



**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

**Implementación de tableros de control en Power BI para el análisis de tickets de soporte en  
IP Technologies S.A.S**

Corporación Universitaria Remington.  
Nombre de la facultad: Sistemas  
Nombre del programa académico: Ingeniería de Sistemas

Nombres del estudiante: Roger Michael Rey labrada  
Nombre del Tutor del trabajo de grado: Jhon Edward Aguirre Cuervo  
Opción de Trabajo de grado Seminario-Diplomado.  
2025

**Tabla de Contenidos**

Resumen.....	3
Marco contextual.....	4
Marco Conceptual del Proyecto.....	7
Innovación mediante dashboards interactivos .....	8
Procesamiento y limpieza de datos.....	9
Modelo de datos y variables de análisis.....	9
Beneficios esperados.....	10
Limpieza de datos en Excel y Power Query .....	18
Uso de Excel para la organización y limpieza inicial .....	18
Conclusiones .....	25
Referencias.....	27

## Resumen

El proyecto se desarrolló con el propósito de analizar y optimizar la gestión de tickets de soporte técnico en **IP Technologies**, una empresa del sector de las telecomunicaciones cuya operación depende de la capacidad de responder de manera ágil y eficiente a las fallas que presentan sus clientes. La compañía maneja un flujo constante de tickets que reflejan tanto la calidad del servicio como la percepción de los usuarios sobre el soporte recibido. En este sentido, garantizar tiempos de respuesta adecuados no solo asegura la continuidad del servicio, sino que también fortalece la confianza y satisfacción de los clientes, factores determinantes para la sostenibilidad de la empresa en un sector altamente competitivo.

En cuanto al tratamiento de los datos, se estableció una primera fase en **Excel**, donde se realizó la depuración básica de la base de información. Esta etapa incluyó principalmente el retiro de columnas que no aportaban valor al análisis, con el fin de simplificar la estructura y facilitar el trabajo posterior en la herramienta de análisis. Una vez se obtuvo una versión más clara de la base, los datos fueron trasladados a **Power BI**, donde a través de la sección de **Power Query** se llevó a cabo una limpieza más profunda: se corrigieron valores no entendibles, se eliminaron espacios en blanco innecesarios y se ajustaron errores que afectaban la consistencia de los registros. Con ello, se garantizó un modelo de datos confiable y listo para la construcción de dashboards.

Las visualizaciones creadas en Power BI ofrecieron una lectura clara y dinámica de la operación. Se lograron identificar los tipos de incidencias más frecuentes, los tiempos de resolución clasificados por técnico y municipio, así como la correlación directa entre los tiempos de atención y la satisfacción de los clientes. Los resultados obtenidos fueron reveladores: las fallas de *sin señal* e *intermitencia* concentraron el mayor número de tickets, confirmando que se trata de los problemas más recurrentes. Asimismo, se observaron diferencias notorias en los tiempos de resolución, ya que algunos técnicos lograban cerrar casos con rapidez, mientras que otros acumulaban retrasos. Esta variabilidad afectó de manera directa la experiencia de los usuarios. De hecho, se evidenció que en el año **2023** se presentó un nivel elevado de insatisfacción debido a las demoras en la atención; sin embargo, para el año **2025** la situación mostró una mejora significativa, con tiempos de respuesta más cortos y un mayor porcentaje de clientes satisfechos.

Los hallazgos permitieron plantear posibles impactos de gran valor para la empresa. Entre ellos se encuentran la capacidad de priorizar fallas recurrentes, optimizar los tiempos de atención en municipios críticos, equilibrar la carga de trabajo entre técnicos y reforzar la importancia de cerrar oportunamente todos los tickets para evitar acumulaciones que generen cuellos de botella. Además, el modelo diseñado en Power BI no solo ofrece un diagnóstico actual de la operación, sino que constituye una herramienta escalable y replicable que puede seguir utilizándose como sistema de monitoreo continuo para la toma de decisiones estratégicas.

**Palabras clave**

Comunicaciones - Tickets – Desboard

**Marco contextual**

Respecto al contexto histórico de Colombia las telecomunicaciones tienen su inicio a finales del siglo XIX cuando en 1884 se instala la primera línea telefónica entre Bogotá y la escuela militar de San Diego. En los inicios del siglo XX se consolidaron empresas municipales en Barranquilla, Bogotá, Medellín. Ya en 1947 se funda Telecom (Empresa Nacional de Telecomunicaciones) que tuvo el papel de centralizar y ramificar sus servicios en todo el territorio dando prioridad a las áreas rurales.

Posterior a esto en la década de los 90s y los 2000 con la constitución política, la ley 142 de 1994 (Servicios Públicos Domiciliarios) y principalmente la ley 37 de 1993 (Telefonía Móvil Celular), inicio la expansión de los servicios de telecomunicación con empresas como Celumovil (hoy Claro), Comcel (también Claro), Ocel (fusionado con Movistar), Cotelco, Bellsouth, ETB (integrados a Movistar). En este punto la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones comenzó a regular tarifas, interconexiones y sus planes para regular la competitividad

Entre el año 2000 y el año 2008 inicia la era de competencia ya que el negocio de las comunicaciones sale del control estatal y se da paso a un escenario donde prima la inversión de privados, la llegada del Internet comercial por línea telefónica (dial-up). En este punto se empieza a organizar la fundación de IP TECHNOLOGIES S.A.S, empresa en la cual se desarrollará la descripción del proyecto.

IP Technologies es una compañía que lleva como objetivo brindar atención junto a la mejor experiencia en cuestiones de servicios TICS para empresas y hogares de todo el territorio colombiano, siempre teniendo presente el talento humano y la vocación en la entrega de soluciones personalizadas respecto a los requerimientos y solicitudes de los clientes.

La experiencia de la empresa en el territorio colombiano inicia en el mes de octubre de 2008 cuando logran matricular ante Cámara de Comercio con el NIT: 900245045-8 y nombre de IP TECHNOLOGIES S.A.S (Sociedad por Acciones Simplificadas); modelo que le permite que una sola persona o varias puedan constituir la empresa, facilitando el crecimiento económico, así da inicio de actividades en el mes de octubre de 2008, siendo casi 17 años de experiencia siendo prestamista de servicios tecnológicos.

