



**Solución basada en la inteligencia de negocios para el apoyo en la toma de decisiones en el área de calidad en la Promotora Clínica Zona Franca de Urabá.**

Ángela María Arias Rodas  
Danna Vianey Sánchez Carmona

Trabajo de grado presentado para optar al título de Profesional en Gerencia de Sistemas de Información en Salud

Asesor  
Carlos Alberto Martínez, Doctor (PhD) en Ingeniería- sistemas

Universidad de Antioquia  
Facultad Nacional de Salud Pública Héctor Abad Gómez  
Gerencia de Sistemas de Información en Salud  
Apartadó, Antioquia, Colombia

2024

<b>Cita</b>	M Arias Rodas y Sánchez Carmona (1)
<b>Referencia</b>	(1) Arias Rodas A, Sánchez Carmona D Solución basada en la inteligencia de negocios para el apoyo en la toma de decisiones en el área de calidad en la Promotora Clínica Zona franca de Urabá [Trabajo de grado profesional]. Apartadó, Colombia. Universidad de Antioquia; 2024.
<b>Estilo Vancouver/ICMJE (2018)</b>	



Al Departamento de calidad, sistemas de información en salud Promotora Clínica Zona Franca de Urabá.

Coordinador de prácticas: Carlos Alberto Martínez.



Biblioteca Salud Pública

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## **Dedicatoria**

A nuestras familias, amigos y colegas por su apoyo y comprensión.

## **Agradecimientos**

Primero que todo quiero agradecer a Dios por darnos la fuerza, constancia, sabiduría y compromiso para sacar este trabajo adelante.

Quiero agradecer a mi compañera y amiga Angela por apoyarme y brindarme compañía en todo el proceso de formación y por no permitir que nos rindiéramos en el camino.

Y agradezco también a mi familia y amigos por tener la paciencia suficiente para entender cuando no podíamos compartir, porque estaba realizando mis actividades estudiantiles.

**Danna Vianey Sánchez Carmona**

Primeramente, agradezco a Jehová por darnos la fortaleza y el conocimiento para sacar este trabajo adelante y no dejarnos desfallecer en el camino.

También le agradezco a mi compañera y mi amiga Danna Sánchez por la motivación constante, su disciplina, sus conocimientos y el apoyo en el desarrollo de todo este proceso.

No menos importante agradezco a mi familia y en especial a mi madre por creer en mí y siempre motivarme a salir adelante, al igual que agradezco a mis compañeros y amigos por todo el apoyo y comprensión.

### **Ángela María Arias Rodas**

Agradecemos a nuestro asesor y profesor Carlos Martínez por su disposición y apoyo en todo el proceso del desarrollo de esta tesis, y también por brindarnos su confianza al empoderarnos con su conocimiento y experiencia en el área. También agradecemos a los demás profesores de la Facultad de Salud Pública por contribuir positivamente a nuestra educación y construcción de nuestro proyecto de vida.

---

## Contenido

Resumen.....	12
Abstract .....	13
Introducción.....	14
1. Planteamiento del problema .....	16
1.1 Revisión de la literatura.....	17
1.1.1 Metodología empleada. ....	18
1.1.2 Preguntas de investigación.....	18
1.1.3 Metodología de la revisión.....	19
1.1.4 Criterios de inclusión y exclusión.....	20
1.1.5 Criterios de calidad.....	20
1.1.6 Recolección de datos. ....	22
1.1.7 Análisis de datos.....	22
1.1.8 Resultados obtenidos. ....	23
1.1.9 Evaluación de la calidad.....	28
1.1.10 Discusión.....	29
1.1.11 Conclusiones de la revisión a la literatura. ....	31
2. Objetivos.....	32
2.1 Objetivo general.....	32
2.2 Objetivos específicos .....	32
3 Marco Conceptual.....	33
3.1 Promotora Clínica Zona Franca de Urabá .....	33
3.1.1 Misión. ....	33

