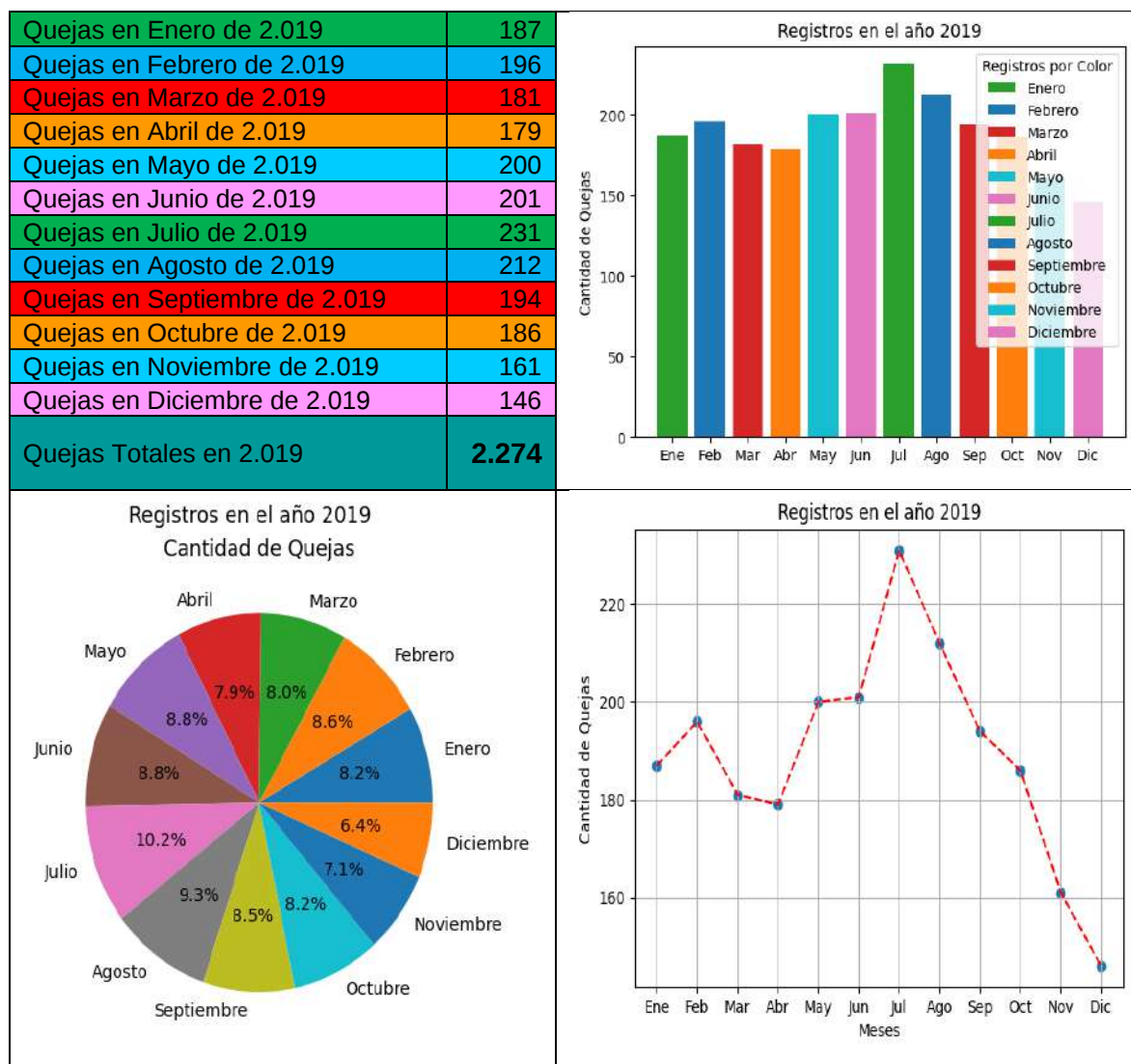
- Inicialmente no hay datos en los primeros cinco (05) meses del año.
- Se observa un aumento considerable a partir del segundo semestre, con alta demanda en el mes de octubre y noviembre en la cantidad de registros.
- Hay un gran movimiento en el mes de noviembre, con alta demanda en la cantidad de registros en quejas.

- **Conclusión:**

- En el año 2018, muestra que los primeros cinco meses del año, no hay registro en la categoría de Quejas a causa de un sistema de información, con aumento a partir del mes de junio. Se presenta una alta demanda enorme en la cantidad de registros en el mes de noviembre, con una represión de inconformidad en la parte final del año.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las quejas durante el año 2.019, por meses así:

Figura 2.16. Cantidad de Registros de Quejas por meses durante el año 2.019.



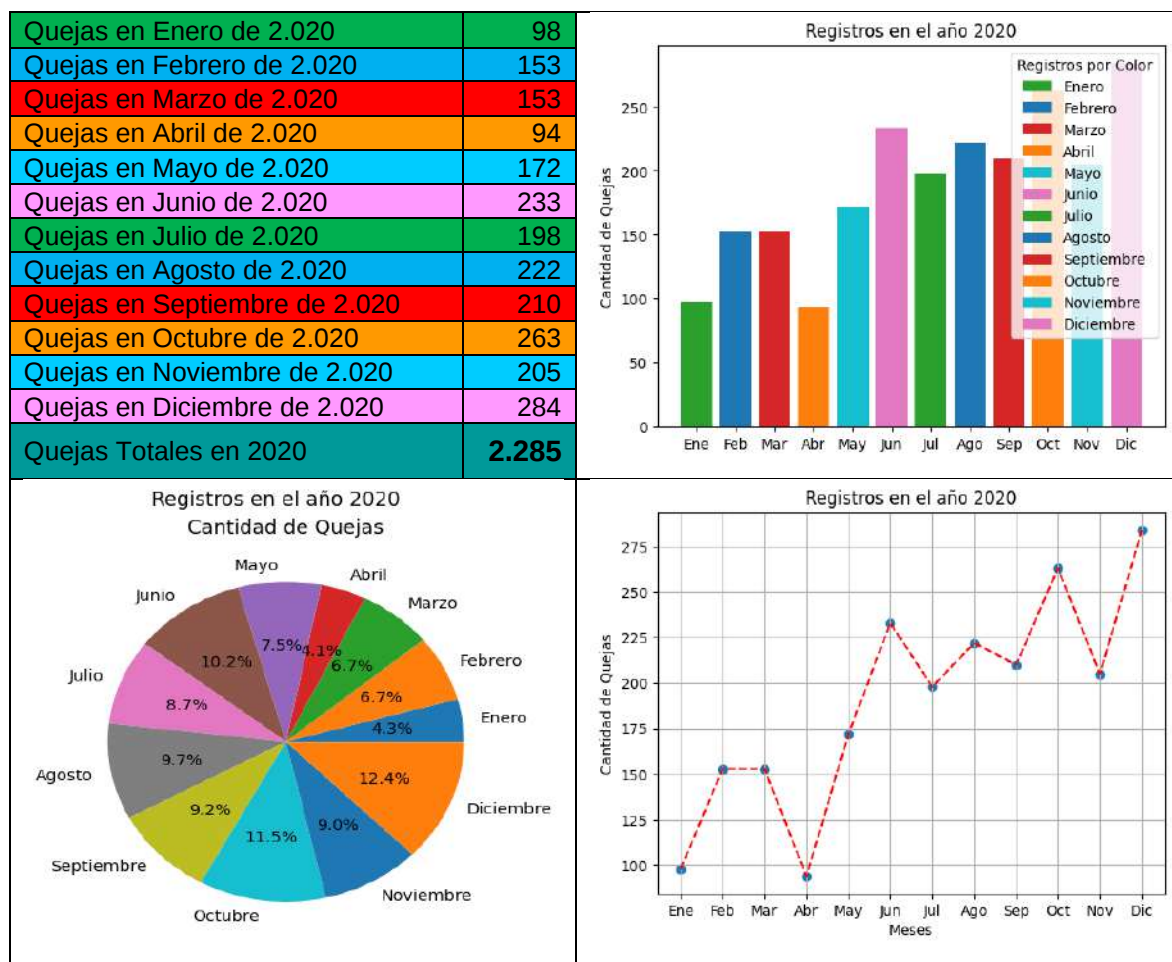
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de quejas en 2.019, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.019 fue de 2.274 quejas, con un manejo igual durante el año, en relación con el año 2.018.

- La distribución durante el año 2.019 presenta una moderación en el año, con una variación en la cantidad de registros mensuales.
 - La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje en los registros de las quejas en el mes de julio con (10.1%) del total anual, en los meses de enero a diciembre, no se presenta registros altos en la demanda en ninguno de los meses.
 - La gráfica de dispersión muestra un comportamiento estable en la cantidad de los registros en los meses, principalmente el mes de julio.
- **Análisis Mensual:**
 - Los meses de enero a mayo aparece con unos registros moderados, con una baja entre 179 y 200 quejas.
 - Los meses de junio a agosto se observan con un aumento en la cantidad de registros y con una alta demanda en el mes de junio con (231).
 - Los meses de septiembre a noviembre presentan un baja en los meses de septiembre con (194) y en el mes de noviembre con (161) registros.
 - El mes de diciembre muestra una baja con una cantidad de (146) registros de quejas.
- **Resumen:**
 - Inicialmente hay datos moderados al comienzo del año, con un alza progresiva.
 - Se observa un aumento considerable en el mes de julio, este mes presenta la demanda más alta en la cantidad de registros.
 - Hay una evolución a la baja durante los últimos meses, la menor cantidad de registros en el mes de diciembre en quejas.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.019, la distribución en la cantidad de registros de las quejas muestra un incremento y una alta demanda a mediados del año, con una baja al final del año, con ajustes en la gestión de quejas y la efectividad de las medidas correctivas implementadas.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las quejas durante el año 2.020, por meses así:

Figura 2.17. Cantidad de Registros de Quejas por meses durante el año 2.020.



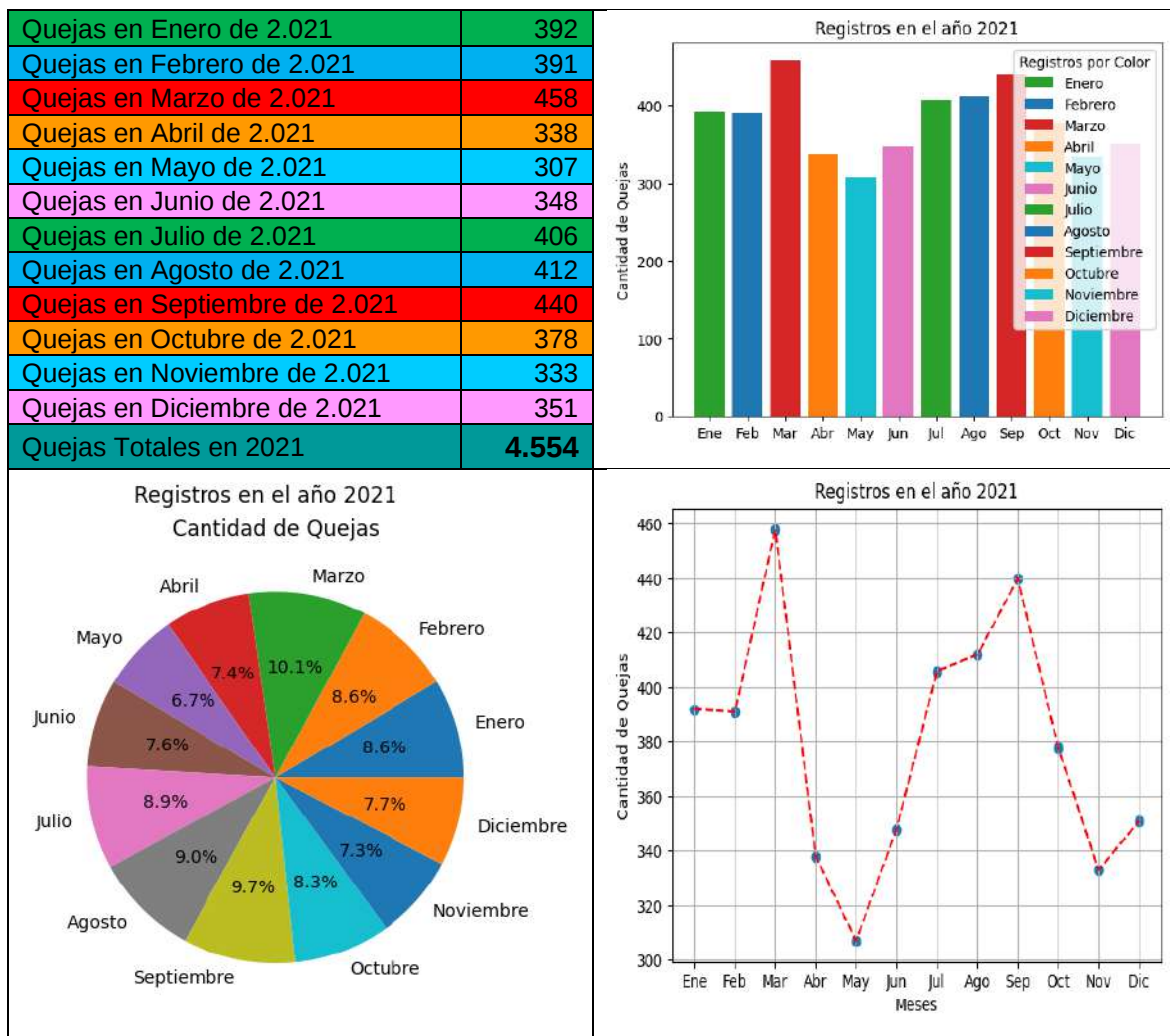
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de quejas en 2.020, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.020 fue de 2.285 quejas, con un aumento moderado en relación con el año 2.019.
- La distribución durante el año 2.020 presenta una alta demanda en crecimiento al final del año en la cantidad de registros mensuales.

- La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje en los registros de las quejas en el mes de diciembre con (12.4%) del total anual, hay acumulación de las quejas, siendo más grande en los meses últimos del año.
 - La gráfica de dispersión muestra un aumento gradual en la cantidad de los registros de las quejas durante el año, con alta demanda para el segundo semestre.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a marzo aparece con unos registros bajos, con una cantidad moderada en el mes de enero con (98) y en marzo con (153) quejas.
 - De abril a junio se observan bajas y luego un aumento en el mes de junio con (233) quejas registradas.
 - De julio a septiembre presentan una alta demanda.
 - De octubre a diciembre muestra una alta cantidad en octubre con de (263) con un aumento alto de quejas en diciembre con (284) registros.
- **Resumen:**
 - Inicialmente en los primeros meses al comienzo del año presenta una baja en la cantidad de quejas registradas.
 - Se observa un aumento considerable en el mes de junio, con una demanda moderada en la cantidad de registros en los últimos meses.
 - Hay una alta demanda considerable en la cantidad de registros en el mes de diciembre en quejas.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.020, se observa un aumento en la cantidad de quejas, una baja en el mes de abril relacionada con la pandemia y una demanda moderada en los meses de junio, octubre en el segundo semestre del año y un alza en los registros en diciembre, esto sugiere la necesidad de ajustes en la gestión de quejas y estrategias para mejorar la satisfacción del cliente.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las quejas durante el año 2.021, por meses así:

Figura 2.18. Cantidad de Registros de Quejas por meses durante el año 2.021.



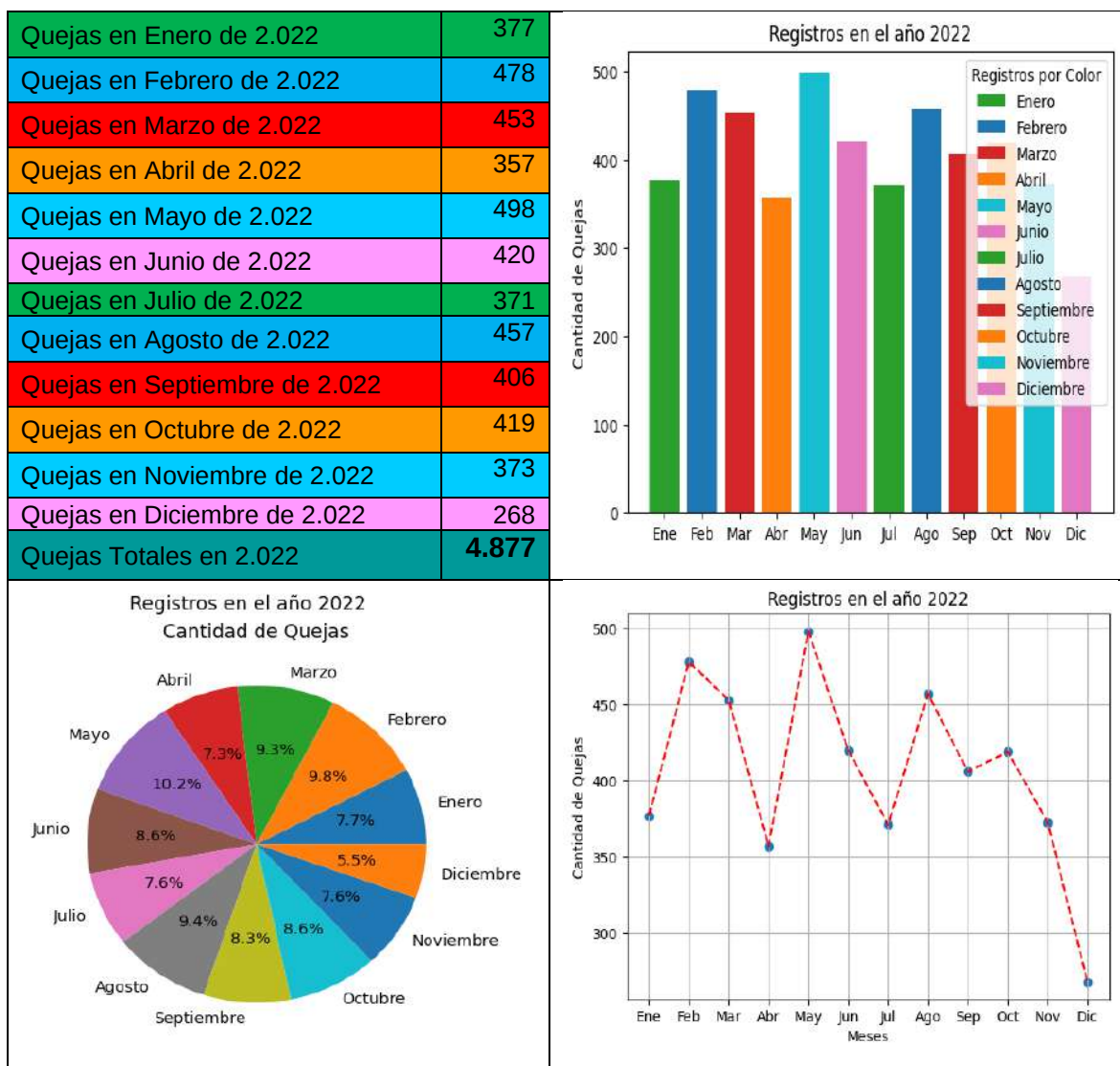
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de quejas en 2.021, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.021 fue de 4.554 quejas, con un aumento moderado en relación con el año 2.020.
- La distribución durante el año 2.021 presenta una demanda en crecimiento durante el año en la cantidad de registros.

- La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje en los registros de las quejas en el mes de marzo con (10.1%) del total anual, en gran parte de los meses hay porcentajes similares durante el año.
 - La gráfica de dispersión muestra un aumento en cantidad de quejas durante el año.
- **Análisis Mensual:**
 - Los meses de enero a marzo inicia con unos registros altos en las quejas, con un alza bastante alta en el mes de marzo con (458) quejas.
 - Los meses de abril a junio se observan bajas a partir del mes de abril con (338) y luego un aumento cercano entre (307) a (348) quejas registradas.
 - Los meses de julio a septiembre presentan un aumento moderado en la demanda y un alza en septiembre con (440) registros.
 - Los meses de octubre a diciembre muestra una baja demanda al final del año con (333) a (378) y un aumento bajo en diciembre con (351) registros.
- **Resumen:**
 - Inicialmente en los primeros meses del año presenta una alta cantidad de quejas registradas, con algunas variaciones durante el año.
 - Se observa una alta demanda en el mes de marzo, y en la cantidad de registros en los últimos meses del año.
 - Hay una alta demanda considerable en la cantidad de registros en el mes de diciembre en quejas.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.021, el número total de registros mensuales de la cantidad de las quejas muestra una alta demanda en relación con el año anterior y una variaron en los meses de marzo, septiembre, agosto y octubre que indican problemas o mejoras en la gestión durante el año.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las quejas durante el año 2.022, por meses así:

Figura 2.19. Cantidad de Registros de Quejas por meses durante el año 2.022.



Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de quejas en 2.022, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.022 fue de 4.877 quejas, con un aumento en relación con el año 2.021, que fue de (4,554).

- La distribución durante el año 2.022 presenta meses baja cantidad de registros.
- La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje en los registros de las quejas en el mes de mayo con (10.2%) del total anual, de enero a mayo se almacena el 47% del total anual de las quejas, con alta demanda en los primeros meses del año.
- La gráfica de dispersión muestra variaciones de altas y bajas demandas en la cantidad de registros de quejas durante el año.

- **Análisis Mensual:**

- Los meses de enero a mayo inicia alta demanda de quejas con (498) registros, con aumentos durante los primeros cinco meses del año en quejas.
- Los meses de junio hasta agosto se observa una moderada baja en la demanda en junio con (420) registros, en los meses de julio y agosto permanecen estables entre (371) a (457) quejas registradas.
- Los meses de septiembre a noviembre presentan un aumento moderado en la demanda en septiembre con (406), octubre (419) y una baja en noviembre con (373) registros.
- El mes de diciembre muestra importante baja con (428) registros.

- **Resumen:**

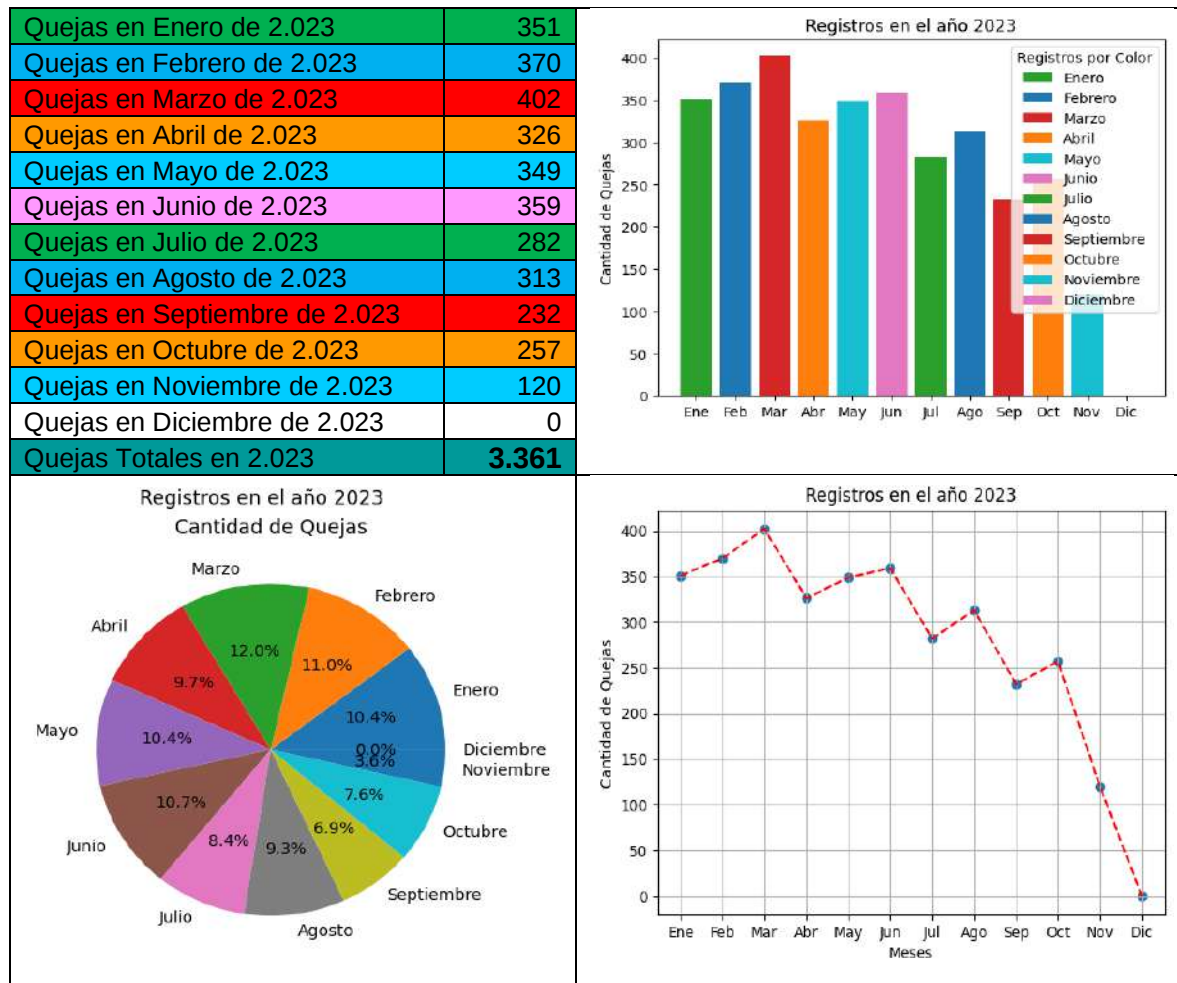
- Inicialmente en los meses de enero a mayo se presenta bajas en la cantidad de quejas registradas, con incremento y bajas moderadas durante el año.
- Se observa una considerable baja demanda en diciembre en la cantidad de quejas del año.

- **Conclusión:**

- En el año 2.022, la cantidad de quejas registradas mensuales aumentó comparado con 2.021. En los primeros meses se observa una alta actividad, con variaciones al final del año y una importante baja en el mes de diciembre. Este análisis permite identificar los problemas para mejorar la satisfacción del cliente y la realidad del servicio en las respuestas a las quejas.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las quejas durante el año 2.023, por meses así:

Figura 2.20. Cantidad de Registros de Quejas por meses durante el año 2.023.



Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de quejas en 2.023, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.023 fue de 3.361 quejas, con una baja en relación con el año 2.022, que fue de (4.877).
- La distribución durante el año 2.023 presenta una baja actividad en la cantidad de registros al final del año.

- La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje en registros de quejas en marzo con (11.9%) del total anual, de enero a marzo muestra alto porcentaje con (27.1%) del total anual de las quejas.
- La gráfica de dispersión muestra unas bajas en la demanda en la cantidad de registros de quejas, iniciando en agosto.

- **Análisis Mensual:**

- De enero a marzo presenta alta demanda de quejas marzo con (402) registros.
- Los meses de abril a julio se observa una moderada baja en abril con (326) registros, mientras en el mes de julio fue con (282) quejas registradas.
- De agosto a octubre presentan una baja en la demanda, con aumento en agosto con (313) y baja cantidad en septiembre con (232) y en octubre con (257) registros.
- De noviembre a diciembre muestran importante baja, noviembre con (120) registros y diciembre sin información, la data figura a noviembre.

- **Resumen:**

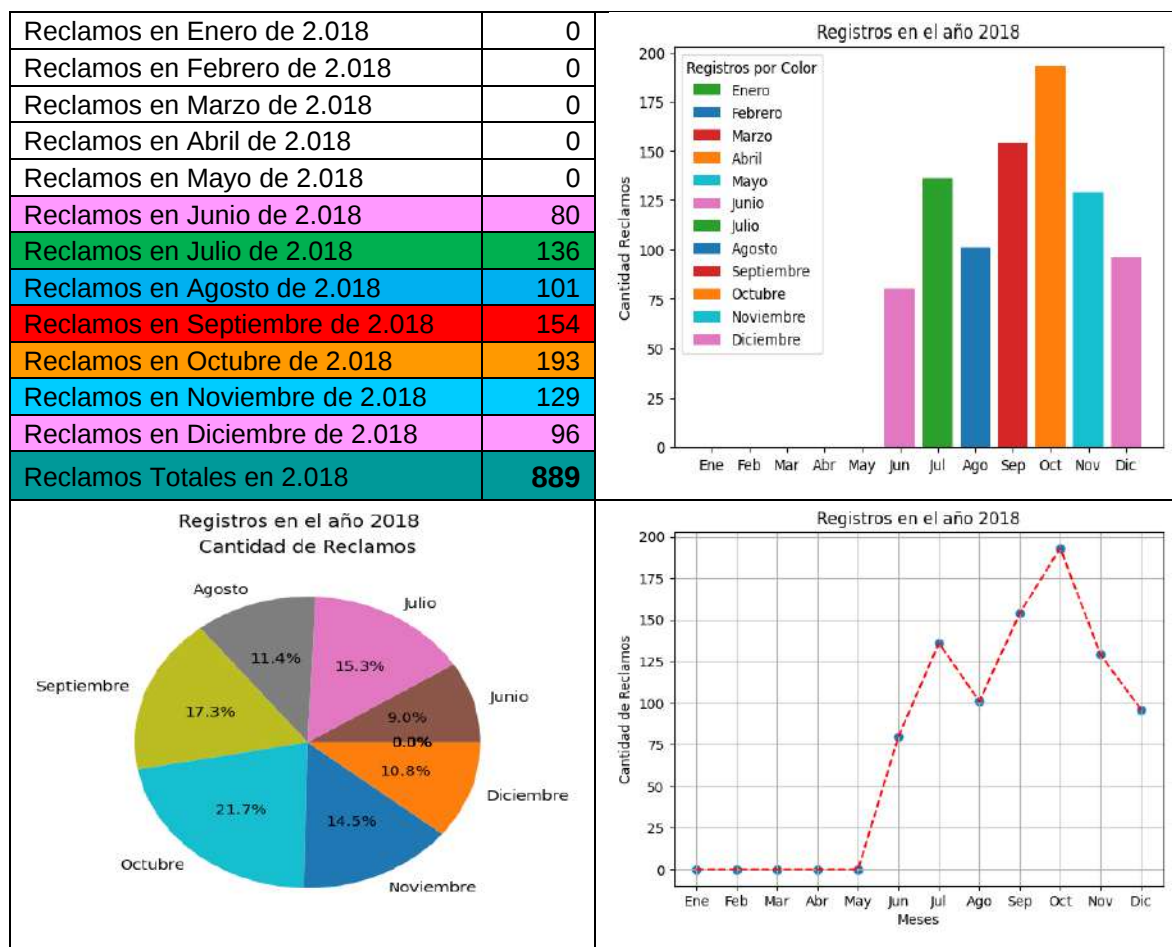
- Inicialmente en los meses de enero a marzo se presentan alta cantidad de quejas registradas, con una baja considerable durante el año y fuerte reducción de las quejas en noviembre y diciembre.
- Se observa que diciembre no hay registros, porque la información de la data figura hasta noviembre.

- **Conclusión:**

- En el año 2.023, se observa una baja del total anual de quejas comparado con 2.022, esta baja comienza a partir de marzo y hacia el final del año, esto por mejoras en la gestión de quejas o cambios de los problemas presentados. En el mes de diciembre no hay registros, porque la información de la data figura hasta noviembre.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de los reclamos durante el año 2.018, por meses así:

Figura 2.21. Cantidad de Registros de Reclamos por meses durante el año 2.018.



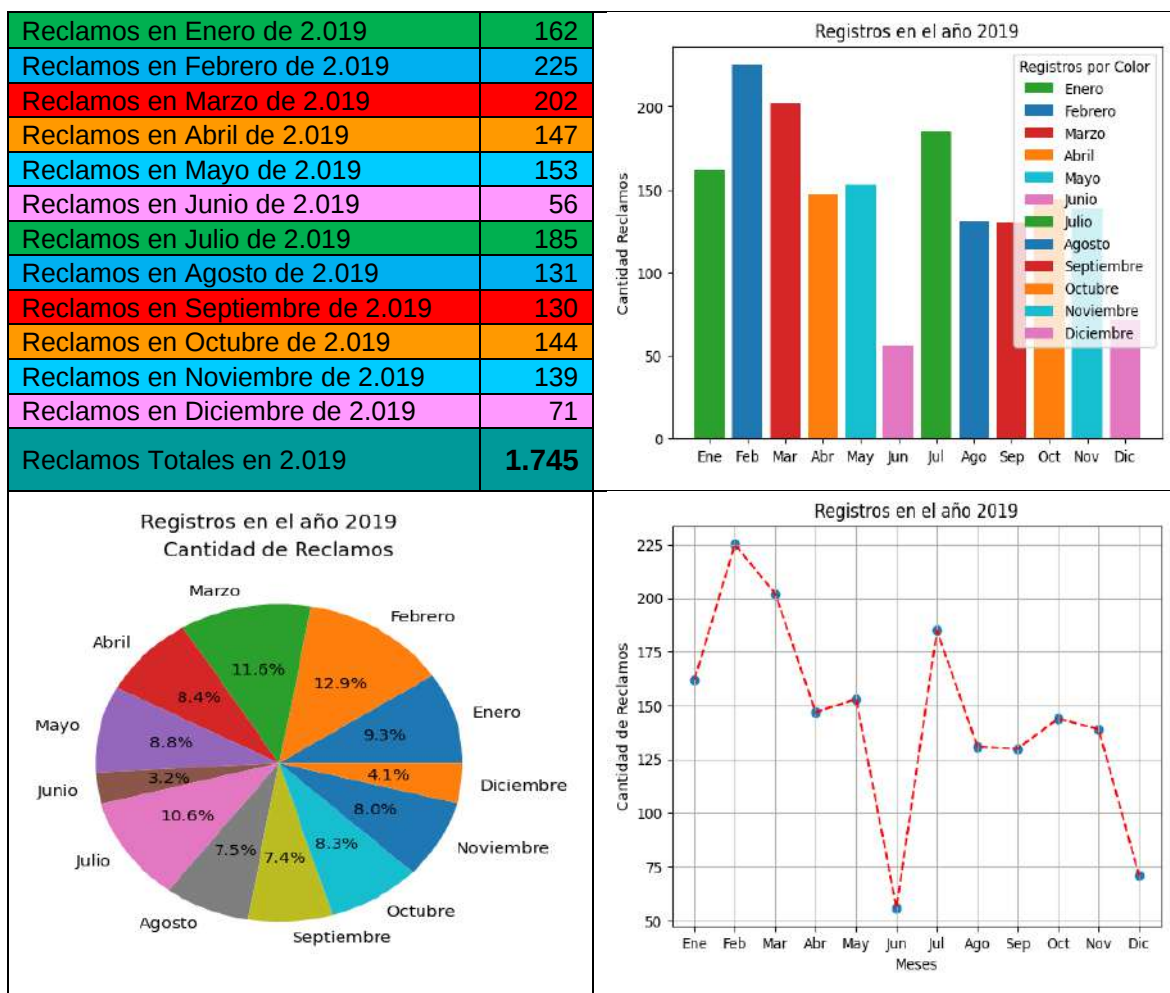
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de reclamos en 2.018, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.018 fue de 889 reclamos, con una acumulación al final del año.
- La distribución durante el año 2.018 se observa en los primeros cinco (05) meses sin registros en la data para reclamos, con un incremento considerable en el segundo semestre del año.

- La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje en los registros de las quejas en el mes de octubre con (21.7%) del total anual, en los meses de junio a diciembre representan un porcentaje con (89.4%) del total anual de reclamos, con alta demanda en los últimos meses del año.
 - La gráfica de dispersión muestra una demanda gradual en la cantidad de registros de reclamos al inicio de junio, con un aumento en el segundo semestre del año.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a mayo no hay registros de información en la data.
 - El mes de julio y agosto presenta un aumento en julio con (136) y una baja en agosto con (101) reclamos registrados.
 - De septiembre a octubre presenta un incremento con (154) reclamos en septiembre y una alta cantidad en octubre con (193) registros.
 - De noviembre a diciembre muestran una baja en noviembre con (129) registros y diciembre con (96) registros.
- **Resumen:**
 - Inicialmente en los primeros cinco meses sin información para reclamos.
 - Se observa aumento en los registros para segundo semestre del año, alta demanda en octubre y con una baja al final del año en los reclamos.
- **Conclusión:**
 - En el año 2018, muestra una distribución sin datos en los primeros cinco meses y en junio aparece información, después con un aumento hacia el final del año y con un incremento considerable en el mes de octubre. La falta de datos al comienzo es por falta de un sistema de información, son causas para entender el comportamiento en la atención al cliente, para mejorar y optimizar la gestión de reclamos.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de los reclamos durante el año 2.019, por meses así:

Figura 2.22. Cantidad de Registros de Reclamos por meses durante el año 2.019.



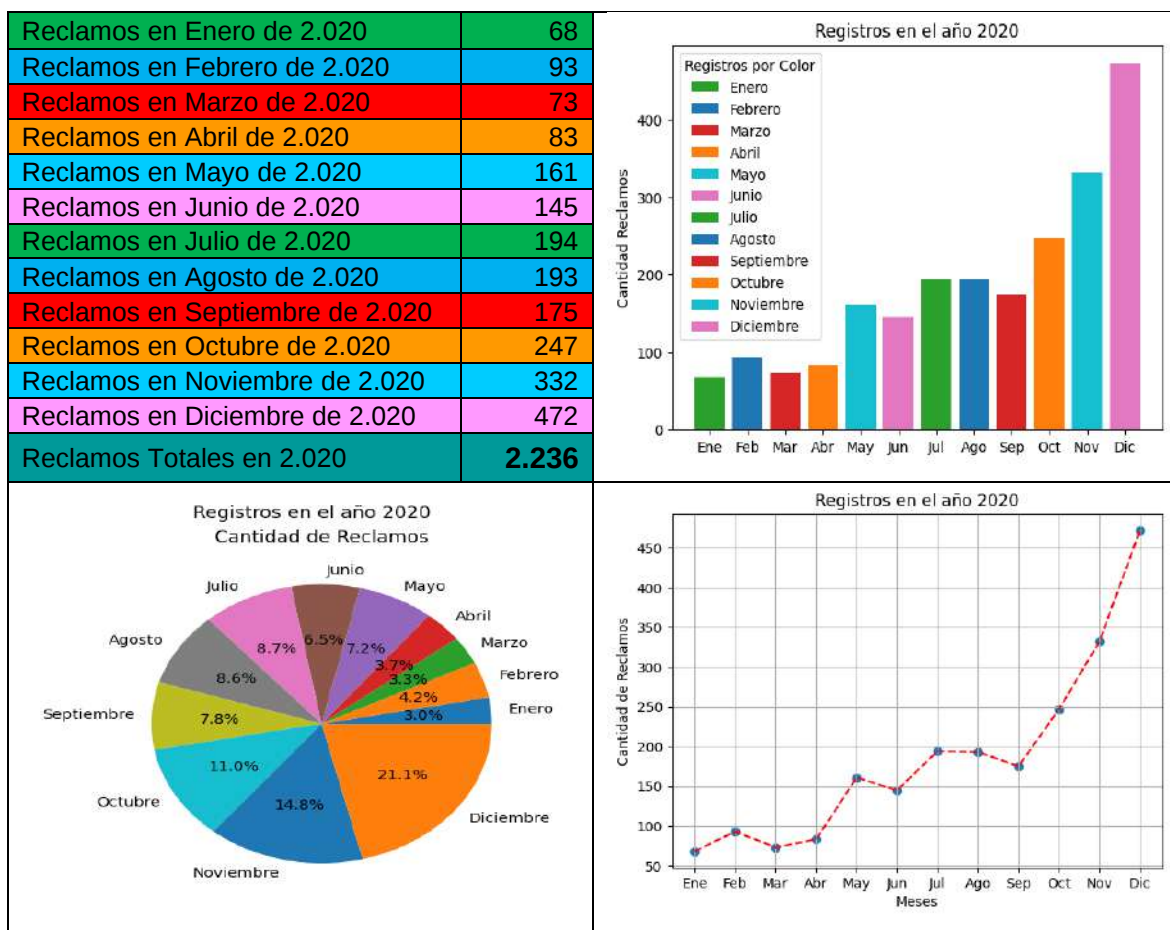
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de reclamos en 2.019, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.019 fue de 1.745, se diferencia en relación con el año 2.018.
- La distribución durante el año 2.019 muestra una distribución variable durante el año, con algunas altas y bajas de la cantidad de los registros en reclamos.

- La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje en los registros de reclamos en el mes de febrero con (12.9%) del total anual, durante el año se muestra mejor distribuidos los reclamos en relación con el año 2.018.
 - La gráfica de dispersión muestra un comportamiento estable en la cantidad de los registros al comienzo del año y con una baja a la mitad del año.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a mayo, al inicio en enero muestra (162) y presenta aumento en febrero con (225) y una alta cantidad en marzo con (202) registros. Se observa una actividad baja en los meses de abril con (147) y mayo con (153) reclamos.
 - El mes de junio muestra una baja en los registros con (56) reclamos.
 - De julio a octubre, el mes de julio con (185) y el mes de octubre presenta un aumento alto con (144) reclamos registrados.
 - De noviembre a diciembre muestra una baja en noviembre con (139) y diciembre con una cantidad de (71) registros, con una baja alta al final de año en los reclamos.
- **Resumen:**
 - Inicialmente en los meses de enero a marzo muestra alta demanda, con aumento considerable en febrero.
 - Se observa una baja demanda en junio y con un aumento moderado en el segundo semestre del año en la cantidad de registros.
 - Se presenta una baja a finales del año y se observa la cantidad más baja en el mes de diciembre en los registros de reclamos.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.019 muestra una distribución variada mensual en la cantidad de reclamos durante el año en comparación con 2.018, con aumentos a principios del año y una baja en junio, las causas del comportamiento en la demanda de reclamos surgen por cambios de servicio al cliente y para mejorar sus estrategias.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de los reclamos durante el año 2.020, por meses así:

Figura 2.23. Cantidad de Registros de Reclamos por meses durante el año 2.020



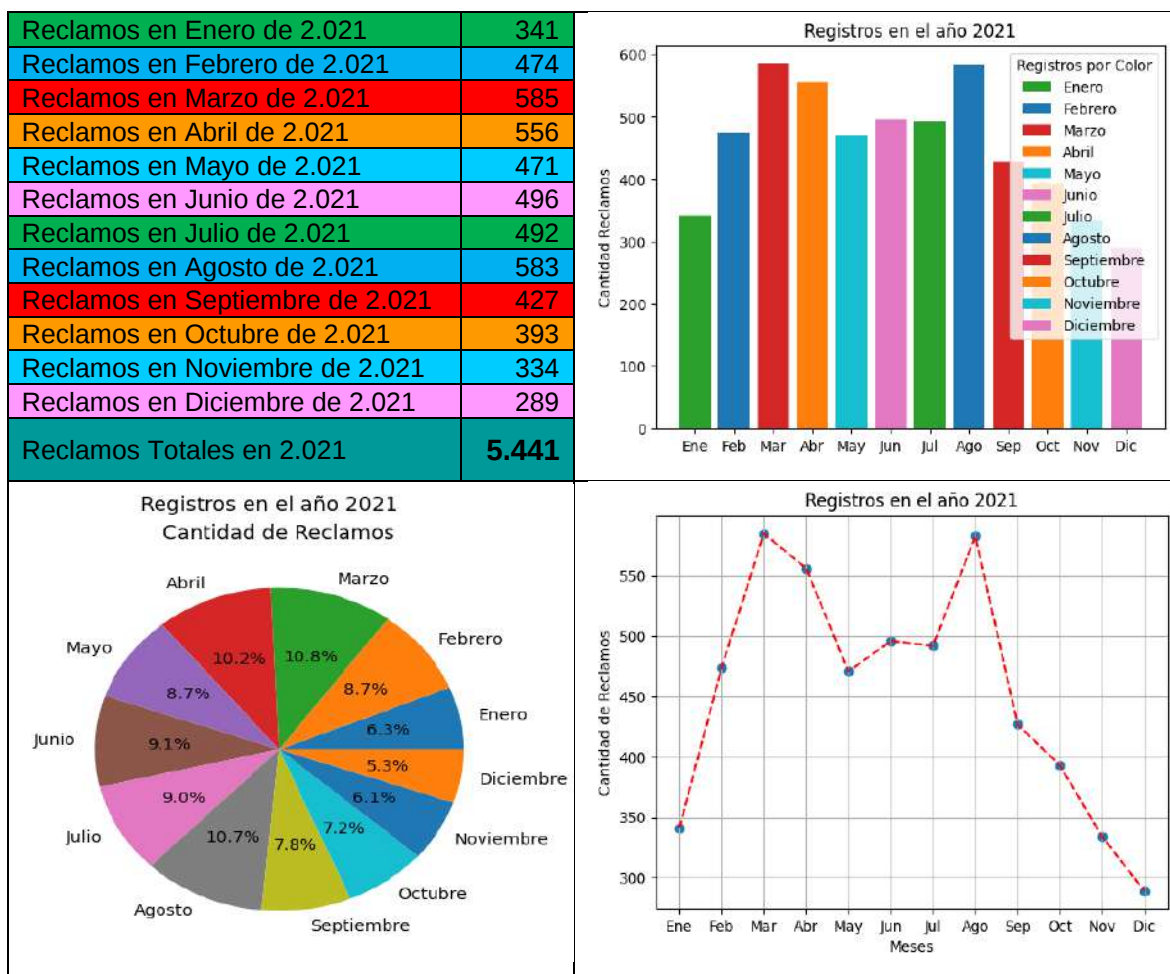
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de reclamos en 2.020, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.020 fue de 2.236, muestra un aumento y se diferencia en relación con el año 2.019.
- La distribución durante el año 2.020 muestra un crecimiento en la distribución de los registros durante el año, con una demanda alta en los meses finales en la cantidad de los registros en reclamos.

- La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje en los registros de reclamos en el mes de diciembre con (21.1%) del total anual, mientras en el mes de mayo se aumentan y almacenan la cantidad de los reclamos,
 - La gráfica de dispersión muestra un aumento considerable en los meses de mayo a diciembre, aumentado la cantidad de registros en los reclamos al finalizar el año.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero hasta abril, inician en enero con (68) y abril con (83) y una cantidad moderada en mayo con (161) registros de reclamos.
 - De mayo a octubre, muestra un incremento desde mayo y con una cantidad alta en el mes de octubre con (247) registros de reclamos.
 - De noviembre a diciembre, con un aumento considerable en el mes de noviembre con (332) y el mes de diciembre con una demanda alta con (472) reclamos registrados.
- **Resumen:**
 - Inicialmente con aumento gradual desde el mes de mayo, con un incremento considerable en los meses de fin de año.
 - Se observa que el mes de diciembre presenta una alta demanda y almacenamiento de los reclamos en los meses de fin de año
 - En el segundo semestre muestra un aumento importante en los registros de reclamos.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.020, muestra una moderada distribución de la cantidad de registros, con un incremento considerable a la mitad del año y con una demanda importante hacia el final de este. La alta cantidad en los registros en diciembre representa gran actividad, seguramente a cambios operativos o acumulaciones durante el año, se debe mejorar la gestión de reclamos para el futuro y perfeccionar la atención al cliente.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de los reclamos durante el año 2.021, por meses así:

Figura 2.24. Cantidad de Registros de Reclamos por meses durante el año 2.021.



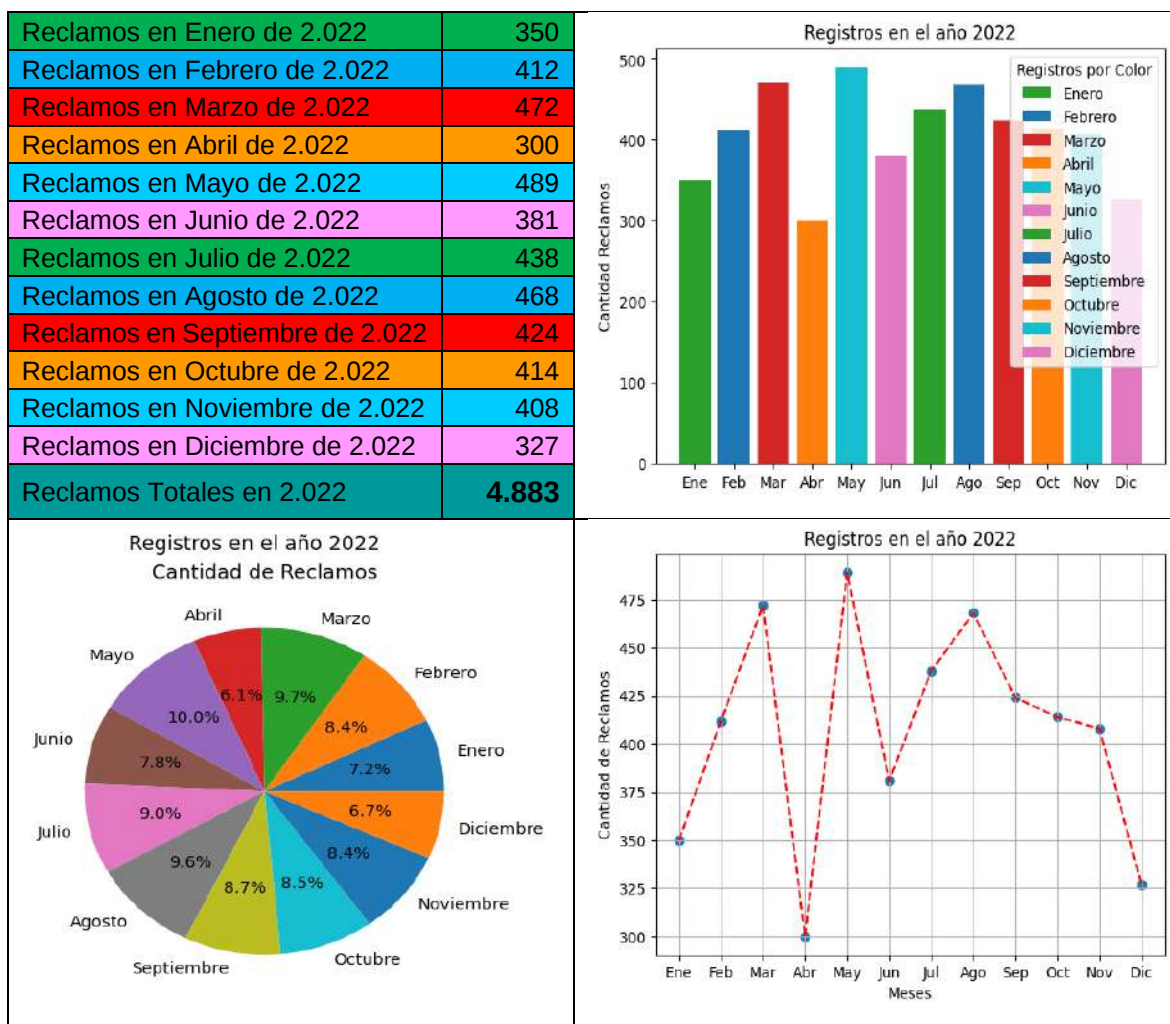
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de reclamos en 2.021, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.021 fue de 5.441 reclamos, muestra un aumento considerable y en relación con el año 2.020.
- La distribución durante el año 2.021 muestra un comportamiento moderado durante el año, con una demanda alta de los registros en reclamos.