En el año 2012 la empresa ofrece los outsourcing de TI permitiéndole acceder y brindar talento especializado y soluciones avanzadas sin necesidad de hacer mayor inversión sea en aspectos como administración de redes, ciberseguridad o algún desarrollo de software.

En el año 2014 la empresa acoge la norma internacional ISO 9001 de Sistemas de Gestión de la calidad (SGC) que especifica los requisitos para ofrecer un buen servicio y de calidad.

2016 es el año en la que la empresa acoge la IEC 20000-1 (Comisión Electrónica Internacional) siendo la norma internacional para la gestión de servicios TI que define los requisitos para que una organización planifique, establezca, implemente, opere, supervise, mantenga y mejore un Sistema de Gestión de Calidad como el propuesto por la ISO 9001

IP Technologies logra mejorar su servicio para el año 2017 donde implementa los servicios de telecomunicaciones por uso de red de fibra óptica donde se caracteriza por transmitir datos con mayor velocidad, mayor capacidad, una estabilidad en la velocidad de subida y bajada de datos, muy baja latencia y mayor fiabilidad en los materiales al reemplazar el clásico cable de cobre.

Un año más tarde la empresa otorga a sus clientes el servicio de nube AVAYA donde ofrecen una solución de comunicación para empresas donde se vincula la voz, video, mensajería dentro de una misma plataforma permitiendo que las empresas modernicen sus modos de comunicación y faciliten el desarrollo del trabajo entre sus empleados.

Hace tres años, iniciando 2022 se integra los servicios de TV para operadores lo cual permite aumentar la variedad de planes y paquetes para ofrecer a sus clientes además de instalar el servicio de Operador Móvil Virtual, donde alquila su infraestructura de un operador con red a cambio de un precio mayorista, sin necesidad de que los clientes inviertan en redes o licencias de espectro de radio.

Finalmente, la empresa en los últimos años titula dentro documentación de convocatorias vinculadas al sector del Ministerio de TIC con verificaciones jurídicas y técnicas sugiriendo que la empresa ha participado en licitaciones públicas.

Tabla Servicios de telecomunicación de IP Technologies

Nuestros Servicios IP Technologies S.A.S	
Internet Corporativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Acceso dedicado simétrico</li> <li>*Acceso banda ancha</li> <li>*Servicios flexibles</li> <li>*Facturación prepago y pospago</li> <li>*Cobertura nacional</li> <li>*Alternativas de servicios sin cláusulas de permanencia</li> <li>*Redundancia en cables nacionales e internacionales</li> </ul>
Canales de Datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Red metropolitana tipo Carrier, alta disponibilidad.</li> <li>*Transporte priorizado de acuerdo al servicio: voz, video, datos.</li> <li>*Políticas de calidad de servicio QoS.</li> <li>*Velocidades: desde 1mbps a 10Gbp</li> </ul>
Seguridad Gestionada	<p>El servicio de Seguridad Gestionada en la nube es ideal para proteger el tráfico de la red del cliente de ataques externos. Permitiendo a las organizaciones tener visibilidad de su entorno de red, aumentar la productividad de sus empleados, y</p>

	hacer de la seguridad parte de su proceso de TI.
Ultimas Millas	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Servicio de última milla</li> <li>*Fibra oscura</li> <li>*IRU de capacidad</li> <li>*IRU de fibra oscura</li> </ul>
WI FI como servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Experiencia en redes de alta concurrencia</li> <li>*Servicio de alta disponibilidad</li> <li>*Hasta 2.500 Mbps</li> <li>*Administración del servicio centralizada</li> <li>*Sin inversiones</li> <li>*Mesa de servicio especializada</li> </ul>
Comunicaciones unificadas & Contact center (UCAAS & CCAS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Servicio 100% en la nube</li> <li>*Cero inversiones</li> <li>*Libre de soporte</li> <li>*cero costos ocultos</li> <li>*Crecimiento flexible</li> <li>*Integración con las mejores plataformas</li> </ul>
Data Center	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Servidores virtualizados</li> <li>*Colocación</li> <li>*Storage y Backup</li> <li>*DRP</li> </ul>

*Tabla #1. Servicios que ofrece la empresa IP Technologie*

### **Marco Conceptual del Proyecto**

En el marco de mis funciones dentro de **IP Technologie S.A.S**, desempeño labores en el área de soporte técnico, donde la atención al cliente constituye el eje central para garantizar la continuidad de los servicios de telecomunicaciones que presta la empresa. Una de las actividades más relevantes de este rol es la **gestión de tickets de soporte**, los

cuales son registros formales que documentan las solicitudes, problemas e incidentes reportados por los clientes, así como el proceso de atención, resolución y satisfacción final.

El presente proyecto tiene como finalidad **estructurar, analizar y representar gráficamente la información derivada de los tickets**, con el objetivo de convertirla en conocimiento útil para la organización y priorizar el reporte del cliente dándole una pronta solución. Este proceso permitirá **optimizar los flujos de trabajo**, reducir los tiempos de atención, mejorar la experiencia del cliente y fortalecer la toma de decisiones estratégicas. Cabe aclarar que se trabajó con datos ficticios, transformados a partir de un archivo base en Excel, con el fin de proteger la confidencialidad de la información real y respetar las políticas internas de la empresa.

### **Problemática de la empresa (Reporte de Tickets) IP Technologie**

La categorización de los tickets es esencial para **priorizar esfuerzos y detectar tendencias**. En el contexto de telecomunicaciones, los problemas más comunes incluyen:

- **Caída total del servicio:** pérdida absoluta de conectividad a Internet, telefonía o televisión.
- **Problemas de intermitencia:** desconexiones frecuentes o fluctuaciones en la calidad del servicio.
- **Sin señal:** dispositivos del cliente que no logran sincronizarse con la red.
- **Errores de configuración:** fallas técnicas en instalaciones, actualizaciones o parámetros.
- **Cortes de fibra óptica:** interrupciones externas causadas por daños físicos.
- **Pixelado en televisión digital:** defectos en la calidad de imagen.
- **Problemas administrativos:** reclamos de facturación o gestión de cuentas.