---

3.1.2	Visión.....	33
3.1.3	Organigrama.....	34
3.1.4	Área de Calidad de Clínica Panamericana.....	35
3.1.5	Problemática actual.....	37
3.2	<i>Inteligencia de Negocios</i> .....	38
3.2.1.	¿Qué es una base de datos?.....	39
3.2.2.	¿Qué es ETL?.....	39
3.2.3.	¿Qué es una bodega de datos? .....	40
3.2.4	¿Qué es un tablero de control o dashboard? .....	41
3.3	Introducción básica a Power BI.....	43
3.3.1	Power BI en la inteligencia de negocios.....	44
4.	Metodología.....	45
4.1	Identificar la necesidad a partir del proceso a impactar .....	45
4.2	<i>Identificar las fuentes de datos, calidad y transformaciones necesarias.</i> .....	45
4.3	Identificar cómo se relacionan los conceptos de la entidad con los datos e indicadores existentes .....	49
4.4	Generar y validar los productos de analítica .....	54
4.4.1	Modelo de datos.....	54
4.4.2	Proceso de extracción, transformación y carga (ETL).....	54
4.4.3	Almacenamiento de datos.....	54
4.4.4	Listado Indicadores.....	55
4.4.5	Tablero de control.....	56
4.5	Validar y evaluar los resultados obtenidos.....	60
5	Desarrollo .....	60

---

5.2	Proceso ETL .....	74
5.2.1	Fuentes.....	74
5.2.2	Extraer.....	74
5.2.3	Transformar.....	75
6.	Resultados.....	109
6.1	Definir la herramienta para la analítica inteligente de datos.....	109
7.	Conclusiones .....	125
8.	Recomendaciones .....	126
9.	Referencias.....	127

---

### Lista de Tablas

Tabla 1. Publicaciones seleccionadas a partir de la SLR.....	24
Tabla 2. Relación normatividad colombiana y KPIs Clínicos.....	49
Tabla 3. TB_tipo_Id.....	64
Tabla 4. TB_Paciente.....	64
Tabla 5. TB_Sexo.....	65
Tabla 6. TB_Tipo_Eps.....	65
Tabla 7. TB_Estilo_Atención.....	65
Tabla 8. TB_Estado_Cita.....	66
Tabla 9. TB_Especialidad.....	66
Tabla 10. TB_Tipo_Asignación.....	66
Tabla 11. TB_Municipio.....	66
Tabla 12. TB_Estado_Llamada.....	67
Tabla 13. TB_Agente_Asigna.....	67
Tabla 14. TB_Mes.....	68
Tabla 15. TB_Ingresos.....	70
Tabla 16. TB_Egresos.....	71
Tabla 17. TB_Giro_Cama.....	71
Tabla 18. TB_%Ocupación.....	71
Tabla 19. TB_Eventos_Adversos.....	71
Tabla 20. TB_Triage.....	72
Tabla 21. TB_Triage_Triage.....	72
Tabla 22. TB_Clas_Triage.....	72
Tabla 23. TB_Estancia_Hosp.....	73



---

Tabla 24. TB_ Infecciones.....	73
Tabla 25. TB_ Satisfacción.....	73
Tabla 26. TB_ Mes .....	73
Tabla 27. TB_ Año .....	74
Tabla 28. Cuadro comparativo herramientas de analítica de datos .....	109
Tabla 29. Roles y responsabilidades de las fuentes de información .....	114

### Lista de figuras

<b>Figura 1.</b> Organigrama Clínica Panamericana	33
<b>Figura 2.</b> Mapa de procesos Clínica Panamericana	33
<b>Figura 3.</b> Objetivos estratégicos Clínica Panamericana	34
<b>Figura 4.</b> Página Coco reserva citas	45
<b>Figura 5.</b> Generación de informes de citas	46
<b>Figura 6.</b> Dinámica gerencial: Informe de dinámica	46
<b>Figura 7.</b> Tablas de consolidado mensual y anuales por servicios	47
<b>Figura 8.</b> Modelo de datos en dbdiagram.io	64
<b>Figura 9.</b> Modelo de datos llaves primarias en dbdiagram.io	64
<b>Figura 10.</b> Modelo de datos en Power BI	65
<b>Figura 11.</b> Proceso ETL Promotora Clínica Panamericana	69
<b>Figura 12.</b> Análisis de citas coco reservas año 2024	70
<b>Figura 13.</b> Análisis gestión de citas reserva año 2024	75
<b>Figura 14.</b> Ingresos anuales	79
<b>Figura 15.</b> Egresos anuales	82
<b>Figura 16.</b> Triage	86