- La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje en los registros de reclamos en el mes de marzo con (10.7%) del total anual, con un almacenamiento de enero a marzo en aumento en la cantidad de los reclamos en los meses de marzo con (585) y agosto con (583) que representan parte importante del total anual.
 - La gráfica de dispersión muestra una alta cantidad de reclamos durante el año, con aumento en los meses de marzo y agosto, con una baja moderada de registros en los reclamos al finalizar el año.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a mayo, inician con un aumento considerable en enero con (341) y mayo con (471) con incremento en marzo con (585) y abril con (556) reclamos.
 - De junio a octubre, muestra un aumento alto y una baja en los meses de septiembre con (427) y octubre con (393) reclamos.
 - De noviembre a diciembre, presentan una baja al finalizar el año, en los meses de noviembre con (334) y diciembre con demanda baja con (289) reclamos
- **Resumen:**
 - Los meses con alta demanda en los reclamos son marzo y agosto, con aumentos importantes.
 - Se observa una abaja en los reclamos en el segundo semestre del año, especialmente en los meses de noviembre y diciembre.
 - En la distribución aparece incremento moderado en los reclamos con gran parte durante todo el año.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.021, los reclamos muestran incremento en los meses de marzo y agosto y una baja al finalizar el año, esto merece darle la importancia en las necesidades y comportamientos en la eficiencia operativa de reclamos y optimizar la satisfacción del cliente.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de los reclamos durante el año 2.022, por meses así:

Figura 2.25. Cantidad de Registros de Reclamos por meses durante el año 2.022.



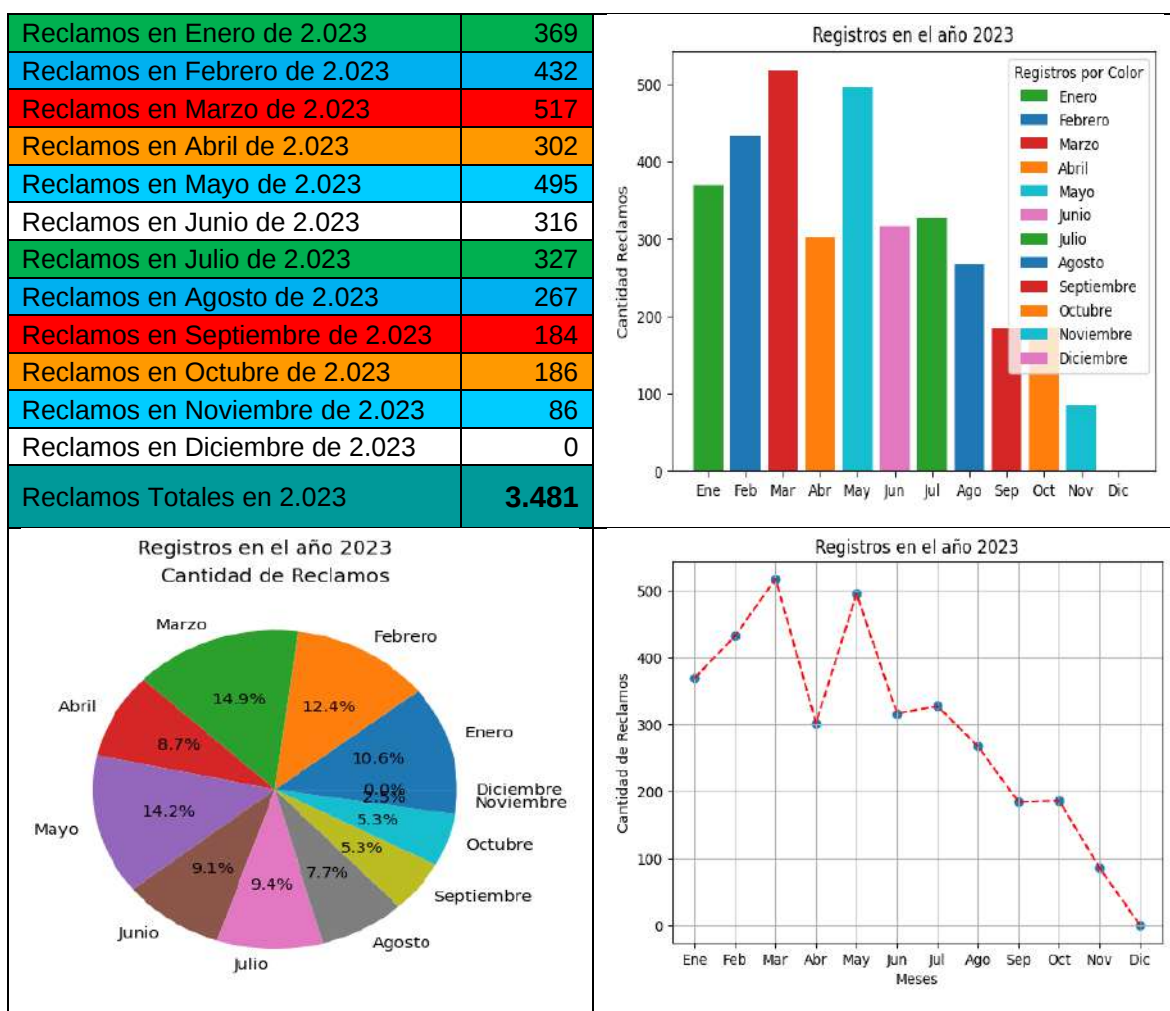
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de reclamos en 2.022, con respecto a la cantidad total de registros de PQRSD, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.022 fue de 4.883 reclamos, muestra una baja en relación con el año 2.021.
- La distribución durante el año 2.022 muestra una distribución moderada durante el año con la demanda gradual de los registros de reclamos.

- La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje en los registros de reclamos en el mes de mayo con (10.0%) del total anual, con una distribución importante en crecimiento en los meses de marzo con (472) y mayo con (489) que son los más importantes en alta demanda en registros de reclamos del total anual.
 - La gráfica de dispersión muestra una cantidad moderada de reclamos durante el año, con aumento en los meses de marzo, mayo y agosto, con una baja de registros en los meses finales del año.
- **Análisis Mensual:**
 - Los meses de enero a mayo, inician con un aumento considerable en mayo con (489) con una baja abril con (300) reclamos.
 - En los meses de junio a octubre, muestran un comportamiento moderado, con aumento en los meses de julio con (438) y agosto con (468) reclamos.
 - Los meses de noviembre y diciembre, presentan una baja al finalizar el año, en noviembre con (408), el mes diciembre presenta menos reclamos con (327) registros.
- **Resumen:**
 - El mes con alta demanda en los reclamos es mayo, en relación con los otros meses.
 - Se observa una abaja en los reclamos en el segundo semestre del año, especialmente en los meses de noviembre y diciembre.
 - En la distribución aparecen los meses de mayo y agosto con incremento alto en los reclamos y baja en los últimos meses del año.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.022, el análisis muestra un aumento inicial considerable en mayo y con un comportamiento moderado en el tercer trimestre y una baja al finalizar el año, el aumento y bajas los reclamos, esto contribuyen en la necesidad de planificación y ajustes para una respuesta más eficaz a los ciudadanos.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de los reclamos durante el año 2.023, por meses así:

Figura 2.26. Cantidad de Registros de Reclamos por meses durante el año 2.023.



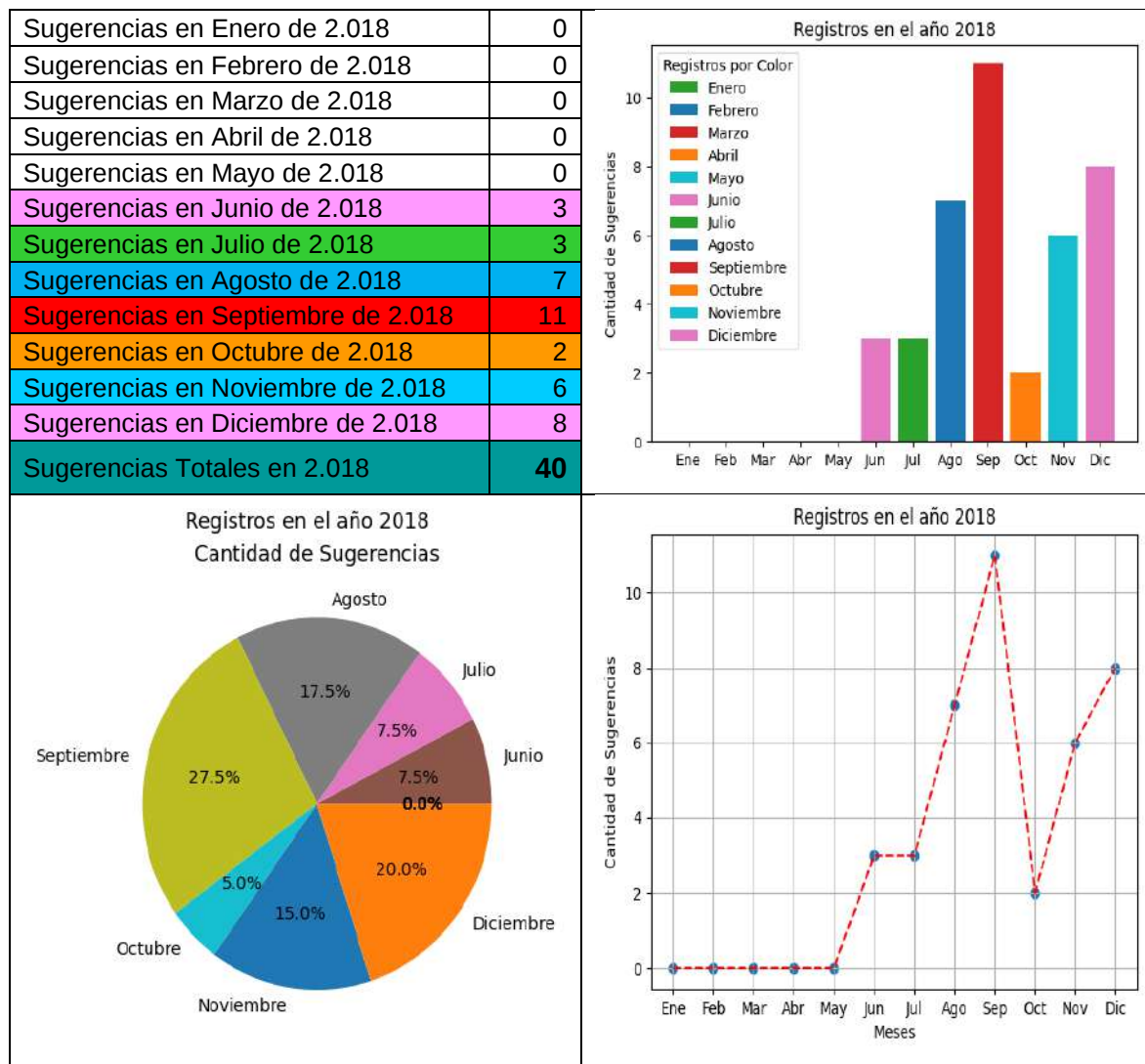
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de reclamos en 2.023, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.023 fue de 3.481 reclamos, muestra una baja en relación con el año 2.022.
- La distribución durante el año 2.023 muestra una baja demanda en los registros de reclamos, con incrementos en unos meses y bajas en otros meses al finalizar el año.

- La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje en los registros de reclamos en el mes de mayo con (14.2%) y un almacenamiento con alta demanda en el mes de marzo con (517) y mayo con (495) registros del total anual.
 - La gráfica de dispersión muestra una cantidad baja de reclamos y con aumento moderado, los meses de comienzo de año presentaron crecimiento alto y con una baja al iniciar el mes de septiembre.
-
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a mayo, presentan un aumento alto enero con (369), mayo con (495), marzo muestra una alta demanda en la cantidad de registros con (517) reclamos.
 - De junio hasta agosto presentan un abaja moderada en agosto con (267) reclamos.
 - De septiembre a diciembre, presentan una baja y el mes de septiembre con (184), noviembre con (86) y diciembre no hay registros, porque la información de la data figura hasta noviembre.
-
- **Resumen:**
 - El mes con alta demanda en los reclamos es mayo, con una baja para finalizar el año.
 - Se observa un incremento de los reclamos en el primer semestre del año, y una baja en los meses para finalizar el año y diciembre sin registros.
 - En la distribución los primeros meses del año muestran una alta actividad de reclamos y con baja demanda desde el mes de septiembre.
-
- **Conclusión:**
 - En el año 2.023, los meses iniciales del año presentan una actividad moderada, mientras que los últimos meses del año muestran una gran baja de la cantidad del total de los registros, esto destaca la importancia para identificar las causas de la baja demanda y mejorar la gestión de reclamos.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las sugerencias durante el año 2.018, por meses así:

Figura 2.27. Cantidad de Registros de Sugerencias por meses durante el año 2.018.



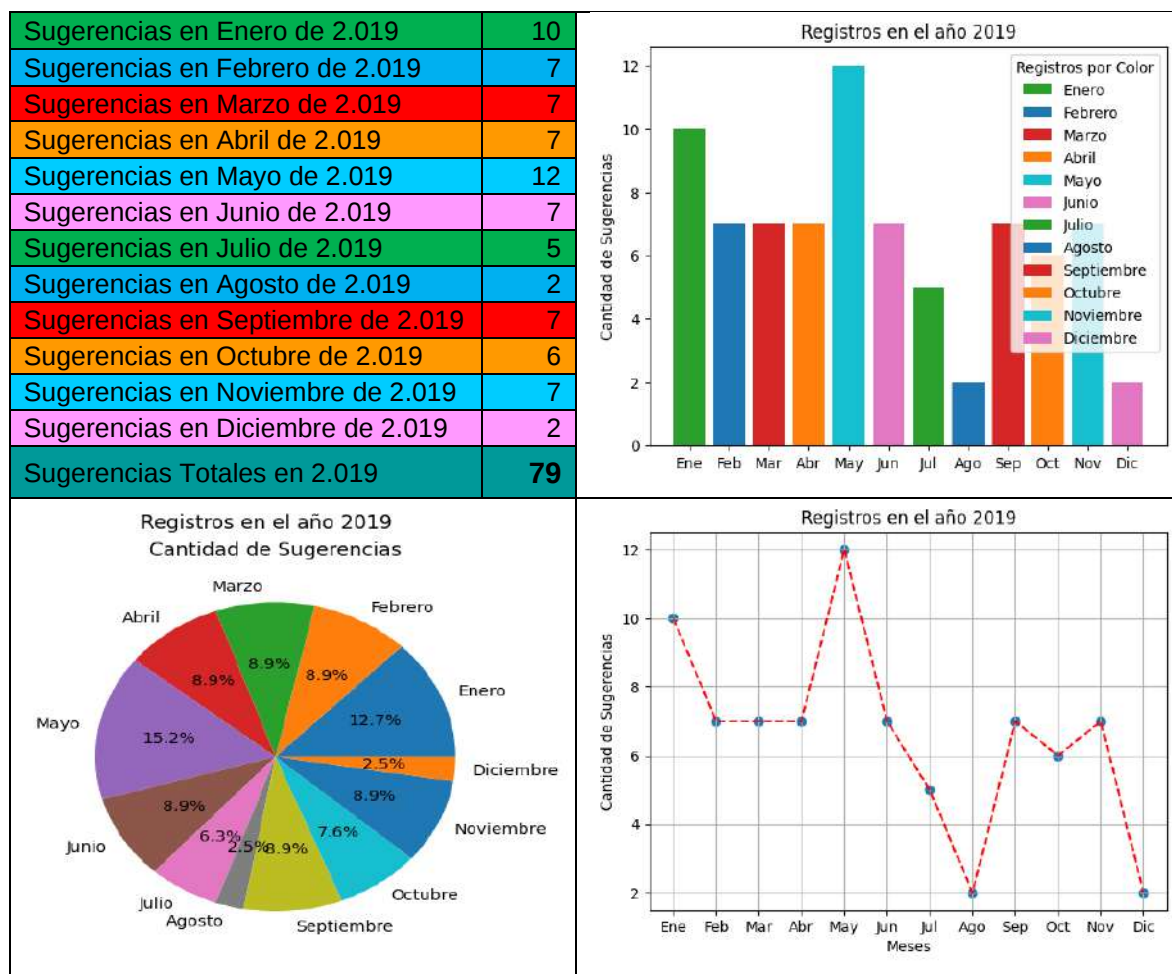
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de sugerencias en 2.018, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.018 fue de 40 sugerencias, muestra una baja durante el año.

- La distribución durante el año 2.018 se observa en los primeros cinco (05) meses sin registros en la data, con baja demanda en el segundo semestre del año.
 - La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje en los registros de sugerencias en el mes de septiembre con (27.5%) de (11) registros en sugerencias y un almacenamiento en los meses de alto incremento en agosto con (7), septiembre con (11) y diciembre con (8) del total anual.
 - La gráfica de dispersión muestra una cantidad baja de sugerencias en el primer semestre y un aumento moderado en el segundo semestre del año.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a mayo, durante estos no hay datos de sugerencias por que empiezan a figurar en la data a partir del mes de junio.
 - De junio hasta agosto con demanda moderada y en agosto con (7) sugerencias.
 - De septiembre a noviembre presentan un incremento, con subida en el mes de septiembre (11), baja en octubre (2) y noviembre con (6).
 - Diciembre presenta una demanda considerable con (8) sugerencias del total anual.
- **Resumen:**
 - Al iniciar el año 2.018, en los primeros cinco (05) meses no hay registros de sugerencias, porque la información en la data figura a partir de junio.
 - Se observa un incremento de las sugerencias en el segundo semestre del año desde junio y un incremento considerable en septiembre y diciembre.
 - En la distribución los primeros meses del año no muestra datos y se aumenta en el segundo semestre en los meses de septiembre y diciembre.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.018, las sugerencias fueron escasas y empezaron con registros a partir del mes de junio, la demanda aumentó en el segundo semestre del año, con incremento en los meses de septiembre en la cantidad de sugerencias, es importante mejorar para la participación de los usuarios en el sistema.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las sugerencias durante el año 2.019, por meses así:

Figura 2.28. Cantidad de Registros de Sugerencias por meses durante el año 2.019.



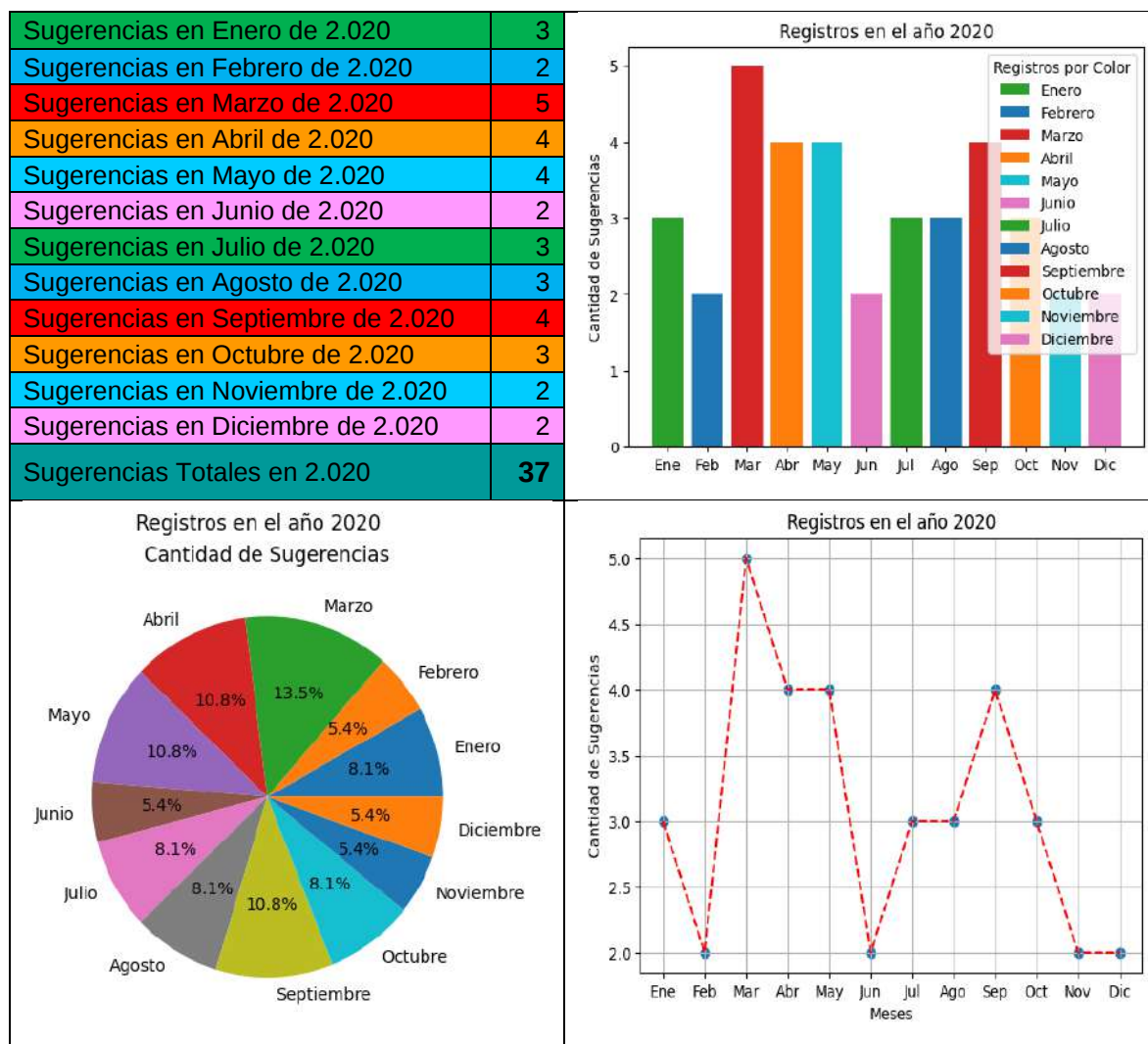
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de sugerencias en 2.019, con respecto a la cantidad total de registros de PQRSD, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.019 fue de (79) sugerencias, muestra una baja durante el año.
- La distribución durante el año 2.019 muestra una distribución moderada durante el año, en relación con el 2.018 de las sugerencias mensuales.

- La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje en los registros de sugerencias en el mes de mayo con (12) presentando el (15.2%), con una baja demanda en agosto y diciembre con solo 2 sugerencias cada uno, presentando el (2.5%) del total anual.
 - La gráfica de dispersión muestra una distribución moderada durante el año, con un incremento en mayo en los registros de sugerencias.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a mayo, inician con un aumento considerable en mayo con (12) con una demanda media en las sugerencias.
 - De junio a agosto, muestran una baja en julio con (5) y agosto con (2), pero se mantienen en los registros de sugerencias.
 - De septiembre a diciembre, presenta un aumento moderado en septiembre (7), y con una baja en octubre con (6), noviembre con (7) y diciembre con (2) dos registros de sugerencias.
- **Resumen:**
 - Muestra un comportamiento diferente de las sugerencias durante el año, en relación con el año 2.018.
 - Se observa, que el mes con más registros es mayo, mientras muestran una baja los meses agosto y diciembre
 - En la distribución tienen un comportamiento moderado las sugerencias durante el año.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.019, las sugerencias muestran un comportamiento estable durante el año en comparación con 2.018, con un moderado incremento en mayo. Aunque hay diferencias mensuales en la cantidad de sugerencias, se mantienen estable durante el año.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las sugerencias durante el año 2.020, por meses así:

Figura 2.29. Cantidad de Registros de Sugerencias por meses durante el año 2.020.



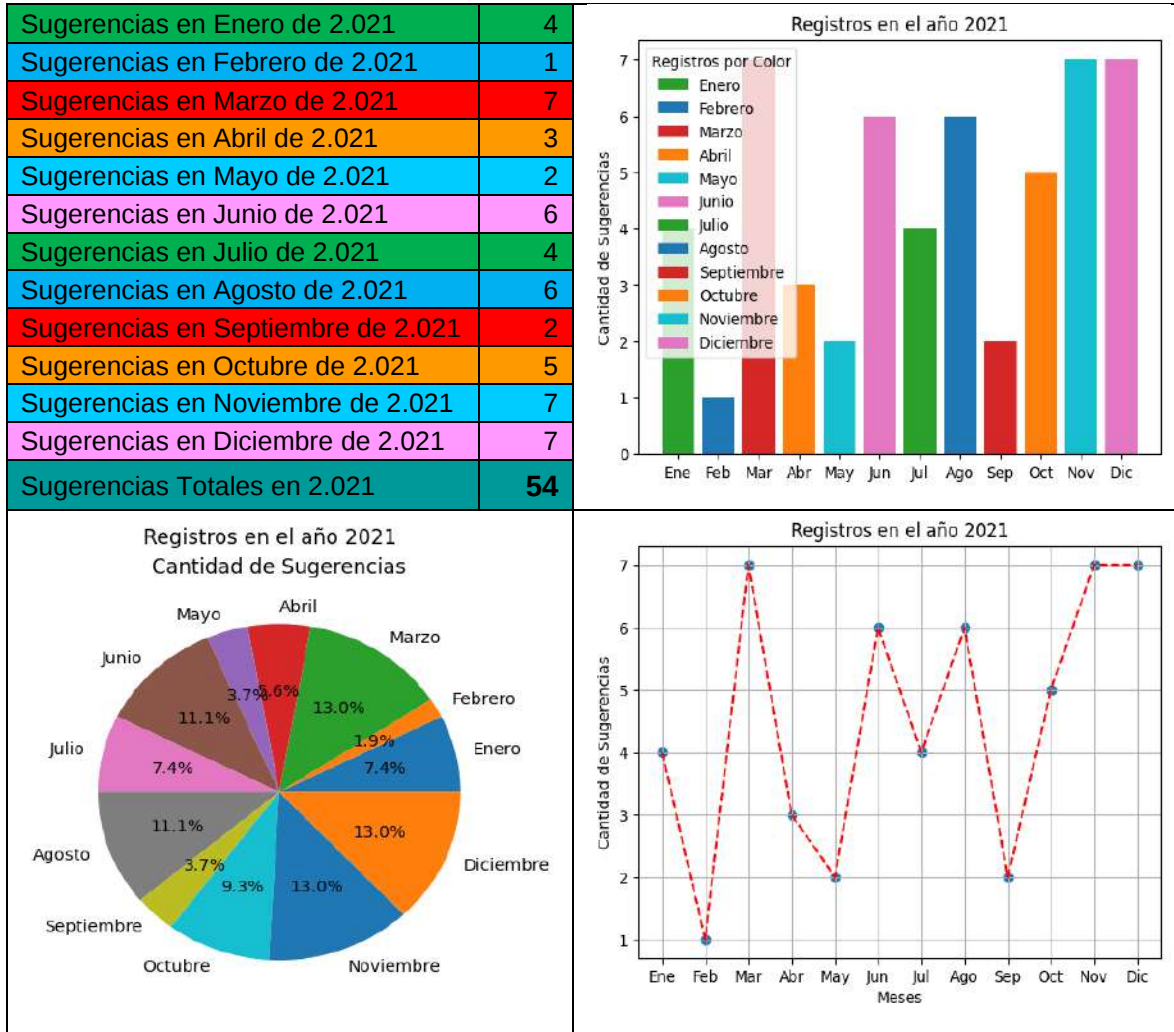
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de sugerencias en 2.020, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.020 fue de (37) sugerencias, con una baja en relación con el año 2.019.

- La distribución durante el año 2.020 presenta una distribución moderada durante el año y muestran una baja cantidad de sugerencias.
 - La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje en registros de sugerencias en el mes de marzo (5) representando el (13.5%) los meses con baja son febrero, junio, noviembre, y diciembre con (2) sugerencias con el 5.4% del total anual por mes.
 - La gráfica de dispersión muestra una distribución moderada, pero baja durante el año, los meses con alta cantidad de sugerencias son marzo, septiembre y octubre.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero hasta abril, inician con una baja demanda y un aumento en el mes de marzo con (5) presentado una estabilidad en los otros meses en las sugerencias.
 - De mayo a agosto, muestran una baja en mayo, julio y agosto con 4 y 3 registros.
 - De septiembre a diciembre, presenta una baja moderada en septiembre y octubre un incremento con 4 y 3 registros. Los meses de noviembre y diciembre presentan la cantidad más baja de sugerencias.
- **Resumen:**
 - En el año 2.020 muestra una baja cantidad del total de las sugerencias en relación con el año anterior, con un comportamiento moderado durante el año 2.020.
 - Se observa, que el mes con registros altos es marzo, mientras muestran una baja en la cantidad de sugerencias en relación con el año anterior.
 - En la distribución tienen un comportamiento moderado en las sugerencias durante el año.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.020, el mes de marzo tiene unos registros considerables, las sugerencias muestran un cambio moderado y una baja en relación con el año anterior, presenta una distribución moderada con baja demanda durante el año, por causas de la pandemia.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las sugerencias durante el año 2.021, por meses así:

Figura 2.30. Cantidad de Registros de Sugerencias por meses durante el año 2.021.



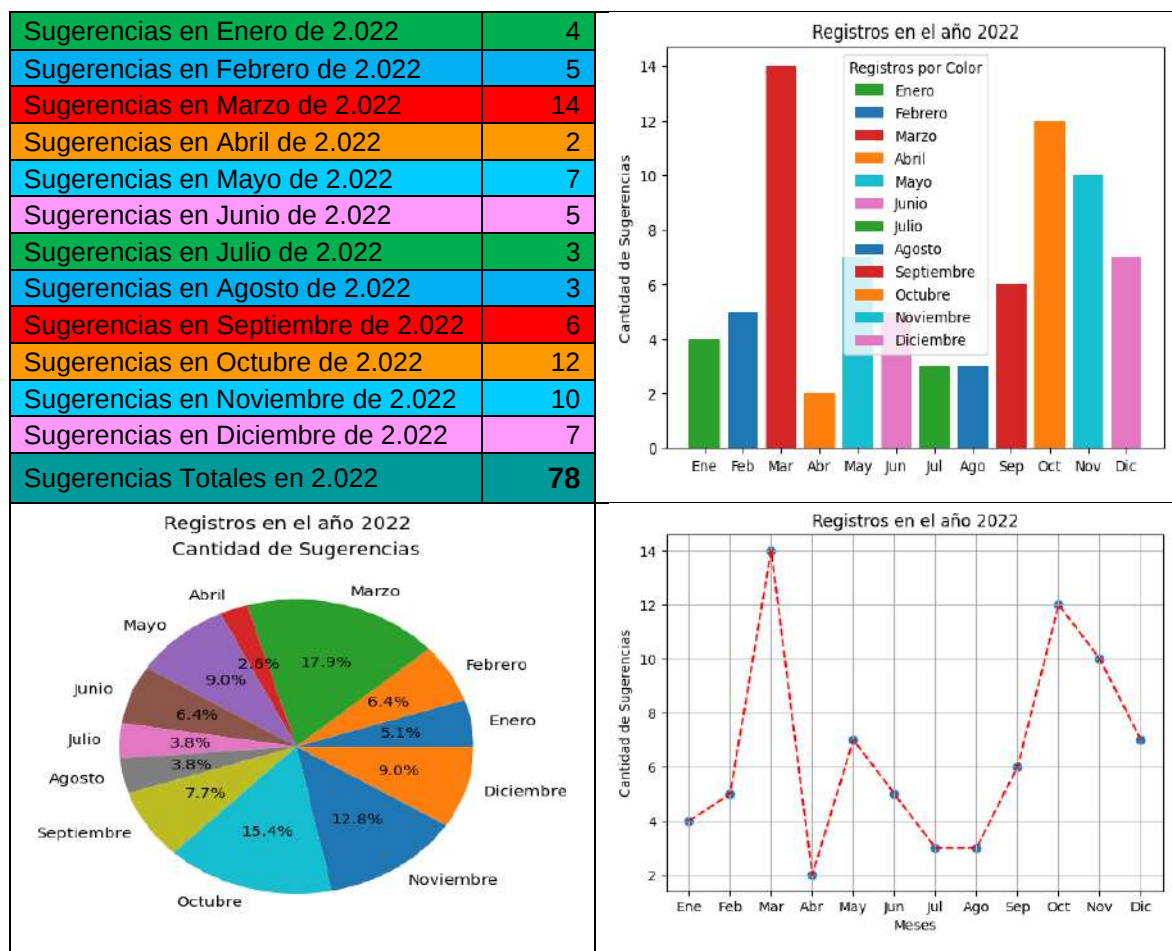
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de sugerencias en 2.021, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.021 fue de (54) sugerencias, con una distribución moderada durante el año, en relación con el año 2.020.
- La distribución durante el año 2.021 muestra una distribución moderada mensual en relación con el año 2.020, en la cantidad de sugerencias.

- La gráfica tipo pastel presenta en el mes de febrero solo (1) sugerencia con el 1.9% del total anual y un alto aumento de sugerencias en los meses de marzo, noviembre y diciembre, cada uno con (7) registros, con el 13% del total anual cada uno.
 - La gráfica de dispersión muestra un aumento moderado en relación con el año 2.020, los meses con una alta demanda de sugerencias son marzo, noviembre y diciembre, cada uno con 7 sugerencias, comparados con los otros meses del año.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero hasta abril, al comienzo de año con baja demanda y un aumento en el mes de marzo con (7) sugerencias, febrero con una baja de (1) sugerencia.
 - De mayo a agosto, muestran una demanda moderada en junio con (6) y baja en mayo y septiembre con (2) sugerencias cada mes.
 - De septiembre a diciembre, presenta un aumento al finalizar el año, con una demanda moderada en noviembre y diciembre con (7) sugerencias cada mes y en octubre con (5) sugerencias.
- **Resumen:**
 - En el año 2.021 muestra una alta cantidad de sugerencias en relación con el año anterior, pero varios meses con un aumento alto de sugerencias.
 - Se observa en los meses de marzo, noviembre y diciembre con alta cantidad de sugerencias.
 - En la distribución tienen un comportamiento moderado con una alta cantidad en las sugerencias durante el año.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.021, las sugerencias muestran un comportamiento mensual moderado en relación con el año 2.020, con un alza en marzo y al finalizar el año.
 - La distribución presenta una alta actividad durante el año, que es importante para optimizar la participación de los usuarios en el sistema de sugerencias.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las sugerencias durante el año 2.022, por meses así:

Figura 2.31. Cantidad de Registros de Sugerencias por meses durante el año 2.022.



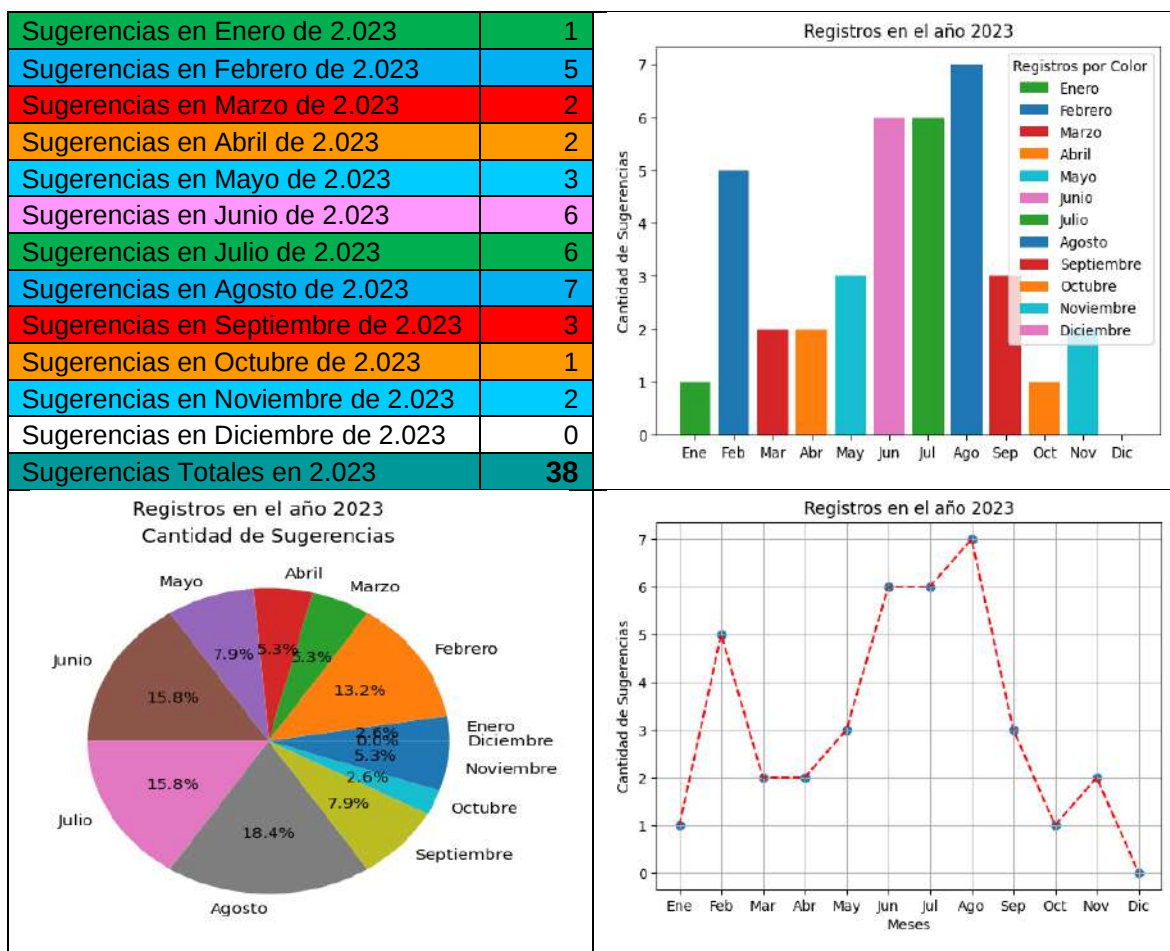
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de sugerencias en 2.022, con respecto a la cantidad total de registros de PQRSD, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.022 fue de (78) sugerencias, con una distribución moderada durante el año, en relación con el año 2.021.
- La distribución durante el año 2.022 muestra una distribución moderada en relación con el año 2.021, con una alta cantidad mensual de sugerencias.

- La gráfica tipo pastel muestra meses con alta cantidad de sugerencias, marzo con (14), octubre con (12) que representan un porcentaje del 18% y 15% cada uno del total anual, muestra meses con baja cantidad abril con (2), julio y agosto (3) sugerencias cada uno que representan un porcentaje de 2.6% y 3.8% del total anual.
 - La gráfica de dispersión muestra un aumento en cantidad de sugerencias, con alza en marzo y octubre, muestra meses con baja cantidad; mientras con alta cantidad de sugerencias marzo (14) y octubre (12), en comparación con otros meses del año.
- **Análisis Mensual:**
 - De hasta abril, presentan una demanda moderada, con un aumento en marzo (14) y una baja en abril con (2) sugerencias.
 - De mayo a agosto, muestra una demanda con un aumento en mayo (7), se observa una baja en los meses de julio y agosto con (3) sugerencias cada uno.
 - De septiembre a diciembre, presentan un aumento limitado con alza en octubre con (12) y noviembre con (10) sugerencias, con una cantidad moderada en el mes de diciembre con (7) sugerencias.
- **Resumen:**
 - En el año 2.022 muestra un incremento en la cantidad de sugerencias en relación con el año anterior, algunos meses presentan un aumento alto de sugerencias.
 - Se observa en los meses de marzo y octubre una demanda con alta cantidad de sugerencias, algunos meses presentan baja cantidad de registros y la distribución muestra un incremento en las sugerencias.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.022, la cantidad de sugerencias muestra una distribución moderada en relación con el año anterior. Se observa incrementos con alta demanda en los meses de marzo y octubre, mientras algunos meses muestran baja en los registros en la radicación de sugerencias por los usuarios.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las sugerencias durante el año 2.023, por meses así:

Figura 2.32. Cantidad de Registros de Sugerencias por meses durante el año 2.023.



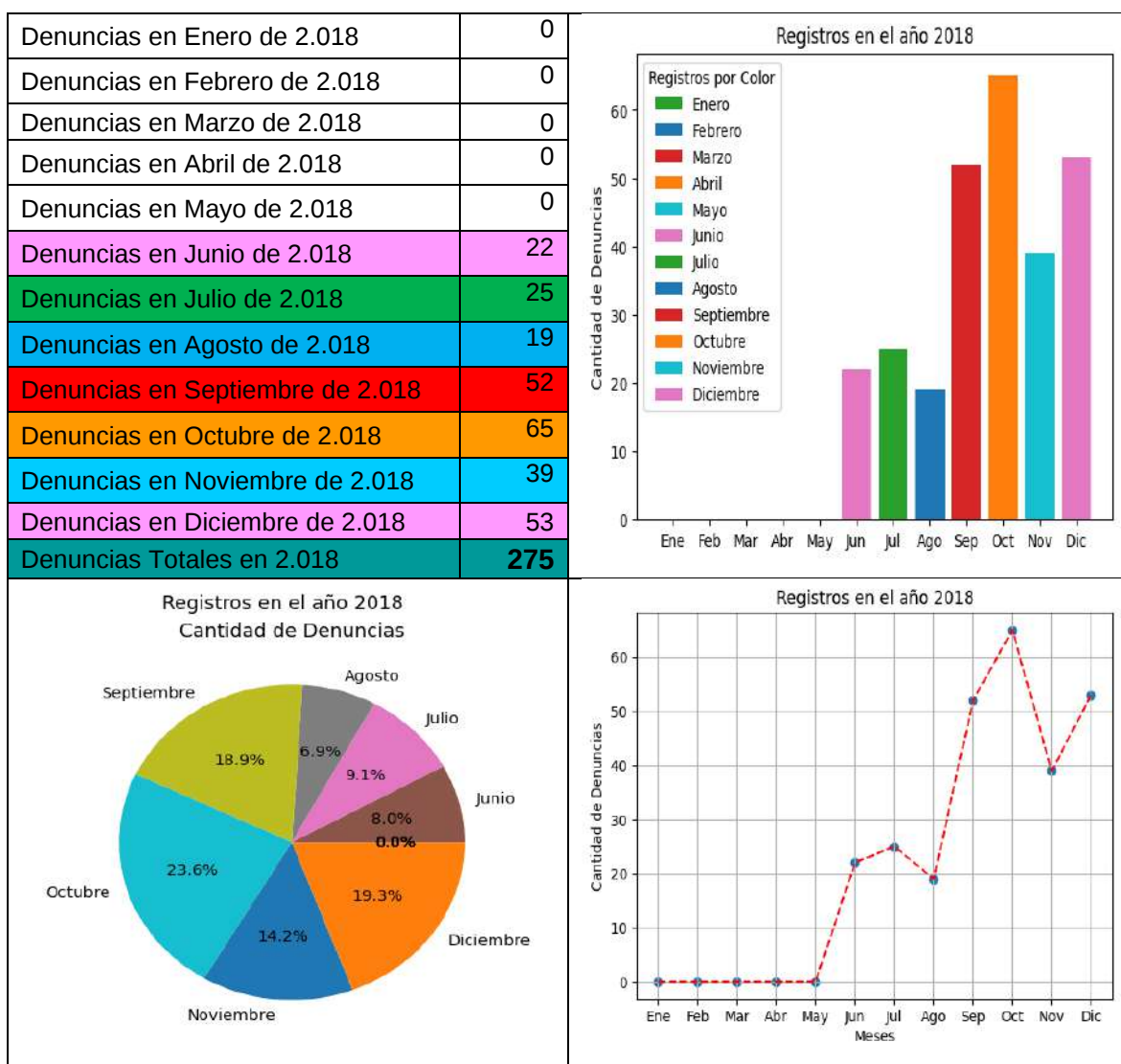
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de sugerencias en 2.023, con respecto a la cantidad total de registros de PQRSD, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.023 fue de (38) sugerencias, muestra una distribución con una baja cantidad durante el año, en relación con el año 2.022.
- La distribución en la cantidad de sugerencias durante el año 2.023 muestra una baja cantidad mensual comparada con el año 2.022

- La gráfica tipo pastel muestra meses con alta cantidad de sugerencias en junio y julio con (6) cada uno y agosto con (7), que representan un porcentaje del 15.8% y 18.4% del total anual de sugerencias. Hay algunos meses con menor cantidad de sugerencias enero y octubre con (1) cada uno y diciembre (0) porque la información en la data aparece hasta noviembre y un porcentaje de 2.6% y 0% del total anual.
 - La gráfica de dispersión muestra un aumento en la cantidad de sugerencias, con un alza moderada agosto y dos meses con alta cantidad junio, julio y otros meses figuran con baja cantidad de registros, mientras se presenta una alta demanda de sugerencias en los meses de agosto con (7) y junio y julio con (69 cada uno y algunos meses presentan baja cantidad de registros durante el año.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero hasta abril, con baja cantidad enero con (1) y abril con (2) sugerencias.
 - De mayo a agosto, muestra alta demanda de sugerencias en agosto con (7).
 - De septiembre a diciembre, presentan una baja cantidad de registros en septiembre con (3), octubre con (1) y diciembre (0), información en la data esta hasta noviembre.
- **Resumen:**
 - En el año 2.023 muestra una baja cantidad de sugerencias en relación con el año anterior, se muestra que los registros son bajos en algunos meses.
 - Se observa una alta cantidad de registros en agosto con (7) junio y julio con una cantidad alta.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.023, el número total de sugerencias presenta baja demanda hacia el final del año, mientras algunos meses como agosto tiene baja demanda, es de resaltar la importancia para mejorar y mantener la participación de los usuarios y optimizar el sistema de sugerencias.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las denuncias durante el año 2.018, por meses así:

Figura 2.33. Cantidad de Registros de Denuncias por meses durante el año 2.018.



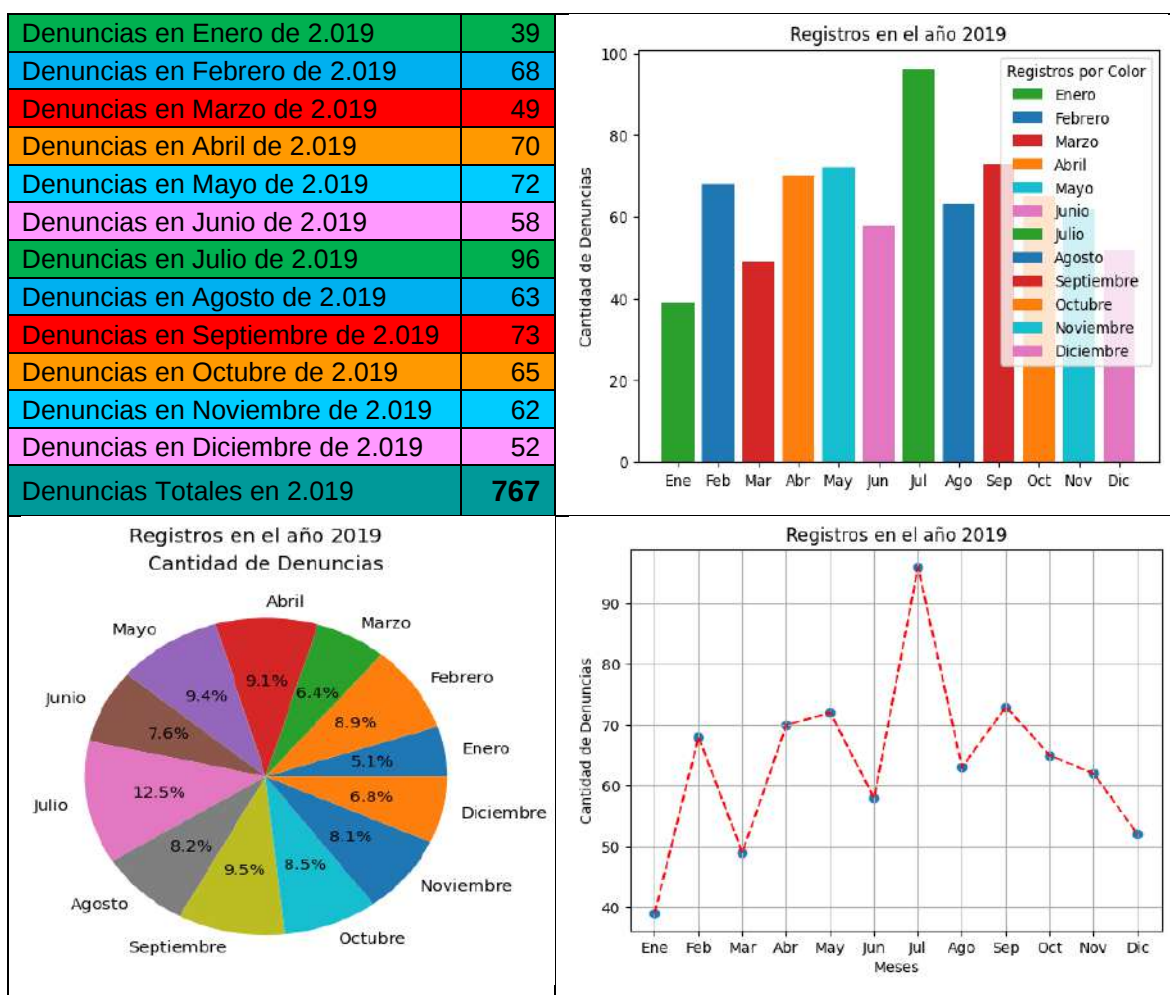
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de denuncias en 2.018, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.018 fue de (275) denuncias, muestra un moderado comportamiento en los registros durante el año.

- La distribución durante el año 2.018 se observa en los primeros cinco (05) meses sin registros en la data, empezando en junio con un aumento considerable.
 - La gráfica tipo pastel presenta una alta demanda y porcentajes en los registros de denuncias en octubre con (65) y diciembre con (53), presentando el 23.6% y 19.3% del total anual, en los primeros cinco (05) meses figura sin registros en la data.
 - La gráfica de dispersión muestra un incremento en el segundo semestre y algunos meses con aumento moderado de registros en junio a diciembre, además de una alta demanda en octubre con (65) y diciembre con (53) denuncias.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a mayo, durante estos no hay datos en denuncias por falta de un sistema de información y empiezan a figurar en la data a partir del mes de junio.
 - De junio hasta agosto presentan una demanda moderada en junio con (22), julio con (25) y agosto con (19) denuncias.
 - De septiembre a diciembre presentan incremento considerable en septiembre con (52), octubre con (65), noviembre con (39) y diciembre con (53) denuncias.
- **Resumen:**
 - Al iniciar el año 2.018, en los primeros cinco (05) meses no hay registros de denuncias, por falta de un sistema de información en la data figura a partir de junio y observa un incremento de registros en el mes de octubre y diciembre.
 - En la distribución los primeros meses del año no muestra datos y se aumenta en el segundo semestre en los meses de octubre y diciembre.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.018, los primeros cinco (05) meses no hay registros de denuncias, por falta de un sistema de información en la data, el número total presenta una baja en la cantidad de denuncias y se observa un aumento moderado en octubre y diciembre al final del año.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las denuncias durante el año 2.019, por meses así:

Figura 2.34. Cantidad de Registros de Denuncias por meses durante el año 2.019.