Cada categoría, al registrarse de manera sistemática, se convierte en un insumo valioso para generar **indicadores de desempeño del soporte técnico** y detectar áreas críticas de mejora (Managed Solution, 2023).

### **Innovación mediante dashboards interactivos**

La principal innovación del proyecto radica en **convertir un archivo plano de datos en una herramienta dinámica y visual**. Mientras que en Excel la información se encontraba dispersa, en Power BI se consolidó y transformó en un **dashboard interactivo** que permite explorar métricas en tiempo real.

De acuerdo con García-Peñalvo y Conde (2014), los sistemas de visualización facilitan la interpretación de grandes volúmenes de información y promueven decisiones basadas en evidencia. Los dashboards de Power BI permiten:

- Identificar picos de demanda de soporte en fechas específicas.
- Detectar problemas recurrentes y su impacto en la satisfacción del cliente.
- Monitorear el rendimiento de los técnicos y su carga de trabajo.
- Evaluar el cumplimiento de los acuerdos de nivel de servicio (SLA).

Investigaciones recientes señalan que Power BI ha revolucionado la manera de analizar datos organizacionales al **hacer accesible la inteligencia de negocios a diferentes áreas de la empresa** (Fernández & Sainz, 2021).

### Procesamiento y limpieza de datos

La **calidad de los datos** es un factor crítico en cualquier proyecto de inteligencia de negocios (Laudon & Laudon, 2020). Por esta razón, uno de los primeros pasos consistió en un riguroso proceso de **depuración y normalización de la información**. La base original contenía duplicados, categorías redundantes y registros inconsistentes que impedían un análisis confiable.

Las principales acciones realizadas fueron:

- **Depuración inicial en Excel:** eliminación de celdas vacías, corrección de formatos de fecha y estandarización de nombres de técnicos y clientes.
- **Normalización de variables:** unificación de categorías similares, por ejemplo, “sin señal” e “intermitencia”, que representaban situaciones cercanas.
- **Conversión de campos numéricos y textuales:** estandarización de los tiempos de resolución en horas y días.
- **Validación cruzada:** verificación de coherencia entre variables, como impedir que un ticket “cerrado” conserve prioridad “alta”.

De acuerdo con Gonçalves (2023), la limpieza de datos es indispensable para construir dashboards integrados y confiables que reflejen de manera fiel la realidad de una organización.

### Modelo de datos y variables de análisis

Tras la depuración, los datos fueron migrados a **Microsoft Power BI**, donde se diseñó un **modelo de datos relacional en forma de estrella**. Este modelo permitió estructurar la

información en torno a la tabla central de tickets y conectar tablas auxiliares como clientes, técnicos, estados, categorías de problema y niveles de prioridad.

Las principales variables analizadas fueron:

- **Calendario:** tabla que organiza los tickets en años, meses, días y semanas, facilitando análisis temporales.
- **Medidas en DAX:** cálculos dinámicos como número total de tickets, promedio de resolución y porcentaje de satisfacción.
- **Tiempo de resolución:** indicador del desempeño técnico, calculado como la diferencia entre fecha de apertura y cierre.
- **Satisfacción del cliente:** valoración expresada tras recibir el soporte, clave para medir la percepción del servicio.

Este enfoque coincide con lo reportado por Prakash Infotech (2023), donde se resalta que la distribución de categorías de tickets y el análisis de históricos son claves para mejorar la asignación de recursos de soporte.

### **Beneficios esperados**

La implementación de este marco conceptual se proyecta como una estrategia que aportará beneficios tangibles para la organización, entre los que se destacan:

- **Reducción de tiempos muertos,** al mejorar la trazabilidad de los tickets.
- **Mayor eficiencia operativa,** con procesos más rápidos y organizados.
- **Visibilidad clara y en tiempo real,** a través de indicadores y dashboards.
- **Mejora de la satisfacción del cliente,** mediante un análisis profundo del feedback.
- **Soporte estratégico para la toma de decisiones,** gracias a la identificación de patrones y tendencias.

### **Informe Técnico TP Technologies S.A.S**

### **Informe De Ticktes De Atención Y Resolución A Problemáticas Técnicas Por Solicitud De Clientes**

### **Desarrollo e implementación del aprendizaje**

En esta fase se priorizó recopilar y organizar la información proveniente de la base de datos de IP Technologies en su sede de San Juan de Pasto. La decisión de trabajar el proyecto a nivel departamental obedeció a que los registros analizados corresponden a aproximadamente 3.000 usuarios de la empresa de telecomunicaciones, distribuidos en el territorio del departamento de Nariño, teniendo como punto central la ciudad de Pasto. Esta escala permitió no solo dimensionar la magnitud de los datos, sino también comprender la relevancia de aplicar metodologías sólidas de análisis y visualización para obtener resultados significativos.

Durante el desarrollo del proyecto, la primera fase de aprendizaje se centró en comprender el papel de Excel y Power BI como herramientas complementarias dentro del análisis y la gestión de información. Gracias a la orientación del profesor, fue posible identificar no solo las funcionalidades técnicas de cada plataforma, sino también el valor metodológico de organizar, depurar y transformar los datos antes de extraer conclusiones confiables.

El docente enfatizó que Excel constituye la base del trabajo con datos, permitiendo estructurar la información de manera ordenada, aplicar validaciones y realizar análisis exploratorios iniciales. Por ejemplo, según el estudio “*Data Validation and Other Strategies for Data Entry* (Kupzyk, 2015)”, una de las mejores prácticas consiste en evitar errores de entrada mediante validaciones de datos que limiten valores fuera de rango, restringir opciones de respuestas y prevenir inconsistencias de formato. Estas funciones se reflejaron en clase al usar filtros, listas desplegables y reglas de validación para asegurar integridad y uniformidad de los datos.