---

<b>Figura 17.</b> % Ocupación estancia hospitalaria	89
<b>Figura 18.</b> Giro cama	92
<b>Figura 19.</b> Eventos adversos y tasa de infecciones	94
<b>Figura 20.</b> Satisfacción	97
<b>Figura 21.</b> Análisis de citas coco reserva año 2024	103
<b>Figura 22.</b> Análisis de citas coco reserva año 2024	105
<b>Figura 23.</b> Ingresos	106
<b>Figura 24.</b> Egresos	107
<b>Figura 25.</b> Triage	108
<b>Figura 26.</b> % Ocupación y estancia hospitalaria	109
<b>Figura 27.</b> Giro cama	110
<b>Figura 28.</b> Eventos adversos y tasa de infecciones	111
<b>Figura 29.</b> Satisfacción	112

---

### Siglas, acrónimos y abreviaturas

<b>BI</b>	Inteligencia de negocios por sus siglas en inglés
<b>CSV</b>	Valores separados por comas
<b>DASHBOARD</b>	Tablero de control
<b>DF</b>	Dataframe
<b>DWH</b>	Bodega de datos
<b>EPS</b>	Entidad prestadora de servicios de salud
<b>ETL</b>	Extracción-Transformación-Carga
<b>IPS</b>	Institución prestadora de servicios de salud
<b>KPI</b>	Indicador clave de rendimiento
<b>SLR</b>	Revisión sistemática de la literatura
<b>UCI</b>	Unidad de cuidados intensivo
<b>UCE</b>	Unidad de cuidados especiales
<b>XML</b>	Lenguaje de marcado extensible
<b>CLÍNICA PANAMERICANA</b>	Promotora Clínica Zona Franca de Urabá

## Resumen

Este trabajo de grado propone el diseño de una herramienta de inteligencia de negocios para el área de Calidad en la Clínica Panamericana para el apoyo de los procesos del mejoramiento de la calidad en salud. Por medio de una revisión sistemática de la literatura donde se evidencia la escasez de artículos que contengan soluciones basadas en inteligencia de negocios en hospitales y clínicas; según estos hallazgos se propuso realizar una solución mediante un proceso de extracción, transformación y carga (ETL) en la herramienta Power BI que garantiza la integridad, uniformidad, consistencia y disponibilidad de los datos. La implementación de la solución permitió definir KPIs e indicadores de interés, definir roles y responsabilidades de las fuentes de información y crear un tablero de mando. Por lo que se concluye que el uso de BI favorece una toma de decisiones más informada, facilita la identificación de tendencias y mejora la calidad de la atención al optimizar los procesos. Además, promueve una cultura organizacional de mejora continua. No obstante, se identificaron desafíos como la resistencia al cambio, la necesidad de capacitación del personal y los costos asociados a herramientas como Power BI. A futuro, se recomienda hacer un seguimiento continuo de la efectividad de la herramienta y considerar su expansión a otras áreas de la clínica

**Palabras clave:** Inteligencia de negocios, tablero, Tablero control, Tablero de control hospitalario.

### **Abstract**

This thesis proposes the design of a business intelligence (BI) tool for the Quality department at Clínica Panamericana to support quality improvement processes in healthcare. Through a systematic literature review, it was found that there is a lack of articles addressing BI-based solutions in hospitals and clinics. Based on these findings, a solution was proposed using an extraction, transformation, and loading (ETL) process with Power BI, ensuring data integrity, consistency, uniformity, and availability. The implementation of this solution allowed for the definition of KPIs and key indicators, roles and responsibilities for data sources, the optimal design of the institution's dashboard requirements, and the creation of the dashboard itself. The study concludes that BI usage facilitates more informed decision-making, helps identify trends, and enhances the quality of care by optimizing processes. Additionally, it promotes a culture of continuous improvement within the organization. However, challenges were identified, such as resistance to change, the need for staff training, and the costs associated with tools like Power BI. Going forward, it is recommended to continuously monitor the effectiveness of the tool and consider expanding its use to other areas of the clinic.

**Keywords:** Business intelligence, Panel de control, Hospital Dashboard, Dashboard, Key performance indicators (*KPIs*), Control panel.