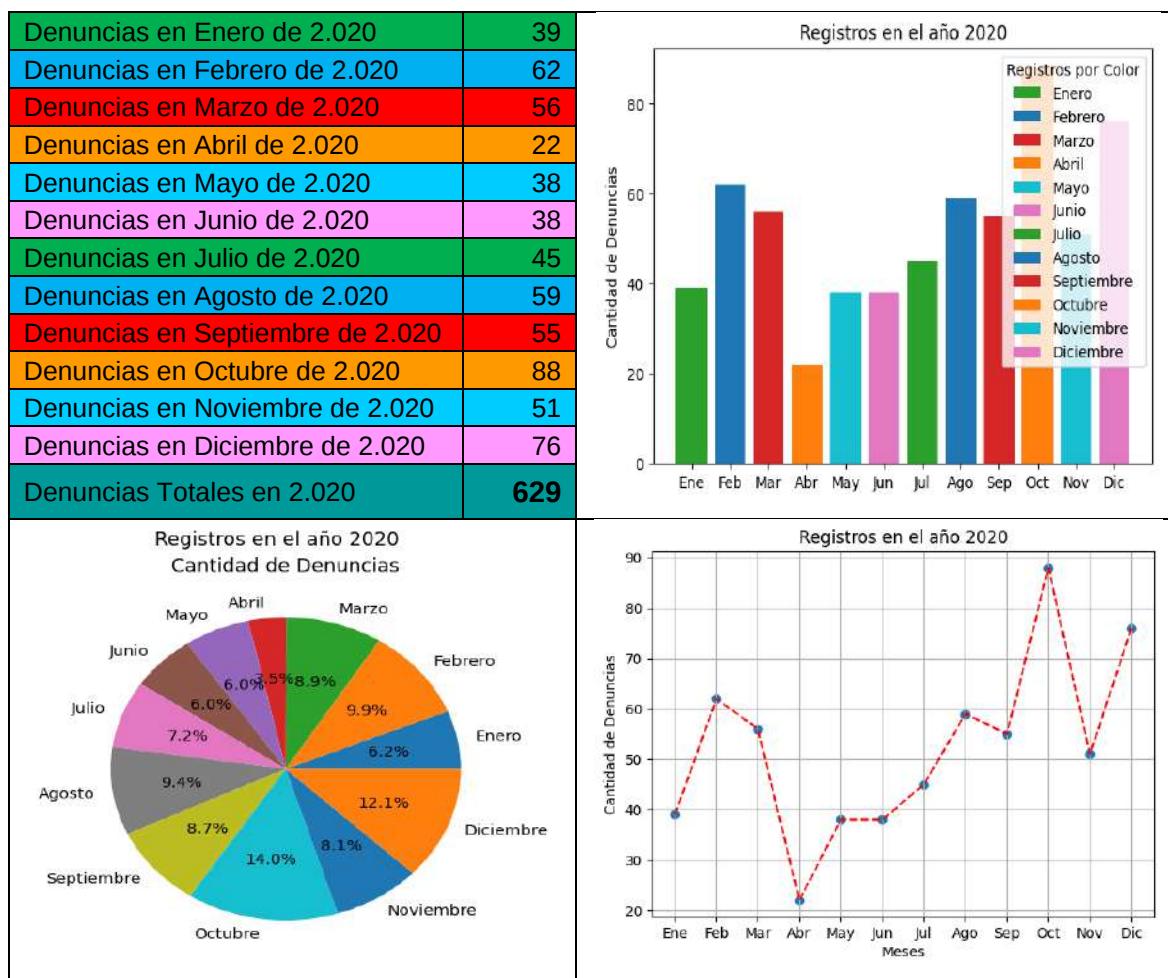
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de denuncias en 2.019, con respecto a la cantidad total de registros de PQRSD, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.019 fue de (767) denuncias, con una distribución moderada durante el año.
- La distribución durante el año 2.019 muestra una distribución moderada mensual, con registros controlados de denuncias durante el año.

- La gráfica tipo pastel presenta una alta demanda en los registros de denuncias en los meses de mayo con (72) y julio con (96), con porcentajes del 9.4% y 12.5% del total anual, y con baja cantidad en denuncias están enero con (39) y marzo con (49) en denuncias en relación con el total anual.
 - La gráfica de dispersión muestra una distribución moderada durante el año en las denuncias, con un alza en el segundo semestre julio con (96) y mayo con (72), mientras enero y marzo muestran bajas en los registros, en tanto junio a septiembre presentan demanda alta.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a junio, primer semestre muestra una cantidad moderada en denuncias, con aumento medio y alto en enero con (39) y abril con (79) denuncias.
 - De julio a diciembre, segundo semestre se observa, en estos meses una demanda media y alta en denuncias julio con (96), mientras que septiembre con (73) y octubre con (65) denuncias durante estos meses.
- **Resumen:**
 - Las denuncias en general muestran un incremento gradual de las denuncias durante el año, en relación con el año 2.018.
 - Se observa, mes de mayo con altos registros y muestran baja agosto y diciembre
 - La distribución tiene un comportamiento moderado en los meses con registros en cantidades media y alta que presentan estabilidad en las denuncias durante año 2.019.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.019, el número total de denuncias muestra una distribución de igualdad en los registros durante el año, en cantidades media y baja al finalizar el año, esto indica la necesidad de ajustar recursos para mejorar la gestión y estrategias de respuesta en la búsqueda de una gestión eficaz en las denuncias.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las denuncias durante el año 2.020, por meses así:

Figura 2.35. Cantidad de Registros de Denuncias por meses durante el año 2.020.



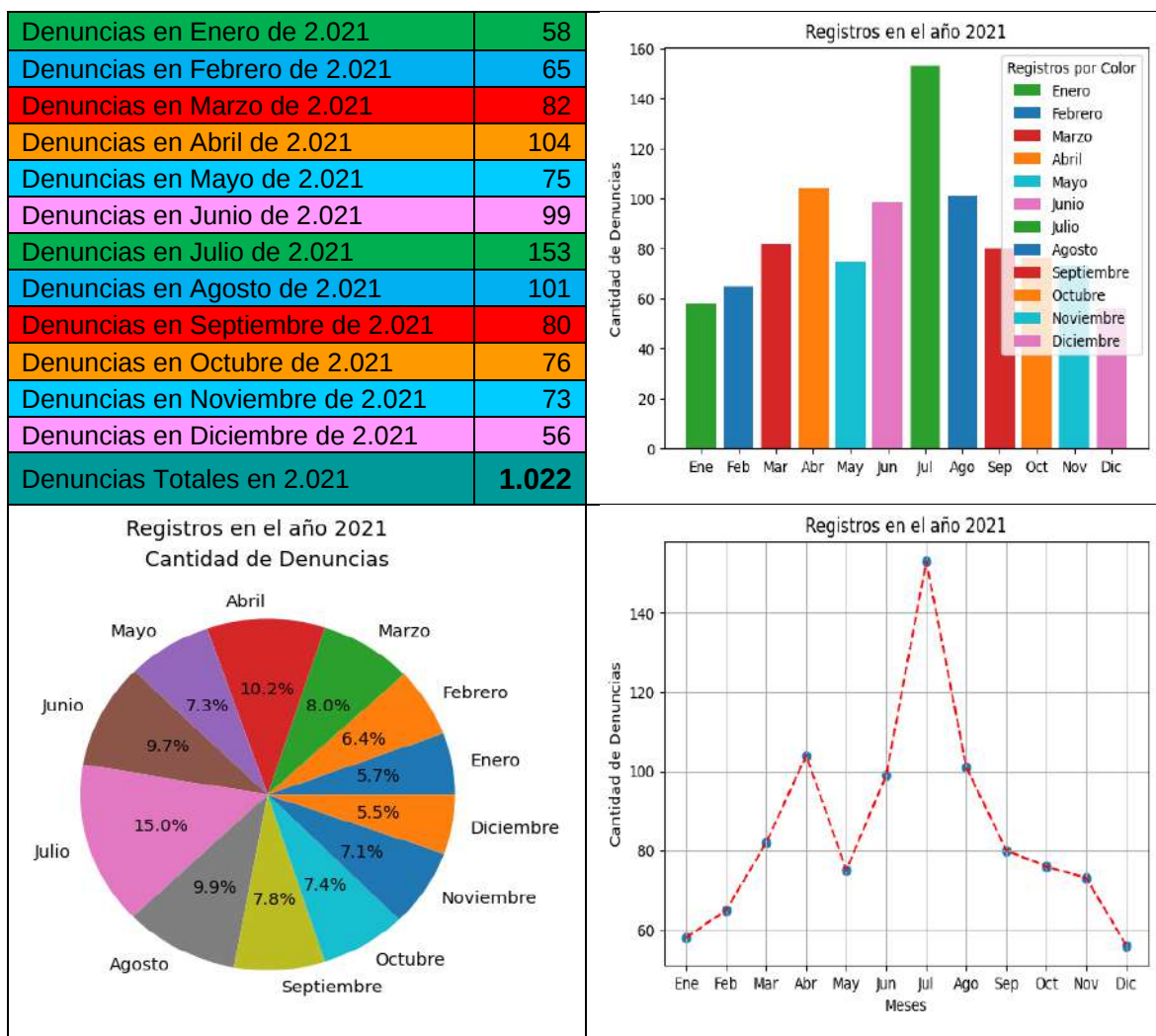
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de denuncias en 2.020, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.020 fue de (629) denuncias, con una distribución moderada durante el año.
- La distribución durante el año 2.020 muestra una demanda equitativa mensual, algunos meses con altos registros controlados de denuncias durante el año.

- La gráfica tipo pastel presenta una alta demanda en los registros en los meses de octubre con (88) y diciembre con (76) denuncias, con porcentajes del 14.0% y 12.1% del total anual, también muestran baja demanda meses como abril con (22) y mayo con (38) denuncias, con menor porcentaje del total anual.
 - La gráfica de dispersión muestra una distribución de aumento moderado en el segundo semestre y meses con altos registros en octubre con (88) y diciembre con (76) denuncias, mientras el mes de abril muestra los registros pequeños.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a junio, primer semestre muestra una cantidad moderada en denuncias, con aumento medio y alto en marzo con (56) y una baja cantidad en abril con (22) denuncias.
 - De julio a diciembre, segundo semestre se observa, en estos meses una demanda alta en denuncias en octubre con (88) y diciembre con (76) denuncias.
- **Resumen:**
 - El año de 2.020 se observa que las denuncias en general muestran una baja demanda en el primer semestre, con un incremento alto en el segundo semestre en los meses de octubre y diciembre en denuncias, en relación con el año 2.019.
 - La distribución muestra un incremento moderado en la cantidad de registros en las denuncias durante año 2.019.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.020, la distribución muestra el número total de denuncias en cantidades media y baja durante el año, los meses de octubre y diciembre muestran en alta cantidad de registros, y el primer semestre en abril muestra baja demanda, esto indica la necesidad de ajustar recursos y estrategias de respuesta organizacional frente a este tipo de registros, para mejorar la gestión eficazmente en las denuncias.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las denuncias durante el año 2.021, por meses así:

Figura 2.36. Cantidad de Registros de Denuncias por meses durante el año 2.021.



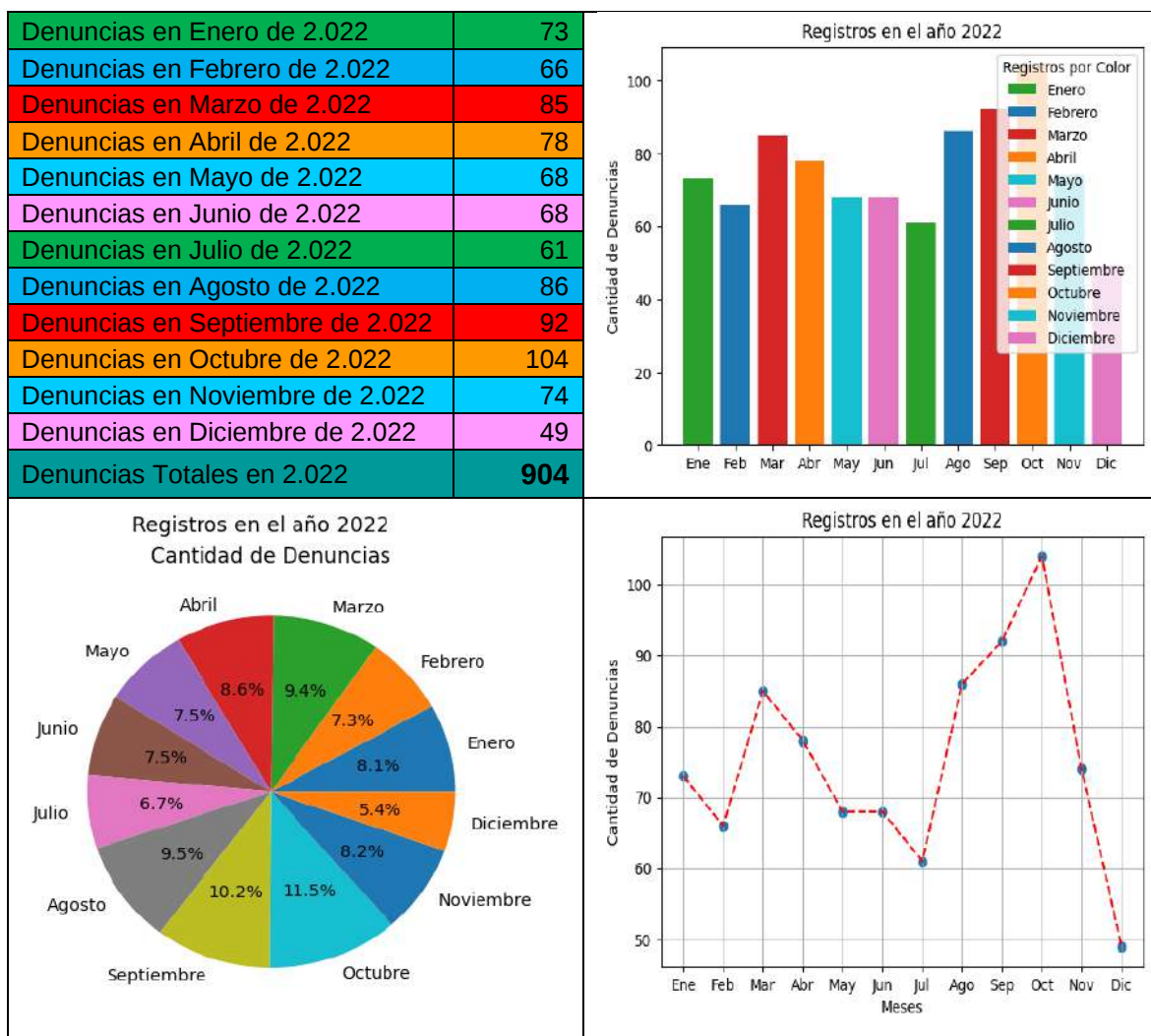
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de denuncias en 2.021, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.021 fue de (1.022) denuncias, con una distribución moderada en la cantidad de registros, en la relación con el año 2.020

- La distribución durante el año 2.020 muestra un incremento equitativo mensual, algunos meses con altos registros controlados de denuncias durante el año.
 - La gráfica tipo pastel presenta una alta demanda en los registros en los meses de abril (104 denuncias), junio (99 denuncias) y julio (153 denuncias), en porcentajes del 15.0%, 10.2%, y 9.7% del total anual, mientras se observan meses con baja cantidad de registros en enero con (58) y diciembre con (56) denuncias, que componen menor porcentaje del total anual.
 - La gráfica de dispersión muestra una distribución de aumento moderado en las denuncias en el primer semestre con altos registros abril con (104) y junio con (99) denuncias en el segundo semestre julio con (153) denuncias.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a junio, primer semestre muestra una cantidad moderada en denuncias, con aumento alto en abril con (104) y junio con (99) denuncias.
 - De julio a diciembre, segundo semestre se observa, con demanda alta el mes de julio con (153) denuncias y con baja cantidad de registros octubre con (76) y diciembre con (56) denuncias.
- **Resumen:**
 - El año de 2.021 se observa que las denuncias muestran una demanda moderada de registros en denuncias en relación con el año 2.020.
 - La distribución muestra un incremento moderado en la cantidad de registros en las denuncias durante año 2.021.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.021, la distribución muestra el número total de denuncias en aumento durante el año, en relación con el año 2.020, el mes de julio muestra en alta cantidad de registros, y el primer semestre muestra baja demanda, esto indica la necesidad de prestar atención para ajustar y mejorar la gestión en las denuncias.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las denuncias durante el año 2.022, por meses así:

Figura 2.37. Cantidad de Registros de Denuncias por meses durante el año 2.022.



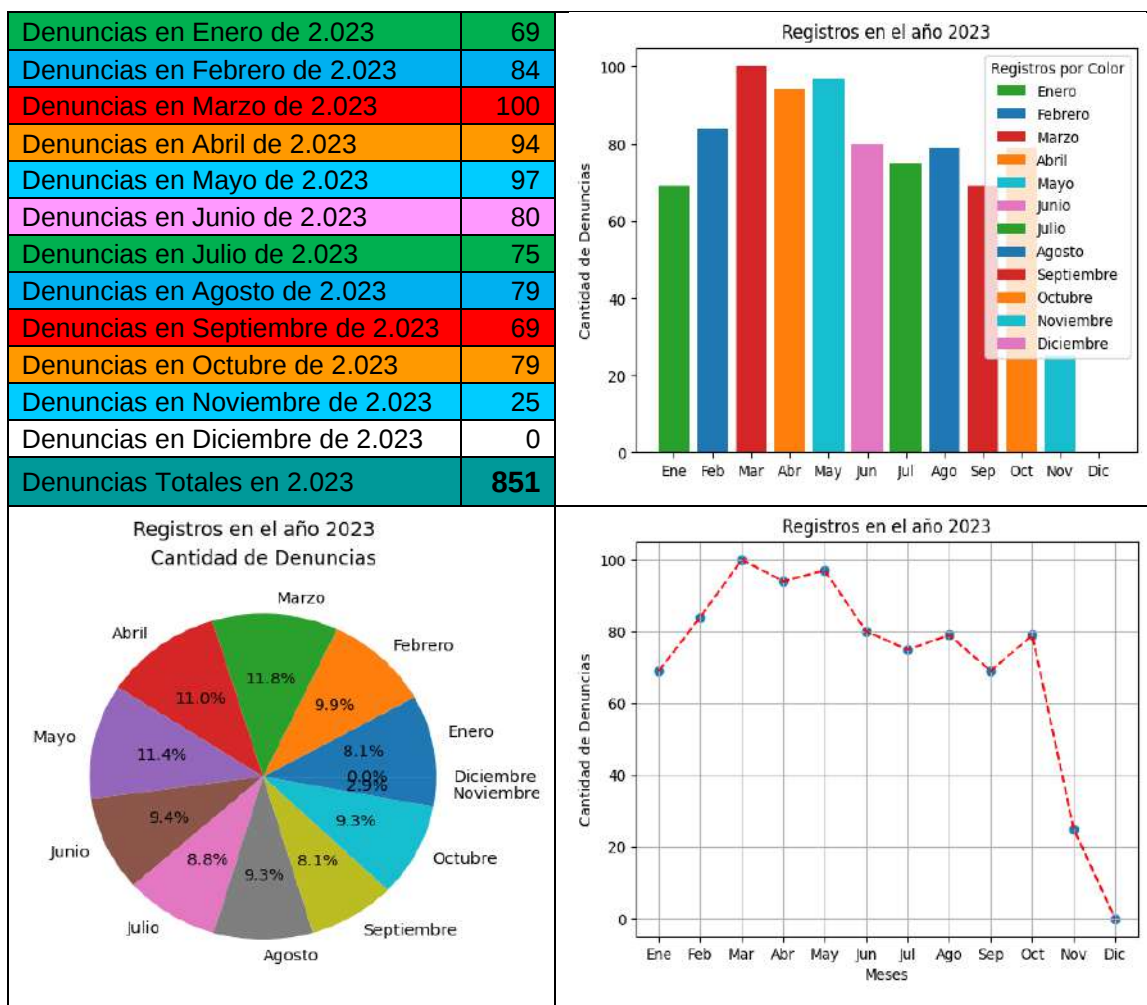
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de denuncias en 2.022, con respecto a la cantidad total de registros de PQRSD, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.022 fue de (904) denuncias, con una distribución en cantidad de registros baja, en la relación con el año 2.021.
- La distribución durante el año 2.021 muestra una distribución moderada en el año.

- La gráfica tipo pastel presenta una alta demanda en los registros de agosto con (86), septiembre con (92) y octubre con (104) denuncias, con porcentajes del 9.5%, 10.2% y 11.5% del total anual, mientras se observan meses con baja cantidad de registros en julio con (61) y diciembre con (49) denuncias, porcentaje del total anual.
 - La gráfica de dispersión muestra una distribución de aumento moderado en denuncias con altos registros de septiembre con (92) y octubre con (104) denuncias, pero con baja de registros en julio con (61) y diciembre con (49) denuncias.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a junio, primer semestre muestra una cantidad moderada en denuncias, con baja demanda en registros de marzo con (85) y abril con (78) denuncias.
 - De julio a diciembre, segundo semestre se observa, con demanda alta los meses de septiembre con (92) y octubre con (104) denuncias y con baja cantidad de registros diciembre con (49) denuncias, es decir que el movimiento se reduce al final del año.
- **Resumen:**
 - El año de 2.021 se observa que las denuncias muestran una demanda moderada de registros en denuncias en relación con el año 2.021.
 - La distribución muestra un incremento moderado en la cantidad de registros en las denuncias en el segundo semestre, principalmente en septiembre y octubre del año 2.022, esto indica la necesidad de optimizar este tipo de registros mensuales.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.022, la distribución muestra el número total de denuncias en aumento durante el año, en relación con el año 2.021, con incremento en la cantidad de registros en los meses de septiembre y octubre y con baja cantidad de denuncias en el mes de diciembre, por eso debe prestar atención y mejorar la atención en las denuncias.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de las denuncias durante el año 2.023, por meses así:

Figura 2.38. Cantidad de Registros de Denuncias por meses durante el año 2.023.



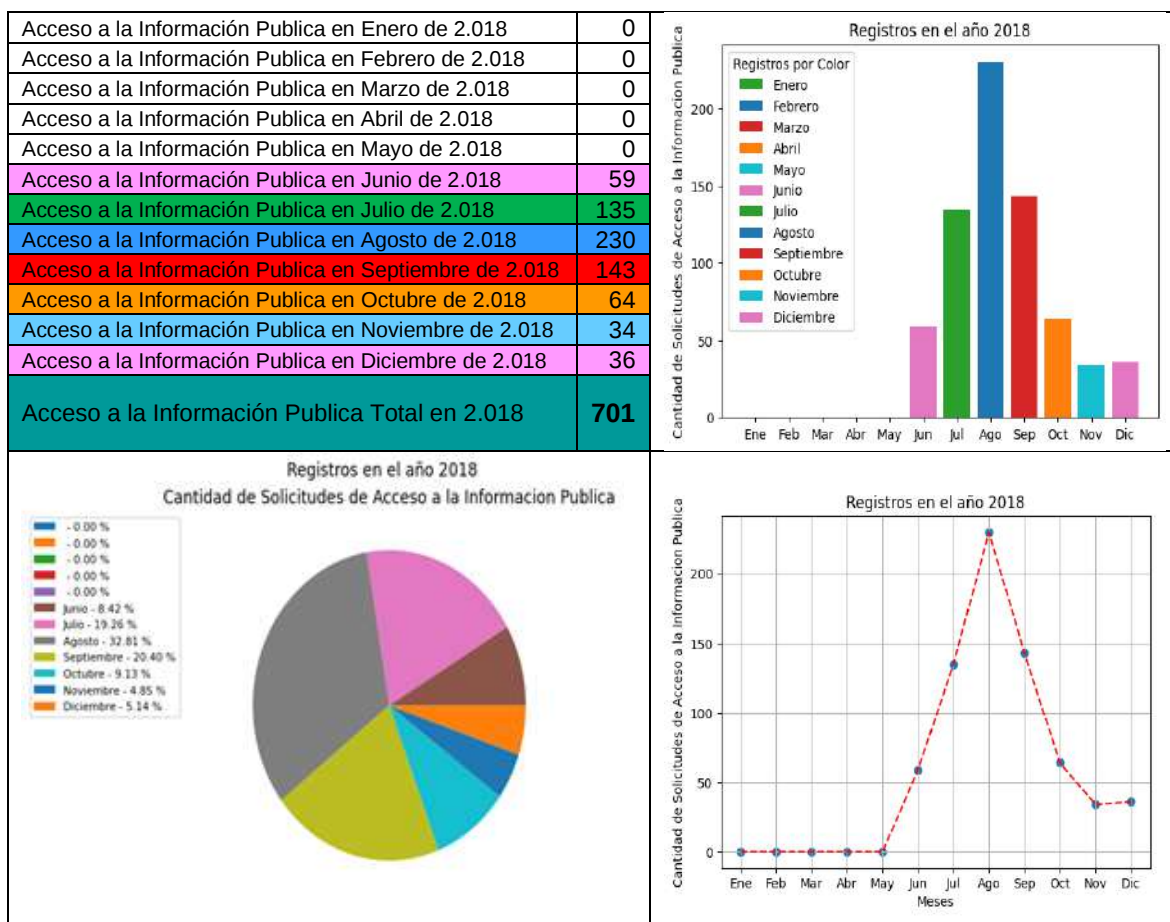
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de denuncias en 2.023, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.023 fue de (851) denuncias, muestra una distribución con una baja cantidad durante el año, en relación con el año 2.022.
- La distribución en la cantidad de denuncias durante el año 2.023 muestra una baja cantidad mensual al finalizar el año.

- La gráfica tipo pastel muestra los meses con alta cantidad de denuncias en marzo con (100), abril con (94) y mayo con (97) denuncias, con porcentajes del 11.8%, 11.1%, y 11.4% del total anual, también hay bajas de registros en denuncias en noviembre con (25) y diciembre con (0) denuncias, la información en la data aparece hasta noviembre con menor porcentaje del total anual.
 - La gráfica de dispersión muestra una demanda alta y baja en la cantidad de denuncias, dado que los primeros cinco (05) meses del año aparecen sin registros en la data, por falta de un sistema de información, observa incremento alto en denuncias en marzo con (100), abril con (94), y mayo con (97) denuncias, en tanto se muestra la baja en noviembre con (25) y diciembre (0) denuncias.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a junio, primer semestre muestra alta cantidad de registros en marzo con (100) y mayo con (97) denuncias, en junio presenta baja en la demanda.
 - De julio a diciembre, segundo semestre presenta una baja en la cantidad de registros en noviembre con (25) denuncias y diciembre con (0) registros porque la información en la data aparece hasta noviembre.
- **Resumen:**
 - En el año 2.023 muestra una baja cantidad de denuncias en relación con el año 2.022, se observa un incremento alto en la cantidad de registros en los primeros meses y con baja al finalizar el año, esto muestra la importancia de mejorar y prestar atención en este tipo de registros mensuales.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.023, las denuncias muestran una baja en la cantidad de registros en relación con el año 2.022, se muestra una distribución mensual moderada, en los primeros meses del primer semestre y con una baja considerable de denuncias en la finalización del año, esto requiere ajustar recursos y estrategias en gestión.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de Acceso a Información Pública durante el año 2.018, por meses así:

Figura 2.39. Cantidad de Registros Acceso a Información Pública por meses en el año 2.018.



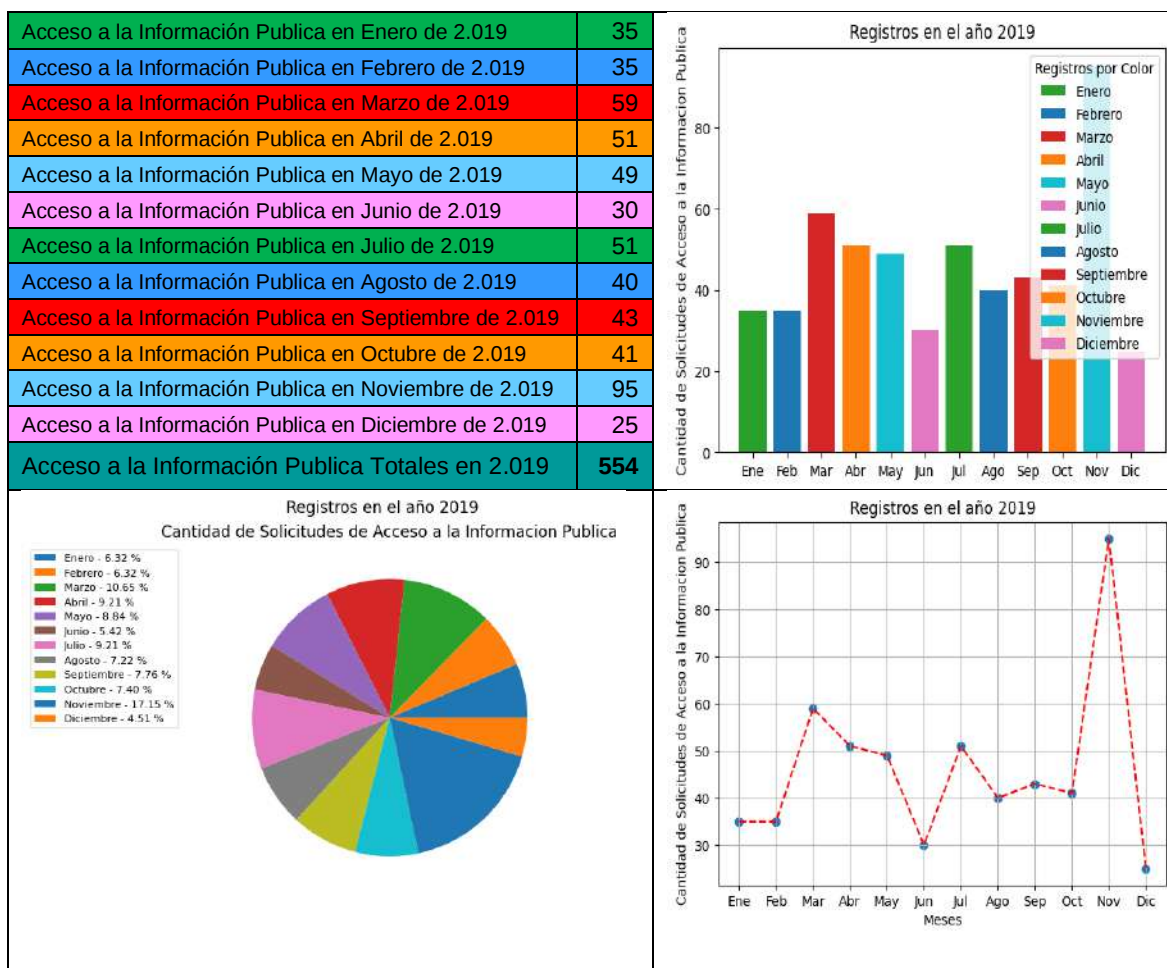
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de acceso a la información pública en 2.018, con respecto a la cantidad total de registros de PQRSD, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.018 fue de 701 solicitudes de acceso a la información pública, en el segundo semestre muestra una cantidad de registros almacenados en incremento al finalizar el año.
- La distribución durante el año 2.023 en la cantidad de registros muestra una demanda moderada en el segundo semestre del año.

- La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje en los registros de solicitudes de acceso a la información pública en julio con (135), agosto (230) y septiembre con (143) solicitudes, con porcentajes del 19.3%, 32.8%, y 20.4% del total anual, los primeros cinco (05) meses del año muestra bajas con cero (0) registros, en porcentajes del 0% del total anual, esto por falta de un sistema de información.
 - La gráfica de dispersión muestra una alta cantidad de registros mensuales en solicitudes de acceso a la información pública en julio con (135), agosto (230) y septiembre con (143), con porcentajes del 19.3%, 32.8%, y 20.4% del total anual.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a junio, meses enero a mayo sin registros de solicitudes de acceso a la información pública, la data empieza a partir del mes de junio con (59) registros.
 - De julio a diciembre, muestran un incremento alto en registros de solicitudes de acceso a la información pública en julio con (135), agosto (230) y septiembre con (143) solicitudes, con porcentajes del 19.3%, 32.8%, y 20.4% del total anual.
- **Resumen:**
 - Al iniciar el año 2.018, enero a mayo no hay y registros de solicitudes de acceso a la información pública, la información en la data figura a partir de junio con aumento.
 - Se observa un incremento de solicitudes de acceso a la información pública en el segundo semestre del año en agosto y septiembre.
 - En la distribución los primeros meses del año no muestra datos y se aumenta en el segundo semestre en los meses de septiembre y diciembre.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.018, en solicitudes de acceso a la información pública se aumentaron con demanda alta y baja, sin registros de enero a mayo por falta de un sistema de información, y se incrementó los registros en septiembre y diciembre, esto es de importancia para mejorar el servicio público.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de Acceso a Información Pública durante el año 2.019, por meses así:

Figura 2.40. Cantidad de Registros Acceso a Información Pública por meses en el año 2.019.



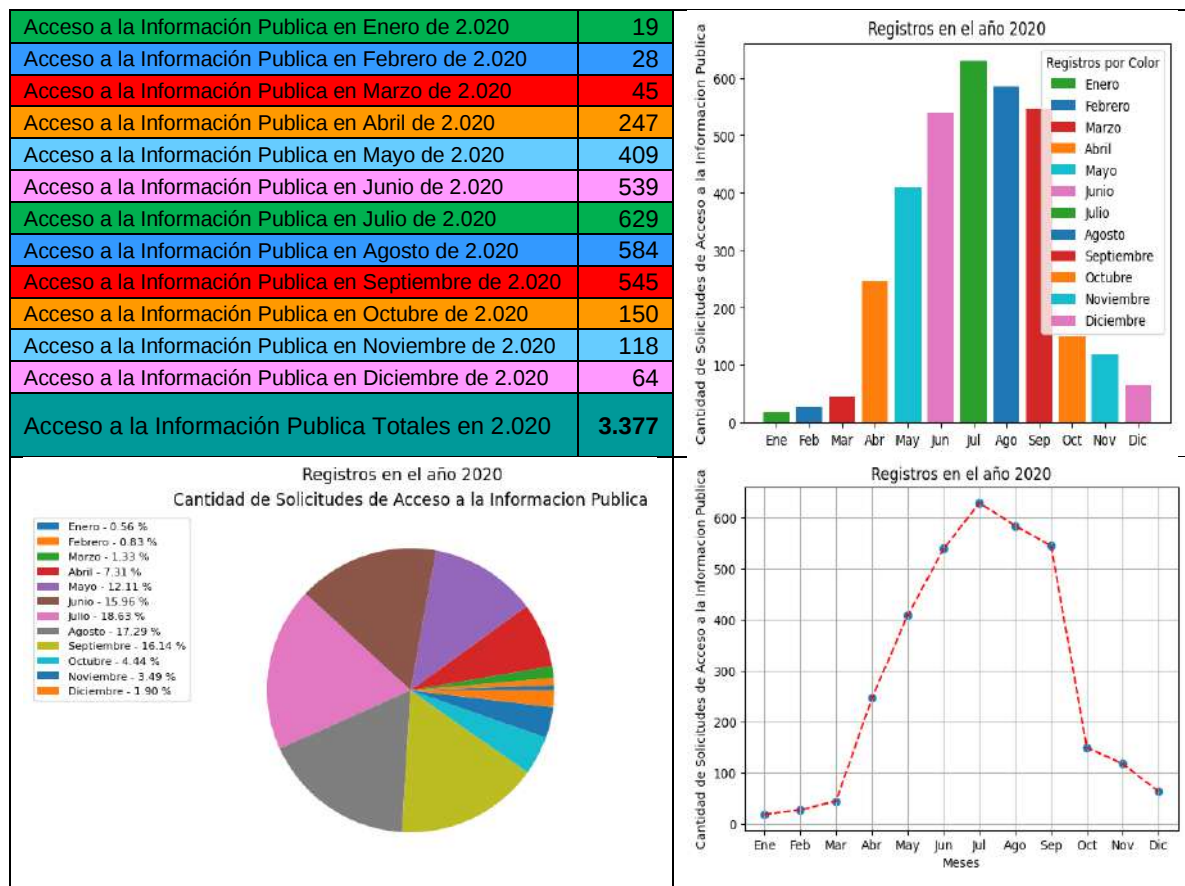
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de acceso a la información pública en 2.019, con respecto a la cantidad total de registros de PQRSD, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.019 fue de (554) solicitudes de acceso a la información pública muestra un incremento moderado al finalizar el año.
- La distribución durante el año 2.019 muestra una distribución moderada con algunos meses con mayor cantidad de registros durante el año.

- La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje en los registros de solicitudes de acceso a la información pública en marzo con (59), abril con (51) y noviembre (95) con porcentajes del 10.6%, 9.2% y 17.1% del total anual, se observa cantidad baja de registros en junio con (30) y diciembre con (25) solicitudes con porcentajes de 4.5% y 5.4% del total anual.
 - La gráfica de dispersión muestra una distribución moderada durante el año, con un incremento alto de solicitudes de acceso a la información pública en marzo con (59) y noviembre 95 en solicitudes de registros.
- **Análisis Mensual:**
 - Los meses de enero a junio, inician con un aumento considerable en marzo con (59) registros con una demanda baja en junio en solicitudes de acceso a la información.
 - Los meses de julio a diciembre, julio presenta una baja de registros y noviembre con aumento alto y diciembre con baja de solicitudes.
- **Resumen:**
 - Muestra un comportamiento diferente de las solicitudes de acceso a la información pública durante el año, en relación con el año 2.018.
 - En la distribución tiene un comportamiento moderado en la demanda de solicitudes de acceso a la información pública durante el año, con algunos meses que tienen un incremento alto en noviembre y con una baja de registros en diciembre.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.019, las solicitudes de acceso a la información pública se distribuyen de forma moderada durante el año, en relación con el año 2.018, y noviembre con alta cantidad de registros del total anual y se observa incremento al final del año. La planificación, gestión y optimización del servicio público son necesarios en estos cambios.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de Acceso a Información Pública durante el año 2.020, por meses así:

Figura 2.41. Cantidad de Registros Acceso a Información Pública por meses en el año 2.020.



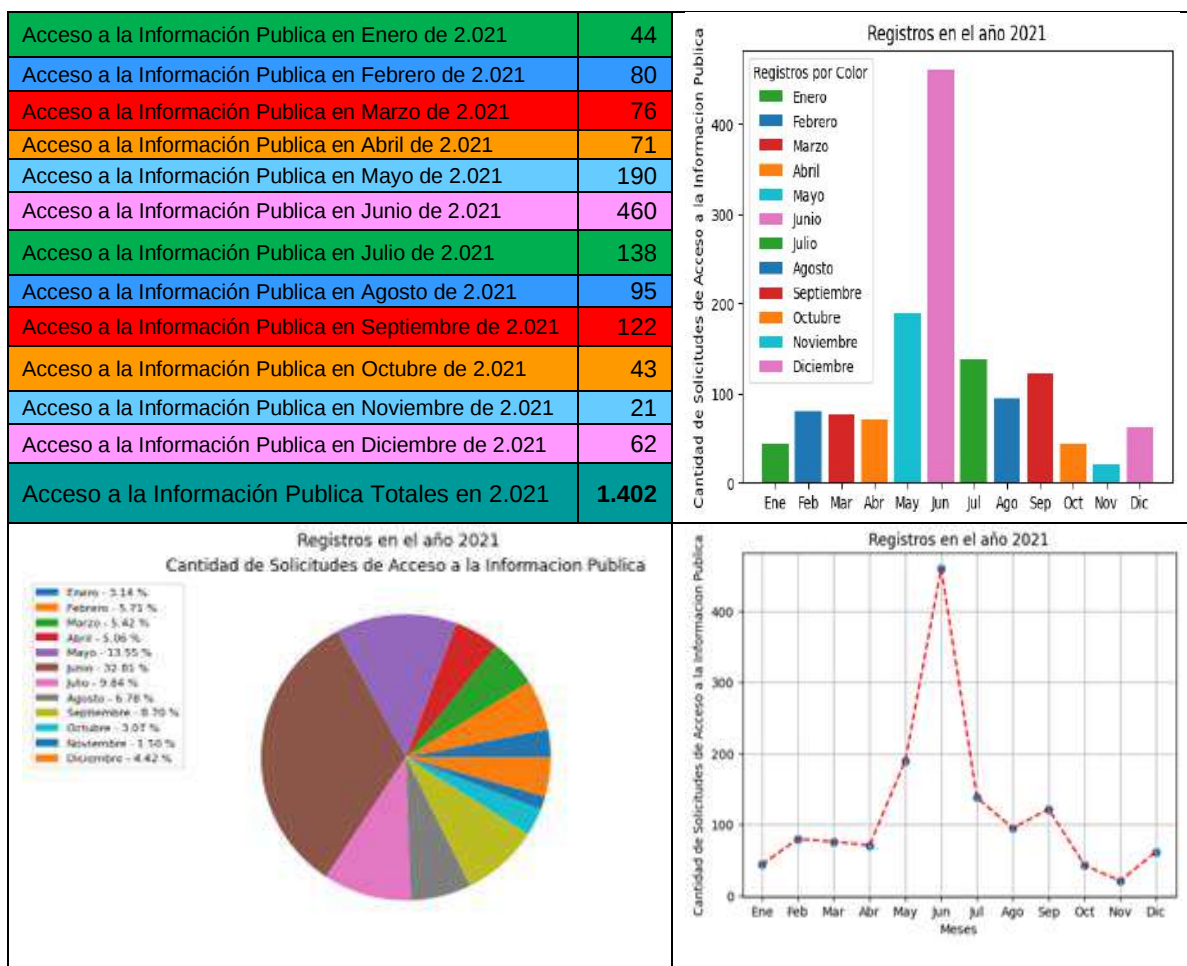
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de acceso a la información pública en 2.020, con respecto a la cantidad total de registros de PQRSD, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.020 fue de (3.377) solicitudes de acceso a la información pública muestra un incremento moderado durante el año.
- La distribución durante el año 2.020 muestra una distribución moderada con algunos meses con alta cantidad de solicitudes de acceso a la información pública, pero se observa otros meses con baja en los registros.

- La gráfica tipo pastel presenta un alto porcentaje en los registros de solicitudes de acceso a la información pública en junio con (15.9%), julio con (18.6%) y agosto con (17.3%) del total anual, se observa cantidad baja de registros en los meses de enero con (0.6%) y diciembre con (1.9%).
 - La gráfica de dispersión muestra una distribución moderada en la cantidad de registros a partir de abril y con aumento alto en el mes de julio con 629 solicitudes de acceso a la información pública, también muestra una baja de los registros en octubre, noviembre y diciembre.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a marzo, inician con una demanda baja en la cantidad de registros.
De abril a julio, presentan un aumento alto en solicitudes de acceso a la información pública.
De agosto a diciembre muestran una baja en la cantidad de solicitudes de acceso a la información pública, en los meses octubre y noviembre presentan los registros más bajos.
- **Resumen:**
 - En el año 2.020 muestra un comportamiento moderado en las solicitudes de acceso a la información pública durante el año, en relación con el año 2.018.
 - En la distribución presenta una demanda media en algunos meses y una baja al finalizar el año
- **Conclusión:**
 - En el año 2.020, las solicitudes de acceso a la información pública muestran un aumento considerable, con una baja en la cantidad de registros al finalizar el año.
 - La alta demanda en algunos meses indica, una necesidad de optimización la gestión del servicio para manejar este tipo de solicitudes.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de Acceso a Información Pública durante el año 2.021, por meses así:

Figura 2.42. Cantidad de Registros Acceso a Información Pública por meses en el año 2.021.



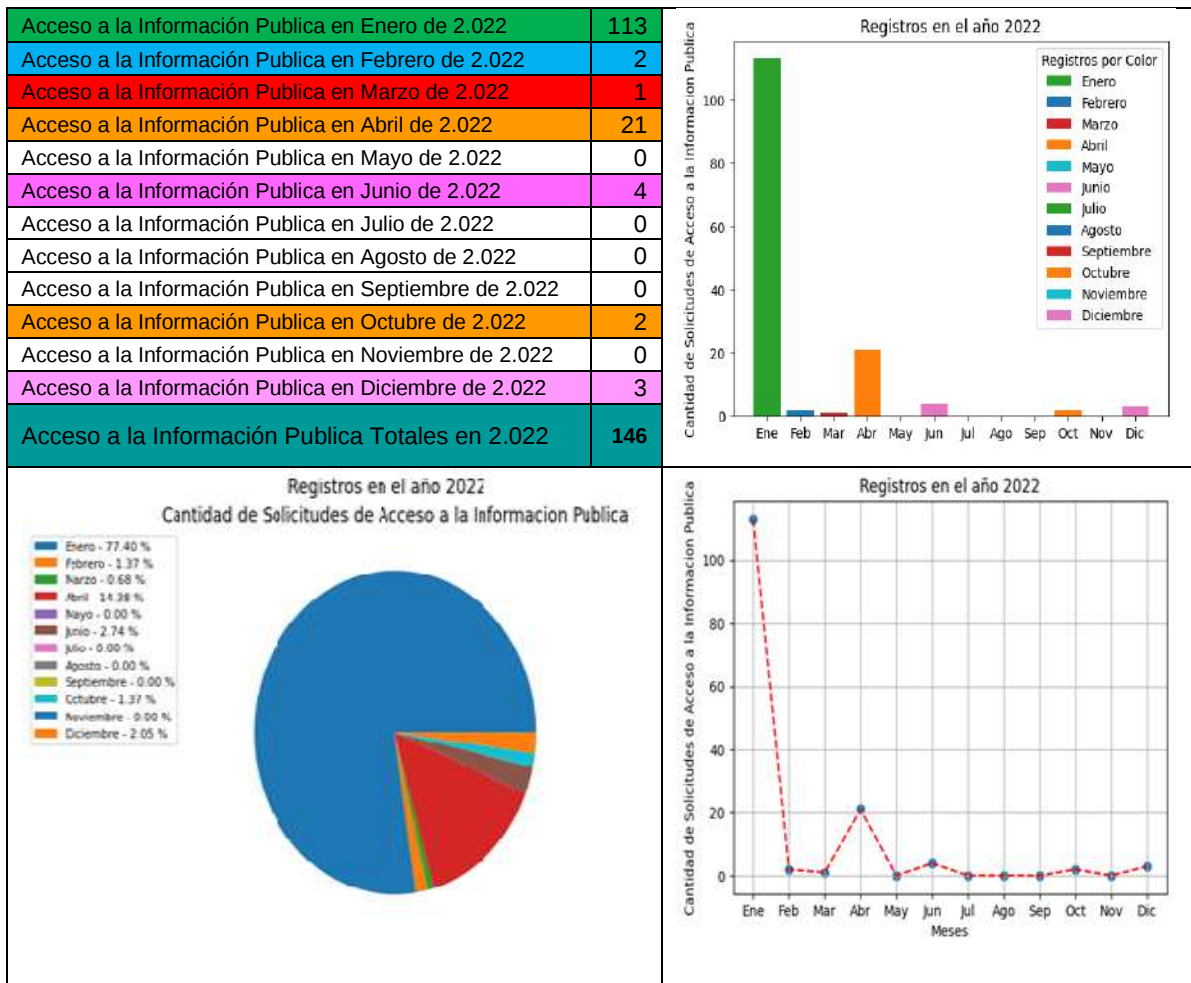
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de acceso a la información pública en 2.021, con respecto a la cantidad total de registros de PQRSD, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.021 fue de (1.402) solicitudes de acceso a la información pública, mostrando un aumento respecto al año anterior.
- La distribución durante el año 2.021 muestra un incremento moderado en algunos meses, con un aumento en algunos meses y una baja en registros al final del año.

- La gráfica tipo pastel revela que los meses con mayor porcentaje de registros fueron junio (32.8%), mayo (13.6%) y marzo (5.4%). Estos meses muestran un aumento moderado del total anual. Los meses con porcentajes más bajos y fueron octubre con (3.1%) y noviembre con (1.5%).
 - La gráfica de dispersión muestra una distribución de aumento moderado en solicitudes de acceso a la información pública desde el comienzo del año, junio con 460 registros, diciembre tiene baja en registros en relación con otros meses.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a marzo, muestran aumento moderado de acceso a la información pública.
 - De mayo a junio se observa una demanda media en la cantidad de registros, mientras presenta baja cantidad de solicitudes el mes de junio.
 - De octubre a diciembre la cantidad de registros en solicitudes de acceso a la información pública presentan una baja demanda al finalizar el año.
- **Resumen:**
 - El año 2.021 se observa que las solicitudes de acceso a la información pública muestran una demanda moderada de registros hasta el mes de junio, con una baja cantidad de registros hacia el final del año.
 - La distribución muestra un incremento alto en el primer semestre en la cantidad de registros en solicitudes de acceso a la información pública en relación con el segundo semestre.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.021, las solicitudes de acceso a la información pública muestran el mes de junio un incremento moderado y mediados del año, también se observa una baja demanda hacia el final del año, esto indica en los registros la necesidad de mejorar la gestión en el servicio a los usuarios.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de Acceso a Información Pública durante el año 2.022, por meses así:

Figura 2.43. Cantidad de Registros Acceso a Información Pública por meses en el año 2.022.