Posteriormente, el aprendizaje se trasladó al entorno de Power BI, herramienta que, en palabras del profesor, “No reemplaza a Excel, sino que lo potencia”. En este espacio se exploró el uso de **Power Query** como módulo fundamental para la limpieza y transformación de los datos: eliminación de espacios en blanco, unificación de formatos, corrección de valores erróneos y tratamiento de datos nulos. Esto es consistente con lo que se relata en “*A Structured Method for Validating Excel Files* (Gaoual, 2025)”, donde se documentan técnicas sistemáticas para validar archivos de Excel antes de su uso en análisis; tales técnicas incluyen limpieza, estandarización y verificación de consistencia.

De igual forma, se profundizó en la creación de modelos de datos relacionales en Power BI, lo cual permitió comprender la diferencia entre una tabla aislada y una estructura más compleja de información, donde es posible cruzar variables de tiempo, categorías e indicadores. Aquí, el estudio “*Developing Integrated Performance Dashboards* (Gonçalves et al., 2023)” aporta que los dashboards integrados permiten la integración y transformación de datos de múltiples fuentes, con visualizaciones dinámicas y paneles interactivos para la toma de decisiones basada en KPIs. El profesor recalcó que “el valor de un modelo de datos bien estructurado es que evita errores en las visualizaciones y abre la puerta a análisis más profundos, como comparar promedios, calcular medianas o identificar tendencias con percentiles”.



## Fase 1 Definición de las variables

Proyecto de análisis y visualización de información en Power BI, la definición de variables constituye un paso esencial para estructurar correctamente el modelo de datos. Estas variables no solo permiten organizar la información, sino también transformarla en indicadores útiles para la interpretación y la toma de decisiones. A continuación, se describen las principales variables creadas en el modelo: calendario, tiempo de resolución, medidas estadísticas y satisfacción del cliente.

- **Variable calendario**

```
Calendario = CALENDAR(MIN(Tickets[FechaCreacion]),MAX(Tickets[FechaCreacion]))
```

Esta fórmula hace referencia a la fecha de creación como a la fecha de cierre del Ticket. La variable **CALENDAR** es fundamental dentro de cualquier modelo de datos en Power BI, ya que permite establecer un eje temporal sobre el cual se organizan los registros. Se construyó mediante la función **CALENDAR**, la cual genera un rango continuo de fechas que inicia en la fecha mínima y finaliza en la fecha máxima encontrada en los registros del sistema. Posteriormente se generaron atributos derivados a la variable como Año mes y día

**Nombre Mes (FORMAT (Date, "MMMM"))**: Devuelve el nombre completo del mes, lo que facilita la interpretación de los reportes.

**Número Mes (MONTH(Date))**: asigna un valor numérico a cada mes, lo cual resulta indispensable para realizar ordenamientos cronológicos.

**Año (YEAR(Date))**: extrae el año de cada registro y permite realizar comparaciones interanuales.

- **Variable: Tiempo de Resolución**

---

```
TiempoResolucion = DATEDIFF(Tickets[FechaCreacion],Tickets[FechaCierre],DAY)
```

---

El **tiempo de resolución** constituye un indicador crítico en cualquier proceso de gestión y análisis de información operativa. Esta variable se calculó con la función `DATEDIFF`, que mide la diferencia entre la fecha de creación y la fecha de cierre de cada registro, expresada en días.

El tiempo de resolución permite evaluar la **eficiencia en la atención o gestión de procesos**. Valores bajos reflejan rapidez y agilidad, mientras que valores altos alertan sobre demoras que podrían estar afectando el rendimiento del equipo o la satisfacción de los usuarios.

De esta manera, el tiempo de resolución no solo se convierte en un número más dentro del sistema, sino en un indicador clave de desempeño que conecta la operatividad con la percepción del cliente o usuario final.

- **Variable: Medidas estadísticas Promedio, Mediana y Percentil**

---

```
Promedio de respuesta en dias. = AVERAGE(Tickets[TiempoResolucion] )
```

---

```
Mediana en dias. = MEDIAN(Tickets[TiempoResolucion])
```

---

```
Percentil. = PERCENTILE.INC(Tickets[TiempoResolucion],0.75)
```

---

Las medidas estadísticas implementadas constituyen un complemento metodológico que enriquece el análisis del tiempo de resolución. Se definieron tres medidas principales:

- **Promedio (AVERAGE)**: Permite obtener una visión general del comportamiento de los datos. No obstante, puede verse influenciado por valores atípicos.
- **Mediana (MEDIAN)**: Refleja el valor central de la distribución. Este indicador es más representativo cuando existen diferencias extremas, ya que no se distorsiona fácilmente.
- **Percentil (PERCENTILE.INC)**: En este caso se definió el percentil 75, el cual señala que el 75% de los registros se resuelven en un tiempo menor o igual a este

valor. Este tipo de medida es muy utilizada en el ámbito del análisis de desempeño, ya que permite identificar umbrales de eficiencia y establecer comparaciones más precisas.

En conjunto, estas medidas permiten **describir los datos con mayor rigor**. Si bien el promedio da una visión global, la mediana ofrece un punto de referencia más justo en presencia de datos extremos, y el percentil muestra el límite superior en el que se concentra la mayoría de los casos.

El uso combinado de estas métricas constituye una práctica recomendada en la analítica de datos, pues asegura un análisis más robusto y evita conclusiones basadas únicamente en un único valor.

- **Variable: Satisfacción del Cliente**

```

1 Satisfaccion_Cliente = SWITCH(TRUE,
2 Tickets[TiempoResolucion]<2,5,
3 Tickets[TiempoResolucion]<5,4,
4 Tickets[TiempoResolucion]<8,3,
5 Tickets[TiempoResolucion]<12,2,
6 1)

```

La fórmula implementada para la variable **Satisfacción del Cliente** se construyó en DAX utilizando la función `SWITCH(TRUE, ...)`, la cual permite establecer una tabla de decisiones de manera clara y ordenada. Esta función es equivalente a tener múltiples condiciones anidadas con `IF`, pero con una sintaxis más simple y comprensible.