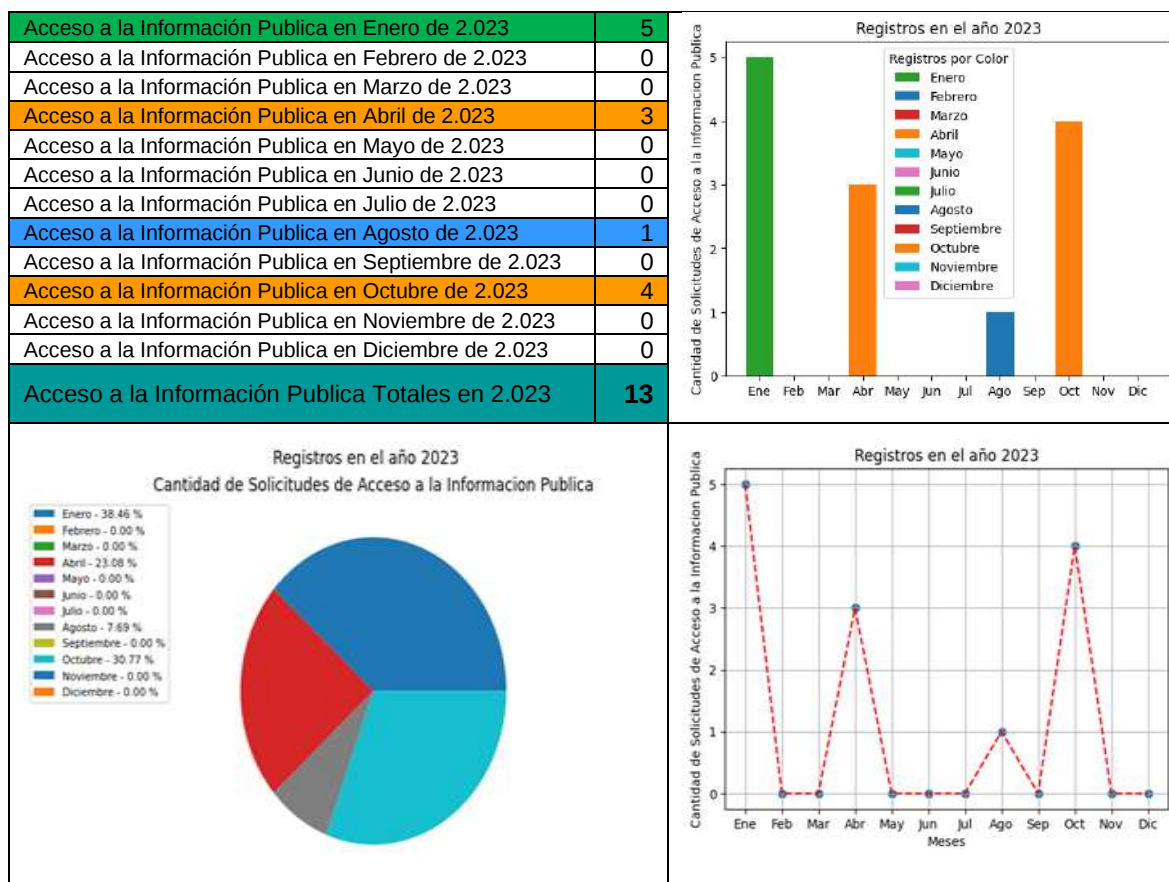
Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de acceso a la información pública en 2.022, con respecto a la cantidad total de registros de PQRS, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.022 fue de (146) solicitudes de acceso a la información pública, con una baja moderada de solicitudes durante el año, en relación con el año anterior

- La distribución durante el año 2.022 muestra una distribución con baja cantidad de registros, durante el año, hay meses con una demanda moderada de solicitudes.
 - La gráfica tipo pastel presenta una alta demanda en los registros en enero (77.4%) con 113 registros, otros meses muestran porcentajes muy bajos febrero (1.4%) y marzo (0.7%), mientras los meses de mayo, julio, agosto, septiembre, noviembre, y diciembre no presentan cantidad de registros.
 - La gráfica de dispersión muestra una distribución en alta cantidad de solicitudes de acceso a la información pública, enero con (113) registros, la mayoría de los meses presentan cero (0) cantidad de registros, es decir que la demanda de acceso a la información pública durante el año fue muy baja.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero a junio, muestran una cantidad moderada enero con (113) registros.
 - En febrero cantidad de solicitudes de acceso a la información pública presenta una baja cantidad de registros total.
 - La mayoría muestran cero (0) registros hasta diciembre, que tuvo solo 3 registros.
- **Resumen:**
 - El año de 2.022 se observa que las solicitudes de acceso a la información pública muestran una demanda baja en la cantidad de registros, el mes de enero presenta un incremento alto de solicitudes, es de mencionar que la mayoría de los meses en la demanda tienen una fuerte baja durante el año.
- **Conclusión:**
 - En el año 2.022, la distribución muestra el número total de solicitudes de acceso a la información pública en aumento únicamente en enero, con una baja cantidad de solicitudes en los meses al finalizar el año, la demanda en solicitudes de acceso a la información pública puede indicar la necesidad de revisar los procesos y prestar atención para mejorar la atención a los usuarios.

- Las gráficas a continuación muestran la realización del análisis estadístico para la categoría de Acceso a Información Pública durante el año 2.023, por meses así:

Figura 2.44. Cantidad de Registros Acceso a Información Pública por meses en el año 2.023.



Para analizar las gráficas de tipo barras, pastel y dispersión en el movimiento de la distribución de solicitudes de registros mensuales de acceso a la información pública en 2.023, con respecto a la cantidad total de registros de PQRSD, podemos resaltar lo siguiente:

- La cantidad total de registros en el año 2.023 fue de (13) solicitudes de acceso a la información pública, muestra una baja cantidad de registros durante todo el año.
- La distribución durante el año 2.023 muestra una demanda demasiado baja en la mayoría de los meses en las solicitudes.

- La gráfica tipo pastel muestra que el mes con mayor porcentaje de registros fue enero (38.5%) con 5 registros. Mientras hay meses con registros que son abril (23.1%) con 3 registros, octubre (30.8%) con 4 registros, y agosto (7.7%) con 1 registro. Los demás meses presentan cero (0) registros, estas solicitudes presentan una carencia de registros durante gran parte del año.
 - La gráfica de dispersión muestra una baja en la cantidad de solicitudes de acceso a la información pública durante el año, mientras que la mayoría de los meses muestran cero (0) registros, con carencia en la demanda de solicitudes.
- **Análisis Mensual:**
 - De enero hasta abril, presentan baja cantidad de registros en enero con (5) y abril con (3) solicitudes de acceso a la información pública.
 - De agosto a octubre, muestra una mínima cantidad de registros.
 - De febrero a diciembre, la mayoría de los meses de febrero, marzo, mayo, junio, julio, septiembre, noviembre y diciembre muestran cero (0) registros.
- **Resumen:**
 - En el año 2.023 muestra disminución en la cantidad de registros en las solicitudes de acceso a la información pública, especialmente muy baja demanda en la mayoría de los meses, mientras con mínimo aumento de registros los meses de enero, abril, agosto y octubre, el total anual es bajo en relación con el año anterior.
- **Conclusión:**
 - En el año 2023, las solicitudes de acceso a la información pública presentan bajos registros, unos meses muestran mínima cantidad de solicitudes. La falta en la demanda de solicitudes de acceso a la información pública, indican la necesidad de revisar los factores que ayudan a esta baja en la cantidad de registros.

- La siguiente gráfica, muestra el resumen del consolidado mensual de las PQRSD, definiendo la cantidad de registros y porcentajes del total anual por categorías durante el año 2.018.

Figura 2.45. Consolidado mensual de las PQRSD, por categoría durante el año 2.018.

Consolidado General por Meses PQRSD 2018														
Categoría PQRSD	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total 2018	%
Peticiones	0	0	0	0	0	292	428	365	849	931	775	1.003	4.643	61%
Quejas	0	0	0	0	0	75	132	124	189	194	196	147	1.057	14%
Reclamos	0	0	0	0	0	80	136	101	154	193	129	96	889	12%
Sugerencias	0	0	0	0	0	3	3	7	11	2	6	8	40	1%
Denuncias	0	0	0	0	0	22	25	19	52	65	39	53	275	4%
Acceso Información	0	0	0	0	0	59	135	230	143	64	34	36	701	9%
Total	0	0	0	0	0	531	859	846	1.398	1.449	1.179	1.343	7.605	100%

Para comparar los datos de la tabla Excel sobre la cantidad de registros de PQRSD en el año 2.018, calculamos los porcentajes mensuales y del total anual, donde se realizó un análisis general:

- Porcentajes Mensuales:**

Figura 2.46. Consolidado General de porcentajes Mensuales PQRSD 2.018.

Consolidado General de Porcentajes Mensuales PQRSD 2018														
Categoría PQRSD	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total 2018	%
Peticiones	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	9,2	7,9	18,3	20,1	16,7	21,6	61%	del total
Quejas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	12,5	11,7	17,9	18,4	18,5	13,9	14%	del total
Reclamos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	15,3	11,4	17,3	21,7	14,5	10,8	12%	del total
Sugerencias	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	7,5	17,5	27,5	5,0	15,0	20,0	1%	del total
Denuncias	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	9,1	6,9	18,9	23,6	14,2	19,3	4%	del total
A. Informacion	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	19,3	32,8	20,4	9,1	4,9	5,1	9%	del total
													100%	

- No hay datos de Enero a Junio para Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias, Denuncias y Solicitud de Acceso al Información Pública, porque a partir del mes de junio se empezó tener la información digitaliza en el sistema de información.

- Análisis General:**

- Los meses con más registros son Octubre, Noviembre y Diciembre en la mayoría de las categorías.
- Peticiones y Quejas son las categorías con mayor cantidad de registros, representando el 61% y 14% del total anual respectivamente.
- Acceso a la Información tiene un pico significativo en Septiembre.
- Sugerencias tienen la menor cantidad de registros a lo largo del año.

Este análisis proporciona una visión detallada de la distribución mensual y por categoría de los registros de PQRSD durante el año 2.018.

- La siguiente gráfica, muestra el resumen del consolidado mensual de las PQRSD, definiendo la cantidad de registros y porcentajes del total anual por categorías durante el año 2.019.

Figura 2.47. Consolidado General por meses PQRSD 2.019.

Consolidado General por Meses PQRSD 2019														
Categoría PQRSD	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total 2019	%
Peticiones	832	884	919	934	937	697	1.088	1.049	966	914	788	652	10.660	66%
Quejas	187	196	181	179	200	201	231	212	194	186	161	146	2.274	14%
Reclamos	162	225	202	147	153	56	185	131	130	144	139	71	1.745	11%
Sugerencias	10	7	7	7	12	7	5	2	7	6	7	2	79	0%
Denuncias	39	68	49	70	72	58	96	63	73	65	62	52	767	5%
Acceso Información	35	35	59	51	49	30	51	40	43	41	95	25	554	3%
Total	1.265	1.415	1.417	1.388	1.423	1.049	1.656	1.497	1.413	1.356	1.252	948	16.079	100%

Para comparar los datos de la tabla Excel sobre la cantidad de registros de PQRSD en el año 2.019, calculamos los porcentajes mensuales y del total anual, donde se realizó un análisis general:

- **Porcentajes Mensuales:**

Figura 2.48. Consolidado General de porcentajes Mensuales PQRSD 2.019.

Consolidado General de Porcentajes Mensuales PQRSD 2019														
Categoría PQRSD	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total 2019	%
Peticiones	7,8	8,3	8,6	8,8	8,8	6,5	10,2	9,8	9,1	8,6	7,4	6,1	66%	del total
Quejas	8,2	8,6	8,0	7,9	8,8	8,8	10,2	9,3	8,5	8,2	7,1	6,4	14%	del total
Reclamos	9,3	12,9	11,6	8,4	8,8	3,2	10,6	7,5	7,4	8,3	8,0	4,1	11%	del total
Sugerencias	12,7	8,9	8,9	8,9	15,2	8,9	6,3	2,5	8,9	7,6	8,9	2,5	0%	del total
Denuncias	5,1	8,9	6,4	9,1	9,4	7,6	12,5	8,2	9,5	8,5	8,1	6,8	5%	del total
A. Informacion	6,3	6,3	10,6	9,2	8,8	5,4	9,2	7,2	7,8	7,4	17,1	4,5	3%	del total
													100%	

• **Análisis General:**

- Peticiones representa la mayoría de los registros con un 66% del total anual.
- Los meses con más registros son julio y agosto en la mayoría de las categorías.
- Sugerencias tiene la menor cantidad de registros a lo largo del año.
- Denuncias y Reclamos tienen una distribución más uniforme a lo largo del año, aunque con picos en algunos meses.

Este análisis proporciona una visión detallada de la distribución mensual y por categoría de los registros de PQRSD durante el año 2.019.

- La siguiente gráfica, muestra el resumen del consolidado mensual de las PQRSD, definiendo la cantidad de registros y porcentajes del total anual por categorías durante el año 2.020.

Figura 2.49. Consolidado General por meses PQRSD 2.020.

Consolidado General por Meses PQRSD 2020														
Categoría PQRSD	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total 2020	%
Peticiones	751	874	882	1.204	2.152	2.411	3.570	3.251	3.621	3.876	3.913	4.141	30.646	78%
Quejas	98	153	153	94	172	233	198	222	210	263	205	284	2.285	6%
Reclamos	68	93	73	83	161	145	194	193	175	247	332	472	2.236	6%
Sugerencias	3	2	5	4	4	2	3	3	4	3	2	2	37	0%
Denuncias	39	62	56	22	38	38	45	59	55	88	51	76	629	2%
Acceso Información	19	28	45	247	409	539	629	584	545	150	118	64	3.377	9%
Total	978	1.212	1.214	1.654	2.936	3.368	4.639	4.312	4.610	4.627	4.621	5.039	39.210	100%

Para comparar los datos de la tabla Excel sobre la cantidad de registros de PQRSD en el año 2.020, calculamos los porcentajes mensuales y del total anual, donde se realizó un análisis general:

- **Porcentajes Mensuales:**

Figura 2.50. Consolidado General de porcentajes mensuales de PQRSD en el año 2.020..

Consolidado General de Porcentajes Mensuales PQRSD 2020														
Categoría PQRSD	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total 2020	%
Peticiones	2,5	2,9	2,9	3,9	7,0	7,9	11,6	10,6	11,8	12,6	12,8	13,5	78%	del total
Quejas	4,3	6,7	6,7	4,1	7,5	10,2	8,7	9,7	9,2	11,5	9,0	12,4	6%	del total
Reclamos	3,0	4,2	3,3	3,7	7,2	6,5	8,7	8,6	7,8	11,0	14,8	21,1	6%	del total
Sugerencias	8,1	5,4	13,5	10,8	10,8	5,4	8,1	8,1	10,8	8,1	5,4	5,4	0%	del total
Denuncias	6,2	9,9	8,9	3,5	6,0	6,0	7,2	9,4	8,7	14,0	8,1	12,1	2%	del total
A. Informacion	0,6	0,8	1,3	7,3	12,1	16,0	18,6	17,3	16,1	4,4	3,5	1,9	9%	del total
													100%	

- **Análisis General:**

- Peticiones representa la mayoría de los registros con un 78% del total anual.
- Acceso a la Información tiene un pico significativo en abril, mayo, junio, julio, y agosto, con un 9% del total anual.
- Los meses con más registros son julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre, en la mayoría de las categorías.
- Sugerencias tiene la menor cantidad de registros a lo largo del año, representando solo el 0% del total anual.
- Denuncias y Reclamos tienen una distribución más uniforme a lo largo del año, aunque con picos en algunos meses.

Este análisis proporciona una visión detallada de la distribución mensual y por categoría de los registros de PQRSD durante el año 2.020.

- La siguiente gráfica, muestra el resumen del consolidado mensual de las PQRSD, definiendo la cantidad de registros y porcentajes del total anual por categorías durante el año 2.021.

Figura 2.51. Consolidado General por Meses PQRSD 2.021.

Consolidado General por Meses PQRSD 2021														
Categoría PQRSD	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total 2021	%
Peticiones	3.395	4.009	4.615	4.499	4.349	4.125	4.516	4.880	5.309	4.638	4.865	3.726	52.926	81%
Quejas	392	391	458	338	307	348	406	412	440	378	333	351	4.554	7%
Reclamos	341	474	585	556	471	496	492	583	427	393	334	289	5.441	8%
Sugerencias	4	1	7	3	2	6	4	6	2	5	7	7	54	0%
Denuncias	58	65	82	104	75	99	153	101	80	76	73	56	1.022	2%
Acceso Información	44	80	76	71	190	460	138	95	122	43	21	62	1.402	2%
Total	4.234	5.020	5.823	5.571	5.394	5.534	5.709	6.077	6.380	5.533	5.633	4.491	65.399	100%

Para comparar los datos de la tabla Excel sobre la cantidad de registros de PQRSD en el año 2.021, calculamos los porcentajes mensuales y del total anual, donde se realizó un análisis general:

- **Porcentajes Mensuales:**

Figura 2.52. Consolidado General de porcentajes Mensuales PQRSD 2.021.

Consolidado General de Porcentajes Mensuales PQRSD 2021														
Categoría PQRSD	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total 2020	%
Peticiones	6,4	7,6	8,7	8,5	8,2	7,8	8,5	9,2	10,0	8,8	9,2	7,0	81%	del total
Quejas	8,6	8,6	10,1	7,4	6,7	7,6	8,9	9,0	9,7	8,3	7,3	7,7	7%	del total
Reclamos	6,3	8,7	10,8	10,2	8,7	9,1	9,0	10,7	7,8	7,2	6,1	5,3	8%	del total
Sugerencias	7,4	1,9	13,0	5,6	3,7	11,1	7,4	11,1	3,7	9,3	13,0	13,0	0%	del total
Denuncias	5,7	6,4	8,0	10,2	7,3	9,7	15,0	9,9	7,8	7,4	7,1	5,5	2%	del total
A. Informacion	3,1	5,7	5,4	5,1	13,6	32,8	9,8	6,8	8,7	3,1	1,5	4,4	2%	del total
													100%	

- **Análisis General:**

- Peticiones representa la mayoría de los registros con un 81% del total anual.
- Reclamos y Quejas tienen una distribución más uniforme a lo largo del año, aunque con picos en algunos meses.
- Sugerencias tiene la menor cantidad de registros a lo largo del año, representando solo el 0% del total anual.
- Denuncias y Acceso a la Información tienen picos en ciertos meses, especialmente en junio para Acceso a la Información.

Este análisis proporciona una visión detallada de la distribución mensual y por categoría de los registros de PQRSD durante el año 2.021.

- La siguiente gráfica, muestra el resumen del consolidado mensual de las PQRSD, definiendo la cantidad de registros y porcentajes del total anual por categorías durante el año 2022.

Figura 2.53. Consolidado General por meses PQRSD 2022.

Consolidado General por Meses PQRS 2022														
Categoría PQRS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total 2022	%
Peticiones	3.668	5.350	5.348	4.024	4.700	4.445	4.241	5.093	4.788	4.464	3.885	2.674	52.680	83%
Quejas	377	478	453	357	498	420	371	457	406	419	373	268	4.877	8%
Reclamos	350	412	472	300	489	381	438	468	424	414	408	327	4.883	8%
Sugerencias	4	5	14	2	7	5	3	3	6	12	10	7	78	0%
Denuncias	73	66	85	78	68	68	61	86	92	104	74	49	904	1%
Acceso a la Información	113	2	1	21	0	4	0	0	0	2	0	3	146	0%
Total	4.585	6.313	6.373	4.782	5.762	5.323	5.114	6.107	5.716	5.415	4.750	3.328	63.568	100%

Para comparar los datos de la tabla Excel sobre la cantidad de registros de PQRSD en el año 2022, calculamos los porcentajes mensuales y del total anual, donde se realizó un análisis general:

- Porcentajes Mensuales:**

Figura 2.54. Consolidado General de porcentajes Mensuales PQRSD 2022.

Consolidado General de Porcentajes Mensuales PQRSD 2022														
Categoría PQRSD	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total 2020	%
Peticiones	7,0	10,2	10,2	7,6	8,9	8,4	8,1	9,7	9,1	8,5	7,4	5,1	83%	del total
Quejas	7,7	9,8	9,3	7,3	10,2	8,6	7,6	9,4	8,3	8,6	7,6	5,5	8%	del total
Reclamos	7,2	8,4	9,7	6,1	10,0	7,8	9,0	9,6	8,7	8,5	8,4	6,7	8%	del total
Sugerencias	5,1	6,4	17,9	2,6	9,0	6,4	3,8	3,8	7,7	15,4	12,8	9,0	0%	del total
Denuncias	8,1	7,3	9,4	8,6	7,5	7,5	6,7	9,5	10,2	11,5	8,2	5,4	1%	del total
A. Informacion	77,4	1,4	0,7	14,4	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	2,1	0%	del total
													100%	

- Análisis General:**

- Peticiones representa la mayoría de los registros con un 83% del total anual.
- Quejas y Reclamos tienen una distribución más uniforme a lo largo del año, cada uno representando un 8% del total anual.
- Sugerencias tiene la menor cantidad de registros a lo largo del año, representando solo el 0% del total anual.
- Denuncias también tienen una cantidad relativamente baja de registros, representando el 1% del total anual.

Figura 2.56. Consolidado General de porcentajes mensuales 2.023.

- **Análisis General:**

- Peticiones sigue siendo la categoría dominante, representando el 85% del total de registros en 2023. La distribución mensual muestra picos en marzo y mayo, con una disminución notable en diciembre.
- Quejas y Reclamos mantienen una distribución similar, cada uno representando un 6% y 7% del total anual respectivamente. Los picos se observan en marzo y mayo para ambas categorías.
- Sugerencias y Acceso a la Información representan una fracción muy pequeña del total, con variaciones mínimas a lo largo del año.
- Denuncias muestra una distribución relativamente uniforme con un ligero pico en marzo y mayo, representando el 2% del total anual.

En resumen, las Peticiones continúan siendo la categoría más significativa, y tanto Quejas como Reclamos mantienen una presencia constante durante el año, con variaciones menores en otras categorías.

El siguiente cuadro refleja la cantidad de PQRSD por cada categoría y categorías de los años 2018 a 2023, con su respectivo análisis.

Figura 2.57. Cantidad de PQRSD por Categorías Años 2.018 a 2.023.

PETICIONES 2.018 – 2.023		PQRS D POR CATEGORÍAS AÑO – 2.018	
Peticiones en 2.018	4.643	Peticiones	4.643
Peticiones en 2.019	10.660	Quejas	1.057
Peticiones en 2.020	30.646	Reclamos	889
Peticiones en 2.021	52.926	Sugerencias	40
Peticiones en 2.022	52.680	Denuncias	275
Peticiones en 2.023	44.526	Solicitud Acceso a la Información Publica	701
Peticiones Totales	196.081	Total, PQRS D año 2.018	7.605
QUEJAS 2.018 – 2.023		PQRS D POR CATEGORÍAS AÑO - 2.019	
Quejas en 2.018	1.057	Peticiones	10.660
Quejas en 2.019	2.274	Quejas	2.274
Quejas en 2.020	2.285	Reclamos	1.745
Quejas en 2.021	4.554	Sugerencias	79
Quejas en 2.022	4.877	Denuncias	767
Quejas en 2.023	3.361	Solicitud Acceso a la Información Publica	554
Quejas Totales	18.408	Total, PQRS D año 2.019	16.079
RECLAMOS 2.018 – 2.023		PQRS D POR CATEGORÍAS AÑO – 2.020	
Reclamos en 2.018	889	Peticiones	30.646
Reclamos en 2.019	1.745	Quejas	2.285
Reclamos en 2.020	2.236	Reclamos	2.236
Reclamos en 2.021	5.441	Sugerencias	37
Reclamos en 2.022	4.883	Denuncias	629
Reclamos en 2.023	3.481	Solicitud Acceso a la Información Publica	3.377
Reclamos Totales	18.675	Total, PQRS D año 2020	39.210
SUGERENCIAS 2.018 – 2.023		PQRS D POR CATEGORÍAS AÑO – 2.021	
Sugerencias en 2.018	40	Peticiones	52.926
Sugerencias en 2.019	79	Quejas	4.554
Sugerencias en 2.020	37	Reclamos	5.441
Sugerencias en 2.021	54	Sugerencias	54
Sugerencias en 2.022	78	Denuncias	1.022
Sugerencias en 2.023	38	Solicitud Acceso a la Información Publica	1.402
Sugerencias Totales	326	Total, PQRS D año 2.021	65.399
DENUNCIAS 2.018 – 2.023		PQRS D POR CATEGORÍAS AÑO – 2.022	
Denuncias en 2.018	275	Peticiones	52.680
Denuncias en 2.019	767	Quejas	4.877
Denuncias en 2.020	629	Reclamos	4.883
Denuncias en 2.021	1.022	Sugerencias	78
Denuncias en 2.022	904	Denuncias	904
Denuncias en 2.023	851	Solicitud Acceso a la Información Publica	146
Denuncias Totales	4.448	Total, PQRS D año 2.022	63.568
ACCESO A INFORMACION 2.018 – 2.023		PQRS D POR CATEGORÍAS AÑO – 2.023	
Acceso a la Información Publica 2.018	701	Peticiones	44.526
Acceso a la Información Publica 2.019	554	Quejas	3.361
Acceso a la Información Publica 2.020	3.377	Reclamos	3.481
Acceso a la Información Publica 2.021	1.402	Sugerencias	38
Acceso a la Información Publica 2.022	146	Denuncias	851
Acceso a la Información Publica 2.023	13	Solicitud Acceso a la Información Publica	13
Acceso a la Información Publica Totales	6.193	Total, PQRS D año 2.023	52.270
Total, años PQRS D por Categorías	244.131	Total, PQRS D años 2018 hasta 2023	244.131

Para analizar el cuadro comparativo de la cantidad de PQRSD (Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias, Denuncias y Solicitudes de Acceso a Información) por categorías de 2.018 a 2.023, observemos las derivaciones y los cambios en cada tipo de solicitud:

- **Análisis Anual**

- **2018:** 7,605 registros; predominan peticiones (4,643), seguidas de quejas (1,057) y reclamos (889).
- **2019:** 16,079 registros; aumento en peticiones (10,660), quejas (2,274), reclamos (1,745) y otros.
- **2020:** 39,210 registros; gran incremento en peticiones (30,646) y solicitudes de acceso a información (3,377).
- **2021:** 65,399 registros; máximos en peticiones (52,926), quejas (4,554) y reclamos (5,441).
- **2022:** 63,568 registros; peticiones (52,680) se mantienen altas, pero solicitudes de acceso disminuyen.
- **2023:** 52,270 registros; disminución en peticiones (44,256) y otras categorías.

- **Análisis por Categoría**

- Peticiones: Principal categoría; aumento hasta 2021, luego disminución.
- Quejas: Incremento notable en 2019 y 2021, máximo en 2022, luego disminución.
- Reclamos: Aumento hasta 2021, luego se estabiliza y disminuye.
- Sugerencias: Generalmente bajas; pico en 2022 y caída en 2023.
- Denuncias: Aumento moderado hasta 2021, luego fluctuaciones.
- Solicitudes de Acceso a Información: Pico en 2020, disminución significativa luego.

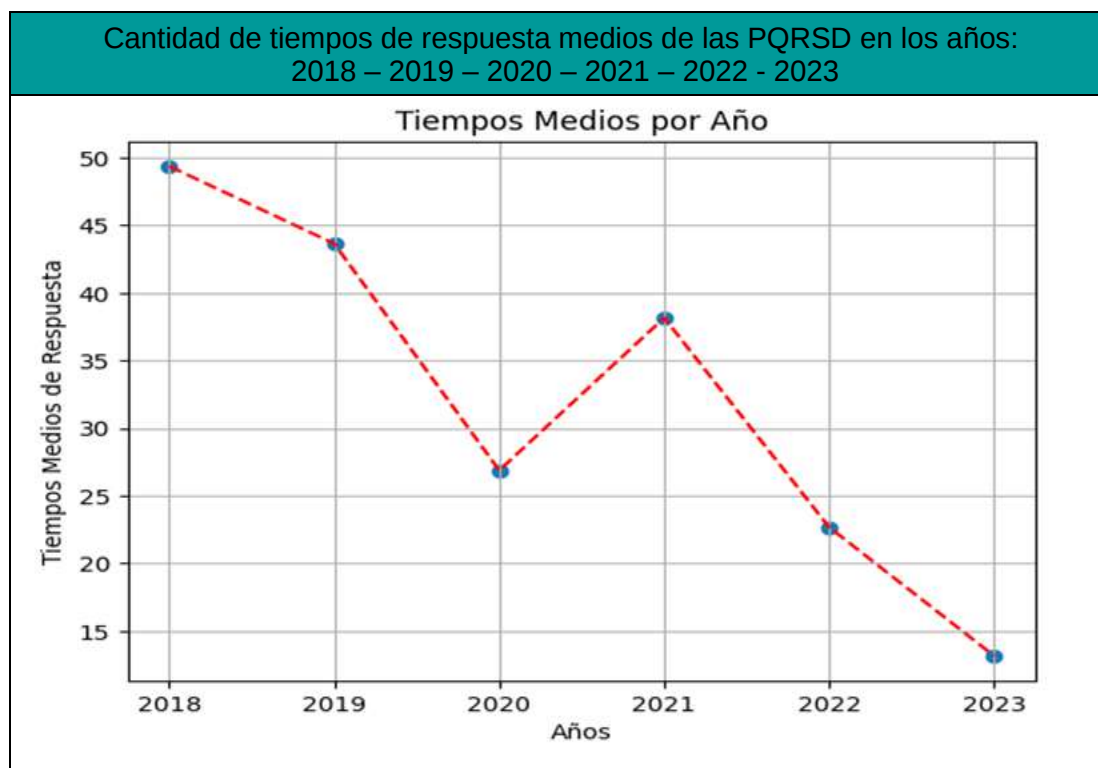
- **Conclusiones Generales**

- Tendencias: Crecimiento hasta 2021, seguido de estabilización y disminución.
- Peticiones Dominantes: Mayoritaria cada año.
- Factores Externos: Posible impacto de la pandemia en 2.020 y 2.021.
- Variabilidad en Solicitudes de Información: Alta variabilidad sugiere cambios en demanda o gestión.

Este análisis puede ayudar a entender mejor las categorías de las PQRSD, ayudando a mejorar la gestión y respuesta a estas solicitudes.

- **Análisis de la Tendencia de los Tiempos de Respuesta Promedio de PQRSD (2.018-2.023).**

Figura 2.58. Estadística Descriptiva.



Análisis de los tiempos de respuesta medios de las PQRSD durante los años 2.018 a 2.023

- **Observaciones Generales**
 - **Tendencia:** Los tiempos medios de respuesta han disminuido de 2.018 a 2.023, con una caída notable entre 2.021 y 20.22.
 - **Pico en 2.021:** Se observa un aumento en los tiempos de respuesta en 2021, posiblemente por eventos o cambios que afectaron la eficiencia.

- **Análisis Anual**

- **2.018:** 50 días; punto de partida alto, indicando tiempos largos debido a procesos menos eficientes.
- **2..019:** 47 días; ligera mejora, sugiriendo esfuerzos para reducir tiempos.
- **2.020:** 30 días; mejora significativa, posiblemente por nuevas tecnologías o procesos.
- **2.021:** 40 días; aumento en tiempos, posiblemente por mayores volúmenes o cambios administrativos.
- **2.022:** 25 días; notable mejora, con ajustes y optimización en los procesos.
- **2.023:** 15 días; mejor desempeño, con reducción continua gracias a mejoras tecnológicas y procesos.

- **Conclusiones Generales**

- Tendencia de Mejora: Reducción continua en tiempos de respuesta, salvo el pico en 2.021.
- Pico en 2.021: Requiere investigación para prevenir futuros aumentos.
- Eficiencia en 2023: Estrategias efectivas mostradas por la mejora significativa en tiempos de respuesta.

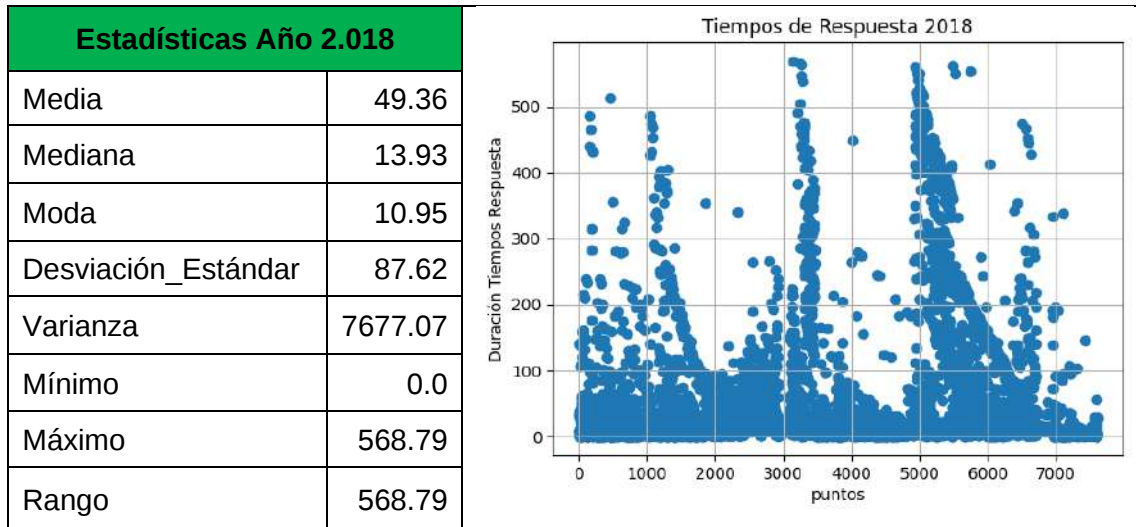
- **Recomendaciones**

- Mantener Mejores Prácticas: Continuar con estrategias exitosas en reducción de tiempos.
- Analizar 2.021: Investigar el aumento en 2021 para evitar repeticiones.
- Retroalimentación Continua: Implementar sistemas de monitoreo para mejorar constantemente los tiempos de respuesta.

Este análisis marca el adelanto en tiempos de respuesta de las PQRSD a lo largo de los años, estableciendo posibles áreas para mejora continua.

- Distribución de los Tiempos de Respuesta Promedio de las PQRSD en 2.018: Media, Mediana, Moda, Desviación Estándar, Varianza, Mínimo, Máximo y Rango.

Figura 2.59. Cantidad de tiempos de respuesta medios de las PQRSD en el año 2.018.



Análisis de la estadística descriptiva de la cantidad de registros de PQRSD en el año 2.018, consideremos cada métrica y lo que indica sobre la distribución de los datos:

- **Estadísticas determinantes**
 - Media (49.36): Promedio de registros mensuales, indicando aproximadamente 49 registros por mes.
 - Mediana (13.93): Valor central de los registros, mostrando que la mitad de los meses tuvieron menos de 14 registros.
 - Moda (10.95): Valor más frecuente, sugiriendo que alrededor de 11 registros fue común en varios meses.
 - Desviación Estándar (87.62) y Varianza (7677.07): Alta variabilidad en los registros mensuales.
 - Mínimo (0.0) y Máximo (568.79): Mínimo indica meses sin registros, y máximo muestra un mes con registros excepcionalmente altos.
 - Rango (568.79): Gran diferencia entre el mínimo y el máximo, reflejando alta dispersión en los datos.

- **Recomendaciones**

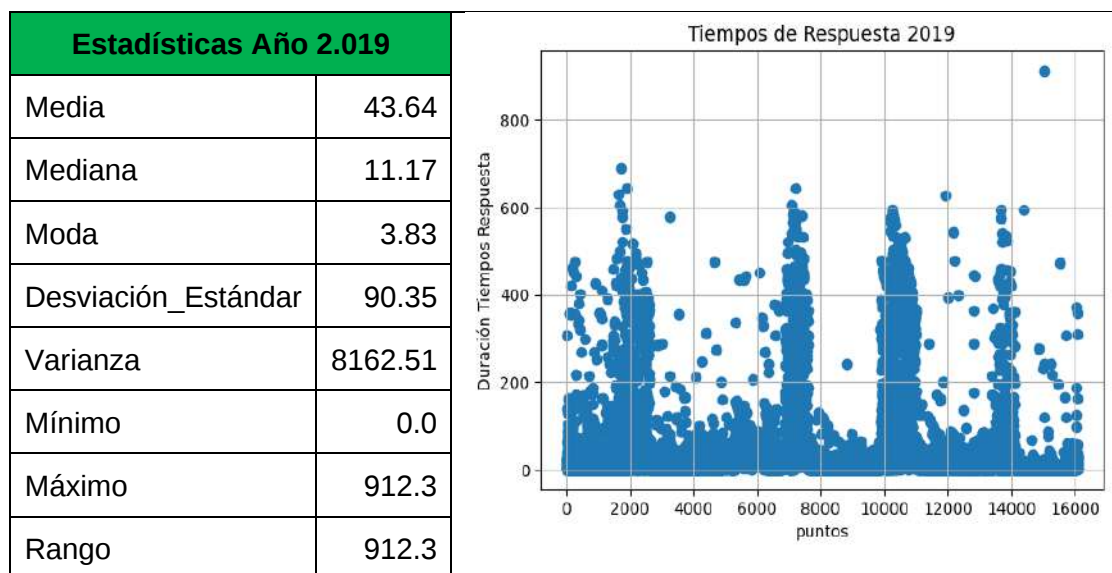
- Alta Variabilidad: La gran desviación estándar y varianza muestran una alta dispersión en los registros mensuales.
- Distribución Sesgada: La diferencia entre media y mediana sugiere que algunos meses con registros muy altos afectan el promedio.
- Moda Baja: La moda baja en comparación con la media y mediana indica que muchos meses tuvieron pocos registros, con unos pocos meses muy altos.
- Meses Sin Registros: El mínimo de 0 revela que hubo meses sin registros, contribuyendo a la variabilidad observada.

- **Conclusión:**

Los datos del año 2018 muestran una distribución altamente variable y parcial en los registros de PQRS, con varios meses sin registros y otros altos. Esto podría indicar la influencia de incidentes determinados que afectaron el número de registros que no están asignados de manera similar durante el año.

- Distribución de los Tiempos de Respuesta Promedio de las PQRSD en 2.019: Media, Mediana, Moda, Desviación Estándar, Varianza, Mínimo, Máximo y Rango.

Figura 2.60. Cantidad de tiempos de respuesta medios de las PQRSD en el año 2.019.



Para analizar los datos de la estadística descriptiva para la cantidad de registros de PQRSD en el año 2.019, consideremos cada métrica y lo que indica sobre la distribución de los datos:

- **Estadísticas determinantes**
 - Media (43.64): Promedio de aproximadamente 44 registros mensuales.
 - Mediana (11.17): La mitad de los meses tuvieron menos de 11 registros, indicando dirección hacía meses con valores altos.
 - Moda (3.83): Valor más común, indicando que alrededor de 4 registros fue frecuente en varios meses.
 - Desviación Estándar (90.35) y Varianza (8162.51): Alta variabilidad en los registros mensuales.
 - Mínimo (0.0): Algunos meses sin registros de PQRSD.
 - Máximo (912.3): Un mes con alrededor de 912 registros, destacándose por ser excepcionalmente alto.

- Rango (912.3): Gran diferencia entre el mínimo y máximo, indicando alta dispersión.

- **Recomendaciones:**

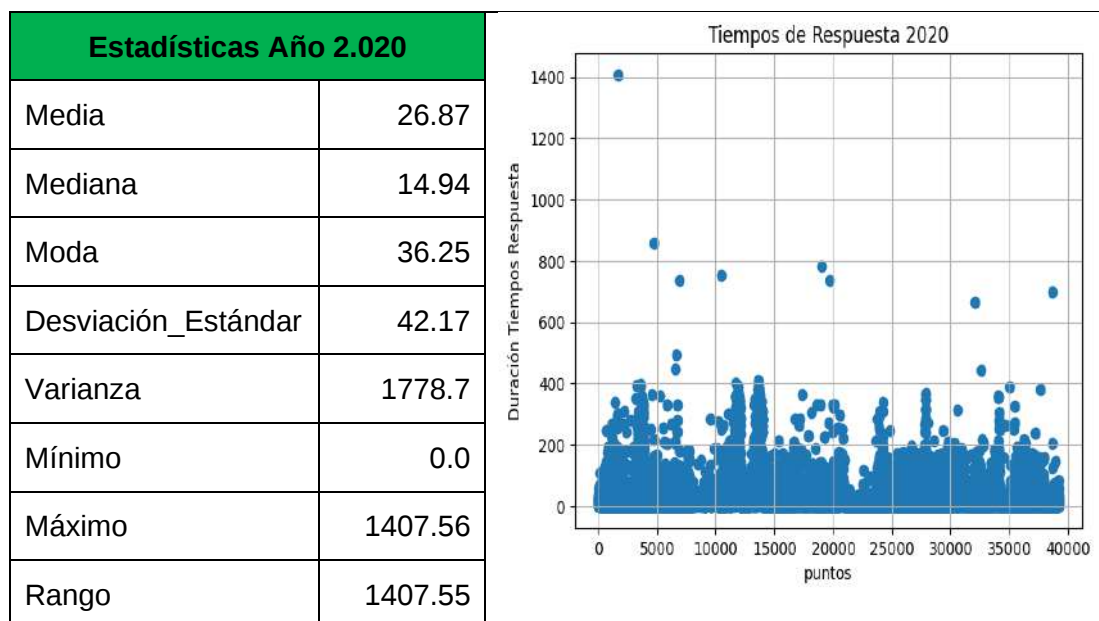
- Alta Variabilidad: Los registros mensuales muestran gran dispersión.
- Distribución Sesgada: La diferencia entre media y mediana sugiere influencia de meses con registros muy altos.
- Moda Baja: La mayoría de los meses tuvieron pocos registros, pero algunos alcanzaron cifras muy altas.
- Meses Sin Registros: La presencia de meses sin registros contribuye a la alta variabilidad y sesgo.

- **Conclusión:**

Los datos en el año 2019 muestran una distribución altamente variable con varios meses sin registros y algunos meses con cifras enormemente altas, posiblemente debido a sucesos específicos o factores temporales que afectaron el número de registros de PQRSD durante el año.

- Distribución de los Tiempos de Respuesta Promedio de las PQRSD en 2.020: Media, Mediana, Moda, Desviación Estándar, Varianza, Mínimo, Máximo y Rango.

Figura 2.61. Cantidad de tiempos de respuesta medios de las PQRSD en el año 2.020.



Para analizar los datos de la estadística descriptiva para la cantidad de registros de PQRSD en el año 2.020, consideremos cada métrica y lo que indica sobre la distribución de los datos:

- **Estadísticas determinantes**
 - Media (26.87): Promedio de 27 registros mensuales.
 - Mediana (14.94): La mitad de los meses tuvieron menos de 15 registros, indicando dirección hacía meses con registros altos.
 - Moda (36.25): Valor más frecuente, indicando que alrededor de 36 registros fue común en varios meses.
 - Desviación Estándar (42.17) y Varianza (1778.7): Alta variabilidad en los registros mensuales.
 - Mínimo (0.0): Algunos meses sin registros de PQRSD.

- Máximo (1407.56): Un mes con aproximadamente 1408 registros, destacándose por ser excepcionalmente alto.
- Rango (1407.55): Gran diferencia entre mínimo y máximo, indicando alta dispersión.

- **Recomendaciones**

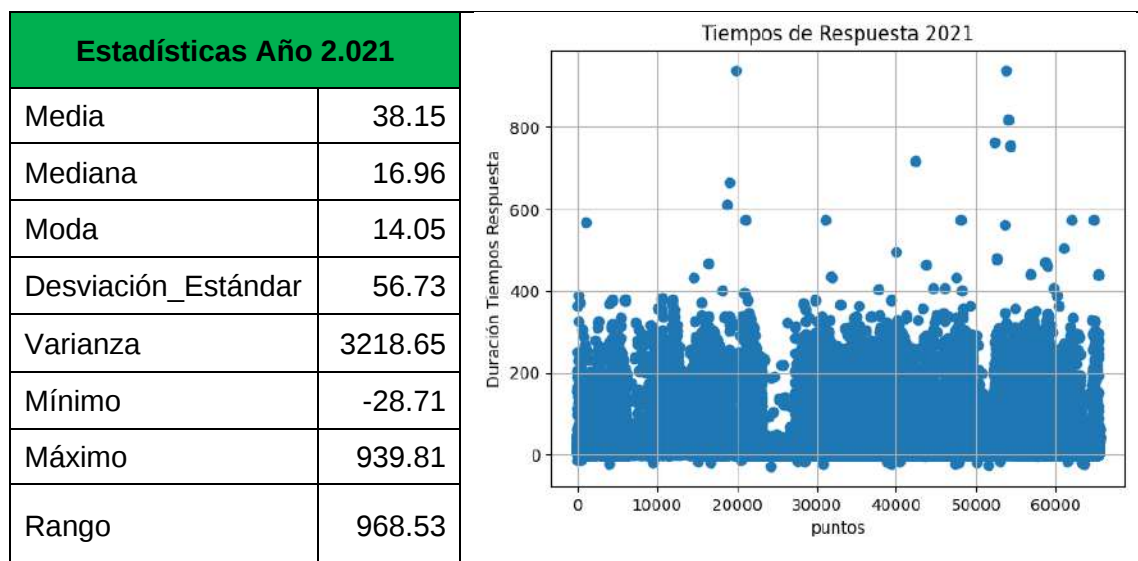
- Alta Variabilidad: Registros muy dispares entre meses.
- Sesgo: La diferencia entre la media y la mediana indica influencia de meses con registros muy altos.
- Moda Alta: Varios meses con registros significativamente altos.
- Meses Sin Registros: Contribuyen a la alta variabilidad y sesgo.
- Rango Extremo: Refleja grandes fluctuaciones, posiblemente por eventos como la pandemia de COVID-19.

- **Conclusión:**

Los datos en el año 2020 muestran una distribución altamente variable con varios meses sin registros y algunos meses con un número considerablemente alto de registros. Esto podría indicar la atribución de sucesos determinados, probablemente relacionados con la pandemia de COVID-19, que afectaron el número de registros de PQRSD durante el año.

- Distribución de los Tiempos de Respuesta Promedio de las PQRSD en 2.021:
Media, Mediana, Moda, Desviación Estándar, Varianza, Mínimo, Máximo y Rango.

Figura 2.62. Cantidad de tiempos de respuesta medios de las PQRSD en el año 2.021.



Para analizar los datos de la estadística descriptiva de la cantidad de registros de PQRSD en el año 2.021, consideremos cada métrica y lo que nos indica sobre la distribución de los datos:

- **Estadísticas determinantes**
 - Media (38.15): Promedio de 38 registros mensuales.
 - Mediana (16.96): La mitad de los meses tuvo menos de 17 registros, sugiriendo una dirección hacia valores más altos.
 - Moda (14.05): Valor más frecuente, alrededor de 14 registros.
 - Desviación Estándar (56.73) y Varianza (3218.65): Alta variabilidad en los registros mensuales.
 - Mínimo (-28.71): Valor negativo, indicativo de error en los datos.
 - Máximo (939.81): Mes con el mayor número de registros, aproximadamente 940.
 - Rango (968.53): Gran diferencia entre el mínimo y el máximo, reflejando alta dispersión.

- **Recomendaciones**

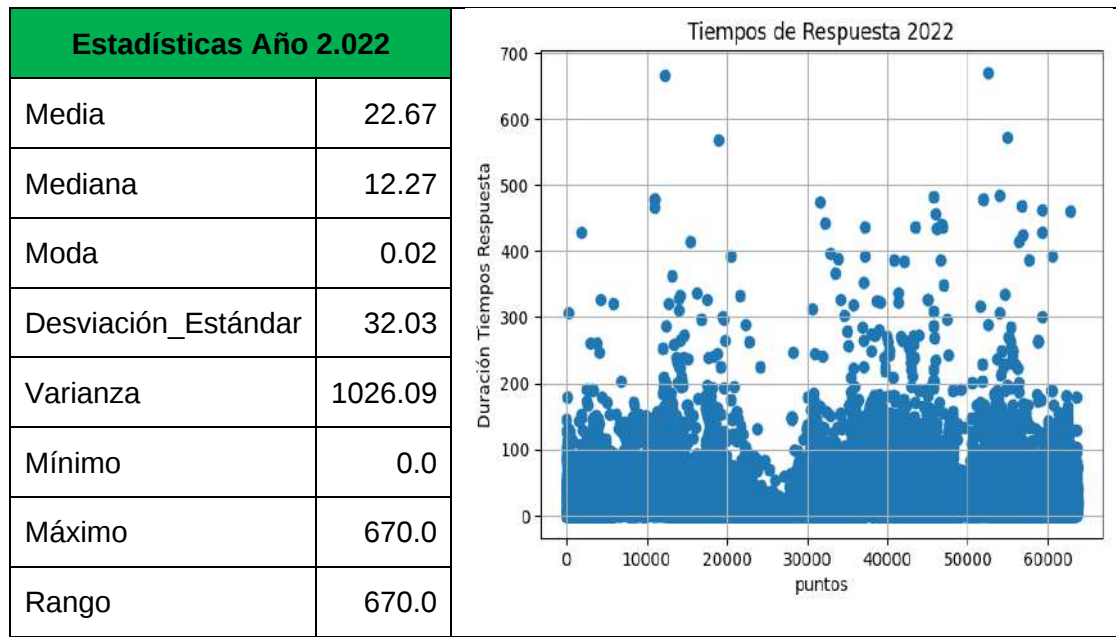
- Alta Variabilidad: Los registros muestran gran dispersión entre meses.
- Sesgo: La diferencia entre la media y la mediana sugiere influencia de meses con registros excepcionalmente altos.
- Error en Datos: El valor mínimo negativo debe ser corregido.
- Moda Baja: La moda baja en comparación con la media y la mediana indica que muchos meses tienen registros cerca de este valor.
- Registros Altos: El máximo de 940 registros sugiere eventos específicos que causaron picos en los datos.

- **Conclusión:**

Los datos en el año 2021 muestran una alta distribución variable con algunos meses registrando un número de registros altos, es posible con errores en los datos debido a eventos determinados. Esta inestabilidad indica la necesidad de revisar los datos.

- Distribución de los Tiempos de Respuesta Promedio de las PQRSD en 2.022: Media, Mediana, Moda, Desviación Estándar, Varianza, Mínimo, Máximo y Rango.

Figura 2.63. Cantidad de tiempos de respuesta medios de las PQRSD en el año 2.022.



Para analizar los datos de la estadística descriptiva de la cantidad de registros de PQRSD en el año 2.022, consideremos cada métrica y lo que nos indica sobre la distribución de los datos:

- **Estadísticas determinantes**
 - Media (22.67): Promedio de 22.67 registros mensuales.
 - Mediana (12.27): La mitad de los meses tuvo menos de 12.27 registros.
 - Moda (0.02): Valor más frecuente cercano a cero, indicando pocos registros en muchos meses.
 - Desviación Estándar (32.03) y Varianza (1026.09): Alta variabilidad en los registros mensuales.
 - Mínimo (0.0): Algunos meses sin registros.
 - Máximo (670.0): Un mes con 670 registros, notablemente alto.
 - Rango (670.0): Gran variabilidad en los datos.

- **Recomendaciones**

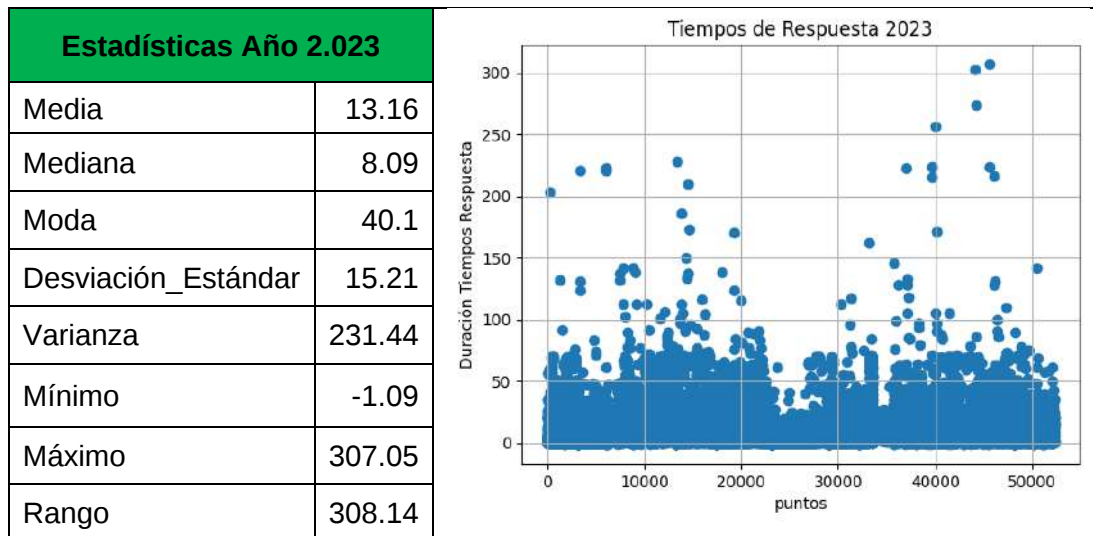
- Alta Variabilidad: Los registros muestran gran dispersión.
- Sesgo: La media es mayor que la mediana, indicando sesgo hacia valores altos.
- Moda Baja: Indica que muchos meses tuvieron pocos registros.
- Picos de Registros: Un mes con 670 registros sugiere eventos específicos.
- Meses Sin Registros: Algunos meses no tuvieron registros.

- **Conclusión:**

Los datos en el año 2.022 muestran una distribución con alta inestabilidad con varios meses teniendo muy pocos registros y al menos un mes con un número alto de registros. Esto sugiere la atribución de sucesos o circunstancias específicas que impactaron la cantidad de registros en varios meses.

- Distribución de los Tiempos de Respuesta Promedio de las PQRSD en 2.023: Media, Mediana, Moda, Desviación Estándar, Varianza, Mínimo, Máximo y Rango.

Figura 2.64. Cantidad de tiempos de respuesta medios de las PQRSD en el año 2.023



Para analizar los datos de la estadística descriptiva de la cantidad de registros de PQRSD en el año 2.023, consideremos cada métrica y lo que nos indica sobre la distribución de los datos:

- **Estadísticas determinantes**
 - Media (13.16): Promedio de 13.16 registros mensuales.
 - Mediana (8.09): La mitad de los meses tuvieron menos de 8.09 registros.
 - Moda (40.1): Valor más frecuente en los registros.
 - Desviación Estándar (15.21) y Varianza (231.44): Indican variabilidad moderada a alta.
 - Mínimo (-1.09): Valor negativo sugiere posible error en los datos.
 - Máximo (307.05): Un mes con 307.05 registros, significativamente alto.
 - Rango (308.14): Alta variabilidad en los datos.
- **Recomendaciones**
 - Alta Variabilidad: Gran dispersión en los registros mensuales.

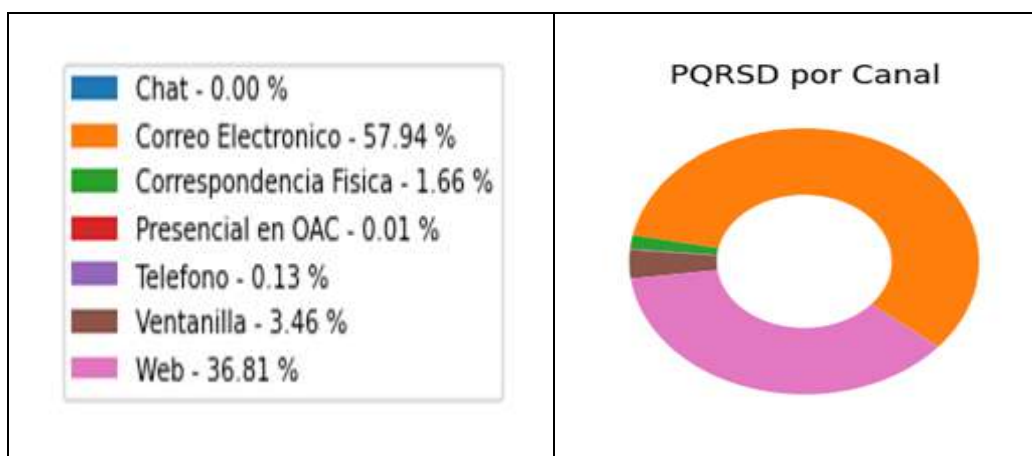
- Sesgo: La media es mayor que la mediana, indicando sesgo hacia valores altos.
- Moda Alta: Indica que algunos meses tuvieron registros notablemente superiores.
- Errores en los Datos: Mínimo negativo señala posibles errores en la recopilación.
- Picos de Registros: Un mes con 307.05 registros sugiere eventos específicos.

- **Conclusión:**

Los datos en el año 2023 muestran una distribución con alta variabilidad y varios meses teniendo pocos registros y al menos un mes con un número alto de registros. La moda relativamente alta sugiere un valor recurrente notablemente superior al promedio, y el valor mínimo negativo indica la necesidad de revisar los datos por posibles errores.

- Distribución Porcentual de las PQRSD por Canales de Comunicación.

Figura 2.65. Conteo de datos PQRSD por canales de comunicación



Para analizar los datos de las PQRSD por canales de comunicación, es importante observar la distribución y proporción de cada canal utilizado. A continuación, se presenta un análisis detallado de estos datos:

- **Análisis de la Distribución por Canales de Comunicación**

- Chat (0.00%): No se usó. Puede deberse a falta de habilitación o accesibilidad.
- Correo Electrónico (57.94%): Canal más utilizado, preferido por su conveniencia y capacidad de adjuntar documentos.
- Correspondencia Física (1.66%): Poco usado, posiblemente por ser menos conveniente y más lento.
- Presencial OAC (0.01%): Prácticamente insignificante, tal vez por preferencia por métodos más rápidos o restricciones.
- Teléfono (0.13%): Uso mínimo, posiblemente por la preferencia de registros escritos.
- Ventanilla (3.46%): Bajo uso, aunque ofrece un método directo y físico.
- Web (36.81%): Popular por su accesibilidad y facilidad de uso.

2. Conclusiones y Recomendaciones

- Predominio de Correo Electrónico y Web: Juntos representan más del 90% de las solicitudes, indicando preferencia por canales digitales.
- Bajo Uso de Canales Físicos y Telefónicos: Refleja una tendencia hacia la digitalización.
- Inexistencia del Uso del Chat: Considerar mejorar o promocionar este canal si es útil.
- Optimización de Canales Digitales: Asegurar que correo electrónico y web estén bien optimizados para ofrecer un buen servicio.
- Revisión de Canales Menos Utilizados: Evaluar la necesidad de mejorar o promocionar el teléfono y la atención presencial.

Conclusión:

Los datos muestran que los usuarios tienen una clara preferencia por los canales digitales, con el correo electrónico y la web como los principales medios de comunicación para las PQRSD. Es importante optimizar estos canales y considerar mejoras de digitalización para los menos utilizados que podrían ser revisados para determinar su necesidad y mejorar su efectividad para el servicio y la satisfacción del usuario.

- **Descripción de los Algoritmos Utilizados en el Proyecto**

A continuación, se presenta una visión general de los algoritmos de inteligencia artificial y análisis de series temporales aplicados en el proyecto. Cada uno de estos algoritmos es fundamental para la evaluación y predicción de datos en las categorías de Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias, Denuncias y Solicitudes de Acceso a Información Pública.

Esta descripción proporcionará una explicación detallada de cada algoritmo, incluyendo su significado general, los componentes del modelo, su funcionamiento y uso específico, así como sus aplicaciones prácticas. Esta información es crucial para entender cómo cada algoritmo contribuye al análisis de datos y mejora la precisión de las predicciones en el contexto del proyecto. Los algoritmos abordados incluyen:

- **ALGORITMO ARIMA:** Un modelo clásico para la predicción de series temporales que captura patrones estacionales y no estacionales.
- **ALGORITMO SARIMAX:** Una extensión del ARIMA que incorpora componentes estacionales y exógenos para una mayor flexibilidad en la modelización.
- **ALGORITMO LSTM:** Redes neuronales que manejan secuencias de datos con memoria a largo plazo, ideales para series temporales complejas.
- **ALGORITMO RNN:** Redes neuronales recurrentes que procesan secuencias de datos, capturando dependencias temporales en la información.
- **ALGORITMO RNN - Modelo Ajustado con Más Neuronas y Capas Adicionales:** Una variante del RNN con mejoras en la arquitectura para aumentar su capacidad de aprendizaje.
- **ALGORITMO RNN - Modelo Ajustado Incrementando el Número de Neuronas en las Capas RNN:** Una versión ajustada del RNN que aumenta la capacidad de procesamiento al incrementar el número de neuronas.
- **ALGORITMO CNN:** Redes neuronales convolucionales utilizadas para identificar patrones en datos estructurados y series temporales.
- **ALGORITMO CNN - Ajustes a los Hiperparámetros del Modelo CNN para Mejorar el Rendimiento:** Optimización de hiperparámetros en CNN para obtener mejores resultados en la predicción.

- **ALGORITMO RNA:** Redes neuronales artificiales básicas que se utilizan para modelar relaciones complejas en datos.
- **ALGORITMO RNA Feedforward:** Una variante de RNA que procesa datos en una sola dirección, simplificando el modelo para tareas específicas.

2.6 ALGORITMOS

2.6.1. Algoritmo ARIMA

El algoritmo ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) es un modelo estadístico utilizado para analizar y predecir series de tiempo. Es especialmente útil en situaciones donde los datos exhiben patrones temporales, como tendencias, estacionalidad o ciclos.

- **Componentes del Modelo ARIMA**

- **Componente AR (Autoregressive):** El término "autoregressive" indica que la variable de interés depende linealmente de sus propios valores pasados. El modelo ARIMA incluye un parámetro p que representa el número de términos autoregresivos. Por ejemplo, ARIMA (p, d, q) tiene p términos AR.
- **Componente I (Integrated):** El término "integrated" se refiere a la diferenciación de la serie temporal para hacerla estacionaria, es decir, eliminar tendencias y asegurar que la serie no tenga una estructura de media variable en el tiempo. El modelo ARIMA incluye un parámetro d que representa el número de veces que la serie debe diferenciarse para hacerla estacionaria.
- **Componente MA (Moving Average):** El término "moving average" indica que la variable de interés depende linealmente de los errores de predicción pasados. El modelo ARIMA incluye un parámetro q que representa el número de términos de promedio móvil. Por ejemplo, ARIMA (p, d, q) tiene q términos MA.

- **Funcionamiento y Uso:**

Identificación del Modelo ARIMA: Para utilizar ARIMA, primero se deben identificar los parámetros p , d y q adecuados para el modelo. Esto implica analizar la autocorrelación y

autocorrelación parcial de la serie temporal para determinar la presencia de componentes AR y MA, y diferenciar la serie temporal para hacerla estacionaria si es necesario.

Ajuste del Modelo: Una vez identificados los parámetros, se ajusta el modelo ARIMA a los datos históricos de la serie temporal.

Predicción: Con el modelo ajustado, se pueden realizar predicciones futuras de la serie temporal.

- **Aplicaciones del ARIMA:**

El modelo ARIMA se utiliza ampliamente en diferentes áreas, como:

- **Economía y Finanzas:** Para prever series de tiempo económicas como el PIB, tasas de interés, precios de acciones, etc.
- **Meteorología:** Para prever patrones climáticos y variables meteorológicas como la temperatura, precipitación, etc.
- **Ventas y Marketing:** Para prever demanda de productos, ventas y comportamientos del consumidor a lo largo del tiempo.
- **Salud:** Para prever tasas de enfermedades, ingresos hospitalarios, etc.

En resumen, ARIMA es un algoritmo poderoso para modelar y predecir series de tiempo, aprovechando tanto la autocorrelación pasada como la estructura de promedio móvil de los errores de predicción para ofrecer estimaciones precisas y útiles en diversas aplicaciones prácticas.

2.6.2. Algoritmo LSTM

El algoritmo LSTM (Long Short-Term Memory) es un tipo de red neuronal recurrente (RNN) diseñada para modelar secuencias de datos y aprender dependencias a largo plazo dentro de ellas. Fue propuesta por Hochreiter y Schmidhuber en 1997 y desde entonces ha sido ampliamente utilizada en el campo del procesamiento del lenguaje natural, reconocimiento de voz, análisis de series temporales y otras áreas donde la secuencialidad de los datos es importante.

- **Características y Funcionamiento:**

- **Memoria a Largo Plazo:** La característica principal de las LSTM es su capacidad para mantener y recordar información relevante durante períodos prolongados. Esto permite que las LSTM gestionen dependencias temporales más largas que las redes neuronales recurrentes tradicionales, que a menudo tienen dificultades con gradientes que se desvanecen o explotan durante el entrenamiento.
- **Unidades LSTM:** Cada unidad LSTM está compuesta por varias compuertas que regulan el flujo de información a través de la unidad. Las principales compuertas son:
 - **Puerta de Olvido (Forget Gate):** Decide qué información pasada debe olvidarse.
 - **Puerta de Entrada (Input Gate):** Decide qué nueva información debe almacenarse en la memoria a largo plazo.
 - **Puerta de Salida (Output Gate):** Decide qué información en la memoria a largo plazo debe usarse para predecir la salida en el momento actual.
- **Entrenamiento y Aplicación:** Durante el entrenamiento, las LSTM ajustan sus pesos para aprender patrones en los datos secuenciales. Esto se realiza mediante retropropagación a lo largo del tiempo, donde los gradientes se propagan a través de múltiples pasos temporales.
- **Aplicaciones:** Las LSTM son especialmente efectivas en tareas como:
 - **Predicción de Series Temporales:** Por ejemplo, previsión de precios de acciones, datos meteorológicos, etc.
 - **Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP):** Análisis de sentimientos, traducción automática, generación de texto, entre otros.
 - **Reconocimiento de Voz:** Transcripción automática y sistemas de asistencia por voz.
 - **Reconocimiento de Actividades:** Por ejemplo, en aplicaciones de IoT para detectar actividades basadas en datos sensoriales.

- **Ventajas y Limitaciones:**

- **Ventajas:** Las LSTM pueden capturar dependencias a largo plazo en los datos secuenciales, son más eficaces en la gestión de gradientes y han demostrado ser efectivas en una amplia gama de aplicaciones.
- **Limitaciones:** A pesar de su eficacia, las LSTM pueden ser computacionalmente costosas de entrenar y pueden requerir una gran cantidad de datos para aprender patrones complejos de manera efectiva.

En resumen, el algoritmo LSTM es una poderosa herramienta en el campo del aprendizaje profundo, utilizada para modelar secuencias de datos y aprender dependencias temporales complejas, lo que la hace indispensable en muchas aplicaciones modernas de inteligencia artificial y machine learning.

2.6.3. Algoritmo RNN

El algoritmo RNN (Red Neuronal Recurrente) es un tipo de red neuronal diseñada específicamente para modelar secuencias de datos, donde la naturaleza secuencial de los datos es crucial para la tarea en cuestión. A diferencia de las redes neuronales convencionales, las RNN tienen conexiones que forman bucles, lo que les permite mantener una especie de "memoria" de lo que han calculado anteriormente. Esto les permite ser más adecuadas para problemas donde la entrada tiene una estructura de secuencia temporal o espacial, como texto, audio, series temporales, etc.

- **Características y Funcionamiento:**

- **Bucles en la Red:** La característica principal de las RNN es que tienen conexiones que forman bucles, lo que les permite utilizar información previamente calculada en la secuencia para tomar decisiones en el presente. Esta capacidad las hace adecuadas para tareas donde la historia de la secuencia es relevante para la predicción o clasificación actual.
- **Modelado de Secuencias:** Las RNN pueden manejar entradas de longitud variable y procesar cada elemento de la secuencia en relación con los anteriores. Esto es útil en tareas como el procesamiento del lenguaje natural (donde las palabras de una oración tienen un orden específico), el reconocimiento de voz (donde las señales de audio se presentan secuencialmente), entre otros.

- **Proceso de Entrenamiento:** Durante el entrenamiento, las RNN utilizan retropropagación a través del tiempo (Backpropagation Through Time, BPTT), donde los gradientes se propagan a través de múltiples pasos temporales. Esto permite ajustar los pesos de la red para minimizar el error de predicción o clasificación en toda la secuencia.
- **Aplicaciones:** Las RNN se utilizan en una variedad de aplicaciones, incluyendo:
 - **Modelado de Lenguaje:** Generación de texto, traducción automática, análisis de sentimientos.
 - **Reconocimiento de Voz:** Transcripción automática, sistemas de asistencia por voz.
 - **Análisis de Series Temporales:** Predicción de precios de acciones, datos meteorológicos, etc.
 - **Video y Procesamiento de Imágenes:** Análisis de secuencias de video, etiquetado de imágenes secuenciales.

- **Tipos de RNN:**

Existen varios tipos de RNN que han sido desarrolladas para abordar diferentes problemas o mejorar el rendimiento en ciertos contextos. Algunos ejemplos incluyen las RNN Bidireccionales (que procesan la secuencia en ambos sentidos), las RNN con Memoria a Corto Plazo (LSTM) y las Redes Neuronales Recurrentes con Puertas (GRU), que mejoran la capacidad de las RNN para manejar dependencias a largo plazo y controlar el flujo de información dentro de la red.

- **Limitaciones:**

- **Gradientes que se Desvanecen o Explotan:** Como las RNN propagan gradientes a través de múltiples pasos temporales, pueden enfrentar problemas de gradiente que se desvanecen (cuando los gradientes se vuelven muy pequeños) o explotan (cuando los gradientes se vuelven muy grandes), lo que puede dificultar el entrenamiento de redes profundas.

En resumen, las Redes Neuronales Recurrentes (RNN) son fundamentales en el campo del aprendizaje profundo para modelar y predecir secuencias de datos, aprovechando su capacidad para capturar dependencias temporales y espaciales en datos secuenciales.

2.6.4. Algoritmo CNN

El algoritmo CNN (Convolutional Neural Network), o Red Neuronal Convolutiva en español, es un tipo de red neuronal profunda diseñada especialmente para procesar datos que tienen una estructura de cuadrícula, como imágenes y videos. Las CNN son particularmente efectivas en la tarea de reconocimiento visual debido a su capacidad para capturar patrones espaciales locales y aprender representaciones jerárquicas de características visuales.

- **Características y Funcionamiento:**

- **Convoluciones:** La característica principal de las CNN son las capas convolucionales. Estas capas aplican filtros (kernels) a pequeñas regiones de la entrada para extraer características locales, como bordes, texturas y patrones visuales simples.
- **Pooling:** Después de las capas convolucionales, típicamente se utiliza una capa de pooling (submuestreo) para reducir la dimensionalidad espacial de la representación y hacer que la red sea más robusta a pequeñas variaciones en la posición de las características. El pooling suele ser de tipo máximo (max pooling) o promedio (average pooling).
- **Capas Densa (Fully Connected):** Después de varias capas convolucionales y de pooling, las CNN suelen incluir una o más capas densas (fully connected), que son redes neuronales tradicionales donde cada neurona está conectada a todas las neuronas de la capa anterior. Estas capas densas ayudan a realizar la clasificación final basada en las características extraídas por las capas convolucionales.
- **Entrenamiento:** Durante el entrenamiento, las CNN ajustan sus pesos mediante el método de retropropagación del error. Los gradientes se calculan mediante la cadena de regla de la derivada y se utilizan para actualizar los pesos de la red, de modo que la red pueda hacer predicciones precisas sobre nuevas imágenes que no formaron parte del conjunto de entrenamiento.

- **Aplicaciones:** Las CNN han demostrado ser extremadamente exitosas en una variedad de aplicaciones de visión por computadora, incluyendo:

- **Reconocimiento de Objetos:** Identificación y clasificación de objetos en imágenes.
 - **Segmentación Semántica:** Asignación de etiquetas a cada píxel en una imagen para identificar diferentes clases de objetos.
 - **Detección de Objetos:** Localización y clasificación de objetos dentro de una imagen.
 - **Reconocimiento Facial:** Identificación y verificación de caras en imágenes y videos.
 - **Clasificación de Imágenes Médicas:** Diagnóstico asistido por ordenador en imágenes médicas como radiografías, tomografías, etc.
-
- **Ventajas:**
 - **Captura de Características Jerárquicas:** Las CNN pueden aprender automáticamente representaciones jerárquicas de características visuales, lo que las hace robustas a variaciones en la escala, orientación y posición de los objetos en la imagen.
 - **Eficiencia Computacional:** Gracias al uso de convoluciones y pooling, las CNN pueden procesar imágenes grandes con una cantidad razonable de parámetros y recursos computacionales.
-
- **Limitaciones:**
 - **Requiere Grandes Conjuntos de Datos:** Las CNN necesitan grandes conjuntos de datos etiquetados para aprender representaciones efectivas de características visuales.
 - **Interpretación de Resultados:** A pesar de su eficacia, las CNN pueden ser difíciles de interpretar en términos de por qué toman decisiones específicas, especialmente en aplicaciones críticas como la salud.

En conclusión, las Convolutional Neural Networks (CNN) han revolucionado el campo del procesamiento de imágenes y visión por computadora, permitiendo avances significativos en la capacidad de las máquinas para comprender y procesar información visual de manera similar o superior a los humanos en muchas tareas específicas.

CAPITULO 3

3 DESARROLLO DEL MODELO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

El contexto del proyecto y la importancia de diseñar un sistema de inteligencia artificial para identificar fallas en los procesos de registro de datos en las anotaciones de inmuebles. presentadas como PQRSD ante la Oficina de Atención al Ciudadano de la Superintendencia de Notariado y Registro, es mediante la metodología que es utilizada para implementar el sistema de inteligencia artificial que incluye los siguientes aspectos:

3.1 DEFINICIÓN DE DATOS Y PREPROCESAMIENTO

Descripción de los datos específicos que se analizaron, como los campos y variables de interés en las anotaciones de inmuebles.

- Cantidad de Registros Anuales por Categorías de PQRSD (2.018-2.023) - Total General: 244.131.

Tabla 3.1. Cantidad de registros anuales por categorías años 2.018 a 2.023

Tipo de PQRSD	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Peticiones	4.463	10.660	30.646	52.926	52.680	44.526	196.081
Quejas	1.057	2.274	2.285	4.554	4.887	3.361	18.408
Reclamos	889	1.745	2.236	5.441	4.883	3.481	18.675
Sugerencias	40	79	37	54	78	38	326
Denuncias	275	767	629	1.022	904	851	4.448
Solicitud Acceso a la Información	701	554	3.377	1.402	146	13	6.193
Total	7.605	16.079	39.210	65.399	63.568	52.270	244.131

En este capítulo abordaremos las técnicas de Inteligencia Artificial que apoyan la analítica de los datos y se planteara el diseño de un sistema para realizar analítica a los datos “PQRS” de la Superintendencia de Notariado y Registro.

La técnica de diseño y desarrollo para realizar para la gestión de las “PQRSD” se plantea para establecer la búsqueda de la solución técnica adecuada a partir de las obligaciones preliminarmente determinadas, para la obtención apropiada y necesaria a las actividades previstas para su culminación.

El modelo a partir de las necesidades definidas desde la planeación para visualizar el alcance del proyecto, las herramientas, recursos indispensables para la ejecución, definidos en cada una de las fases de los tipos de investigación cuantitativa, que nos permitirán reflejaran a través del impacto que se generen desde los indicadores de las “PQRSD”, lo cual nos permitirá analizar y ajustar de los tiempos de respuesta funcional del sistema, desde la problemática de los componentes de análisis e identificación de los sistemas actuales de “PQRSD”.

Lo anterior, requiere del análisis, diseño y desarrollo del mejoramiento del sistema “PQRSD”, lo cual es necesario hacer uso de la investigación experimental correlacionada que sea de tipo descriptivo, encaminada a establecer la forma en que el sistema cumpla con criterios de eficiencia y eficacia en la ejecución de los procesos que son esenciales para el análisis, control, evaluación, ahorro de tiempo, optimización, solución y entrega de la información correcta, mediante el uso de la analítica de datos e inteligencia artificial, como foco del desarrollo experimental, se podrá cimentar un sistema que gestione la información y el trámite de “PQRSD”, resultante de un modelo inteligente para la perfección. de sus posibles problemáticas.

3.2 PLATAFORMAS DE DESARROLLO DE MODELOS DE IA:

- **Correlación de Variables y Transformación a Variables Dummy**

En el presente estudio, se llevó a cabo un análisis de correlación para identificar las relaciones entre las distintas categorías de PQRSD. Esto permitió determinar qué variables presentaban una mayor influencia en los resultados de predicción. Adicionalmente, las variables categóricas fueron transformadas en variables dummy, un proceso clave para que los algoritmos de predicción pudieran operar de manera eficiente. La transformación de las

categorías en variables binarias permitió mejorar la precisión de los modelos y facilitar su interpretación en el contexto de la predicción de eventos futuros.

Las variables dummy son utilizadas para convertir variables categóricas en variables numéricas. Esto es necesario para que los algoritmos puedan procesar la información, ya que muchos modelos de predicción requieren valores numéricos.

- **Diseño de Algoritmos y Explicación General**

Para la implementación de los modelos de predicción, se diseñaron los algoritmos utilizando tanto diagramas de flujo como pseudocódigo, lo que facilitó la visualización de cada paso del proceso. A continuación, se presenta un resumen del funcionamiento de los principales algoritmos utilizados:

- **ARIMA:** Este modelo de series temporales permitió realizar predicciones basadas en patrones pasados, utilizando parámetros autoregresivos y diferencias estacionales.
- **LSTM:** Una red neuronal recurrente avanzada, diseñada para aprender a través de dependencias temporales prolongadas, siendo especialmente útil para la predicción de tendencias complejas en datos secuenciales.
- **RNN:** Otro enfoque de redes neuronales recurrentes, aplicado para el análisis de secuencias de datos, adaptado para identificar tendencias en las series temporales de PQRSD.
- **Pseudocódigo:** Es una representación simplificada del código en un formato que puede ser entendido por cualquier persona.
- **Pseudocódigo para ARIMA:**

Input: Series de tiempo (datos históricos de eventos PQRSD)

Preprocessing: Verificar datos faltantes, estacionalidad, normalizar datos.

Step 1: Estimar parámetros p , d , q para el modelo ARIMA.

Step 2: Entrenar el modelo con los datos históricos.

Step 3: Validar el modelo utilizando datos de prueba.

Step 4: Realizar predicción para los próximos eventos.

Output: Predicción de número de eventos para cada categoría de PQRS.

- **Análisis de Correlación de todas las variables con los tiempos de atención (matriz de correlación)**

La correlación entre variables es un análisis estadístico que permite medir la relación entre dos o más variables. El coeficiente de correlación indica el grado y la dirección de la relación (si es positiva o negativa). Este análisis es fundamental para determinar qué variables influyen más en las predicciones.

El análisis de correlación es una técnica estadística utilizada para evaluar la relación entre dos o más variables. Es fundamentalmente una medida cuantitativa que indica cómo cambian juntas dos variables.

Concepto Básico:

En términos simples, el análisis de correlación determina si existe una relación entre dos variables y qué tan fuerte es esa relación. La medida de correlación cuantifica la dirección y la fuerza de la asociación entre variables. Por lo general, se busca determinar si los cambios en una variable están asociados con cambios en otra variable, y en qué grado.

Tipos de Correlación:

Existen diferentes tipos de correlación, entre los cuales los más comunes son:

- **Correlación lineal:** Se refiere a la relación lineal entre dos variables continuas. Se evalúa típicamente mediante el coeficiente de correlación de Pearson, que varía entre -1 y 1. Un valor de 1 indica una correlación positiva perfecta (ambas variables

aumentan juntas), -1 indica una correlación negativa perfecta (una variable aumenta mientras la otra disminuye), y 0 indica ausencia de correlación lineal.

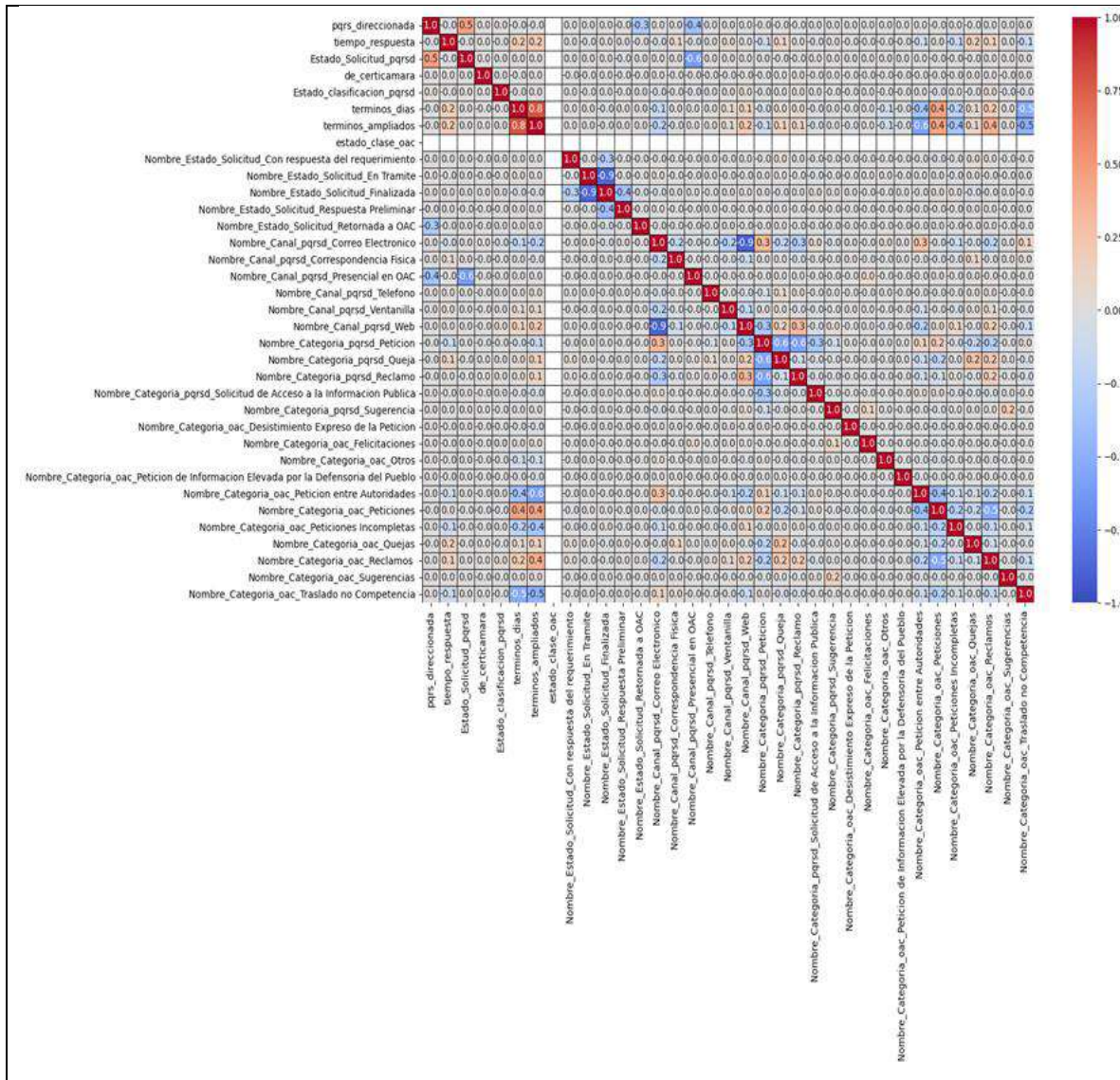
- **Correlación no lineal:** Existen casos donde la relación entre variables no es lineal. Para estos casos, se utilizan otros coeficientes de correlación, como el coeficiente de correlación de Spearman o el coeficiente de correlación de Kendall, que son adecuados para detectar correlaciones no lineales.

Importancia:

El análisis de correlación es crucial en muchas áreas, incluyendo la investigación científica, la economía, la psicología, la medicina, entre otras disciplinas. Permite identificar patrones y relaciones entre variables, lo que puede ayudar en la predicción, la toma de decisiones y la comprensión de fenómenos complejos.

- Mapa de Calor de la Matriz de Correlación: Identificación de Relaciones Lineales entre Variables.

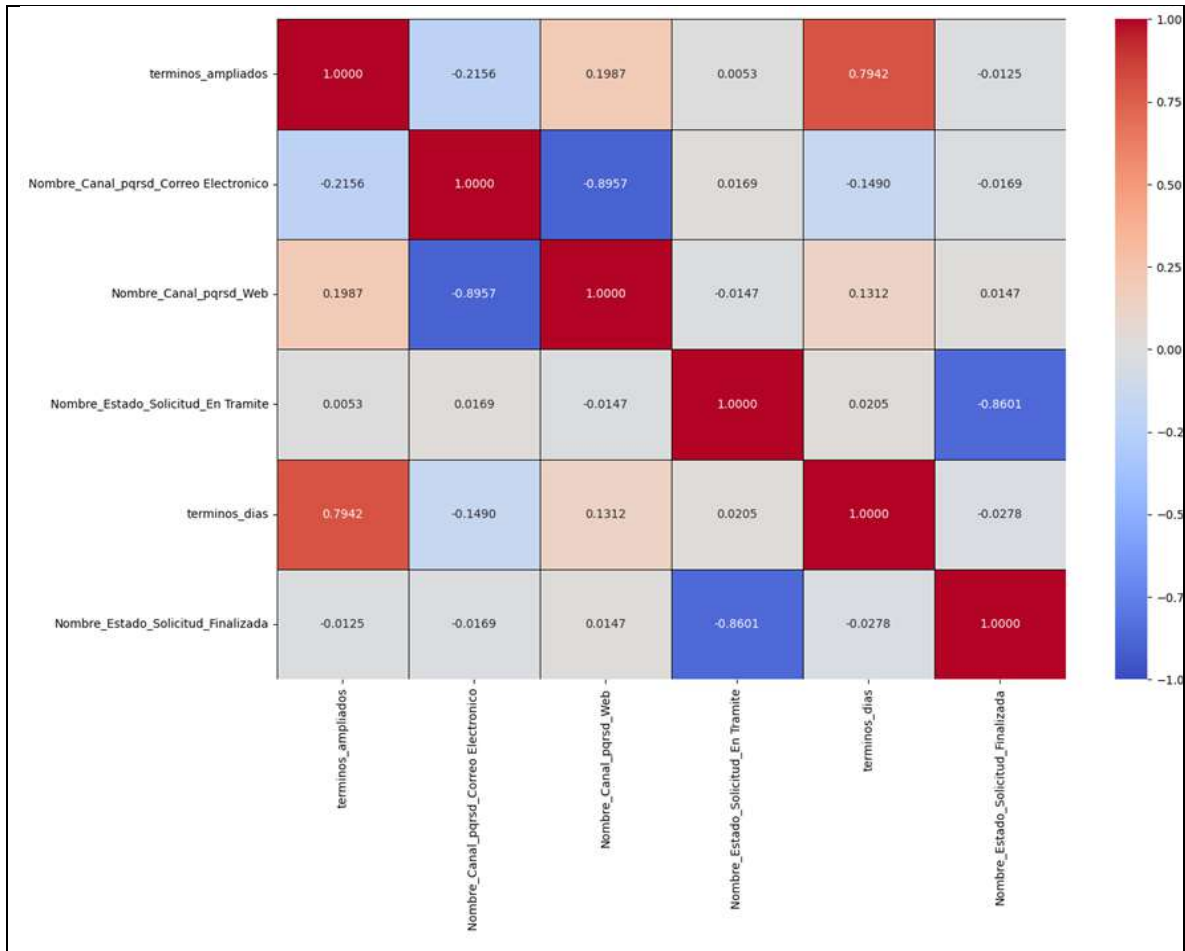
Figura 3.1. Mapa de Calor de la Matriz de Correlación



Como se puede observar en el mapa de calor, la mayoría de las relaciones lineales entre las variables son muy bajas, muy cercanas al 0. Son algunas cuantas que parecieran tener correlaciones lineales altas. Por lo que se hace una matriz de correlación reducida.

- **Matriz Reducida de Correlación de Pearson: Identificación de Pares de Variables con Alta Correlación Lineal.**

Figura 3.2. Matriz Reducida de Correlación de Pearson



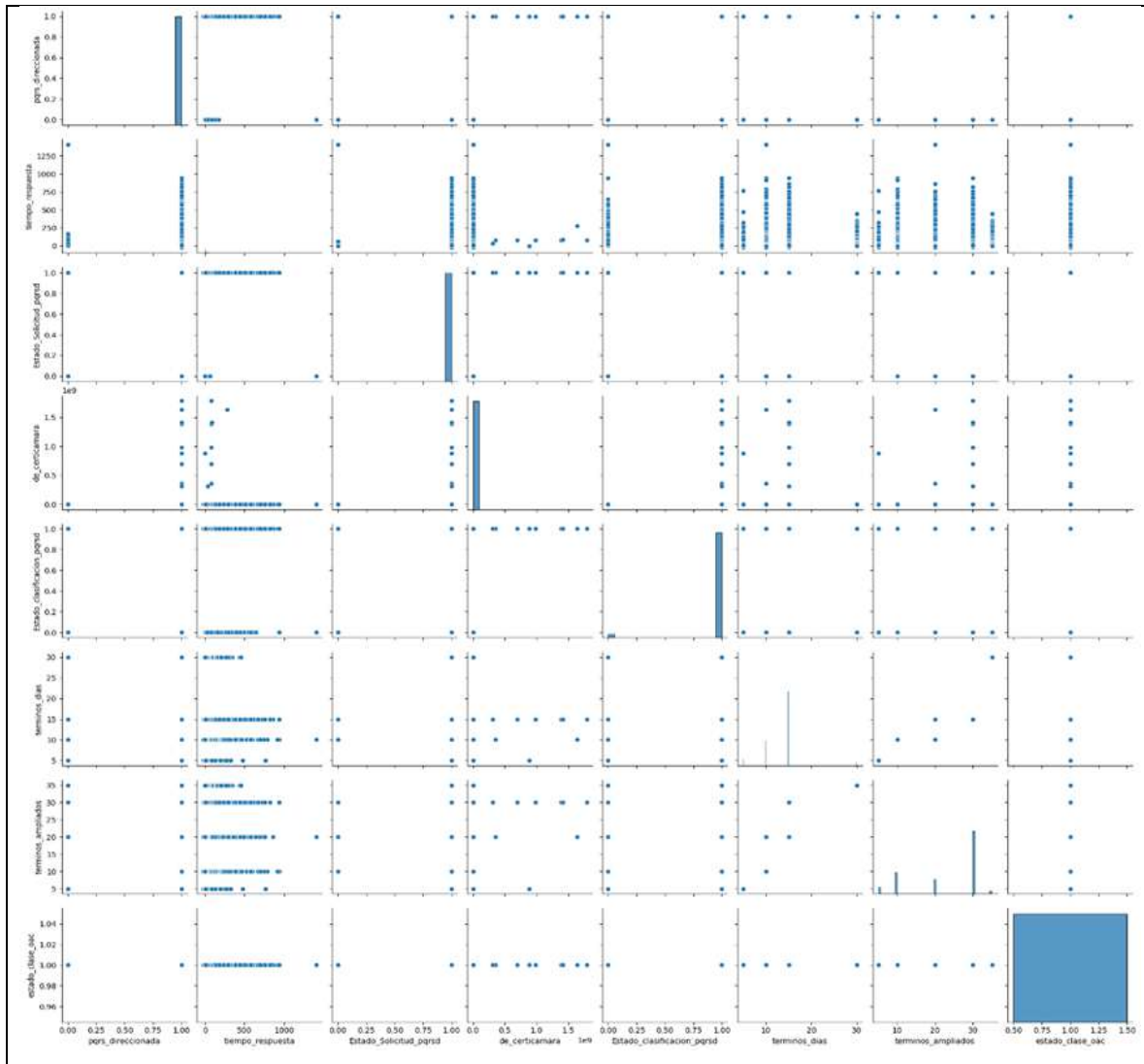
En esta matriz reducida, se observa con mayor claridad el índice de correlación de Pearson, que varía entre -1 y 1. Un valor de -1 indica una correlación lineal perfecta inversa (cuando una variable aumenta en una unidad, la otra disminuye en la misma proporción), 0 significa que no existe una correlación lineal entre las variables, y un valor de 1 señala una correlación lineal perfecta directa (cuando una variable aumenta en una unidad, la otra también lo hace en la misma proporción).

Al tomar como referencia un valor absoluto mayor o igual a 0.7, se identifican tres pares de variables con alta correlación lineal según el índice de Pearson.

- Nombre_canal_pqrsc_Correo Electrónico vs Nombre_canal_pqrsc_Web: El índice de correlación de Pearson en este caso es de -0.8957, lo que indica una alta correlación negativa. Dado que ambas variables son dummies, se puede interpretar que cuando una solicitud se envía por correo electrónico, no se envía a través de la aplicación web.
- Nombre_estado_solicitud_En Trámite vs Nombre_estado_solicitud_Finalizada: El índice de correlación de Pearson es de -0.8601, lo que indica una alta correlación negativa. Como ambas variables son dummies, esto sugiere que cuando una solicitud está "En Trámite", no está "Finalizada", y viceversa.
- Términos días vs términos ampliados: El índice de correlación de Pearson es de 0.7942, lo que indica una alta correlación positiva. Esto significa que cuando aumentan los días de término, los días ampliados también incrementan en una proporción similar.

- **Pairplot de Variables Numéricas: Relación Positiva entre Términos_días y Términos_ampliados**

Figura 3.3. Pairplot de Variables Numéricas



Por interpretabilidad, para el pairplot sólo se tuvo en cuenta las variables numéricas, y no aquellas dummies, pues esas no aportan al análisis. De los gráficos de dispersión, el único par de variables que llama la atención es `terminos_dias` vs `terminos_ampliados`. Se observa una clara relación positiva semi lineal en ellas, lo que explica el índice de correlación de 0.79.

Consideraciones:

Es importante recordar que la correlación no implica causalidad. Es decir, aunque dos variables puedan estar correlacionadas, esto no necesariamente indica que una cause la otra. La correlación puede estar influenciada por otros factores y debe interpretarse con precaución, especialmente en estudios observacionales donde pueden existir otros factores no medidos.

En resumen, el análisis de correlación es una herramienta estadística poderosa para entender la relación entre variables y proporciona perspectivas valiosas en diversas áreas del conocimiento y la investigación.

CAPITULO 4

4 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y EXPERIMENTACIÓN

Para la implementación del sistema de inteligencia artificial utilizando herramientas de software libre, que permita la identificación de fallas en los procesos de registro de datos en las anotaciones de inmuebles presentadas como PQRSD ante la Oficina de Atención al Ciudadano de la Superintendencia de Notariado y Registro, el objetivo principal de este capítulo, que es la implementación del sistema de inteligencia artificial destaca la importancia de utilizar herramientas accesibles y de código abierto para garantizar la replicabilidad, la flexibilidad, además en la economía de las herramientas del software libre y la razón por la cual fueron elegidas y cómo se alinean con sus características principales como son:

- **Lenguajes de programación:**

En Google Colab (Colaboratory), el lenguaje que se utiliza principalmente es Python. Google Colab es un entorno de desarrollo basado en la nube que permite escribir y ejecutar código Python a través de un navegador web, lo que facilita la colaboración y el acceso a recursos computacionales sin necesidad de configuraciones locales complejas. Además de Python, Colab también admite la ejecución de celdas de código en otros lenguajes como R y Javascript, pero Python es el lenguaje predeterminado y más comúnmente utilizado en este entorno.

- **Librerías utilizadas de Python:**

Las librerías utilizadas representan una amplia variedad de funcionalidades entre la manipulación y análisis de datos que incluye la creación y evaluación de modelos de aprendizaje automático y técnicas estadísticas avanzadas.

1. import pandas as pd

- Función: Proporciona estructuras de datos flexibles y herramientas de análisis de datos.
- Aplicaciones:
 - ✓ DataFrames: Estructura de datos tabulares, similar a una hoja de cálculo.
 - ✓ Lectura/Escritura: Leer y escribir datos en formatos como CSV, Excel, SQL.
 - ✓ Manipulación: Filtrado, agrupamiento, transformación y limpieza de datos.

2. `import numpy as np`
 - Función: Ofrece soporte para cálculos numéricos avanzados y operaciones con arrays.
 - Aplicaciones:
 - ✓ Arrays: Manipulación eficiente de arrays multidimensionales.
 - ✓ Operaciones Matemáticas: Funciones matemáticas y estadísticas avanzadas.
 - ✓ Álgebra Lineal: Operaciones como multiplicación de matrices y descomposición.
3. `import statistics as st`
 - Función: Proporciona funciones para realizar cálculos estadísticos básicos.
 - Aplicaciones:
 - ✓ Medidas de Tendencia Central: Media, mediana, moda.
 - ✓ Medidas de Dispersión: Desviación estándar y varianza.
4. `import scipy.stats as ss`
 - Función: Extiende las capacidades estadísticas con funciones avanzadas.
 - Aplicaciones:
 - ✓ Distribuciones: Generar y trabajar con distribuciones de probabilidad (normal, binomial, etc.).
 - ✓ Pruebas Estadísticas: Tests de hipótesis, pruebas de correlación, ANOVA.
5. `import math`
 - Función: Ofrece funciones matemáticas básicas y constantes.
 - Aplicaciones:
 - ✓ Funciones Básicas: Trigonometría, logaritmos, raíces cuadradas.
 - ✓ Constantes: pi, e, etc.
6. `import matplotlib.pyplot as plt`
 - Función: Herramientas para crear gráficos y visualizaciones en 2D.
 - Aplicaciones:
 - ✓ Gráficos: Líneas, barras, dispersión, histogramas.
 - ✓ Visualización: Personalización de gráficos y creación de figuras complejas.
7. `import seaborn as sns`
 - Función: Proporciona una interfaz de alto nivel para gráficos estadísticos.
 - Aplicaciones:
 - ✓ Gráficos Avanzados: Distribuciones, relaciones y gráficos de regresión.
 - ✓ Estilo y Diseño: Mejora estética y estilística de gráficos.
8. `import openpyxl`
 - Función: Manipula archivos Excel en formato .xlsx.
 - Aplicaciones:
 - ✓ Lectura/Escritura: Acceso y modificación de celdas, hojas y libros de trabajo en Excel.
 - ✓ Formato: Aplicar estilos, fórmulas y formatos condicionales.
9. `import tensorflow as tf`
 - Función: Plataforma para el desarrollo y entrenamiento de modelos de aprendizaje profundo.
 - Aplicaciones:
 - ✓ Modelos: Creación y entrenamiento de redes neuronales.
 - ✓ Optimización: Algoritmos de optimización y técnicas de regularización.
10. `from keras.models import Sequential`
 - Función: Permite crear modelos de red neuronal secuenciales.

- Aplicaciones:
 - ✓ Arquitectura: Construcción de modelos donde las capas están organizadas en una secuencia lineal.
- 11. `from keras.layers import Dense`
 - Función: Añade capas densas a un modelo de red neuronal.
 - Aplicaciones:
 - ✓ Capa Densa: Cada neurona está conectada a todas las neuronas de la capa anterior.
- 12. `from keras.layers import LSTM`
 - Función: Añade capas LSTM (Long Short-Term Memory) a un modelo.
 - Aplicaciones:
 - ✓ Secuencias: Modelar datos secuenciales y series temporales.
- 13. `from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler`
 - Función: Escala los datos a un rango específico (normalmente [0, 1]).
 - Aplicaciones:
 - ✓ Normalización: Mejora la convergencia y el rendimiento de los modelos de aprendizaje automático.
- 14. `from sklearn.metrics import mean_squared_error`
 - Función: Calcula el error cuadrático medio entre valores reales y predicciones.
 - Aplicaciones:
 - ✓ Evaluación: Medir la precisión de los modelos de regresión.
- 15. `from keras.layers import Dropout`
 - Función: Añade una capa de dropout para regularización.
 - Aplicaciones:
 - ✓ Sobreajuste: Reduce el sobreajuste al desactivar aleatoriamente neuronas durante el entrenamiento.
- 16. `from keras.layers import GRU, Bidirectional`
 - Función:
 - ✓ GRU: Añade capas Gated Recurrent Units para procesar secuencias.
 - ✓ Bidirectional: Procesa datos en ambas direcciones en redes neuronales recurrentes.
 - Aplicaciones:
 - ✓ Secuencias: Mejora la capacidad del modelo para aprender dependencias en secuencias.
- 17. `from keras.optimizers import SGD`
 - Función: Implementa el optimizador de gradiente estocástico.
 - Aplicaciones:
 - ✓ Entrenamiento: Ajuste de los pesos del modelo durante el entrenamiento.
- 18. `from tensorflow.keras.layers import Conv1D, MaxPooling1D, Flatten`
 - Función:
 - ✓ Conv1D: Añade una capa convolucional 1D para extraer características de secuencias.
 - ✓ MaxPooling1D: Reduce la dimensionalidad mediante agrupamiento máximo en una dimensión.
 - ✓ Flatten: Aplana la entrada para conectarla a una capa densa.
 - Aplicaciones:
 - ✓ Modelos de Secuencia: Procesar y extraer características de datos secuenciales.
- 19. `import statsmodels.api as sm`

- Función: Proporciona herramientas para el análisis estadístico y econométrico.
 - Aplicaciones:
 - ✓ Regresiones: Modelos de regresión lineal, no lineal y otras técnicas estadísticas.
 - ✓ Análisis: Evaluación de modelos estadísticos y pruebas de hipótesis.
20. `import statsmodels.stats.api as sms`
- Función: Proporciona herramientas para realizar análisis estadísticos adicionales.
 - Aplicaciones:
 - ✓ Pruebas de Hipótesis: Tests de robustez, pruebas de bondad de ajuste y análisis de varianza.

Detalle

- Preprocesamiento de Datos: Explica cómo se prepararon los datos para su análisis, incluyendo limpieza, transformación y selección de características relevantes.
- Desarrollo de Modelos de IA: Describir
- Integración de Algoritmos de IA:
- Métricas de Evaluación: Describe las métricas utilizadas para medir el rendimiento del sistema, como precisión, recuperación, puntuación F1, entre otras.
- Pruebas y Validación: Detalle

Selección de Herramientas de Software Libre: Para la implementación

Implementación del Sistema de Inteligencia Artificial: El proceso de

Evaluación y Validación del Sistema: La evaluación

Resultados y Análisis: Los resultados

Conclusiones y Recomendaciones: Conclusión

4.1 IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE ANALÍTICA DE DATOS CON TÉCNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

El punto de partida es trabajar con la implementación desde una base de datos relacional que nos permitirá establecer un enlace o vínculo con el almacenamiento de los datos que se encuentran almacenados en las tablas y a través de estos enlaces o vínculos relacionar los datos de estas tablas. Esta base de datos del proyecto se prepara de una data que conserva los datos procesados, además con unas tablas de lógica de tipologías y tipificación, con la acumulación de una serie de campos con los diferentes datos o registros que pertenecen a las “PQRSD”

Validación de la capacidad y disposición para la mejora continua, recurso humano con conocimiento y experiencia, con la transformación tecnológica adecuada de la era digital de forma organizada, para la gestión del conocimiento e innovación de la investigación, que sea compatible con la operabilidad para los tramites de las diferentes consultas de las “PQRSD”

4.1.1. Administración del servicio y relacionamiento con el ciudadano

Disponibilidad de los recursos adecuados para el seguimiento, análisis y evaluación a las “PQRSD” de la SNR, articulando las estrategias y canales de comunicación para incrementar la satisfacción del ciudadano y/o usuario con la calidad del servicio.