En este caso, la variable de entrada es el **Tiempo de Resolución**, expresado en días, y la salida es un valor numérico que representa el nivel de satisfacción del cliente en una escala de 1 a 5. La lógica aplicada establece que, a menor tiempo de resolución, mayor será el grado de satisfacción asignado. Así, si el tiempo de resolución es inferior a dos días, se otorga una calificación de 5 (excelente); si es menor a cinco días, la calificación es de 4 (muy buena); si es menor a ocho días, corresponde a 3 (aceptable); y si es menor a doce días, la calificación se reduce a 2 (baja). Finalmente, cuando el tiempo de resolución supera los doce días, el nivel de satisfacción alcanza su valor mínimo, equivalente a 1 (muy baja).

De esta manera, la fórmula transforma una **variable continua** (el tiempo de resolución) en una **variable categórica ordinal** (satisfacción del cliente). Esta transformación es especialmente útil en proyectos de análisis de datos, ya que permite interpretar con mayor facilidad el impacto del tiempo de atención sobre la experiencia del usuario. Además,

convierte un dato técnico en un indicador más intuitivo y comprensible para la toma de decisiones

**Lógica en forma de tabla:**

Tiempo de Resolución (días)	Satisfacción Cliente
< 2	5 (Excelente)
< 5	4 (Muy buena)
< 8	3 (Aceptable)
< 12	2 (Baja)
≥ 12	1 (Muy baja)

**Fase 2 Relación de tablas**

El modelo de datos se organiza bajo un esquema en estrella, donde la tabla principal es Tickets. Esta tabla concentra todos los registros de incidencias y actúa como la tabla de hechos del modelo. Las demás tablas funcionan como dimensiones que se relacionan directamente con Tickets bajo un esquema de uno a muchos (1:\*), es decir, cada registro en una tabla de dimensión puede estar asociado a múltiples tickets.

- Clientes: Contiene los datos básicos de los clientes: identificador, empresa, municipio y nombre.

Relación: Un cliente puede generar muchos tickets (1:\*). La clave ClienteID conecta con la tabla Tickets.

- Municipios: Incluye información geográfica y administrativa: departamento, municipio, latitud, longitud y código de identificación.

Relación: Un municipio puede tener muchos clientes, y en consecuencia muchos tickets. La relación es indirecta a través de la tabla Clientes.

- Estado: Define los posibles estados en que se encuentra un ticket: abierto, en proceso, cerrado, etc.

Relación: Un estado puede estar asociado a muchos tickets (1:\*). La clave EstadoID conecta con Tickets.

- Tipo de Problema: Contiene la clasificación de los problemas: categoría, subcategoría y un identificador único.

Relación: Un tipo de problema puede ser reportado en muchos tickets (1:\*). La clave Tipo de ProblemaID conecta con Tickets.

- Técnicos: Almacena la información de los técnicos que atienden los casos: nombre, especialidad e identificador.

Relación: Un técnico puede atender muchos tickets (1:\*). La clave TecnicoID conecta con Tickets.

- Prioridad: Define los niveles de urgencia o importancia que puede tener un caso (ejemplo: alta, media, baja).

Relación: Una prioridad puede estar asignada a muchos tickets (1:\*). La clave PrioridadID conecta con Tickets.

- Calendario: Tabla de tiempo con datos de año, mes, número de mes y fechas específicas.

Relación: Una fecha puede corresponder a muchos tickets (1:N). Se utiliza para analizar la fecha de creación o cierre en la tabla Tickets.

- Medidas: Contiene indicadores de gestión y desempeño: promedio de respuesta, percentiles y medianas en días.

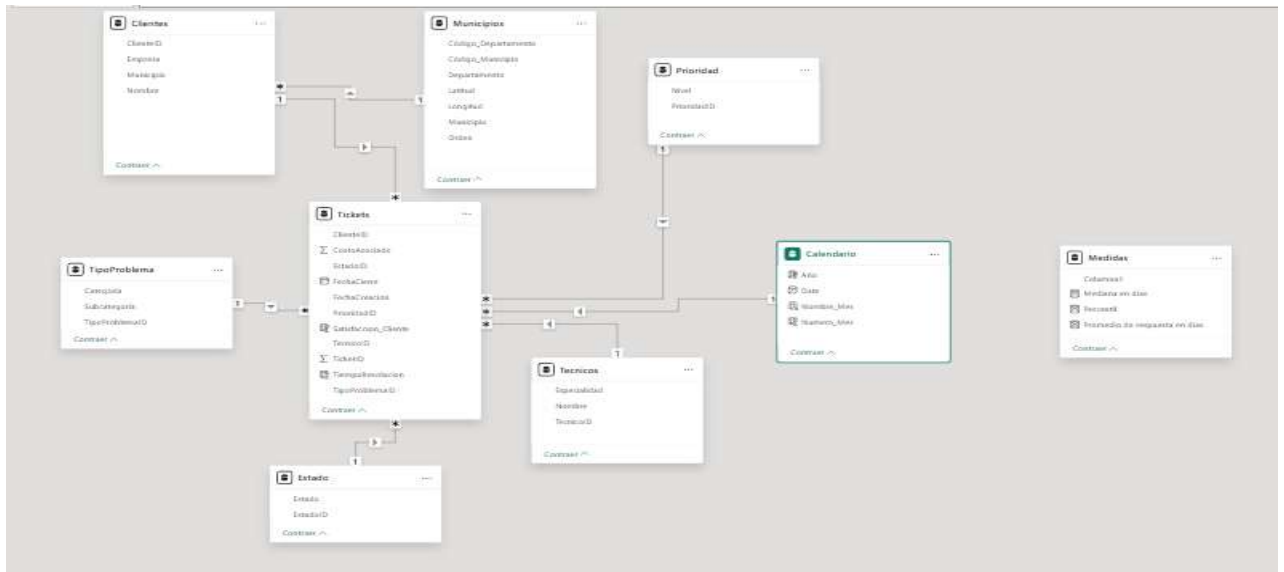
Relación: Esta tabla no tiene una relación directa física con Tickets, sino que funciona como apoyo analítico para calcular métricas asociadas a los registros de la tabla de hechos.