4.1.2. Las metodologías implementadas en este caso incluyen:

- Metodología Cuantitativa: Utiliza técnicas estadísticas y matemáticas para analizar datos numéricos. Aquí, se emplean modelos estadísticos y de predicción basados en series temporales como ARIMA y SARIMAX.
- Analítica de Datos: Se enfoca en la extracción de información útil a partir de datos. En este contexto, se incluyen técnicas para explorar y visualizar datos, como el análisis de correlación y la generación de mapas de calor.
- Inteligencia Artificial - Machine Learning: Emplea algoritmos y modelos de aprendizaje automático para hacer predicciones y clasificaciones basadas en datos históricos. En tu caso, esto incluye varios tipos de redes neuronales (LSTM, RNN, CNN) y redes neuronales artificiales (RNA).

4.1.3. Implementación del Modelo y Experimentación

En esta sección, se describen las metodologías implementadas y los algoritmos utilizados para analizar y predecir los datos de acceso a la información pública. A continuación, se presentan los fragmentos de código y las explicaciones correspondientes para cada metodología aplicada.

4.1.4. Metodología Cuantitativa

- **Algoritmo ARIMA**

Código

```
from statsmodels.tsa.arima_model import ARIMA
```

```
# Ajustar el modelo ARIMA
```

```
model = ARIMA(data, order=(5, 1, 0))
```

```
model_fit = model.fit(dispatch=0)
```

```
forecast = model_fit.forecast(steps=12)[0]
```

Explicación:

ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) es un modelo estadístico utilizado para predecir series temporales, ajustando parámetros autorregresivos, de diferenciación e integrados.

- **Algoritmo SARIMAX**

Código:

```
from statsmodels.tsa.statespace.sarimax import SARIMAX
```

```
# Ajustar el modelo SARIMAX
```

```
model = SARIMAX(data, order=(1, 1, 1), seasonal_order=(1, 1, 1, 12))
```

```
model_fit = model.fit(dispatch=0)
```

```
forecast = model_fit.forecast(steps=12)
```

Explicación:

SARIMAX (Seasonal AutoRegressive Integrated Moving Average with exogenous regressors) extiende el modelo ARIMA para incluir componentes estacionales. En este código, order especifica los términos ARIMA y seasonal_order define los parámetros estacionales con una periodicidad de 12 períodos.

- **Algoritmo LSTM**

Código:

```
from tensorflow.keras.models import Sequential
```

```
from tensorflow.keras.layers import LSTM, Dense
```

```
# Crear el modelo LSTM
```

```
model = Sequential()
```

```
model.add(LSTM(50, activation='relu', input_shape=(X_train.shape[1], X_train.shape[2])))
```

```
model.add(Dense(1))
model.compile(optimizer='adam', loss='mean_squared_error')
```

Entrenamiento del modelo

```
model.fit(X_train, y_train, epochs=50, batch_size=72, validation_data=(X_test, y_test),
verbose=2)
```

Explicación:

El modelo LSTM (Long Short-Term Memory) es una red neuronal recurrente utilizada para capturar dependencias a largo plazo en series temporales. En este código, se define una capa LSTM con 50 neuronas y una capa densa para la predicción. El modelo se entrena con datos de entrada (X_train) y etiquetas (y_train), utilizando la función de pérdida de error cuadrático medio.

- **Algoritmo RNN**

Código:

```
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import SimpleRNN, Dense
```

Crear el modelo RNN

```
model = Sequential()
model.add(SimpleRNN(50, activation='relu', input_shape=(X_train.shape[1],
X_train.shape[2])))
model.add(Dense(1))
model.compile(optimizer='adam', loss='mean_squared_error')
```

Entrenamiento del modelo

```
model.fit(X_train, y_train, epochs=50, batch_size=72, validation_data=(X_test, y_test),
verbose=2)
```

Explicación:

El modelo RNN (Red Neuronal Recurrente) es adecuado para datos secuenciales. Este código configura una capa RNN con 50 neuronas y una capa densa para la salida. Se entrena el modelo con datos de series temporales.

- **Algoritmo RNN - Modelo Ajustado con más Neuronas y Capas adicionales**

Código:

```
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import SimpleRNN, Dense, Dropout
```

Crear el modelo RNN ajustado

```
model = Sequential()
```

```

model.add(SimpleRNN(100, activation='relu', return_sequences=True,
input_shape=(X_train.shape[1], X_train.shape[2])))
model.add(Dropout(0.2))
model.add(SimpleRNN(50, activation='relu'))
model.add(Dense(1))
model.compile(optimizer='adam', loss='mean_squared_error')

# Entrenamiento del modelo

model.fit(X_train, y_train, epochs=50, batch_size=72, validation_data=(X_test, y_test),
verbose=2)

```

Explicación:

Este modelo RNN ajustado incluye más neuronas y una capa adicional con Dropout para reducir el sobreajuste. Se utiliza `return_sequences=True` para permitir que la segunda capa RNN reciba secuencias completas.

- **Algoritmo RNN - Modelo ajustado Incrementando el número de neuronas en las capas RNN**

Código:

```

from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import SimpleRNN, Dense

# Crear el modelo RNN con más neuronas
model = Sequential()
model.add(SimpleRNN(100, activation='relu', input_shape=(X_train.shape[1],
X_train.shape[2])))
model.add(Dense(1))
model.compile(optimizer='adam', loss='mean_squared_error')

# Entrenamiento del modelo
model.fit(X_train, y_train, epochs=50, batch_size=72, validation_data=(X_test, y_test),
verbose=2)

```

Explicación:

En este modelo RNN, se ha aumentado el número de neuronas en la capa RNN a 100, con el fin de mejorar la capacidad del modelo para capturar patrones complejos en los datos.

- **Algoritmo CNN**

Código:

```

from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import Conv1D, MaxPooling1D, Flatten, Dense

```

```
# Crear el modelo CNN
model = Sequential()
model.add(Conv1D(filters=64, kernel_size=2, activation='relu',
input_shape=(X_train.shape[1], 1)))
model.add(MaxPooling1D(pool_size=2))
model.add(Flatten())
model.add(Dense(1))
model.compile(optimizer='adam', loss='mean_squared_error')

# Entrenamiento del modelo
model.fit(X_train, y_train, epochs=50, batch_size=72, validation_data=(X_test, y_test),
verbose=2)
```

Explicación:

El modelo CNN (Convolutional Neural Network) se aplica a series temporales utilizando una capa Conv1D para extraer características, seguida de una capa MaxPooling1D y una capa Dense para la predicción.

- **Algoritmo CNN - Ajustes a los hiperparámetros del modelo CNN para mejorar el rendimiento**

Código:

```
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import Conv1D, MaxPooling1D, Flatten, Dense, Dropout
```

```
# Crear el modelo CNN ajustado
model = Sequential()
model.add(Conv1D(filters=128, kernel_size=3, activation='relu',
input_shape=(X_train.shape[1], 1)))
model.add(MaxPooling1D(pool_size=2))
model.add(Dropout(0.3))
model.add(Flatten())
model.add(Dense(50, activation='relu'))
model.add(Dense(1))
model.compile(optimizer='adam', loss='mean_squared_error')
```

```
# Entrenamiento del modelo
model.fit(X_train, y_train, epochs=50, batch_size=64, validation_data=(X_test, y_test),
verbose=2)
```

Explicación:

Este modelo CNN incluye ajustes en los hiperparámetros como el número de filtros, tamaño del kernel, y la incorporación de una capa Dropout para mejorar el rendimiento y evitar el sobreajuste.

- **Algoritmo RNA**

Código:

```
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import Dense

# Crear el modelo RNA
model = Sequential()
model.add(Dense(64, input_dim=X_train.shape[1], activation='relu'))
model.add(Dense(32, activation='relu'))
model.add(Dense(1))
model.compile(optimizer='adam', loss='mean_squared_error')

# Entrenamiento del modelo
model.fit(X_train, y_train, epochs=50, batch_size=32, validation_data=(X_test, y_test),
verbose=2)
```

Explicación:

El modelo RNA (Red Neuronal Artificial) en este caso utiliza dos capas densas ocultas con 64 y 32 neuronas, respectivamente. Se utiliza la función de activación ReLU y una capa densa final para la predicción.

- **Algoritmo RNA Feedforward**

Código:

```
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import Dense

# Crear el modelo RNA Feedforward
model = Sequential()
model.add(Dense(128, input_dim=X_train.shape[1], activation='relu'))
model.add(Dense(64, activation='relu'))
model.add(Dense(1))
model.compile(optimizer='adam', loss='mean_squared_error')

# Entrenamiento del modelo
model.fit(X_train, y_train, epochs=50, batch_size=32, validation_data=(X_test, y_test),
verbose=2)
```

Explicación:

El modelo RNA Feedforward procesa los datos en una sola dirección desde la entrada hasta la salida. Incluye una capa de entrada con 128 neuronas y una capa oculta con 64 neuronas, aplicando ReLU como función de activación.

Cada fragmento de código y su explicación proporcionan una visión general de cómo se implementan y ajustan los diferentes algoritmos para el análisis y predicción de datos. Esto permite una comprensión clara de las metodologías aplicadas en el proyecto.

4.1.5. Implementación del Modelo y Experimentación

En esta sección, se describen las metodologías implementadas y los algoritmos utilizados para analizar y predecir los datos de acceso a la información pública. A continuación, se presentan los fragmentos de código y las explicaciones correspondientes para cada metodología aplicada.

4.1.6. Metodología Cuantitativa

- **Algoritmo ARIMA**

Código:

```
from statsmodels.tsa.arima_model import ARIMA
```

```
# Ajustar el modelo ARIMA
```

```
model = ARIMA(data, order=(5, 1, 0))
```

```
model_fit = model.fit(dispatch=0)
```

```
forecast = model_fit.forecast(steps=12)[0]
```

Explicación:

ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) es un modelo estadístico utilizado para predecir series temporales, ajustando parámetros autorregresivos, de diferenciación e integrados.

- **Algoritmo SARIMAX**

Código:

```
from statsmodels.tsa.statespace.sarimax import SARIMAX
```

```
# Ajustar el modelo SARIMAX
```

```
model = SARIMAX(data, order=(1, 1, 1), seasonal_order=(1, 1, 1, 12))
```

```
model_fit = model.fit(dispatch=0)
```

```
forecast = model_fit.forecast(steps=12)
```

Explicación:

SARIMAX incluye componentes estacionales en el modelo ARIMA para manejar datos con estacionalidades periódicas, ajustando tanto parámetros no estacionales como estacionales.

4.1.7. Analítica de Datos

- **Análisis de Correlación**

Código:

```
import pandas as pd
```

```
# Calcular la matriz de correlación
correlation_matrix = df.corr()
print(correlation_matrix)
```

Explicación:

El análisis de correlación mide la relación entre diferentes variables del dataset, permitiendo identificar patrones y relaciones entre las solicitudes de acceso a la información pública y otras variables.

- **Mapa de Calor**

Código:

```
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
# Crear el mapa de calor
plt.figure(figsize=(10, 8))
sns.heatmap(correlation_matrix, annot=True, cmap='coolwarm')
plt.title('Mapa de Calor de la Correlación')
plt.show()
```

Explicación:

Un mapa de calor visualiza la matriz de correlación, proporcionando una representación gráfica de las relaciones entre variables, facilitando la identificación de patrones significativos.

4.1.8. Inteligencia Artificial - Machine Learning

- **Algoritmo LSTM**

Código:

```
from tensorflow.keras.models import Sequential
```

```
from tensorflow.keras.layers import LSTM, Dense
```

```
# Crear el modelo LSTM
model = Sequential()
model.add(LSTM(50, activation='relu', input_shape=(X_train.shape[1], X_train.shape[2])))
model.add(Dense(1))
model.compile(optimizer='adam', loss='mean_squared_error')
```

```
# Entrenamiento del modelo
model.fit(X_train, y_train, epochs=50, batch_size=72, validation_data=(X_test, y_test),
verbose=2)
```

Explicación:

El modelo LSTM se utiliza para aprender patrones en series temporales, capturando dependencias a largo plazo. Se entrena utilizando datos de series temporales y se ajusta para hacer predicciones.

- **Algoritmo RNN**

Código:

```
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import SimpleRNN, Dense
```

```
# Crear el modelo RNN
model = Sequential()
model.add(SimpleRNN(50, activation='relu', input_shape=(X_train.shape[1],
X_train.shape[2])))
model.add(Dense(1))
model.compile(optimizer='adam', loss='mean_squared_error')
```

```
# Entrenamiento del modelo
model.fit(X_train, y_train, epochs=50, batch_size=72, validation_data=(X_test, y_test),
verbose=2)
```

Explicación:

El modelo RNN es utilizado para procesar secuencias de datos, capturando patrones en el tiempo. Se configura una red neuronal recurrente simple para predicción.

- **Algoritmo CNN**

Código:

```
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import Conv1D, MaxPooling1D, Flatten, Dense
```

```
# Crear el modelo CNN
model = Sequential()
model.add(Conv1D(filters=64, kernel_size=2, activation='relu',
input_shape=(X_train.shape[1], 1)))
model.add(MaxPooling1D(pool_size=2))
model.add(Flatten())
model.add(Dense(1))
model.compile(optimizer='adam', loss='mean_squared_error')

# Entrenamiento del modelo
model.fit(X_train, y_train, epochs=50, batch_size=72, validation_data=(X_test, y_test),
verbose=2)
```

Explicación:

El modelo CNN aplica filtros convolucionales para extraer características relevantes de datos secuenciales. Se entrena para mejorar la precisión en la predicción.

Algoritmo RNA (Red Neuronal Artificial)

Código:

```
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import Dense

# Crear el modelo RNA
model = Sequential()
model.add(Dense(64, input_dim=X_train.shape[1], activation='relu'))
model.add(Dense(32, activation='relu'))
model.add(Dense(1))
model.compile(optimizer='adam', loss='mean_squared_error')

# Entrenamiento del modelo
model.fit(X_train, y_train, epochs=50, batch_size=32, validation_data=(X_test, y_test),
verbose=2)
```

Explicación:

El modelo RNA utiliza capas densas para aprender relaciones no lineales en los datos. Se entrena con funciones de activación ReLU para mejorar la capacidad predictiva.

Esta estructura proporciona una descripción clara de las metodologías y algoritmos aplicados, junto con fragmentos de código y explicaciones que demuestran cómo cada técnica contribuye al análisis y la predicción de los datos.

CAPITULO 5

5 ANÁLISIS DE RESULTADOS Y PROPUESTA DE MEJORAS

Este capítulo se centra en el análisis de los resultados obtenidos del sistema de inteligencia artificial sobre las posibles fallas en el proceso de registro de los documentos radicados en las anotaciones de los inmuebles presentados como PQRSD ante la Oficina de Atención al Ciudadano de la Superintendencia de Notariado y Registro así:

- Establecer el propósito del análisis de resultados obtenidos del sistema de Inteligencia artificial
- La importancia de este análisis y las fallas identificadas en los procesos de registro de datos y su impacto en la gestión de las PQRSD en la Superintendencia de Notariado y Registro. Metodología de Análisis utilizada para analizar los resultados obtenidos del sistema de inteligencia artificial.
- Detalles sobre cómo se recopilaron, procesaron y evaluaron los datos generados por el sistema para identificar las posibles fallas en el proceso de registro de documentos.
- Recopilación de Resultados: Cómo se han recolectado los resultados generados por el sistema de inteligencia artificial, asegurando la precisión y confiabilidad de los datos analizados.

El MAPE (Mean Absolute Percentage Error, por sus siglas en inglés) es una métrica de evaluación utilizada para medir la precisión de los modelos de pronóstico y predicción. Se calcula como el promedio del porcentaje absoluto de error entre los valores predichos y los valores reales.

- **Fórmula del MAPE:** La fórmula para calcular el MAPE es la siguiente:

$$\text{MAPE} = (1/n) * \sum(|At - Ft| / At) * 100\%$$

Dónde:

- **n:** Es el número total de períodos de tiempo.
 - **At:** Es el valor actual (real) en el período t.
 - **Ft:** Es el valor pronosticado para el período t.
 - **Σ:** Significa sumatoria.
 - **||:** Valor absoluto (para eliminar los signos negativos).
- **Explicación de la fórmula:**
 - **Cálculo del error absoluto:** Para cada período de tiempo, se calcula la diferencia absoluta entre el valor real y el valor pronosticado.
 - **Cálculo del error porcentual:** Se divide el error absoluto por el valor real y se multiplica por 100 para obtener el error porcentual.
 - **Cálculo del promedio:** Se suman todos los errores porcentuales y se divide entre el número total de períodos.
 - **¿Qué significan los valores del MAPE?**
 - **MAPE cercano a 0:** Indica que el modelo de pronóstico es muy preciso y los valores pronosticados están muy cerca de los valores reales.
 - **MAPE alto:** Indica que el modelo de pronóstico no es muy preciso y los valores pronosticados se desvían significativamente de los valores reales.
 - **Para calcular el MAPE, seguiríamos estos pasos:**
 - Calcular la suma de los errores porcentuales: $5\% + 8.33\% + 6.67\% = 20\%$
 - Dividir la suma entre el número de períodos: $20\% / 3 = 6.67\%$

Por lo tanto, el MAPE para este ejemplo es 6.67%. Esto significa que, en promedio, las predicciones del modelo tienen un error del 6.67% respecto a los valores reales.

- **Interpretación del MAPE:** El MAPE es una medida relativa, por lo que su interpretación depende del contexto y de la industria. Un MAPE aceptable puede variar según el tipo de datos y los objetivos del pronóstico.
- **Otras métricas:** Existen otras métricas de precisión, como el RMSE (Root Mean Squared Error) y el MAE (Mean Absolute Error), que pueden proporcionar información complementaria.

- **Limitaciones del MAPE:** El MAPE puede ser sensible a valores cercanos a cero y puede sobreponderar los errores en períodos de baja demanda.
- **¿Para qué sirve el MAPE?**
 - **Evaluar Precisión:** El MAPE mide cuán cerca están las predicciones del modelo respecto a los valores reales. Un MAPE bajo indica que el modelo es preciso, mientras que un MAPE alto sugiere que las predicciones están lejos de los valores reales.
 - **Comparar Modelos:** Puedes usar el MAPE para comparar el rendimiento de diferentes algoritmos (como ARIMA, SARIMAX, LSTM, etc.). El modelo con el menor MAPE generalmente es considerado el mejor en términos de precisión de predicción.
 - **Interpretación Intuitiva:** El MAPE se expresa en porcentaje, lo que facilita la interpretación. Por ejemplo, un MAPE de 5% significa que, en promedio, las predicciones están a un 5% de los valores reales.
 - **Detección de Problemas:** Un MAPE alto puede indicar problemas con el modelo, como falta de ajuste, presencia de datos atípicos, o que el modelo no está capturando adecuadamente la dinámica de los datos.

Después de establecer el propósito y la utilidad del MAPE, es esencial aplicar esta métrica para evaluar la precisión de diferentes algoritmos de pronóstico y predicción. La siguiente sección se centrará en cómo el MAPE se aplica a una variedad de modelos para medir y comparar su rendimiento en la predicción de datos. A través del análisis del MAPE para cada uno de los algoritmos, se podrá determinar cuál de ellos proporciona las predicciones más precisas y cómo las modificaciones en los parámetros de los modelos afectan su desempeño. A continuación, se detalla la aplicación del MAPE a los siguientes algoritmos:

- **ALGORITMO ARIMA:** Usar MAPE para evaluar la precisión de las predicciones de series temporales en un modelo ARIMA.
- **ALGORITMO SARIMAX:** Evaluar la precisión de las predicciones en un modelo SARIMAX, que incluye componentes estacionales.

- **ALGORITMO LSTM:** Medir la precisión de las predicciones de una red neuronal de memoria a largo plazo (LSTM) en series temporales.
- **ALGORITMO RNN:** Evaluar el rendimiento de una red neuronal recurrente (RNN) en tareas de predicción.
- **ALGORITMO RNN - Modelo Ajustado con más Neuronas y Capas Adicionales:** Comparar cómo el ajuste del número de neuronas y capas adicionales afecta la precisión del modelo RNN.
- **ALGORITMO RNN - Modelo Ajustado Incrementando el Número de Neuronas en las Capas RNN:** Evaluar el impacto de aumentar el número de neuronas en las capas RNN sobre el MAPE.
- **ALGORITMO CNN:** Medir el MAPE para un modelo de red neuronal convolucional (CNN) en la predicción de series temporales o datos estructurados.
- **ALGORITMO CNN - Ajustes a los Hiperparámetros del Modelo CNN:** Evaluar cómo los ajustes a los hiperparámetros del modelo CNN afectan la precisión de las predicciones.
- **ALGORITMO RNA (Red Neuronal Artificial):** Usar MAPE para medir el rendimiento de una red neuronal artificial en la predicción de datos.
- **ALGORITMO RNA Feedforward:** Evaluar la precisión de un modelo de red neuronal feedforward que procesa datos en una sola dirección.

El MAPE proporciona una medida estandarizada y fácil de interpretar para la calidad de las predicciones realizadas por cada uno de estos algoritmos.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

En esta sección se presenta un análisis exhaustivo de los resultados obtenidos mediante la aplicación del MAPE (Mean Absolute Percentage Error) a diferentes algoritmos de predicción para las PQRSD (Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias, Denuncias y Solicitud de Acceso a la Información Pública) de la SNR, utilizando datos de 2018 a 2023.

Cada algoritmo será evaluado en función de su capacidad para realizar predicciones precisas, y los resultados se organizan de la siguiente manera:

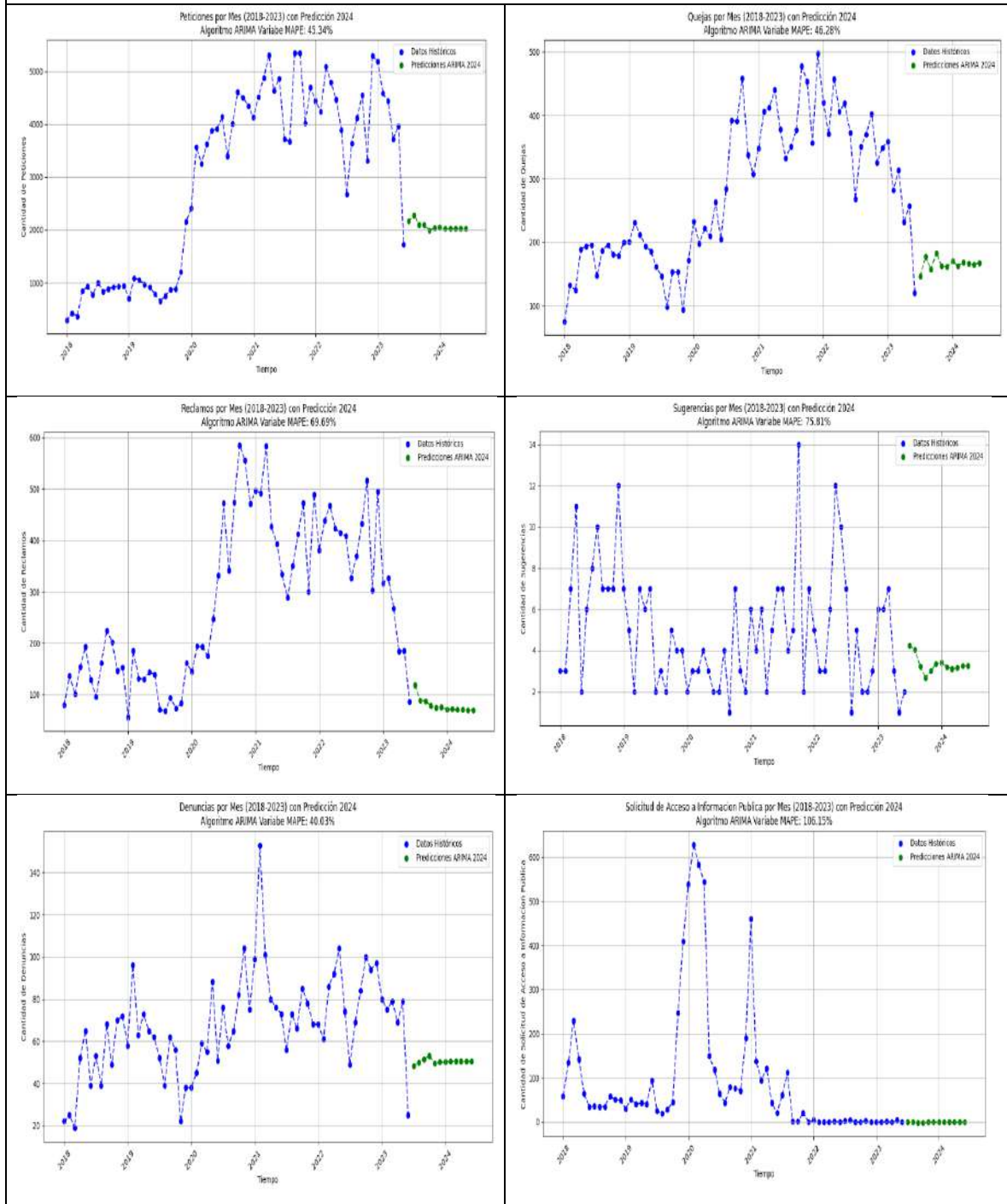
- **Presentación de Resultados por Algoritmo:** Para cada uno de los algoritmos evaluados (ARIMA, SARIMAX, LSTM, RNN, RNN Ajustado, CNN, RNA, entre otros), se muestran tablas o figuras que detallan el MAPE calculado para cada categoría de PQRSD. La numeración y los encabezados de estas tablas o figuras facilitarán la identificación y comparación de los resultados entre diferentes modelos.
- **Estructura de las Tablas/Figuras:** Cada tabla o figura contiene dos columnas principales y cuatro filas: una para el título de la tabla del MAPE correspondiente del algoritmo y cada una de las otras filas con el nombre de la categoría de PQRSD, con la variable MAPE con sus respectivos porcentajes (%). En total, se presentan seis cuadros del algoritmo, cada uno representando una categoría específica. Los encabezados de cada tabla o figura indican claramente el algoritmo evaluado y la categoría de datos a la que se refiere.
- **Análisis Comparativo:** Después de presentar los resultados de cada algoritmo, se incluye un análisis detallado del MAPE obtenido. Este análisis destaca las variaciones en el rendimiento de cada algoritmo a través de las diferentes categorías de PQRSD, identificando las áreas en las que el modelo muestra un buen desempeño y aquellas donde se requieren mejoras.

ANÁLISIS DE LOS ALGORITMOS UTILIZADOS CON MAPE PARA LAS PQRSD DE LA SNR

A continuación, se presenta el análisis específico para el **Algoritmo ARIMA**, ilustrado con la información obtenida y su interpretación basada en los resultados del MAPE.

5.1. ALGORITMO ARIMA

Tabla 5.1. MAPE para el Algoritmo **ARIMA** en las Categorías de PQRSD



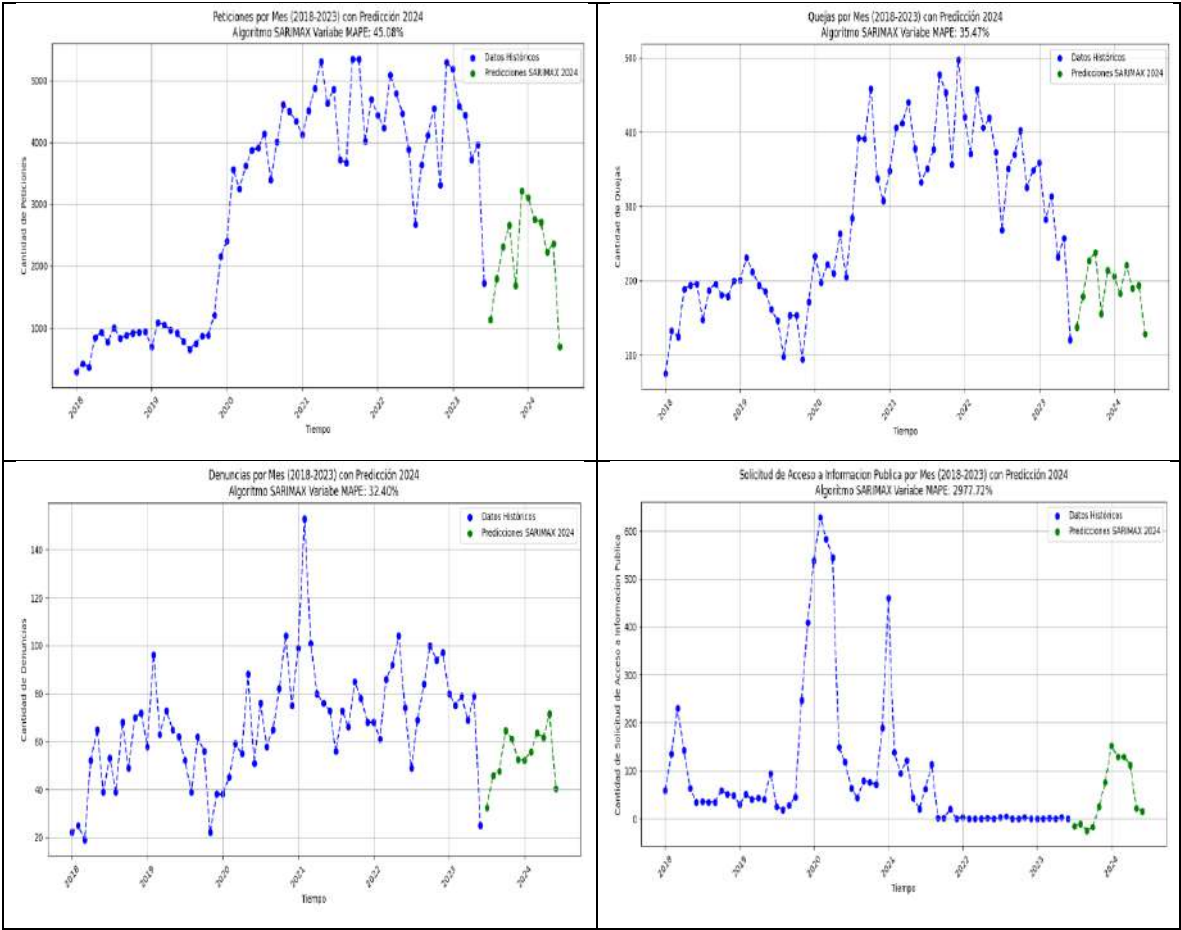
Análisis del MAPE para ARIMA (Mean Absolute Percentage Error) para el modelo ARIMA en las diferentes categorías de datos es el siguiente:

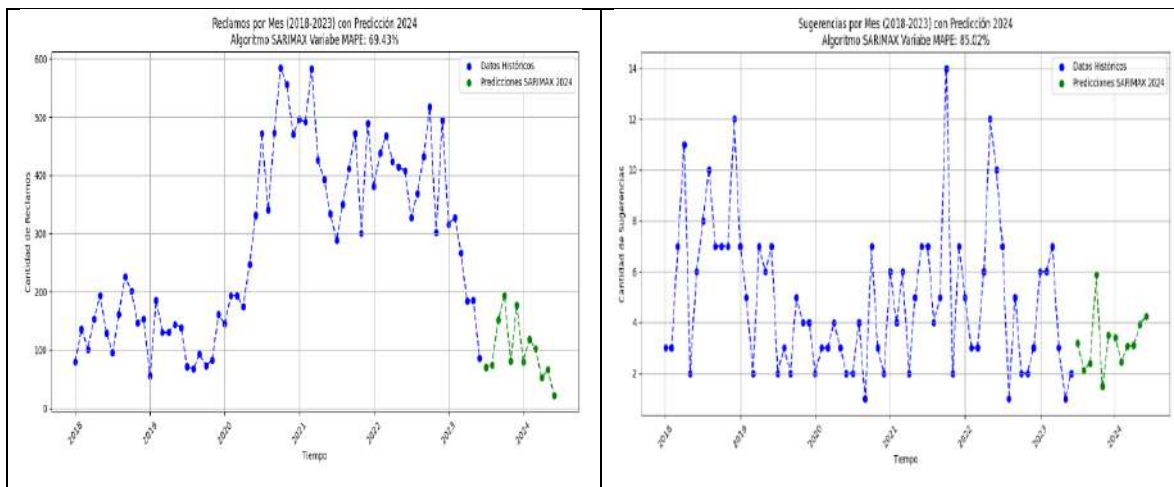
El modelo ARIMA muestra una variabilidad considerable en su rendimiento. Es más preciso en Denuncias (40.03%) y Peticiones (45.34%), pero tiene un desempeño deficiente en Solicitud de Acceso a Información Pública (106.15%) y dificultades notables en Sugerencias (75.81%), Reclamos 69.69%) y Quejas (46.28%) con un rendimiento aceptable pero no adecuado. Las altas tasas de error en algunas categorías sugieren que el modelo ARIMA puede no ser adecuado para todas las series temporales o que podría necesitar ajustes adicionales o la consideración de modelos más complejos para mejorar la precisión.

A continuación, se presenta el análisis específico para el **Algoritmo SARIMAX**, ilustrado con la información obtenida y su interpretación basada en los resultados del MAPE.

5.2. ALGORITMO SARIMAX

Tabla 5.2. MAPE para el Algoritmo **SARIMAX** en las Categorías de PQRSD



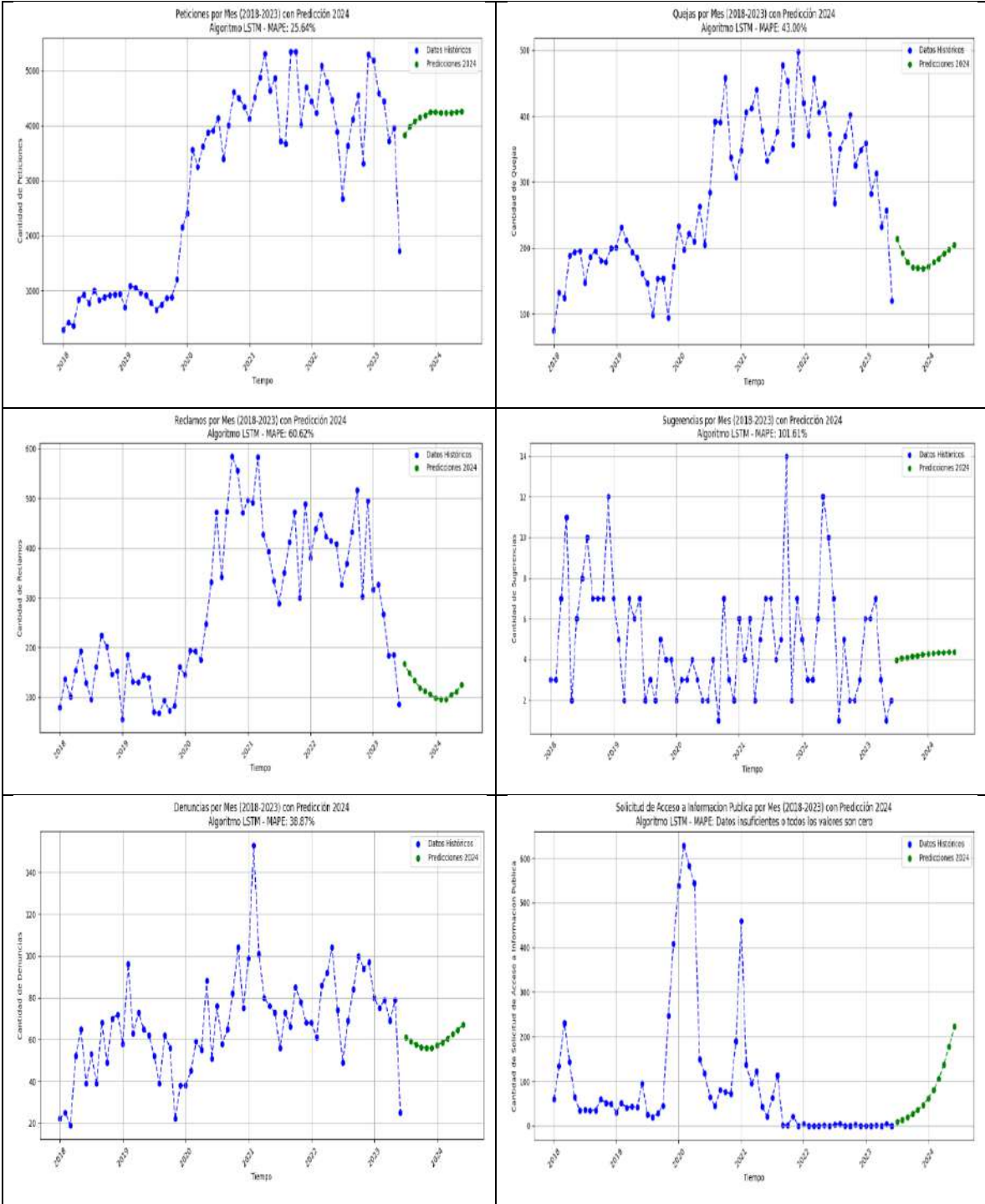


Análisis del MAPE para SARIMAX (Mean Absolute Percentage Error) para el modelo para SARIMAX en las diferentes categorías de datos es el siguiente:

El modelo SARIMAX muestra un rendimiento relativamente adecuado en Denuncias (32.40%) y Quejas (35.47%), con errores de porcentajes bajos. Sin embargo, enfrenta retos relevantes con Solicitud de Acceso a Información Pública (2977.72%), que presenta un MAPE enormemente alto. Las categorías de Sugerencias (85.02%) y Reclamos (69.43%) también muestran errores considerables y Peticiones (45.08%) se sitúa en un rango intermedio, con un rendimiento que es aceptable, pero con mejoras, lo que indica que el modelo podría necesitar ajustes adicionales o la integración de características más específicas para mejorar la precisión en estas series temporales. La variabilidad en el rendimiento del modelo destaca la importancia de una evaluación continua y la posible consideración de modelos alternativos para mejorar la precisión en todas las categorías. A continuación, se presenta el análisis específico para el **Algoritmo LSTM**, ilustrado con la información obtenida y su interpretación basada en los resultados del MAPE.

5.3. ALGORITMO LSTM

Tabla 5.3. MAPE para el Algoritmo LSTM en las Categorías de PQRSD



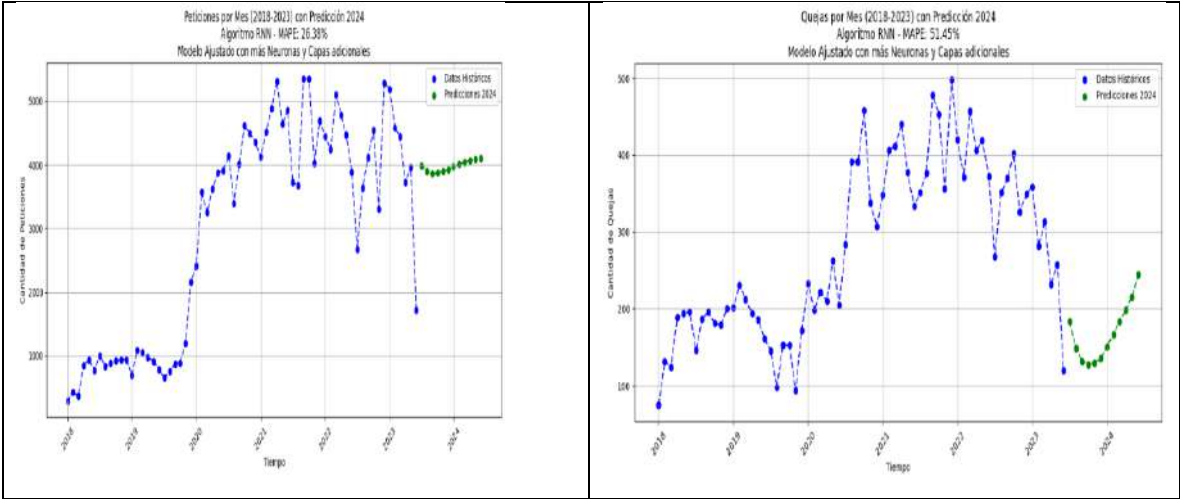
Análisis del MAPE para LSTM (Mean Absolute Percentage Error) para el modelo LSTM en las diferentes categorías de datos es el siguiente:

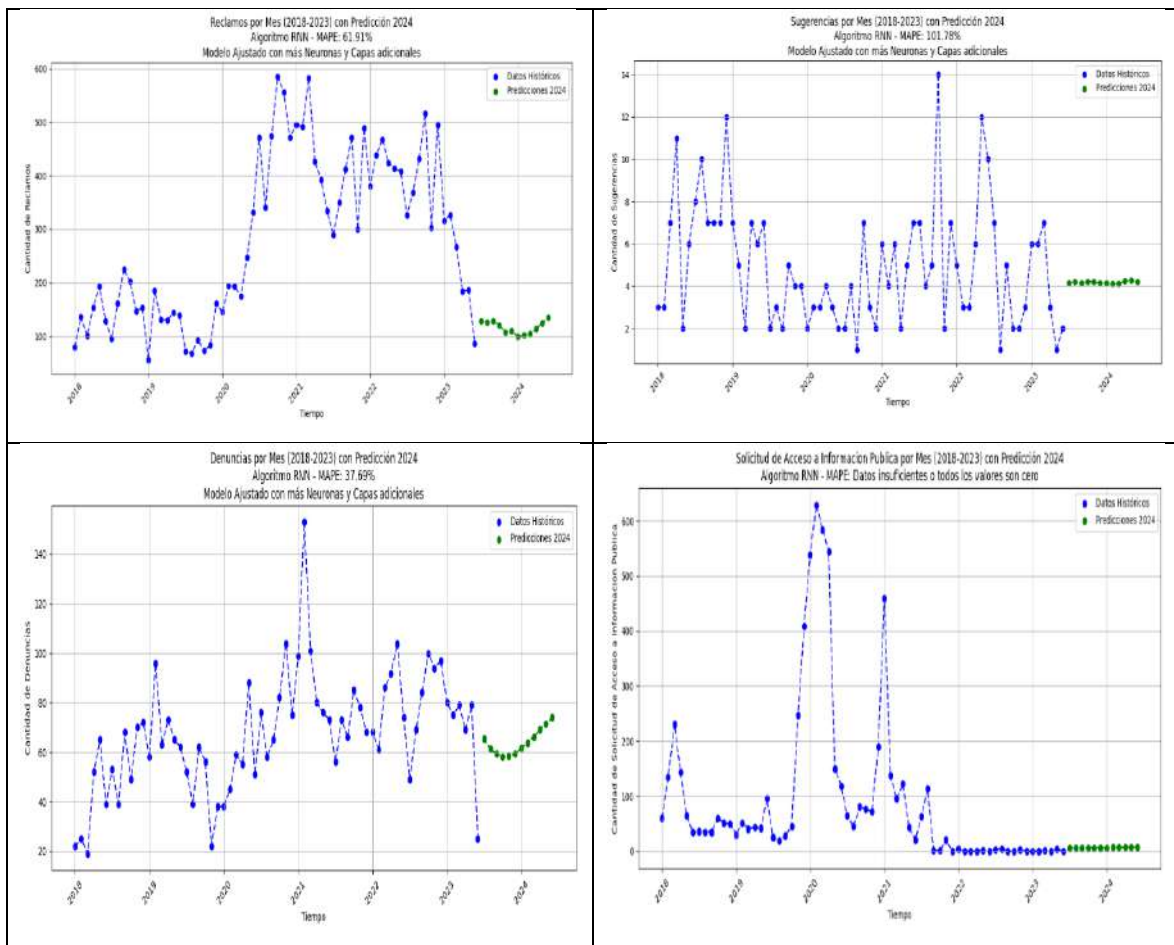
El modelo LSTM muestra un rendimiento bastante bueno en Peticiones (25.64%) y Denuncias (38.87%), con errores de porcentajes relativamente bajos. Sin embargo, presenta problemas con Sugerencias (101.61%), Reclamos (60.62%) y Quejas: (43.00%), donde los MAPE son considerablemente más altos, señalando que el modelo no captura adecuadamente los patrones en estas series temporales. La categoría de Solicitud de Acceso a Información Pública (no tiene datos suficientes para calcular el MAPE) presenta problemas debido a datos insuficientes, impidiendo una evaluación precisa del modelo para esta serie. En general, el modelo LSTM demuestra su utilidad en varias categorías, pero también evidencia áreas que necesita atención adicional, como la recolección de más datos o la revisión de la calidad de los datos, donde se puede mejorar, especialmente en la gestión de datos insuficientes y en la optimización del modelo para categorías con alta variabilidad en el MAPE.

A continuación, se presenta el análisis específico para el **Algoritmo RNN**, ilustrado con la información obtenida y su interpretación basada en los resultados del MAPE.

5.4. ALGORITMO RNN

Tabla 5.4. MAPE para el Algoritmo RNN en las Categorías de PQRSD





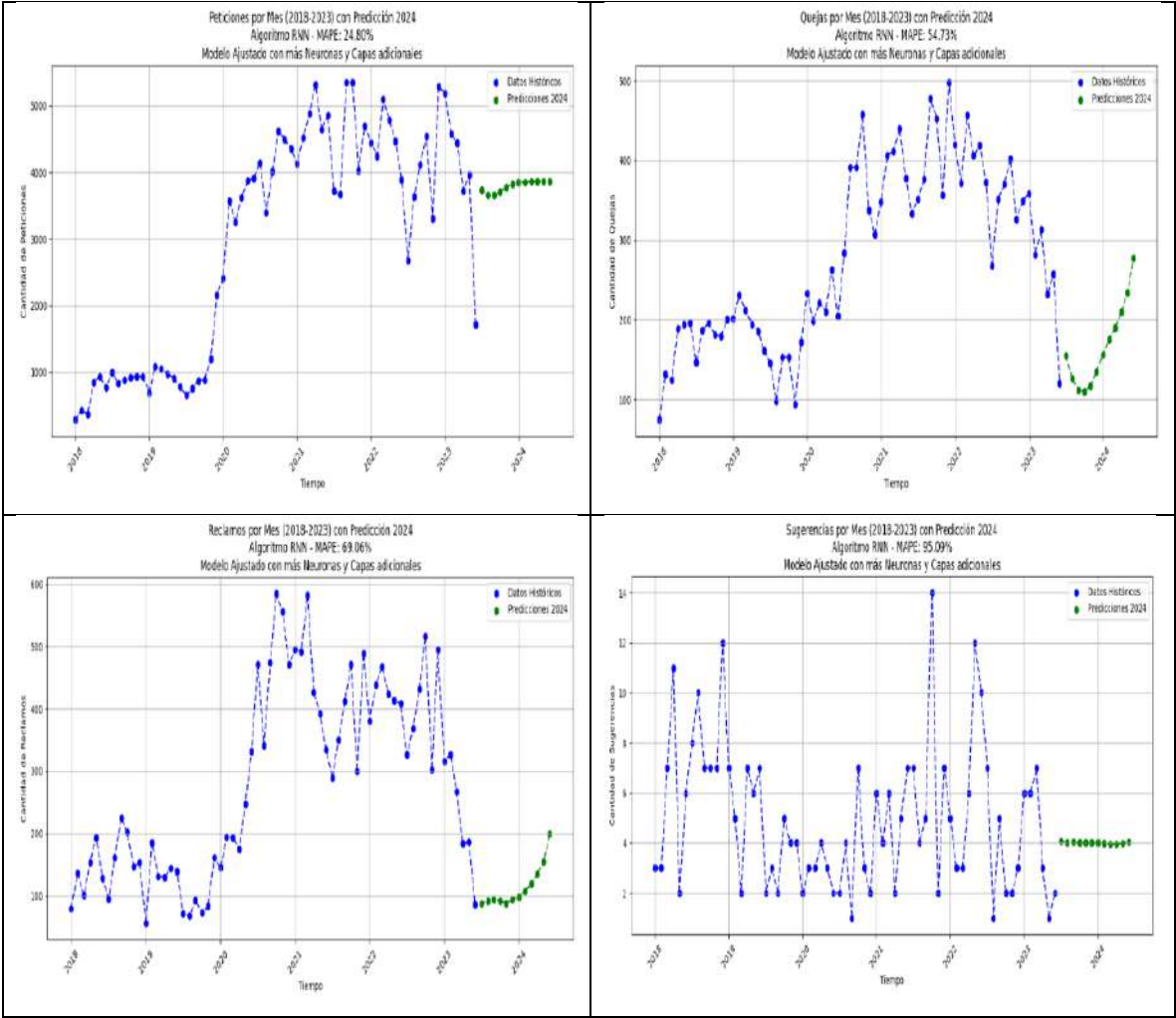
Análisis del MAPE para RNN (Mean Absolute Percentage Error) para el modelo RNN en las diferentes categorías de datos es el siguiente:

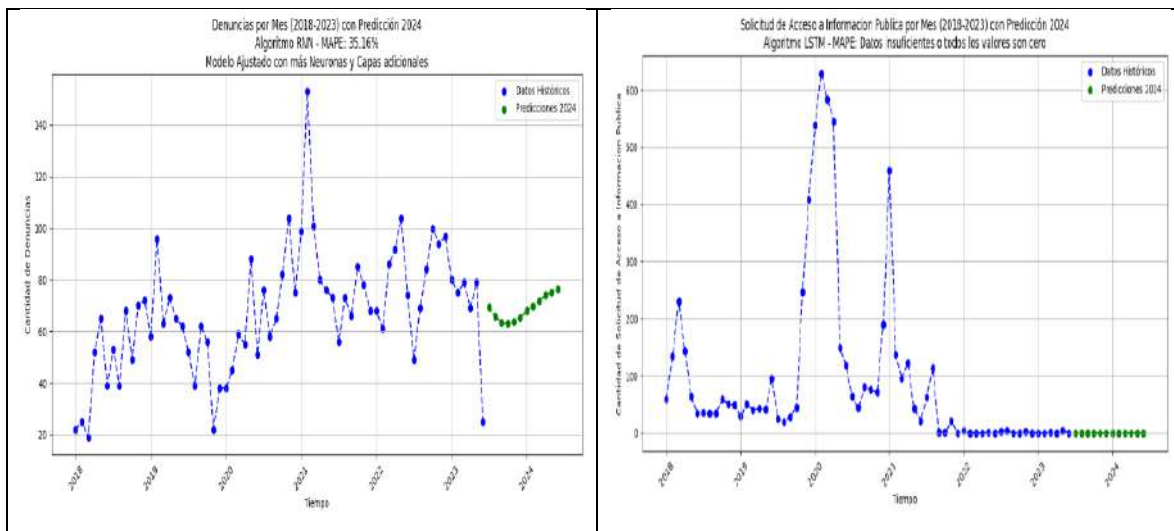
El modelo RNN ofrece un rendimiento respectivamente bueno en Peticiones (26.38%) y Denuncias (37.69%), con errores de porcentajes bajos que muestran una buena capacidad de predicción. Sin embargo, enfrenta desafíos en Sugerencias (101.78%), Reclamos (61.91%) y Quejas: (51.45%) con MAPE altos que manifiestan problemas en la precisión de las predicciones. La categoría Solicitud de Acceso a Información Pública presenta problemas debido a datos insuficientes para calcular el MAPE, impidiendo una evaluación adecuada del modelo en esta área. En general, el modelo RNN muestra puntos fuertes en algunas categorías, pero también revela áreas donde se puede mejorar, especialmente en la gestión de datos insuficientes y en la optimización del modelo para categorías con alta variabilidad en el MAPE.

A continuación, se presenta el análisis específico para el **Algoritmo RNN - Modelo Ajustado con más Neuronas y Capas adicionales**, ilustrado con la información obtenida y su interpretación basada en los resultados del MAPE.

5.5. ALGORITMO RNN - MODELO AJUSTADO CON MÁS NEURONAS Y CAPAS ADICIONALES

Tabla 5.5. MAPE para el Algoritmo **RNN Modelo Ajustado con más Neuronas y Capas adicionales** en las Categorías de PQRSD





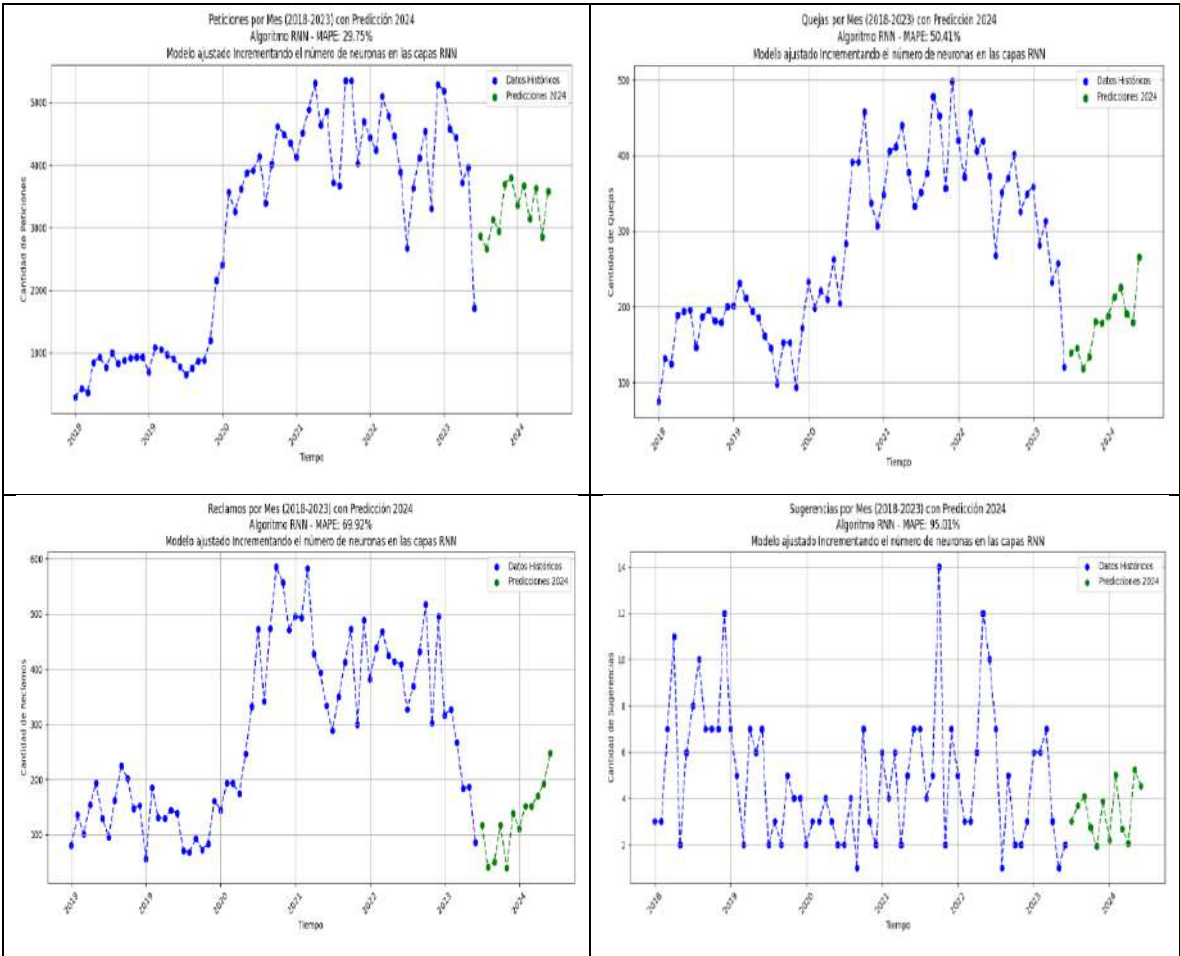
Análisis del MAPE para RNN (Mean Absolute Percentage Error) para el modelo RNN - Modelo Ajustado con más Neuronas y Capas adicionales en las diferentes categorías de datos es el siguiente:

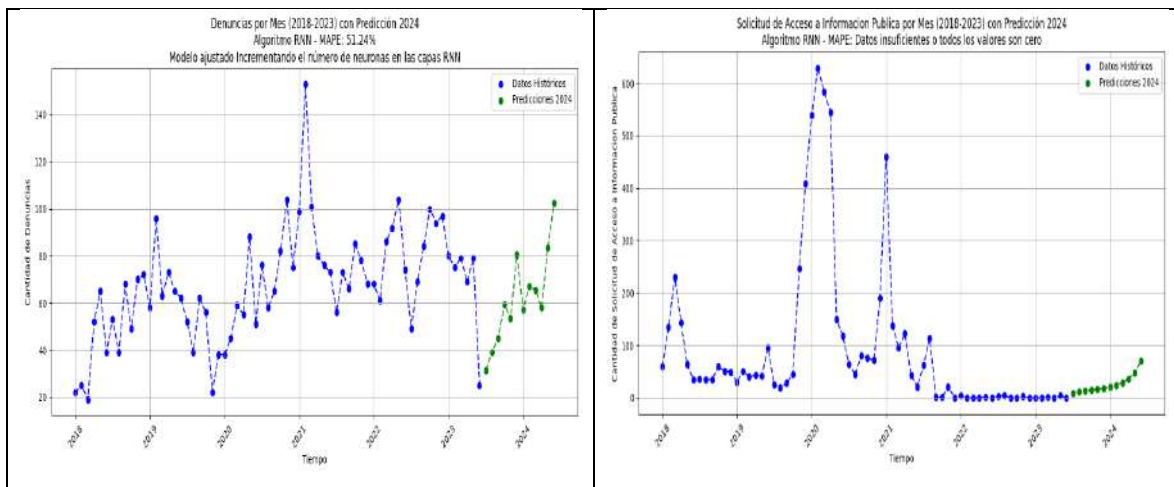
El modelo RNN ajustado con más neuronas y capas adicionales ha resultado en una mejora notable en la categoría de Peticiones (24.80%) y (35.16%), que muestra el MAPE más bajo entre todas las categorías. Sin embargo, Quejas (54.73%), Reclamos (69.06%), y Sugerencias (95.09%) presentan MAPE altos, indicando que el modelo ajustado aún enfrenta desafíos importantes en estas áreas. La categoría Solicitud de Acceso a Información Pública sigue siendo una limitación debido a datos insuficientes o valores en cero. En general, mientras que el ajuste del modelo ha mostrado mejoras en algunas categorías, se requiere un mayor enfoque en mejorar la precisión en categorías con MAPE alto y gestionar mejor los datos insuficientes.

A continuación, se presenta el análisis específico para el **Algoritmo RNN - Modelo ajustado Incrementando el número de neuronas en las capas RNN**, ilustrado con la información obtenida y su interpretación basada en los resultados del MAPE.

5.6. ALGORITMO RNN - MODELO AJUSTADO INCREMENTANDO EL NÚMERO DE NEURONAS EN LAS CAPAS RNN

Tabla 5.6. Tabla 5.6 MAPE para el Algoritmo **RNN Modelo ajustado Incrementando el número de neuronas en las capas RNN** en las Categorías de PQRSD





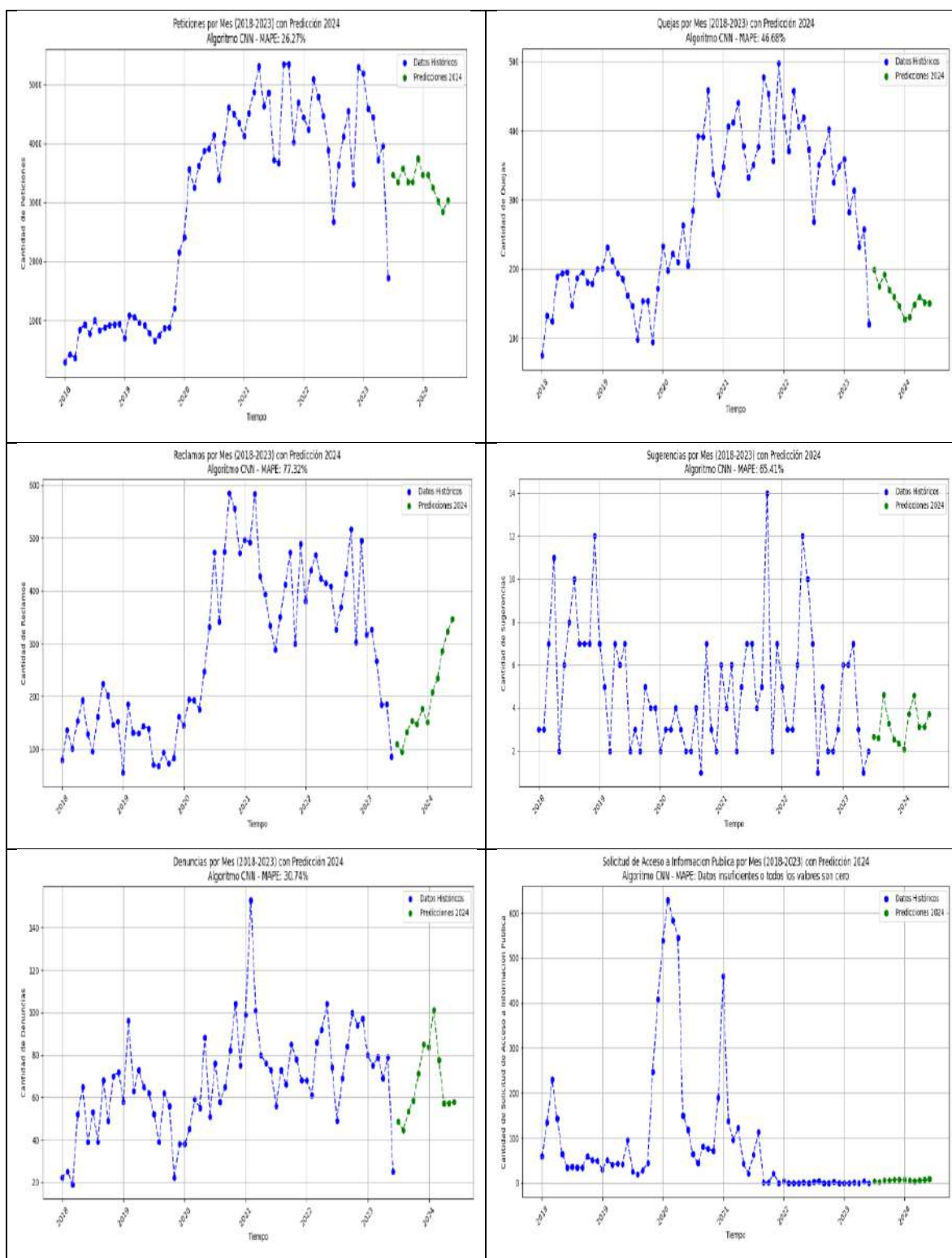
Análisis del MAPE para RNN (Mean Absolute Percentage Error) para el modelo RNN - Modelo ajustado Incrementando el número de neuronas en las capas RNN en las diferentes categorías de datos es el siguiente:

El modelo RNN ajustado con el incremento en el número de neuronas en las capas RNN ha logrado una mejora en la precisión para Peticiones (29.75%), reduciendo el MAPE a un nivel más competitivo. Sin embargo, el ajuste ha tenido un impacto limitado en otras categorías, con Quejas (50.41%), Denuncias (51.24%), Reclamos (69.92%), y Sugerencias (95.01%) aun mostrando MAPE altos. La categoría de Solicitud de Acceso a Información Pública sigue siendo una limitación debido a datos insuficientes o valores en cero. Aunque el ajuste ha tenido algunos resultados positivos, se requiere una revisión más profunda para mejorar el rendimiento en categorías con MAPE elevado y gestionar mejor los datos insuficientes.

A continuación, se presenta el análisis específico para el **Algoritmo CNN**, ilustrado con la información obtenida y su interpretación basada en los resultados del MAPE.

5.7. ALGORITMO CNN

Tabla 5.7. MAPE para el Algoritmo CNN en las Categorías de PQRSD



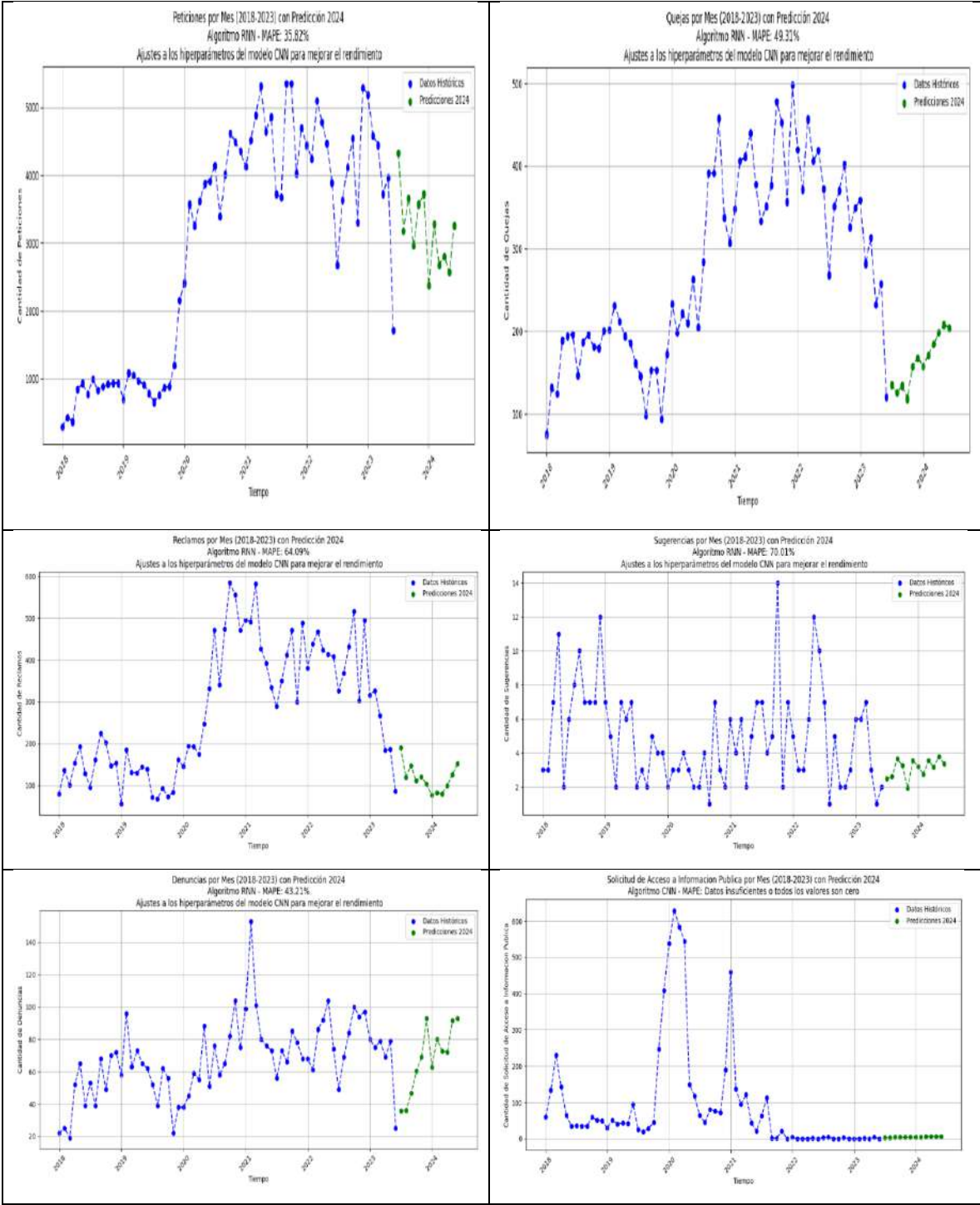
Análisis del MAPE para CNN (Mean Absolute Percentage Error) para el modelo CNN en las diferentes categorías de datos es el siguiente:

El modelo CNN ha mostrado un rendimiento aceptable en Peticiones (26.27%) y Denuncias (30.74%), con MAPE relativamente bajos, lo que sugiere una buena capacidad de predicción en estas categorías. Sin embargo, el modelo presenta desafíos importantes en Quejas (46.68%), Sugerencias (65.41%), y especialmente en Reclamos (77.32%), donde los valores de MAPE son elevados. Esto indica que el modelo CNN tiene problemas para captar patrones en estas categorías más complejas. La categoría de Solicitud de Acceso a Información Pública sigue siendo una restricción debido a datos insuficientes o valores en cero, impidiendo una evaluación completa del modelo en este campo. En general, mientras el modelo CNN ofrece resultados prometedores en algunas áreas, su rendimiento es desigual y necesita ajustes para mejorar en categorías con alta variabilidad y datos insuficientes.

A continuación, se presenta el análisis específico para el Algoritmo **CNN - Ajustes a los hiperparámetros del modelo CNN para mejorar el rendimiento**, ilustrado con la información obtenida y su interpretación basada en los resultados del MAPE.

5.8. ALGORITMO CNN AJUSTES A LOS HIPERPARÁMETROS DEL MODELO CNN PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO

Tabla 5.8. Tabla 5.8 MAPE para el Algoritmo CNN Ajustes a los hiperparámetros del modelo CNN para mejorar el rendimiento, en las Categorías de PQRSD



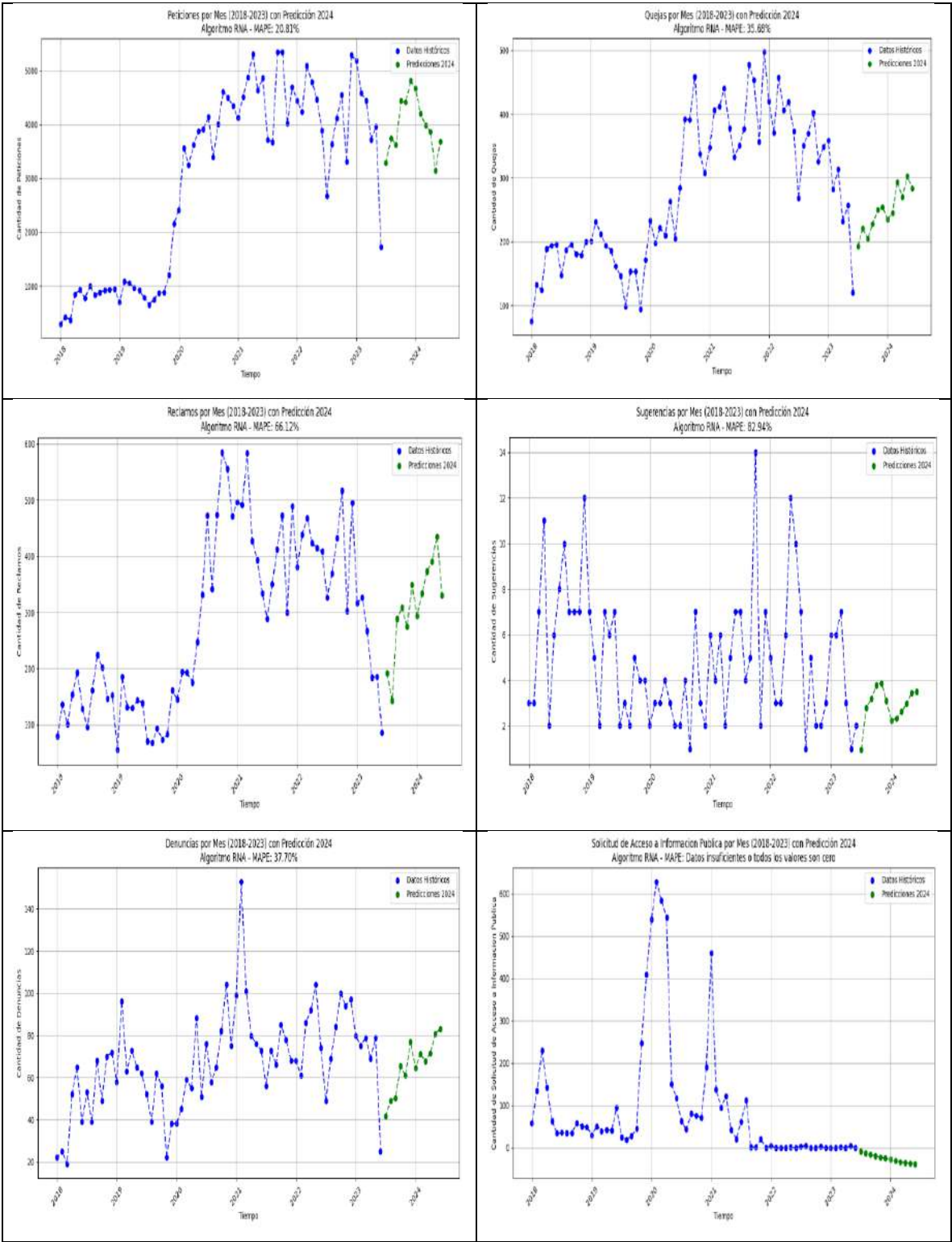
Análisis del MAPE para CNN (Mean Absolute Percentage Error) para el modelo CNN - Ajustes a los hiperparámetros del modelo CNN para mejorar el rendimiento en las diferentes categorías de datos es el siguiente:

El modelo CNN a pesar de los ajustes realizados a los hiperparámetros para mejorar el rendimiento, el rendimiento general sigue siendo desigual. La Categoría de Peticiones (35.82%) muestra la mejora más notable, con un MAPE relativamente bajo en comparación con otras categorías. Denuncias (43.21%) también ha mostrado una mejora, aunque el MAPE sigue siendo alto. Las categorías de Quejas (49.31%), Reclamos (64.09%) y Sugerencias (70.01%) tienen MAPE elevados, lo que sugiere que los ajustes realizados no han sido suficientes para abordar los problemas subyacentes en estas áreas. La categoría de Solicitud de Acceso a Información Pública sigue siendo una limitación debido a datos insuficientes o valores en cero, lo que impide una evaluación completa del rendimiento. En general, el modelo CNN ha mostrado mejoras en algunos sitios, pero todavía enfrenta desafíos significativos en otras, puede requerir más cuidados para abordar los sitios con alto MAPE y mejorar en general.

A continuación, se presenta el análisis específico para el Algoritmo **RNA**, ilustrado con la información obtenida y su interpretación basada en los resultados del MAPE.

5.9. ALGORITMO RNA

Tabla 5.9. MAPE para el Algoritmo RNA en las Categorías de PQRSD



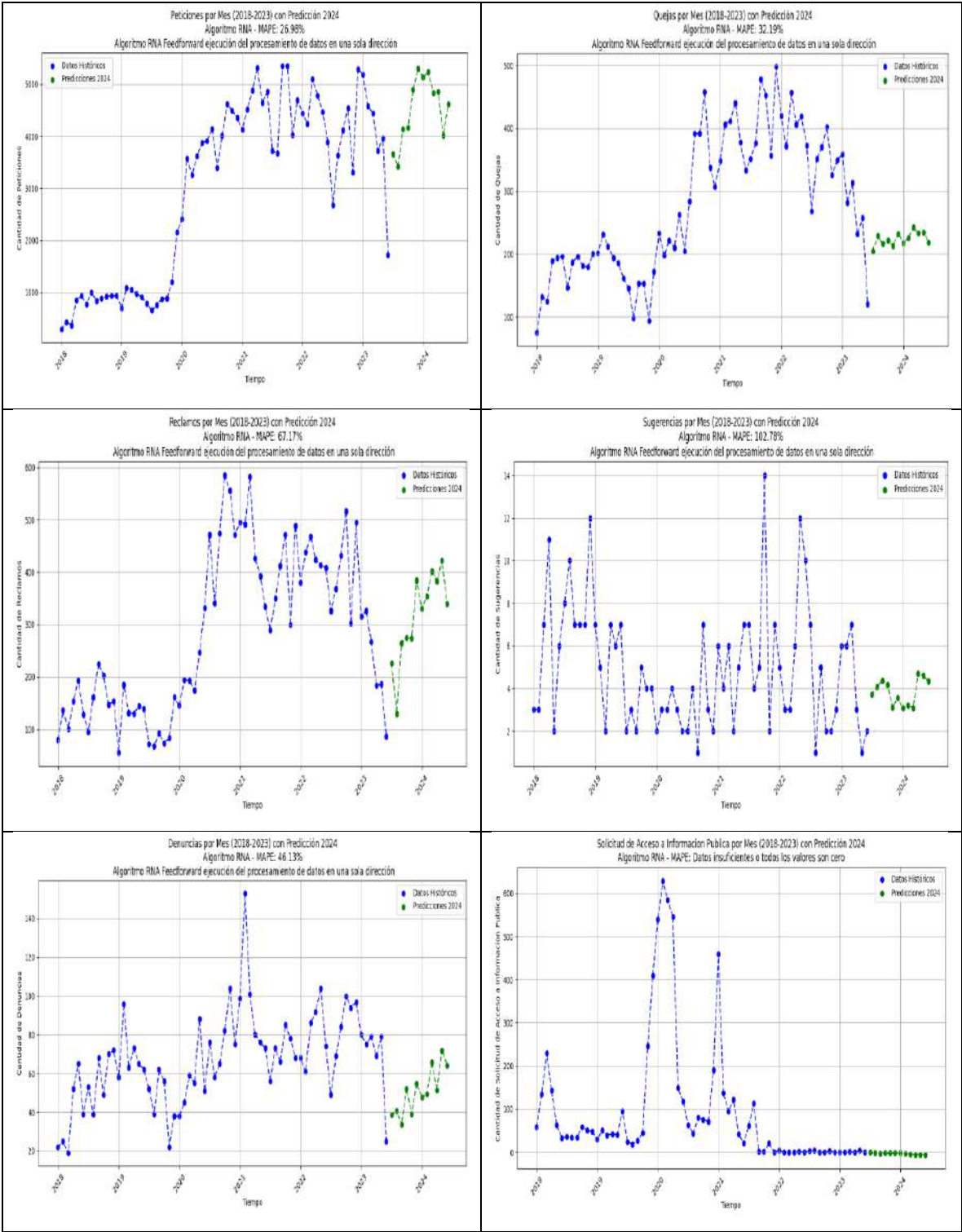
Análisis del MAPE para RNA (Mean Absolute Percentage Error) para el modelo RN en las diferentes categorías de datos es el siguiente:

El modelo RNA muestra una utilidad variada en diferentes categorías. Peticiones (20.81%) y Quejas (35.68%) tienen el mejor rendimiento, con MAPE bajos que apuntan a una buena capacidad del modelo para predecir estos datos. Sin embargo, Reclamos (66.12%) y Sugerencias (82.94%) presentan MAPE elevados, mostrando problemas significativos en la predicción para estas categorías, lo que podría estar relacionado con la complicación o la variabilidad de los datos. Denuncias (37.70%) también muestra un rendimiento respectivamente deficiente, aunque mejor que en las categorías de Reclamos y Sugerencias. La categoría de Solicitud de Acceso a Información Pública no se puede evaluar debido a datos insuficientes o valores en cero. En general, el modelo RNA ha demostrado ser efectivo en algunas áreas, pero enfrenta desafíos en otras categorías imprecisas.

A continuación, se presenta el análisis específico para el **Algoritmo RNA - Feedforward ejecución del procesamiento de datos en una sola dirección**, ilustrado con la información obtenida y su interpretación basada en los resultados del MAPE.

5.10. ALGORITMO RNA FEEDFORWARD EJECUCIÓN DEL PROCESAMIENTO DE DATOS EN UNA SOLA DIRECCIÓN

Tabla 5.10. MAPE para el Algoritmo RNA Feedforward ejecución del procesamiento de datos en una sola dirección en las Categorías de PQRSD



Análisis del MAPE para RNA (Mean Absolute Percentage Error) para el modelo RNA Feedforward ejecución del procesamiento de datos en una sola dirección en las diferentes categorías de datos es el siguiente:

El modelo RNA Feedforward muestra un rendimiento variado en la predicción de diferentes categorías. Quejas (32.19%) y Peticiones (26.98%) tienen el mejor rendimiento referente con MAPE más bajos, lo que sugiere una mayor precisión en estas categorías. En diferencia, Denuncias (46.13%), Reclamos (67.17%, y especialmente Sugerencias (102.78%) presentan MAPE más altos, indicando dificultades demostrativas en la predicción para estas categorías. La categoría de Solicitud de Acceso a Información Pública no se puede evaluar debido a datos insuficientes o valores en cero. En general, mientras que el modelo RNA Feedforward es relativamente efectivo en algunas áreas, enfrenta desafíos importantes en otras, particularmente en categorías con alta variabilidad o complicación en los datos.

5.11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES BASADAS EN EL ANÁLISIS DEL MAPE PARA LOS ALGORITMOS DE PQRSDE DE LA SNR

El presente apartado ofrece un resumen y conclusiones derivadas del análisis de los algoritmos evaluados utilizando MAPE (Error Porcentual Absoluto Medio) para las categorías de Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias, Denuncias y Solicitud de Acceso a Información Pública. Tras examinar detalladamente el rendimiento de cada algoritmo, se destacan las principales observaciones y recomendaciones para la selección de modelos adecuados en función de su precisión y estabilidad. A continuación, se presentan las conclusiones clave:

- **RNA Feedforward:** Se observa que este algoritmo presenta un MAPE eficiente en las categorías de Peticiones y Quejas, destacándose por su precisión en estos casos específicos.
- **RNN Modelo Ajustado y LSTM:** Ambos algoritmos muestran un rendimiento aceptable en las categorías de Peticiones y Denuncias, aunque con cierta variabilidad en otras categorías.

- **CNN:** Se evalúa como eficiente para Peticiones y Denuncias, pero muestra menor confiabilidad en otras categorías analizadas.
- **SARIMAX y ARIMA:** Estos algoritmos presentan un rendimiento más débil en comparación con los modelos de redes neuronales avanzadas, mostrando menor eficiencia en las predicciones.

En conclusión, para un diagnóstico más equilibrado en inteligencia artificial, los modelos **RNA Feedforward** y **LSTM**, con base a su funcionalidad surgen como opciones más adecuadas, especialmente para las categorías de Peticiones y Quejas. Los modelos ajustados, como el **RNN - Modelo Ajustado**, también muestran un rendimiento aceptable, aunque pueden presentar algunas limitaciones en ciertos contextos de datos.

5.12. EVALUACIÓN COMPARATIVA DE ALGORITMOS DE PREDICCIÓN PARA LAS CATEGORÍAS DE PQRS

En esta parte se presenta un análisis exhaustivo de los resultados obtenidos tras aplicar diferentes algoritmos de predicción (ARIMA, SARIMAX, LSTM, RNN, CNN, y RNA) para identificar y predecir las tendencias en las categorías de PQRS de la Superintendencia de Notariado y Registro. El principal objetivo de este análisis es determinar cuál de estos modelos proporciona las predicciones más precisas, evaluando su desempeño en términos del **Mean Absolute Percentage Error (MAPE)**. Cada algoritmo fue ajustado para mejorar su rendimiento, comparando los resultados iniciales con los valores obtenidos tras la optimización. La finalidad de este estudio no solo es identificar el modelo más adecuado para cada categoría de PQRS, sino también resaltar las limitaciones de los algoritmos ante diferentes tipos de datos. A continuación, se expone un análisis detallado para cada algoritmo, destacando las mejoras obtenidas y las categorías en las que el desempeño fue más adecuado.

Algoritmo ARIMA: El rendimiento del algoritmo ARIMA, evaluado inicialmente, mostró variaciones significativas en la precisión de la predicción entre las distintas categorías de PQRS. Aunque algunos valores de MAPE, como el de *Denuncias* (40.03%), fueron relativamente bajos, otras categorías, como *Solicitudes de Acceso a la Información Pública*, obtuvieron un MAPE extremadamente alto (291.45%), indicando dificultades en la precisión

de predicción para ciertos tipos de datos. Tras ajustes realizados en el código, las predicciones mejoraron ligeramente para algunas categorías, aunque en otras, como *Solicitudes de Acceso a la Información Pública*, el error se disparó (2751.78%). Esto sugiere que ARIMA tiene limitaciones significativas en la predicción de ciertas categorías, probablemente debido a la variabilidad de los datos o la falta de estacionalidad clara en algunos casos.

Algoritmo SARIMAX: El algoritmo SARIMAX mostró inicialmente una mejor precisión en comparación con ARIMA en varias categorías. Por ejemplo, el MAPE para *Denuncias* fue de 40.42% y se mantuvo relativamente bajo incluso tras ajustes (32.40%). Sin embargo, *Solicitudes de Acceso a la Información Pública* presentó nuevamente un error extremadamente alto, tanto en el código inicial (2751.78%) como en el ajustado (2977.72%). Aunque hubo mejoras en categorías como *Quejas* (reducción de 45.60% a 35.47%), el comportamiento errático en otras sugiere que SARIMAX no logró capturar patrones más complejos en algunas categorías de datos, lo que podría estar relacionado con la naturaleza de los datos o la presencia de variables no observadas.

Algoritmo LSTM: El modelo LSTM destacó por su rendimiento más sólido, especialmente en la categoría de *Peticiones*, donde se obtuvo un MAPE de 25.25%, siendo el mejor valor entre todos los algoritmos. Sin embargo, los datos insuficientes en *Solicitudes de Acceso a la Información Pública* dificultaron las predicciones, lo que provocó la aparición de valores nulos o inconsistentes. Después de los ajustes, el rendimiento en *Denuncias* mejoró ligeramente, bajando a 34.02%, mientras que categorías como *Sugerencias* aún mostraron altos errores (102.70%). LSTM parece ser más adecuado para datos con mayor coherencia y menor variabilidad, pero necesita más datos para lograr mejores predicciones en ciertas categorías.

Algoritmo RNN: El RNN presentó un comportamiento intermedio en términos de precisión. Inicialmente, el MAPE para *Peticiones* fue de 32.04%, y tras ajustes, bajó a 28.48%, mostrando mejoras moderadas. Sin embargo, la precisión en *Reclamos* empeoró significativamente, aumentando a 92.83% tras los ajustes. Categorías como *Denuncias* tuvieron errores aceptables (43.16%), pero otras, como *Solicitudes de Acceso a la Información Pública*, sufrieron de insuficiencia de datos. Los modelos RNN, al igual que

LSTM, parecen adaptarse mejor a datos secuenciales, aunque las mejoras son limitadas cuando hay escasez de datos o alta variabilidad.

Algoritmo CNN: El modelo CNN mostró una combinación de resultados variados. En *Peticiones*, el MAPE fue de 31.37% inicialmente, bajando a 28.04% tras ajustes, lo que indica una mejora significativa. Sin embargo, otras categorías como *Sugerencias* y *Denuncias* mostraron una gran variabilidad, con errores que oscilaban entre 34.22% y 67.52%. Al igual que con los algoritmos anteriores, el principal desafío fue predecir correctamente las *Solicitudes de Acceso a la Información Pública*, donde no se lograron resultados debido a la falta de datos. CNN mostró mejoras considerables en las categorías con datos más robustos, pero su desempeño disminuyó en escenarios con datos dispersos.

Algoritmo RNA: El algoritmo RNA resultó ser uno de los más consistentes, obteniendo un MAPE de 20.76% en *Peticiones*, uno de los mejores resultados de todos los algoritmos. Después de los ajustes, se mantuvo en valores bajos (19.22%), lo que sugiere que RNA es muy eficiente en la predicción de esta categoría. Sin embargo, el rendimiento en *Sugerencias* y *Denuncias* fue menos estable, con errores que oscilaron entre 44.02% y 52.68%. Aunque los valores para *Solicitudes de Acceso a la Información Pública* también fueron insuficientes para una evaluación completa, RNA mostró un balance general aceptable, destacándose en las categorías más predecibles.

Conclusión General:

El análisis comparativo de los algoritmos ARIMA, SARIMAX, LSTM, RNN, CNN, y RNA muestra que **LSTM** y **RNA** ofrecen mejores resultados en términos de MAPE para varias categorías de PQRS, como *Peticiones* y *Denuncias*, aunque presentan limitaciones en categorías con datos dispersos o insuficientes, como *Solicitudes de Acceso a la Información Pública*. **ARIMA** y **SARIMAX** tienen un rendimiento adecuado en ciertos contextos, pero sus errores elevados en otras áreas sugieren que no son los más apropiados para predicciones complejas. **CNN** y **RNN** muestran mejoras significativas tras ajustes, pero requieren una mayor coherencia en los datos para alcanzar una precisión óptima.

Este análisis destaca que la selección del algoritmo ideal depende de la categoría de PQRSD y la calidad de los datos disponibles. Para futuras predicciones, LSTM y RNA son recomendados para las categorías que han mostrado mejor rendimiento en este análisis.

5.13. PROCEDIMIENTO DE ATENCIÓN AL CIUDADANO EN LA SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO Y REGISTRO

La Superintendencia de Notariado y Registro disponible de la página web para la prestación del servicio de las “PQRS”.

Ley 1579 de 2012 (octubre 01)

Por la cual se expide el Estatuto de Registro de instrumentos públicos y se dictan otras disposiciones.

Artículo 1°. Naturaleza del registro. El registro de la propiedad inmueble es un servicio público prestado por el Estado por funcionarios denominados Registradores de Instrumentos Públicos, en la forma aquí establecida y para los fines y con los efectos consagrados en las leyes.

Artículo 2°. Objetivos. El registro de la propiedad inmueble tiene como objetivos básicos los siguientes:

- a) Servir de medio de tradición del dominio de los bienes raíces y de los otros derechos reales constituidos en ellos de conformidad con el artículo 756 del Código Civil;
- b) Dar publicidad a los instrumentos públicos que trasladen, transmitan, muden, graven, limiten, declaren, afecten, modifiquen o extingan derechos reales sobre los bienes raíces;
- c) Revestir de mérito probatorio a todos los instrumentos públicos sujetos a inscripción.

Por lo anterior, la Superintendencia de Notariado y Registro en la prestación de sus servicios conserva información de los ciudadanos para el desarrollo de actividades propias de la entidad mediante las Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias y Denuncias “PQRS”, [37] como se describen a continuación [38], como se describen a continuación:

Constitución Política de Colombia LINEAMIENTOS SUPERIORES QUE SIRVEN DE SOPORTE PARA EL DESARROLLO DE TEMAS REFERENTES A LAS PQRSD. Artículo 23. Toda persona tiene derecho a presentar peticiones respetuosas a las autoridades por motivos de interés general o particular y a obtener pronta resolución.

La Superintendencia de Notariado y Registro cuenta con la Oficina Asesora de Atención al Ciudadano encargada de resolver las peticiones que formulen los grupos de valor de la Entidad, relacionadas con el primer nivel de atención y escala a las dependencias competentes, las peticiones de segundo nivel recibidas a través de los diferentes canales de servicio dispuestos por la Entidad, para que se consulte la siguiente información:

Presente sus Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias, Denuncias.

- **¿QUE ES UNA PQRSD?**

- **Petición:** Es el derecho fundamental que tiene toda persona a presentar solicitudes respetuosas a las autoridades por motivos de interés general o particular y a obtener su pronta resolución.
- **Queja:** Es la manifestación de protesta, censura, descontento o inconformidad que formula una persona en relación con una conducta que considera irregular de uno o varios servidores públicos en desarrollo de sus funciones.
- **Reclamo:** Es el derecho que tiene toda persona de exigir, reivindicar o demandar una solución, ya sea por motivo general o particular, referente a la prestación indebida de un servicio o a la falta de atención de una solicitud.
- **Sugerencia:** Es la manifestación de una idea o propuesta para mejorar el servicio o la gestión de la entidad.
- **Denuncia:** Es la puesta en conocimiento ante una autoridad competente de una conducta posiblemente irregular, para que se adelante la correspondiente investigación penal, disciplinaria, fiscal, administrativa - sancionatoria o ético-profesional. Es necesario que se indiquen las circunstancias de tiempo, modo y lugar, con el objeto de que se establezcan responsabilidades.
- **Solicitud de acceso a la información pública:** Según el artículo 25 de la Ley 1712 de 2014 [39] “es aquella que, de forma oral o escrita, incluida la vía electrónica,

puede hacer cualquier persona para acceder a la información pública. Parágrafo
En ningún caso podrá ser rechazada la petición por motivos de fundamentación
inadecuada o incompleta.”

Dada la importancia de la información, se hace necesario realizar un modelo importante presente en los datos de las “PQRS”, mediante la utilización de analítica e inteligencia artificial que permita disminuir los tiempos de atención a los usuarios, que influye directamente en el manejo, control y agilización en la respuesta a consultas relacionadas con la tradición de Inmuebles en Colombia.

5.14. ATENCIÓN AL CIUDADANO EN LA SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO Y REGISTRO

Así como la inspección y vigilancia de los servicios de registro del estado civil de las personas son competencia de la Dirección Nacional de Registro Civil de la Registraduría Nacional del Estado Civil, de conformidad con los numerales 4°, 5° y 8° del Artículo 5° del Decreto 1010 de 2000. Si este es su caso, por favor dirija su petición a dicha dependencia.

5.15. AVISO DE PRIVACIDAD Y AUTORIZACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

Al utilizar el sistema de la Entidad, consiento que mis datos personales sean tratados conforme con la Política de Tratamiento de Datos Personales, términos, condiciones y la política de privacidad.

La Superintendencia de Notariado y Registro, conserva información de ciudadanos para el desarrollo de actividades propias de la entidad como PQRS, divulgación, notificación de información y medición de satisfacción de los ciudadanos frente a la prestación de los servicios misionales.

Con motivo de la expedición de la Ley 1581 de 2012 y el Decreto Reglamentario 1377 de 2013, la Superintendencia de Notariado y Registro ha adoptado la Política General y

políticas específicas del Sistema de Seguridad de la Información para el Tratamiento de los Datos Personales.

Mediante la Resolución 4905 de 2016 "Por medio de la cual se adopta el sistema de gestión de la seguridad de la información, para realizar el seguimiento de seguridad a nivel integral sobre procesos, procedimientos y sistemas de información" y la Resolución 6416 de 2021 *"Por la cual se adopta la Política General y Específicas del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información de la Superintendencia de Notariado y Registro."* se han aplicado condiciones de seguridad para la administración de la información.

5.16. FORMATOS

- **Diagramas de flujo**

A continuación, se presentan los diagramas de flujo horizontales de cada uno de los canales de atención de la Oficina de Atención al Ciudadano, los cuales describen las actividades que se deben realizar para tener un flujo ordenado, secuencial y lógico. Partiendo de un inicio mostrando los responsables y las operaciones que deben realizar para culminar el procedimiento.

Dentro de este seguimiento de actividades, se deben plantear puntos de control para evitar que se materialicen los riesgos presentes, los cuales pueden ser de corrupción o de proceso. Para el caso analizado solamente se presentan riesgos de proceso, es decir, no cumplir con el trazado de actividades, las políticas de operación establecidas para dicho procedimiento, generar contraflujos, entre otros.

Además, se deben colocar puntos de medición para establecer la batería de indicadores del proceso. Estos puntos sirven para controlar los porcentajes tanto de eficiencia del proceso como el producto no conforme del proceso.

Los diagramas ayudan para tener el control del procedimiento, generar acciones de mejora y hacen parte de la cadena de valor de los procesos que conforman el macroproceso de Relacionamiento con el ciudadano.

5.17. DIAGRAMAS DE FLUJO DE LAS CATEGORÍAS DE PQRS D Y CANALES DE COMUNICACIÓN

Para proporcionar una visión clara de los procesos de manejo de Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias y Denuncias “PQRS D” en la Superintendencia de Notariado y Registro “SNR”, se han elaborado una serie de diagramas de flujo que ilustran los procedimientos seguidos para cada categoría. Estos diagramas proporcionan una representación gráfica y secuencial de las etapas y pasos involucrados en el tratamiento de cada tipo de solicitud. A través de estos diagramas, se facilita la comprensión de la estructura y las interacciones dentro del sistema, permitiendo una visualización detallada de los procesos operativos para cada categoría y canal de comunicación.

- **Diagrama de Flujo de las Categorías de PQRS D**

Los diagramas a continuación representan el flujo de trabajo para las distintas categorías de PQRS D:

- **Diagrama de Flujo de las Peticiones:** Este diagrama ilustra el proceso desde la recepción hasta la resolución de las peticiones realizadas por los ciudadanos, abarcando todas las fases desde la entrada inicial hasta el cierre y respuesta final.
- **Diagrama de Flujo de las Quejas:** Representa el recorrido de las quejas, detallando cómo se gestionan, los puntos de revisión y los mecanismos de respuesta utilizados para resolver los problemas planteados por los usuarios.
- **Diagrama de Flujo de los Reclamos:** Muestra el proceso para manejar los reclamos, destacando los pasos desde la recepción del reclamo hasta su evaluación y resolución, incluyendo cualquier revisión o escalamiento necesario.
- **Diagrama de Flujo de las Sugerencias:** Detalla cómo se reciben y procesan las sugerencias, y cómo se evalúan para su implementación o retroalimentación, abarcando todas las fases del proceso.

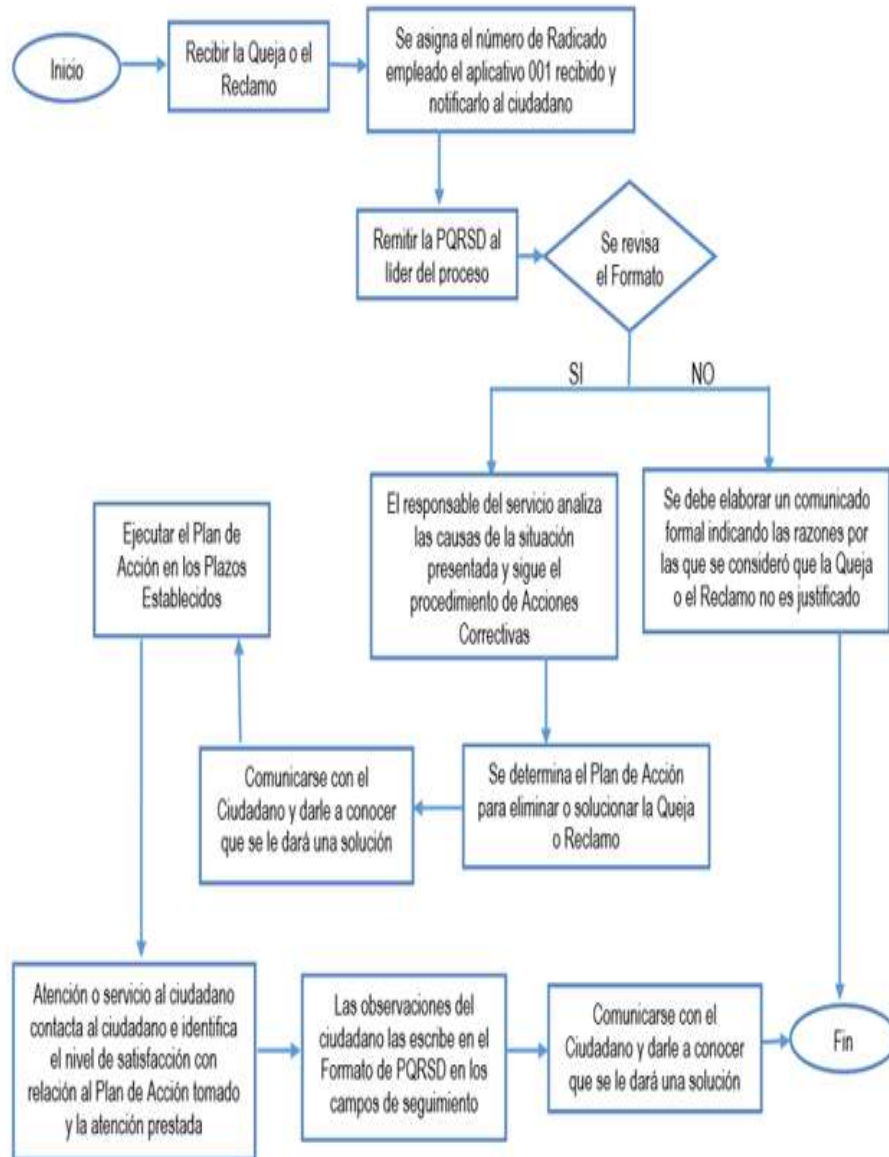
- **Diagrama de Flujo de las Denuncias:** Representa el flujo de las denuncias realizadas, con énfasis en las etapas de investigación y resolución, y cómo se gestionan las acciones correspondientes.

Estos diagramas permiten una visualización detallada y comprensible de los procesos operativos para cada categoría y canal de comunicación, facilitando la identificación de las etapas clave y los flujos de trabajo asociados

- **Diagrama de flujo de las Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias y Denuncias SNR**

Figura 5.1. Diagrama de Flujo PQRSD de la SNR.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO O FLUJOGRAMA: Un diagrama de flujo es una representación gráfica y secuencial de un proceso o flujo de trabajo con todas las tareas y actividades principales necesarias para lograr un objetivo común.