- Tickets: Es la tabla central del modelo. Almacena la información detallada de cada incidente: identificador, cliente, estado, técnico asignado, tipo de problema, prioridad, fechas (creación y cierre), costos, tiempos de resolución y satisfacción del cliente.

Relaciones:

- Se relaciona con Clientes (1:\*). Siendo muchos la tabla tickets
- Se relaciona con Estado (1:\*). Siendo muchos la tabla tickets
- Se relaciona con TipoProblema (1:\*). Siendo muchos la tabla tickets
- Se relaciona con Técnicos (1:\*). Siendo muchos la tabla tickets
- Se relaciona con Prioridad (1:\*). Siendo muchos la tabla tickets

- Se relaciona con Calendario (1:\*, para fechas). Siendo muchos la tabla tickets



### Fase 3 limpieza de datos

#### Limpieza de datos en Excel y Power Query

La limpieza de datos es una de las fases más importantes dentro de cualquier proyecto de análisis, ya que garantiza que la información con la que se trabaja sea confiable, precisa y apta para ser utilizada en procesos posteriores de modelado y visualización. En este proyecto, se hizo énfasis en utilizar tanto **Microsoft Excel** como **Power Query** dentro de Power BI, aprovechando las ventajas que cada una de estas herramientas ofrece para transformar los datos en insumos útiles.

#### Uso de Excel para la organización y limpieza inicial

El primer acercamiento al tratamiento de la base de datos se realizó en **Excel**, herramienta que continúa siendo uno de los entornos más utilizados para preparar datos en sus etapas iniciales. En esta fase se buscó principalmente **organizar y depurar las columnas de información**, eliminando aquellos campos que no aportaban valor al análisis y corrigiendo registros inconsistentes.

Entre las tareas desarrolladas se destacan:

1. **Eliminación de columnas innecesarias:** Muchos archivos contienen información redundante o campos que no son útiles para los objetivos del análisis. En este caso, se retiraron aquellas columnas que no aportaban al seguimiento de tiempos de resolución, satisfacción o gestión de casos.

2. **Corrección de registros errados:** Mediante filtros y búsquedas se identificaron valores incorrectos, como fechas incoherentes o datos duplicados. Estos registros fueron ajustados para que no afectaran el análisis estadístico posterior.
3. **Normalización de categorías:** En ocasiones, una misma categoría aparecía escrita de varias formas (por ejemplo, "pendiente" y "Pendiente"). Con el uso de funciones como **BUSCARV**, **REEMPLAZAR** o incluso con el comando de **buscar y reemplazar**, se homogenizaron estas etiquetas.
4. **Gestión de celdas vacías:** Se localizaron espacios en blanco que impedían generar conteos correctos o cálculos de promedio. Estos vacíos se completaron con datos adecuados o se eliminaron si el registro no tenía validez.

Este proceso de limpieza inicial en Excel fue clave porque permitió dejar la base estructurada y lista para ser llevada a un entorno más robusto como **Power BI**, evitando que errores simples se trasladaran y generaran problemas mayores.

- **Limpieza y transformación en Power Query**

Una vez preparada la base inicial en Excel, el siguiente paso fue realizar una **limpieza más avanzada en Power Query**, herramienta integrada en Power BI que permite transformar grandes volúmenes de datos de manera eficiente.

El uso de Power Query representó un salto metodológico importante, porque no solo se corrigieron errores, sino que también se dejaron definidas reglas automáticas de transformación que se pueden aplicar cada vez que se actualiza la información.

Entre las acciones realizadas en esta etapa se incluyen:

1. **Eliminación de valores nulos:** Se aplicaron filtros para identificar y retirar todos los registros incompletos que podían generar inconsistencias en los cálculos de indicadores.
2. **Estandarización de formatos:** Se corrigieron formatos de fecha, valores numéricos y texto, asegurando que cada columna tuviera un tipo de dato consistente (por ejemplo, que las fechas se interpretaran como tal y no como texto).
3. **Unificación de categorías:** Power Query permitió agrupar registros similares bajo una sola categoría, evitando problemas de segmentación en el análisis.
4. **Eliminación de duplicados:** Mediante las funciones de detección de registros repetidos se depuraron los casos duplicados, asegurando que cada fila correspondiera a un caso único.
5. **Optimización de columnas:** Se transformaron los encabezados de las columnas para que fueran más claros y descriptivos, facilitando su interpretación al momento de construir las visualizaciones.

Gracias a este proceso, se logró una base de datos limpia, sin errores visibles, sin espacios en blanco y sin registros duplicados, lo que garantizó que la información estuviera en

condiciones óptimas para la construcción de indicadores como tiempos de resolución, medidas estadísticas (promedio, mediana y percentil) y niveles de satisfacción del cliente.

- **Evidencia y resultados de la limpieza**

El impacto más notorio de este trabajo fue que, una vez finalizada la limpieza en Excel y Power Query, la base de datos quedó totalmente depurada. No quedaron registros con errores, duplicados o vacíos. Esto se evidenció al momento de realizar los cálculos en Power BI: los indicadores fluían de manera correcta y los dashboards generados mostraban resultados confiables, sin inconsistencias que pudieran generar dudas en el análisis.

De este modo, la limpieza de datos no solo fue un paso técnico, sino un proceso estratégico, porque garantizó la credibilidad del proyecto.

- **Importancia de la limpieza de datos**

El aprendizaje obtenido en esta fase coincide con lo planteado por Kitchin (2014), quien sostiene que *“los datos en bruto rara vez existen y siempre requieren ser procesados, transformados y limpiados antes de que puedan ser usados de manera significativa”*. Este aporte confirma que la calidad de cualquier proyecto de análisis de datos no depende únicamente de los modelos aplicados o de las visualizaciones construidas, sino de la solidez con la que se preparen los datos desde el inicio.