- **Diagramas de Flujo por Canal de Comunicación**

Además de las categorías de PQRSD, los siguientes diagramas ilustran el proceso de atención a peticiones a través de diferentes canales de comunicación:

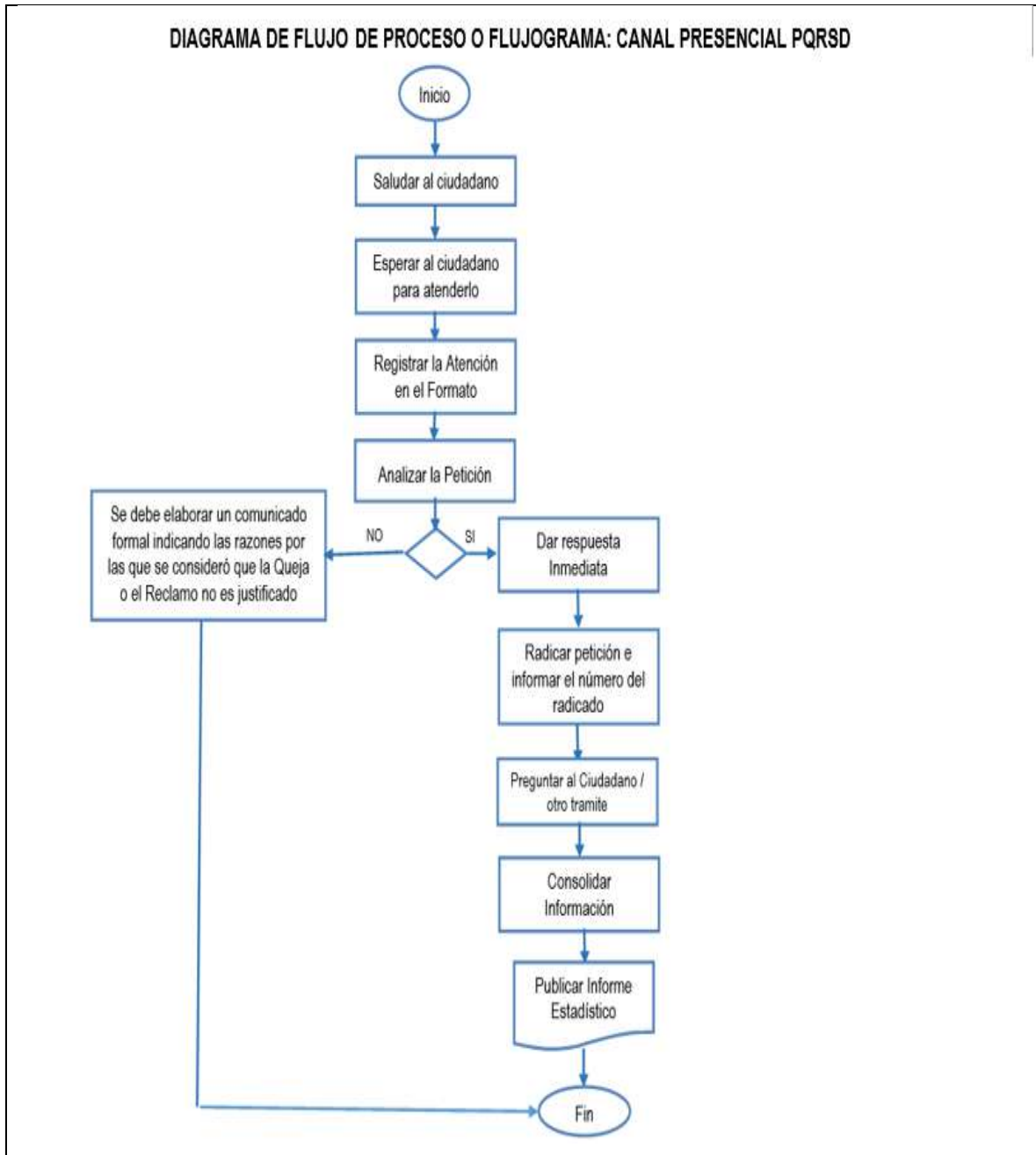
- **Diagrama de Flujo de Atención a Peticiones Canal Presencial:** Representa el proceso específico para las peticiones realizadas en persona, desde la recepción hasta la resolución en el entorno presencial.
- **Diagrama de Flujo de Atención a Peticiones Canal Telefónico:** Muestra el procedimiento para las peticiones recibidas por teléfono, detallando cómo se gestionan y se realiza el seguimiento telefónico.
- **Diagrama de Flujo de Atención a Peticiones Canal Chat:** Ilustra el flujo de las peticiones recibidas a través del chat en línea, incluyendo los pasos de recepción, seguimiento y resolución en el entorno digital.
- **Diagrama de Flujo de Atención a Peticiones Canal de Correo Electrónico:** Representa el proceso para gestionar las peticiones enviadas por correo electrónico, abarcando la recepción, análisis y respuesta a través de este canal.

Estos diagramas de flujo permiten una comprensión integral de los procesos y canales de comunicación utilizados para gestionar las PQRSD, facilitando la identificación de las etapas clave y los flujos de trabajo asociados.

- **Diagrama de Flujo de Atención a Peticiones Canal Presencial:** Este diagrama ilustra el proceso específico para las peticiones realizadas en persona, mostrando los pasos desde la recepción hasta la resolución en el entorno presencial.

- **Diagrama de flujo de Atención a Peticiones Canal Presencial**

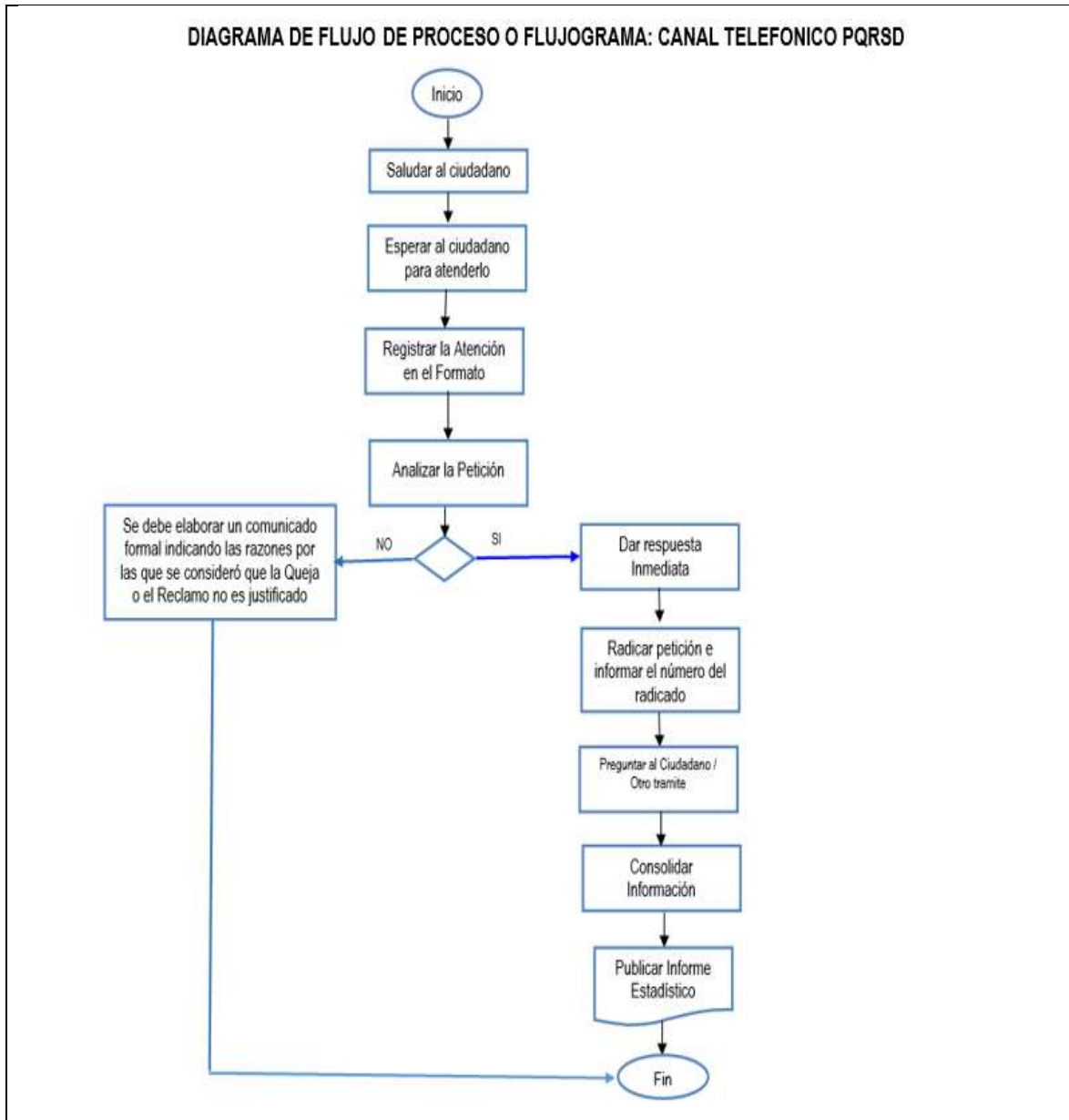
Figura 5.2. PROCEDIMIENTOS: Atención a Peticiones Canal Presencial.



- **Diagrama de Flujo de Atención a Peticiones Canal Telefónico:** Representa el procedimiento para las peticiones recibidas por teléfono, detallando cómo se gestionan las solicitudes y cómo se lleva a cabo el seguimiento telefónico.

- **Diagrama de flujo de Atención a Peticiones Canal Telefónico**

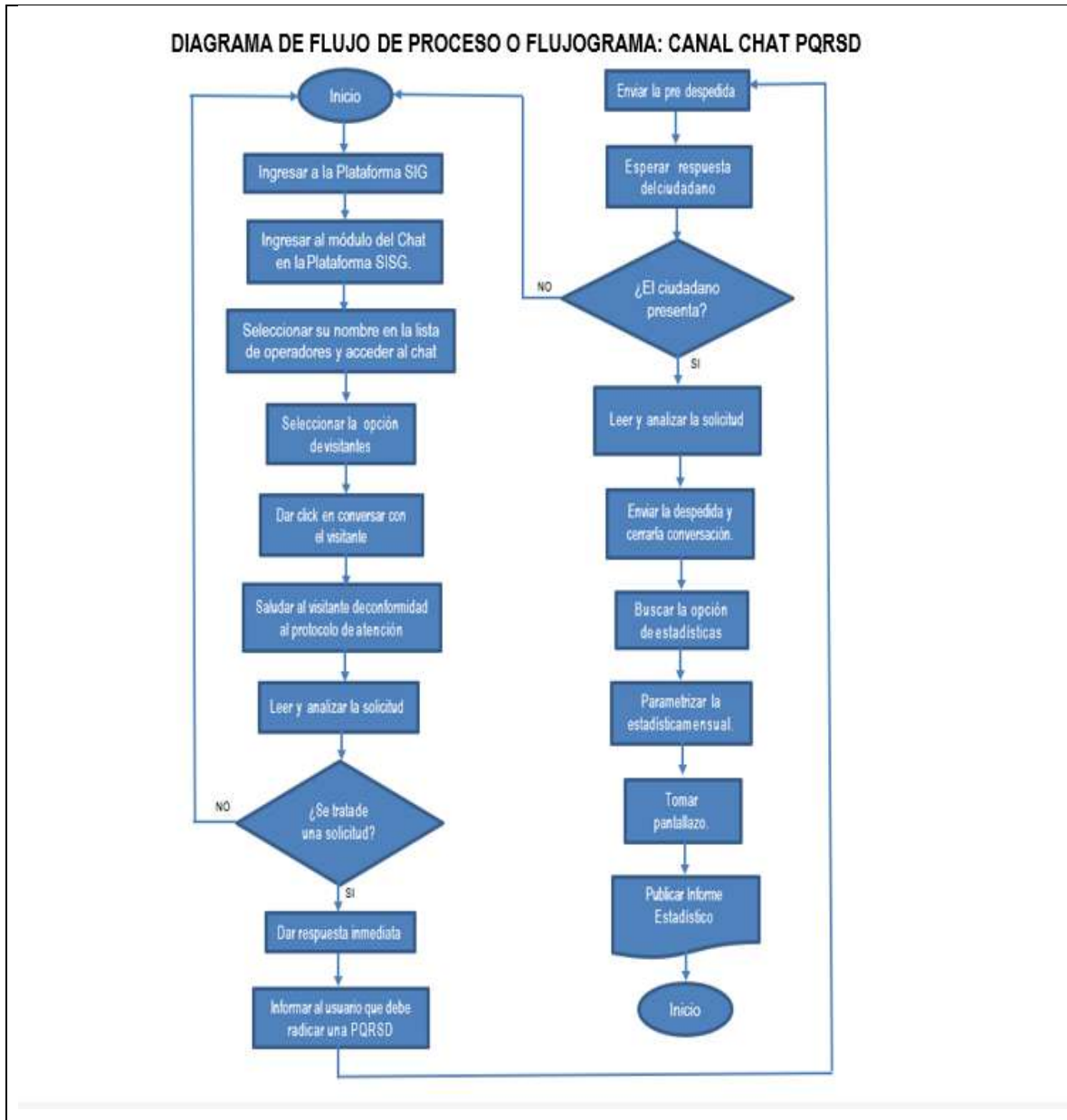
Figura 5.3. PROCEDIMIENTOS: Atención a Peticiones Canal Telefónico.



- **Diagrama de Flujo de Atención a Peticiones Canal Chat:** Muestra el flujo de las peticiones recibidas a través del chat en línea, incluyendo los pasos de recepción, seguimiento y resolución en el entorno digital.

- **Diagrama de flujo de Atención a Peticiones Canal Chat**

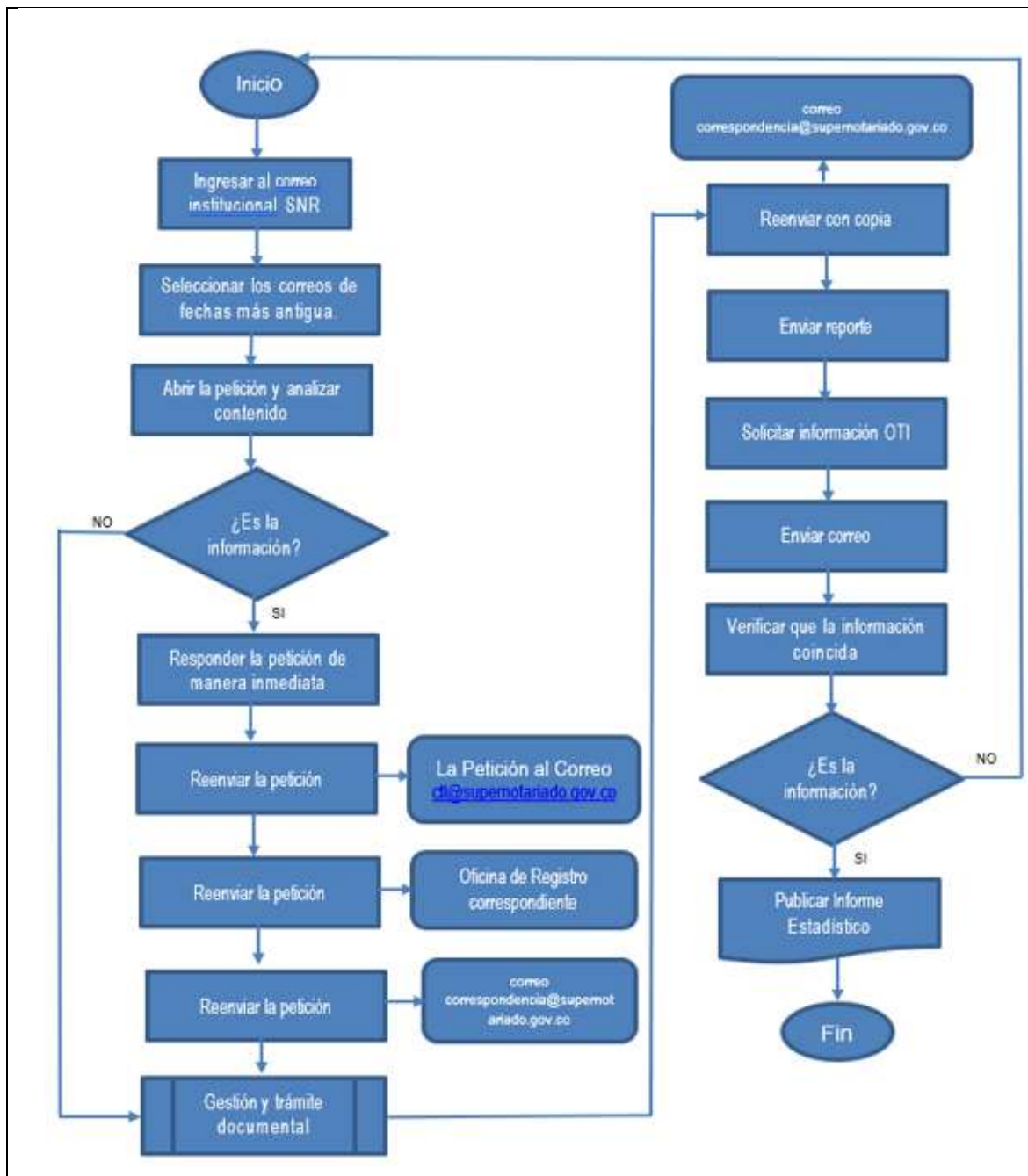
Figura 5.4. PROCEDIMIENTOS: Atención a Peticiones Canal Chat.



- **Diagrama de Flujo de Atención a Peticiones Canal de Correo Electrónico:**
Este diagrama representa el proceso para gestionar las peticiones enviadas por correo electrónico, abarcando la recepción, análisis y respuesta a través de este canal.

- Diagrama de flujo de Atención a Peticiones Canal de Correo Electrónico

Figura 5.5. PROCEDIMIENTOS: Atención a Peticiones Canal Correo Electrónico.



5.18. TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

Al utilizar el sistema de la Entidad, consiento que mis datos personales sean tratados conforme con la Política de Tratamiento de Datos Personales, y el Aviso de Privacidad.

La Superintendencia de Notariado y Registro, conserva información de ciudadanos para el desarrollo de actividades propias de la entidad como PQRSD, divulgación, notificación de información y medición de satisfacción de los ciudadanos frente a la prestación de los servicios misionales.

Con motivo de la expedición de la Ley 1581 de 2012 y el Decreto Reglamentario 1377 de 2013, la Superintendencia de Notariado y Registro ha adoptado la Política General y políticas específicas del Sistema de Seguridad de la Información para el Tratamiento de los Datos Personales.

Mediante la Resolución 4905 de 2016 «Por medio de la cual se adopta el sistema de gestión de la seguridad de la información, para realizar el seguimiento de seguridad a nivel integral sobre procesos, procedimientos y sistemas de información» y la Resolución 6416 de 2021 *“Por la cual se adopta la Política General y Específicas del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información de la Superintendencia de Notariado y Registro.”* se han aplicado condiciones de seguridad para la administración de la información.

5.19. ESTADO ACTUAL DEL TEMA.

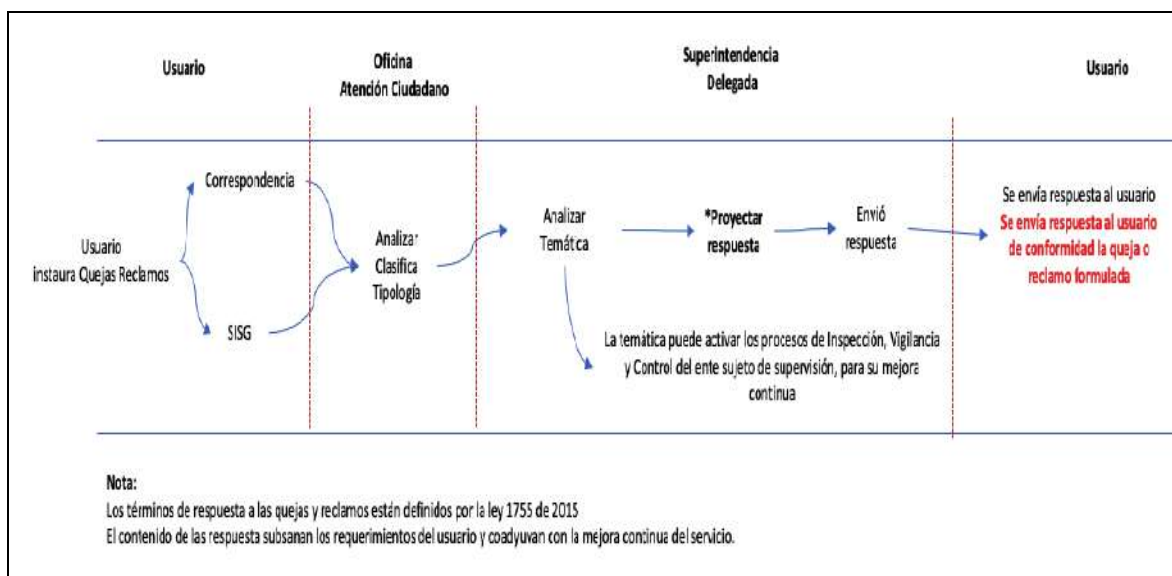
En la actualidad no existe un procedimiento adecuado que permita atender de manera ágil y adecuada las diferentes consultas de la tradición de la propiedad inmueble que requieren los ciudadanos, donde brinde una tención a todos inconvenientes que se derivan de las diferentes consultas derivadas de las anotaciones que están en su Número de Matrícula Inmobiliaria de la Tradición.

Dada la importancia de la información, se hace necesario realizar un modelo importante presente en los datos de las “PQRSD”, mediante la utilización de tecnologías de analítica de Datos con inteligencia artificial que permitan disminuir los tiempos de atención a los

usuarios, que influye directamente en el manejo, control y agilización en la respuesta a consultas relacionadas con la tradición de Inmuebles en Colombia.

- **Proceso de las Peticiones, Quejas, Reclamos Sugerencias y Denuncias PQRSD actual en la Superintendencia de Notariado y Registro “SNR”**

Figura 5.6. Proceso de PQRSD actual en la SNR. (Superintendencia de Notariado y Registro, 2023)



“Ley 1755 de 2015 establece que las peticiones podrán presentarse verbalmente y deberá quedar constancia de esta, o por escrito, y a través de cualquier medio idóneo para la comunicación o transferencia de datos”.

- **¿Que prohíbe la ley 1755 de 2015?**

Ninguna entidad privada podrá negarse a la recepción y radicación de solicitudes y peticiones respetuosas, so pena de incurrir en sanciones y/o multas por parte de las autoridades competentes.

- **¿Qué dice el artículo 13 de la ley 1755 del 2015?**

Artículo 13. Objeto y modalidades del derecho de petición ante autoridades. Toda persona tiene derecho a presentar peticiones respetuosas a las autoridades, en los términos

señalados en este código, por motivos de interés general o particular, y a obtener pronta resolución completa y de fondo sobre la misma.

Una nueva forma de hacer las cosas denominada la “transformación digital”, es un concepto que involucra un proceso de creación y explotación de tecnologías digitales para crear nuevas formas, es la búsqueda para el beneficio de la sociedad.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación permiten enfocar el desarrollo, la relevancia de la gestión del conocimiento y la innovación que radica principalmente en la posibilidad de transformar el procesamiento de la información en soluciones que se ajusten a las necesidades de la ciudadanía. [40]

Por lo tanto, es de gran importancia mejorar y experimentar, mediante la utilización de tecnologías de analítica de Datos con inteligencia artificial, en el sistema de “PQRSD” con el fin de verificar la autenticidad de la información de las diferentes consultas y tramites en la SNR.

5.20. PROCESO DE TRAMITES DE PQRSD DE LA SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO Y REGISTRO

DEFINICIONES: Canales para la recepción de PQRSD: Son los canales establecidos por la Superintendencia de Notariado y Registro, a través de los cuales las entidades, los servidores públicos y los ciudadanos pueden presentar peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias sobre temas competencia del Departamento, así:

- ✓ Canal Electrónico: Medios electrónicos dispuestos por la Superintendencia de Notariado y Registro, a través del cual se pueden formular las PQRSD - Formulario electrónico dispuesto en la página web.
- ✓ Chat: institucional disponible en el Espacio Virtual de Asesoría.
- ✓ Email: designado para la atención de derechos de petición de información: atencionalciudadno@supernotariado.gov.co.

- ✓ Canal Escrito: Conformado por los mecanismos de recepción de documentos escritos a través de correo postal, radicación personal, correo electrónico, formulario electrónico, buzón de sugerencias y fax.
- ✓ Canal Presencial: Permite el contacto directo con el Grupo de Servicio al Ciudadano Institucional en el primer nivel de servicio, con el fin de brindar información de manera personalizada frente a peticiones quejas, reclamos, sugerencias y denuncias o recibir las mismas de manera verbal adelantando el trámite de radicación, en el evento de ser necesario.
- ✓ Canal Telefónico: Medio de comunicación verbal a través del cual pueden formular sus peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias, las cuales serán recepcionadas por la Oficina de Atención al Ciudadano de la Superintendencia de Notariado y Registro, instancia que adelantará el trámite de radicación, en el evento de ser necesario.

5.21. ANALISIS DATA (BASE DE DATOS) DE LAS PQRS 2023 DE LA SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO Y REGISTRO

- **Acciones de mejora a fallas**
- **Información radicada varias veces con un tema puntual.**

El ingreso de la información que alimenta la base de datos se hace de forma manual por medio de servidores públicos que digitan los datos en cada uno de los campos de los formularios que genera la Plataforma Sistema Integrado de Servicios y Gestión – SISG, siendo este el canal oficial para la radicación de las Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias, Denuncias y Felicitaciones – PQRSDF que ingresan a la Superintendencia de Notariado y Registro – SNR, con el fin de tener el control y trazabilidad de cada una de las solicitudes presentadas por los usuarios.

Si las PQRSDF ingresan por el canal correo electrónico, se direccionan todas por un buzón unificado que es correspondencia@supernotariado.gov.co, sin embargo, existe un problema y consiste en que en las diferentes Superintendencias Delegadas que conforman el Nivel Central, tienen más correos electrónicos y los redireccionan al citado correo. En

muchas ocasiones, los usuarios escriben varios correos a diferentes buzones y el tema es el mismo. Esto lo hacen con el fin de ver que dependencia responde ante el requerimiento planteado.

Se generan varios radicados por un solo tema, la Plataforma SISG no valida el tema para poder determinar si se trata de una PQRSDF repetida. Si lleva un conteo de las PQRSDF que radica un ciudadano, esto lo hace por medio de la verificación de la cédula.

Esta situación genera un desgaste administrativo, ya que estas PQRSDF se deben clasificar y direccionar por medio de la Plataforma SISG a las diferentes dependencias del Nivel Central, las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos del país y las Entidades del Orden Nacional. Empleando recursos humanos, tecnológicos y económicos.

Además, se pueden generar diferentes respuestas ya que se pueden direccionar a diferentes dependencias y cada una le da un enfoque puntual, generando en el usuario dudas e inquietudes.

- **Asociar radicados de respuesta al número de radicado inicial.**

Con el fin de tener una trazabilidad de cada una de las PQRSDF radicadas y el control desde el inicio hasta el final, sería conveniente que la Plataforma SISG, mostrara todos los documentos que se anexan para conocer el tipo de respuesta generada, ya sea de fondo o superficial.

- **Generación de informes en tiempo real.**

Complementar a la Plataforma SISG, mecanismos para generar los informes más relevantes y poderlos presentar a la alta gerencia para la toma de decisiones. Esto ayudaría para generar acciones de mejora que se verían reflejados en la prestación de los servicios y en la satisfacción de los usuarios atendidos.

6 CONCLUSIONES

Este proyecto aporta un avance significativo en la atención al ciudadano en los trámites notariales y registrales de la Superintendencia de Notariado y Registro (SNR), particularmente en la gestión de PQRS. El análisis exhaustivo de los datos mediante inteligencia artificial ha permitido optimizar los procesos de registro de datos y mejorar la satisfacción del usuario.

- **Relevancia del Proyecto:** La atención al ciudadano es una prioridad para la SNR, y la mejora en la gestión de PQRS incrementa la eficiencia y la calidad del servicio prestado. Este sistema contribuye a agilizar la respuesta a las peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias, lo que impacta positivamente en la experiencia del usuario.
- **Importancia de la Tecnología:** El uso de algoritmos avanzados y herramientas de inteligencia artificial ha permitido identificar fallas en los procesos de registro, lo que ayuda a corregir errores y prevenir futuros inconvenientes. Este enfoque tecnológico transforma la manera en que la SNR gestiona la información, aumentando la eficiencia.
- **Cumplimiento Normativo:** El proyecto respeta el marco legal colombiano, garantizando que las mejoras implementadas en los procesos de atención y registro están alineadas con la normatividad vigente, lo que asegura su sostenibilidad y legitimidad.
- **Impacto en la Oficina de Atención al Ciudadano (OAC):** El sistema basado en IA ha permitido una identificación precisa de las fallas en el proceso de registro, lo que contribuye a una mejora significativa en los tiempos de respuesta y la integridad de los datos.
- **Fortalecimiento de la Confianza Pública:** La reducción de errores y el incremento en la transparencia de los procesos refuerzan la confianza del público en la SNR, lo que disminuye la incidencia de intermediarios no autorizados y posibles fraudes.

- **Mejoras Propuestas**

Las siguientes mejoras se plantean para maximizar el impacto de la tecnología implementada:

- **Automatización de Procesos:** La integración de sistemas automáticos para la recopilación y análisis de datos permite una gestión más eficiente y precisa de las solicitudes, optimizando los tiempos de atención.
- **Capacitación del Personal:** Es fundamental capacitar a los empleados de la SNR en el uso de estas nuevas tecnologías para asegurar una implementación exitosa y sostenible a largo plazo.

- **Impacto del Proyecto**

La implementación del sistema de gestión de PQRSD mediante IA permitirá:

- **Reducir los tiempos de respuesta**, mejorando la satisfacción del usuario.
- **Detectar y corregir fallas en los procesos de registro** proactivamente, asegurando la calidad de los datos.
- **Optimizar los recursos** y mejorar la eficiencia operativa de la SNR.
- **Fortalecer la transparencia** en los servicios públicos, generando mayor confianza entre la ciudadanía.

- **Conclusión**

La integración de inteligencia artificial para la gestión de PQRSD consolida a la SNR como una entidad pionera en la adopción de tecnologías innovadoras, mejorando no solo la eficiencia, sino también la transparencia y la satisfacción del usuario.

7 TRABAJOS FUTUROS

Para llevar a cabo unos estudios futuros basado en la implementación de herramientas avanzadas de análisis de datos, Inteligencia Artificial (IA), se emplearán técnicas de aprendizaje mecánico como ARIMA, LSTM, RNN y CNN, que permitirán analizar grandes volúmenes de datos y descubrir modelos, pronosticar y mejorar la eficiencia operativa en la prestación de servicios relacionados con las PQRSD (Petición, Queja, Reclamo y Sugerencia) de la Superintendencia de Notariado y Registro, sino también generar un entendimiento excelente para las futuras investigaciones y aplicaciones prácticas a nivel de la administración pública, donde el objetivo es asegurar servicios eficientes, eficaces y de alta calidad para todos los ciudadanos, podemos estructurar el análisis de la siguiente manera:

7.1 Análisis de la Propuesta y Trabajo Futuro:

- **Implementación de Herramientas Avanzadas:**

- **Objetivo:** La propuesta se centra en mejorar los servicios de Petición, Queja, Reclamo, Sugerencia y Denuncia (PQRSD) mediante el uso de tecnologías avanzadas.
- **Tecnologías:** Se emplearán Inteligencia Artificial (IA) y Machine Learning, específicamente utilizando Python como lenguaje de programación. Esta elección sugiere un enfoque técnico y moderno para el análisis de datos.

- **Metodología de Implementación:**

- **Recopilación de Datos:** La propuesta inicia con la obtención de datos históricos y actuales de PQRSD, enfatizando la necesidad de una base sólida de datos.
- **Preprocesamiento de Datos:** Se incluye la limpieza y normalización de datos, esencial para asegurar la calidad del análisis.

- **Aplicación de Algoritmos:** Implementación de los algoritmos mencionados para realizar distintos análisis y predicciones, adaptando la metodología a los datos disponibles.
- **Evaluación y Mejora:** Evaluación continua y ajuste de parámetros para optimizar los modelos y mejorar la precisión de las predicciones.
- **Algoritmos Utilizados:**
 - **ARIMA:** Se utilizará para modelar y prever series temporales, lo que puede ser útil para identificar patrones históricos en los datos de PQRSD y prever tendencias futuras.
 - **LSTM:** Adecuado para capturar dependencias a largo plazo en los datos de secuencia. Este algoritmo permitirá una comprensión más profunda de cómo las dinámicas de las PQRSD evolucionan con el tiempo.
 - **RNN:** Generalmente útil para modelar secuencias y relaciones temporales en datos. Ayudará a analizar cómo los diferentes tipos de solicitudes evolucionan y se relacionan.
 - **CNN:** Aunque se menciona para el análisis de datos visuales, su aplicación a textos como las PQRSD no es directa. Sin embargo, puede ser valioso para el análisis de imágenes o documentos asociados a las solicitudes.
- **Beneficios Futuros**
 - **Mejora en la Eficiencia y Calidad del Servicio:** La aplicación de la inteligencia artificial “IA” y analítica de datos permitirá gestionar las PQRSD de manera más eficiente, reduciendo tiempos de respuesta y aumentando la satisfacción del ciudadano.
 - **Transparencia y Reducción de Falsificaciones:** La utilización de tecnologías avanzadas ayudará a detectar y prevenir prácticas fraudulentas, aumentando la transparencia y confianza en el sistema.
 - **Descongestión de las Oficinas de Registro:** La optimización de los procesos reducirá la afluencia de público en las oficinas, disminuyendo el caos y la congestión, y facilitando una atención más ordenada y eficaz.

- **Competitividad y Modernización:** La SNR se posicionará como una entidad moderna y eficiente, mejorando su competitividad y capacidad para adaptarse a las necesidades y expectativas de los ciudadanos.
- **Impacto Positivo en la Sociedad:** Un sistema de registro de propiedad inmueble más eficiente y confiable tendrá un impacto positivo en la economía y la sociedad, facilitando las transacciones inmobiliarias y protegiendo los derechos de la propiedad.
- **Generación de Investigación Futura:**
 - **Impacto y Resultados:** Evaluar el impacto de las tecnologías aplicadas en la gestión de PQRS, midiendo mejoras en eficiencia y eficacia con la Inteligencia Artificial.
 - **Aplicaciones Prácticas:** Explorar la aplicabilidad de los modelos desarrollados a otros servicios como la gestión y adaptar las técnicas a diferentes contextos administrativos.
 - **Contribuciones a la Comunidad Académica y Profesional:** Publicar los hallazgos en conferencias y revistas especializadas, aportando al conocimiento en gestión pública y tecnologías avanzadas.
- **Mejora de los modelos:**
 - **Ampliar la base de datos:** Incorporar datos de diferentes fuentes (redes sociales, encuestas de satisfacción) para enriquecer el análisis y obtener una visión más completa de las necesidades de los ciudadanos.
 - **Desarrollar modelos predictivos más sofisticados:** Explorar el uso de técnicas de aprendizaje profundo para mejorar la precisión de las predicciones y detectar patrones más complejos en los datos.
 - **Evaluar el impacto a largo plazo:** Realizar un seguimiento continuo de los resultados obtenidos y evaluar el impacto de la implementación del sistema en el mediano y largo plazo.

- **Promover la colaboración interinstitucional:**

- Establecer alianzas con otras entidades gubernamentales para compartir experiencias y conocimientos en el ámbito de la gestión de PQRSD.

Conclusión:

La propuesta para la investigación de trabajos futuros a largo plazo busca la implementación de una solución de tecnologías modernas con orientación en técnicas de la Inteligencia Artificial, que permitan perfeccionar el desarrollo y mejora del sistema de gestión de PQRSD, que incluya una metodología clara para la recopilación y preprocesamiento de datos, aplicación de algoritmos, una fase de evaluación y mejora.

La investigación futura se centra en evaluar el impacto del modelo de inteligencia artificial, explorar nuevas aplicaciones y contribuir al avance del conocimiento, ampliando las funcionalidades y estimular la colaboración con otras instituciones. El objetivo final es robustecer a la Superintendencia de Notariado y Registro como una entidad líder en la innovación y la transformación digital del sector público en la gestión de PQRSD, brindando un servicio de alta calidad, eficiencia y a explorar nuevas oportunidades para aplicar estas tecnologías en beneficio de los ciudadanos.

REFERENCIAS

- [1] Congreso de la República de Colombia, *Ley 1755 de 30 de junio de 2015, “Por medio de la cual se regula el Derecho Fundamental de Petición y se sustituye un título del Código de Procedimiento Administrativo y de lo*, Bogotá: D.O. No. 49559, 2015.
- [2] Presidencia de la República, «Decreto 2723 29 de diciembre de 2014 “Por el cual se modifica la estructura de la Superintendencia de Notariado y Registro”,» Diario Oficial No. 49379, Bogotá, Colombia, 2014.
- [3] Congreso de la República de Colombia, «Ley 1579 de 2012. Por la cual se expide el estatuto de registro de instrumentos públicos y se dictan otras disposiciones,» D.O. No. 48570., Bogotá, 2012.
- [4] Superintendencia de Notariado y Registro., «Informe General Rendición de Cuentas: Diciembre 2019 a agosto 2020.,» 2020. [En línea]. Available: <https://servicios.supernotariado.gov.co/files/portal/portal-informepublicadoenelportalweb.pdf>.
- [5] Superintendencia de Notariado y Registro, «Trámites y servicios,» Sección Atención y Servicios a la Ciudadanía, 2024. [En línea]. Available: <https://www.supernotariado.gov.co/transparencia/tramites-y-servicios/>.
- [6] Instituto de Ingeniería del Conocimiento [ICC], «Las 7 V del Big data: Características más importantes.,» Sección Innovación, 2019. [En línea]. Available: <https://www.iic.uam.es/innovacion/big-data-caracteristicas-mas-importantes-7-v/>. [Último acceso: 05 06 2023].
- [7] Escuela Superior de Administración Pública [ESAP]., «Plan Institucional De Gestión Del Conocimiento Y La Innovación,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.esap.edu.co/portal/index.php/Descargas/1526/participacion->

ciudadana/65023/plan-institucional-de-gestion-del-conocimiento-y-la-innovacion-2022-v1-version-preliminar-para-consulta-ciudadana.pdf.

- [8] C. Ortega, «Investigación analítica: Qué es, importancia y ejemplos.,» QuestionPro, s.f.. [En línea]. Available: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-analitica/>.
- [9] Strategic Platform, «La importancia de la analítica de datos hoy,» Soluciones Tecnológicas., 2019. [En línea]. Available: <https://strategicplatform.com/articulos/analitica-de-datos>.
- [10] REPSOL, «Qué es y cuáles son los beneficios de la inteligencia artificial en la sociedad: Progreso de la mano de la última tecnología,» Sección Tecnología e Innovación, s.f.. [En línea]. Available: <https://www.repsol.com/es/energia-futuro/tecnologia-innovacion/inteligencia-artificial/index.cshmtl>.
- [11] Banco Finandina, «¿Cuáles son las características de la inteligencia artificial?,» Sección Innovación, 2020. [En línea]. Available: <https://www.bancofinandina.com/finanblog/noticias/2020/02/10/caracteristicas-de-la-inteligencia-artificial>.
- [12] Centro Europeo de Postgrado y Empresa (CEUPE), «Características de la inteligencia artificial: ¿Cuáles son?,» Sección Tecnología, 2023. [En línea]. Available: <https://www.ceupe.com/blog/caracteristicas-de-la-inteligencia-artificial.html>.
- [13] Asamblea Constituyente de Colombia, «Constitución Política de Colombia,» 1991.
- [14] Z. Zong y Y. Guan, « AI-Driven Intelligent Data Analytics and Predictive Analysis in Industry 4.0: Transforming Knowledge, Innovation, and Efficiency.,» *Journal of the Knowledge Economy*, pp. 1-40, 2024.
- [15] McKinsey Global Institute, «What's now and next in analytics, AI, and automation,» Executive Briefing, 11 Mayo 2017. [En línea]. Available: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/digital%20disrup>

tion/whats%20now%20and%20next%20in%20analytics%20automation/final%20pdf/mgi-briefing-note-automation-final.pdf.

- [16] L. Brown, Data Analytics for Public Service Management., Public Administration Review., 2019.
- [17] D. Gómez, «Diseño de una propuesta encaminada a la adopción de buenas prácticas para el cumplimiento de los fines y principios del servicio por parte de las emisoras de naturaleza comunitaria, a partir del modelo de decisiones basadas en datos,» Tesis de Maestría, U. Externado de Colombia, Bogotá, 2019. [En línea]. Available: <https://www.bibliotecadigitaldebogota.gov.co/resources/3238481>.
- [18] J. Mora, «Diseño del módulo de PQRS para la recepción de peticiones, quejas, reclamos y sugerencias del portal empleo de la Universidad Católica de Colombia implementando Business Intelligence para optimizar acciones correctivas,» Tesis de Pregrado, U. Católica, Bogotá, 2022. [En línea]. Available: <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/4712aefb-ac82-4204-8e26-e8abf76edf29/content>.
- [19] L. Bolaños y M. Rodríguez, «Plan de mejoramiento de los procesos de atención oportuna PQRS para la secretaría de paz y cultura ciudadana de Santiago de Cali,» Tesis de Pregrado, Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, Cali, 2021. [En línea]. Available: https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/2023/PLAN_MEJORAMIENTO_PROCESOS_ATENCI%C3%93N_OPORTUNA_PQRS_SECRETARIA%C3%8DA_PAZ_CULTURA_CIUDADANA_SANTIAGO_CALI.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- [20] J. Rodríguez, «Análisis del impacto del cambio climático en la producción de café en Colombia y su efecto en las exportaciones: Empleando técnicas de ciencia de datos,» Tesis de Maestría, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá, 2024. [En línea]. Available: <https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/handle/001/3224/TRABAJO%20DE>

%20GRADO%20JEISON%20CAMILO%20RODRIGUEZ%20RODRIGUEZ.pdf?sequence=4&isAllowed=y.

- [21] R. Davis, Artificial Intelligence in Public Administration, Journal of AI and Government., 2022.
- [22] A. Florido, «Modelo de Chatbot de inteligencia artificial articulado con el Business Process Management (BPM) del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) para el área de la Subdirección para la Industria de Comunicaciones (SICOM),» Tesis de Maestría, U. EAN, Colombia, 2020. [En línea]. Available:
<https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/10107/FloridoAlberto2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [23] J. Castillo y A. García, «Email Bot para la mejora del servicio de atención al cliente en Banca Seguros BCP,» Tesis de Grado, U. Cesar Vallejo, Perú, 2021. [En línea]. Available:
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_3a31a907febb6b1e597feb4c71db335c/Details.
- [24] C. Casas y A. Escobar, «Predicción de Problemas referentes a TIC en Organizaciones de Servicios Generales utilizando Redes Neuronales,» *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, vol. 22, nº 2, pp. 51-63, 2022.
- [25] C. Pinzón, «Metodología para la predicción de problemas referentes a las TIC en organizaciones de servicios generales,» Tesis de Maestría, U. Distrital Francisco José de Caldas, 2022. [En línea]. Available:
<https://repository.udistrital.edu.co/items/4bab5968-4d20-4468-81b8-f5996a51d014>.
- [26] M. Martínez Miguélez, «Validez y confiabilidad en la metodología cualitativa,» *Paradigma*, vol. 27, nº 2, pp. 07-33, 2006.

- [27] S. Pita Fernández y S. Pértegas Díaz, «Investigación cuantitativa y cualitativa,» *Cadaten primaria*, vol. 9, nº 1, pp. 76-78, 2002.
- [28] M. Sánchez Silva, «La metodología en la investigación cualitativa,» *Mundo Siglo XXI: Revista del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales*, nº 1, pp. 115-118, 2005.
- [29] D. Núñez, «Método Cuantitativo: Qué es y 13 Características principales,» Formación Impulsat, 2021. [En línea]. Available: <https://www.formacionimpulsat.com/informacion/metodo-cuantitativo-que-es/>.
- [30] Lifeder, «Método cuantitativo: qué es, características, tipos, ejemplos, ventajas,» Sección Ciencia., 2023. [En línea]. Available: <https://www.lifeder.com/metodo-cuantitativo/>.
- [31] I. V. Hidalgo, «Tipos de estudio y métodos de investigación.,» Gestipolis., 2005. [En línea]. Available: <https://nodo.ugto.mx/wp-content/uploads/2016/05/Tipos-de-estudio-y-m%C3%A9todos-de-investigaci%C3%B3n.pdf>.
- [32] F. Morales, «Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa,» 2012. [En línea]. Available: https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.ucipfg.com%2FRepositorio%2FMSCG%2FPractica_independiente%2FUNIDAD1%2FTipos%2520de%2520investigaci%C3%B3n.docx&wdOrigin=BROWSELINK. [Último acceso: 05 06 2023].
- [33] Superintendencia de Notariado y Registro, «Información de la entidad: Reseña Histórica,» Sección Transparencia y Acceso a la Información Pública, [En línea]. Available: <https://www.supernotariado.gov.co/transparencia/entidad/resena-historica/>.
- [34] Congreso de la República de Colombia, «Ley 1 de 1962 "Por la cual se fijan derechos notariales y se dictan otras disposiciones.",» D.O. No. 30704. , Bogotá, 1962.

- [35] Superintendencia de Notariado y Registro, «Misión y Visión,» Sección Transparencia y Acceso a la Información Pública, s.f.. [En línea]. Available: <https://www.supernotariado.gov.co/transparencia/entidad/mision-y-vision/>.
- [36] Superintendencia de Notariado y Registro, «Funciones y Deberes,» Sección Transparencia y Acceso a la Información Pública, [En línea]. Available: <https://www.supernotariado.gov.co/transparencia/entidad/funciones-deberes/>.
- [37] Superintendencia de Notariado y Registro., «Política de Privacidad Tratamiento de PQRSDF.,» 2022.
- [38] Departamento Administrativo de la Función Pública, «Resolución No. 54 de 2017. Por la cual se reglamenta el trámite interno de las peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias en el Departamento Administrativo de la Función Pública.,» 2017. [En línea]. Available: https://www1.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=85374.
- [39] Congreso de la República de Colombia, «Ley 1712 6 de marzo de 2014 "Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones",» Bogotá, 2014.
- [40] J. Quiroz y J. Lázaro-Cantabrana, «La competencia digital de la ciudadanía, una necesidad creciente en una sociedad digitalizada.,» *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, nº 73, pp. 37-50, 2020.
- [41] Congreso de la República de Colombia, *Ley 1755 de 30 de junio de 2015, "Por medio de la cual se regula el Derecho Fundamental de Petición y se sustituye un título del Código de Procedimiento Administrativo y de lo*, Bogotá: D.O. No. 49559, 2015.
- [42] Presidencia de la República, «Decreto 2723 29 de diciembre de 2014 "Por el cual se modifica la estructura de la Superintendencia de Notariado y Registro",» Diario Oficial No. 49379, Bogotá, Colombia, 2014.

- [43] Superintendencia de Notariado y Registro, «¿Qué es la VUR?,» s.f.. [En línea]. Available: <https://www.vur.gov.co/que-es-vur>.
- [44] Congreso de la República de Colombia, «Capítulo I De las Posesión y sus Diferentes Calidades. Código Civil Colombiano,» [En línea]. Available: <https://encolombia.com/derecho/codigos/civil-colombiano/codcivillibro2-t7/>.
- [45] Departamento Administrativo de la Función Pública, «Concepto 415771 de 2020 Reglamentación del derecho de petición.,» RAD. 20209000309002, 2020.
- [46] Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, «Decreto 1377 de 2013. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012.,» 2013.
- [47] Presidencia de la República., «Decreto 3346 de 1959. Por el cual se da una adecuada dirección y un ordenamiento racional al servicio público de notariado y registro. 28 de diciembre de 1959.,» Diario Oficial No. 30.144., Bogotá, Colombia, 1959.
- [48] ROCHI Consulting, «Inteligencia Artificial y Análisis de Datos en la Investigación de Mercado,» Sección InSight, 2023. [En línea]. Available: <https://www.rochiconsulting.com/blog/inteligencia-artificial-y-analisis-de-datos/>.
- [49] Congreso de la República de Colombia., «Ley 1581 de 2012. Por el cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.,» D.O. No. 48587., Bogotá, Colombia, 17 de octubre de 2012.
- [50] Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, «Marco de la transformación digital para el estado colombiano,» 2020. [En línea]. Available: https://gobiernodigital.mintic.gov.co/692/articles-179145_Marco_Transformacion_Digital.pdf.
- [51] Superintendencia de Notariado y Registro, «Política General y políticas específicas del Sistema de Seguridad de la Información.,» de 2018.

- [52] Superintendencia de Notariado y Registro, «PQRSD de la Superintendencia de Notariado y Registro,» s.f.. [En línea]. Available: <https://servicios.supernotariado.gov.co/pqrsd.html> .
- [53] Superintendencia de Notariado y Registro, «PQRSD de la Superintendencia de Notariado y Registro,» s.f.. [En línea]. Available: <https://servicios.supernotariado.gov.co/pqrsd.html>. [Último acceso: 02 06 2023].
- [54] Veigler, «Qué relación hay entre la tecnología Blockchain y Big Data?,» Sección Empresa, 2021. [En línea]. Available: <https://veigler.com/blockchain-big-data/>.
- [55] Superintendencia de Notariado y Registro. , «Resolución 12225 de 2017. Por la cual se adopta e implementa la política de tratamiento y protección de datos personales en la Superintendencia de Notariado y Registro.,» 2017. [En línea]. Available: https://servicios.supernotariado.gov.co/files/portal/portal-resolucion_12225_politica.pdf.
- [56] Superintendencia de Notariado y Registro, «Resolución 4905 de 2016. Por medio de la cual se adopta el Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información, para realizar el seguimiento de seguridad a nivel integral sobre procesos, procedimientos y sistemas de información,» 2016. [En línea]. Available: <https://servicios.supernotariado.gov.co/files/portal/portal-politica-de-seguridad-de-la-informacion.pdf>.
- [57] Superintendencia de Notariado y Registro. , «Resolución 6416 de 2021. Por la cual se adopta la Política General y Específicas del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información de la Superintendencia de Notariado y Registro,» 2021. [En línea]. Available: https://servicios.supernotariado.gov.co/files/portal/portal-resolucion_06416_julio13_2021_aprobacion_politica_de_seguridad_de_la_informacion.pdf.
- [58] M. Waddell y S. Thilakawardan, «Initial Analysis of TV White Space,» BBC, UK, 2012.

- [59] A. Simitsis y P. Vassiliadis, «A method for the mapping of conceptual designs to,» *Decision Support Systems*, vol. 45, nº 1, pp. 22-40, Abr. 2008.
- [60] C. Howson, *Successful Business Intelligence: Secrets to Making BI a Killer App*, 1st ed. McGraw-Hill Osborne Media, 2007.
- [61] R. Kimball y J. Caserta, *The Data Warehouse ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning, 1st ed.* Wiley, 2004.
- [62] L. Moss y S. Atre, *Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for DecisionSupport Applications*, Addison-Wesley Professional, 2003.
- [63] E. Turban, R. Sharda, D. Delen y D. King, «Business Figura 4. Diseño del proceso de ETL, para la tabla de hechos D2R,» *Scientia et Technica Año XVIII*, vol. 18, nº 1, 2013.
- [64] «Gartner Forecasts Global Business Intelligence Market to Grow 9.7 Percent in 2011,» [En línea]. Available: <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1553215>. .
- [65] M. & P. J. Gómez, «Aplicación de modelos de lenguaje natural para clasificar,» *Revista Colombiana de Computación*, vol. 16, nº 2, pp. 45-62, 2022.
- [66] T. H. Davenport, *The AI advantage: How to put the artificial intelligence revolution to work.*, MIT Press., 2018.
- [67] T. Fountaine, B. McCarthy y T. Saleh, «Building the AI-powered organization,» *Harvard Business Review*, vol. 97, nº 4, pp. 62-73, 2019.
- [68] M. Janssen, P. Brous, E. Estevez, L. S. Barbosa y T. Janowski, «Data governance: Organizing data for trustworthy artificial intelligence.,» *Government Information Quarterly*, vol. 37, nº 3, 2020.

- [69] E. Mendez, «Propuesta de mejora en el servicio de atención al ciudadano en el seguimiento de sus solicitudes presentadas por mesa de partes del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.,» Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2021. [En línea]. Available: https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/22737/MENZES_YUPANQUI_ESTHER_PROPUESTA_MEJORA.pdf?sequence=1&isAllowed=y.