#### Fase 4 Creación de tableros de control

- **Visualización de datos tabla municipios**

Municipio	Cant	Promedio	Mediana	Percentil
ALBÁN	89	5,36	4,00	11,00
ALDANA	156	5,59	4,50	10,25
ANCUYA	201	4,89	3,00	9,00
ARBOLEDA	181	4,73	3,00	9,00
BARBACOAS	143	5,44	4,00	10,00
BELÉN	119	5,72	6,00	10,00
BUESACO	155	4,95	2,00	10,00
CHACHAGÜÍ	197	5,14	4,00	10,00
<b>Total</b>	<b>10000</b>	<b>4,93</b>	<b>3,00</b>	<b>9,00</b>

Presenta la cantidad de tickets registrados por municipio, junto con indicadores estadísticos de desempeño (promedio, mediana y percentil). Permite comparar cómo varían los tiempos de atención y resolución en diferentes ubicaciones geográficas

Datos utilizados: Municipio, Cantidad de tickets, Promedio de tiempos de atención, Mediana, Percentil

- **Gráfico de líneas – Comparativo de clientes satisfechos e insatisfechos**



Muestra la evolución mensual del nivel de satisfacción de los clientes. La línea azul representa a los clientes satisfechos y la línea rosa a los insatisfechos, permitiendo identificar tendencias y meses críticos.

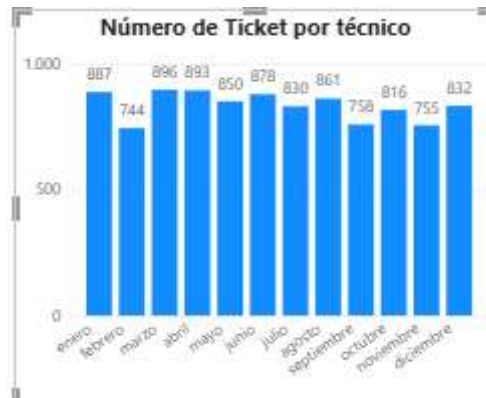
Datos utilizados:

Mes (campo calendario)

Número de clientes satisfechos (Satisfacción = 5)

Número de clientes insatisfechos (Satisfacción = 1)

- **Gráfico de barras – Número de Tickets por técnico**



Refleja la carga de trabajo de cada técnico mostrando el número de tickets atendidos en un periodo determinado. Permite balancear la distribución de casos y medir el rendimiento del personal técnico.

Datos utilizados: Nombre del técnico, Número de tickets asociados (conteo de TicketID)

- **Gráfico de dona – Tipo de problema**



Representa la proporción de tickets según la subcategoría del problema. Facilita identificar cuáles son las incidencias más frecuentes (sin señal, caída total, intermitencia, etc.).

Datos utilizados: Subcategoría del problema, Número de tickets por cada tipo

- **Indicadores de estado de Tickets**



Presentan la cantidad de tickets distribuidos según su estado actual: abiertos, cerrados, reabierto, en proceso y escalados. Permiten un monitoreo rápido del avance de la gestión.

Datos utilizados: Estado del ticket (campo EstadoID), Conteo de tickets en cada estado: Abierto, Cerrado, Reabierto, En proceso, Escalado

- Segmento de datos

Nombre Técnico  
Todas

Año  
Todas

Mes  
Todas

Día  
Todas

- Nombre Técnico

Función: Permite filtrar los indicadores y gráficos según el técnico que atendió los tickets.

Uso: Si eliges un nombre específico, el tablero mostrará únicamente los tickets gestionados por ese técnico. Si dejas en “Todas”, se muestran los resultados globales

- 2. Año

Función: Filtra los datos de acuerdo con el año de registro del ticket.

Uso: Seleccionando un año, podrás analizar la información solo de ese periodo. En “Todas” se ven todos los años cargados en la base.

- 3. Mes

Función: Permite filtrar por meses del año.

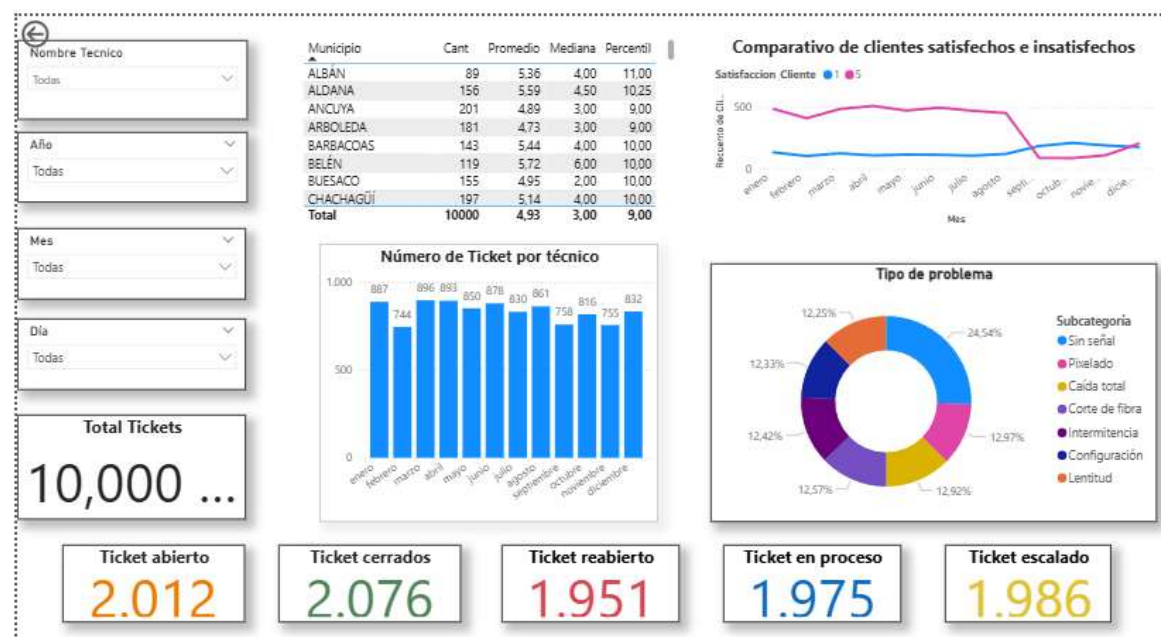
Uso: Sirve para observar variaciones estacionales o comparar el comportamiento mensual de los tickets. En “Todas” se incluyen todos los meses.

- Día

Función: Filtra los datos a nivel de días específicos.

Uso: Útil para revisiones detalladas, por ejemplo, analizar qué pasó en un día donde hubo un pico de tickets. En “Todas” se incluyen todos los días

### Fase 5 Dashboard



La imagen muestra un tablero de control interactivo que permite analizar el comportamiento de los tickets de soporte en una organización. En la parte izquierda se observan filtros por técnico, año, mes y día, lo que facilita segmentar la información según diferentes criterios temporales o responsables del servicio.

- En la parte central superior se encuentra una tabla por municipio, que refleja la cantidad de tickets gestionados, junto con indicadores estadísticos como

promedio, mediana y percentil. Esto permite comparar la eficiencia de atención entre diferentes ubicaciones.

- En el gráfico de líneas, se presenta la evolución mensual de la satisfacción de clientes, diferenciando entre satisfechos e insatisfechos. Este indicador es fundamental para identificar tendencias de calidad en el servicio y posibles puntos de mejora.
- El gráfico de barras muestra la distribución de tickets por técnico, lo que facilita analizar la carga de trabajo y el desempeño individual. Complementariamente, el gráfico de dona clasifica los tickets por tipo de problema (sin señal, caída total, intermitencia, etc.), permitiendo identificar las incidencias más recurrentes.
- Finalmente, en la parte inferior, se encuentran indicadores clave de desempeño (KPI's) que resumen el estado actual de los tickets: abiertos (2.012), cerrados (2.076), reabiertos (1.951), en proceso (1.975) y escalados (1.986). Estos valores permiten tener una visión rápida del estado operativo y del flujo de resolución de incidencias.

En general, este tablero de control proporciona una visión integral, combinando métricas operativas, geográficas, de desempeño técnico y de satisfacción del cliente, lo que permite una toma de decisiones basada en datos. Como señalan Kimball y Ross (2013), “la visualización de información en modelos dimensionales y tableros de control es esencial para transformar datos operativos en conocimiento útil para el negocio” (The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling, Wiley).

## Conclusiones

1. Desempeño técnico desigual: El análisis de barras reveló que algunos técnicos logran resolver casos con mayor rapidez y constancia que otros, lo que señala la necesidad de equilibrar cargas o reforzar la capacitación en ciertos equipos.

2. El análisis mostró que cuando los tiempos de resolución se alargan, aumenta de manera evidente la insatisfacción de los clientes, confirmando que la rapidez en la atención es un factor decisivo en la percepción del servicio. En el año **2023** se presentó el nivel más alto de inconformidad, ya que los retrasos fueron frecuentes y afectaron directamente la experiencia de los usuarios. En contraste, para el año **2025** se observó una mejora notable: los tiempos de respuesta fueron más ágiles y la mayoría de los clientes manifestaron estar satisfechos, reflejando un avance positivo en la gestión del soporte técnico.
3. El análisis de los tickets abiertos, en proceso y cerrados mostró que en algunos periodos se acumularon casos sin cerrar, lo que afecta la percepción de eficiencia y retrasa la nueva atención de reportes en la operación. Para evitar esta situación, es importante recomendar al personal de soporte que gestiona los tickets que cada caso, una vez atendido y resuelto, sea cerrado de manera oportuna. Con esta práctica se asegura un mejor control del flujo de trabajo y una experiencia más clara y confiable para los clientes.

## Referencias

- Borges, J.L. (2013). *Ficciones*. Buenos Aires, Argentina: Debolsillo.
- Bastidas, L.R. (2007). *El inicio del siglo XXI*. Planeta. Sitio web: <http://www.rbastidasl.com/libro-inicio-del-sigloxxi>.
- Banco de la republica (2024) Desarrollo de las telecomunicaciones en Colombia. <https://www.banrepcultural.org/coleccion-bibliografica/especiales/telecomunicaciones>
- Portafolio (2021) Telecom: ¿qué era esta empresa, ¿cómo funcionaba y por qué se acabó? <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/telecom-que-era-esta-empresa->
- Fernández, J., & Sainz, M. (2021). Inteligencia de negocios aplicada: Uso de Power BI en entornos empresariales. Editorial UOC.
- García-Peñalvo, F. J., & Conde, M. Á. (2014). Using informal learning for business decision making and knowledge management. *Journal of Business Research*, 67(5), 686–691.
- Gonçalves, C. T. (2023). Developing Integrated Performance Dashboards. MDPI.
- Laudon, K., & Laudon, J. (2020). *Sistemas de información gerencial*. Pearson Educación.
- Managed Solution (2023). Power BI IT Ticket Analysis. Disponible en: <https://www.managedsolution.com>
- Microsoft (2023). Power BI documentation. Microsoft Learn. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/power-bi>
- Prakash Infotech (2023). Revolutionizing IT Help Desk Operations with Power BI. Disponible en: <https://www.prakashinfotech.com>
- Kupzyk, K. A. (2015). *Data Validation and Other Strategies for Data Entry*. SAGE Publications. PubMed
- Gaoual, Y. (2025). A Structured Method for Validating Excel Files. *Public Health Research*. PMC
- Gonçalves, C. T., et al. (2023). Developing Integrated Performance Dashboards. MDPI. MDPI
- Tirupati, K. K., Joshi, A., & Singh, S. P. (2023). Leveraging Power BI for Enhanced Data Visualization and Business Intelligence. *Universal Research Reports*