## Introducción

La Promotora Clínica Zona Franca de Urabá conocida comercialmente como Clínica Panamericana cuenta con un sistema de información y una implementación de mediciones relativamente joven, dado que su establecimiento como sistema funcional asociado al área de Calidad comienza a principios del año 2021, desde entonces se ha tratado de implementar indicadores de desempeño tipo *KPIs* con el fin de obtener información para evaluar los movimientos clínicos, económicos, del talento humano, de infraestructura y como institución en general; alineándose a la mejora continua conforme al sistema integrado de gestión de calidad.

De acuerdo con esta adaptación, en los últimos 3 años se ha logrado captar datos y obtener resultados estadísticos para generar una trazabilidad en el tiempo, pero a pesar de esto, se han presentado diversas dificultades a la hora de realizar el monitoreo, seguimiento y evaluación de estos mismos; lo anterior, ha generado la imposibilidad de identificar las brechas a subsanar de manera ágil y apuntar a la ejecución de planes de mejoramiento de manera efectiva según el proceso intervenido.

Adicionalmente, se han venido reportando informes con datos sesgados y diferentes, generando dudas y desconfianza en el sistema de información de la clínica por parte de los directivos y errores en la toma de decisiones, así mismo, generando riesgos como organización por incumplimientos ante los entes de control que pueden derivar en sanciones y demandas.

Para solventar estos problemas en la literatura se han utilizado herramientas de inteligencia de negocios (*BI*), según Cordero-Guzmán et al. La importancia de estos sistemas radica en soportar las grandes decisiones por medio de información integral, confiable y segura, para lo cual es necesario una arquitectura de Inteligencia de negocios (1), que permita gestionar los datos de una manera eficaz y eficiente para la adecuada toma de decisiones, uno de sus principales productos son los tableros de control, que según Naderinejad et al. Infieren que la disponibilidad de información inmediata de los movimientos en las áreas funcionales de una institución ayudan a la toma de decisiones asertivas (2). Además de permitir

la generación de información completa y veraz para que sea útil tanto en niveles directivos y operativos de las instituciones de salud, lo cual afirman los autores Mahmoodabadi et al que los tableros de control son claves para tener una visión holística del desempeño general de una organización, mostrando datos de diferentes fuentes de una manera integral e interactiva (3).

Dado lo anterior, en este trabajo pretendemos solucionar los problemas antes mencionados a partir de una solución de inteligencia de negocios, por medio de un tablero de control (*Dashboard*) el cual permita la identificación del estado actual de la entidad y el monitoreo de los principales *KPIs* generados, permitiendo visualizar la trazabilidad en la gestión sanitaria en un periodo de tiempo para apoyar el proceso de toma de decisiones, de acuerdo a los procesos de gestión actuales.

Este trabajo está organizado de la siguiente manera: en el capítulo 2 se realiza una revisión sistemática de la literatura en la cual se identifican los principales aportes en inteligencia de negocios para la gestión de los *KPIs* en instituciones de salud; en el capítulo 3 se define el problema y los objetivos de la tesis; en el capítulo 4 se realiza un análisis teórico alrededor de inteligencia de negocios, tableros de control, y solución planteada; en el capítulo 5 se muestra la implementación y resultados de la misma; finalmente, en el capítulo 6 se discuten las conclusiones y trabajo futuro en salud.

## 1. Planteamiento del problema

La Superintendencia Nacional de Salud y el Ministerio de Salud y Protección social son órganos encargados de la inspección, vigilancia y control de las actividades en salud en el estado colombiano, dichas organizaciones son garantes del programa de auditoría para la calidad (*PAMEC*), habilitación y acreditación en salud. Dichos programas o requisitos obligatorios y voluntarios son sustentados por medio del sistema de información para la calidad, permitiendo el seguimiento y evaluación del sistema obligatorio para la calidad en salud implementados en instituciones prestadoras de salud, Entidades promotoras de servicios de salud, Entidades municipales, departamentales y distritales del país (4).

El sistema de información para la calidad en salud permite a los usuarios del sistema obtener información que les sirve como base para elegir en qué Institución prestadora de servicios de salud desean ser atendidos de acuerdo a los resultados de la calidad de los servicios, además de permitir la referenciación por calidad en la prestación de servicios, y posibilitar el reconocimiento y recibo de incentivos.

De acuerdo a lo anterior no realizar un adecuado seguimiento y evaluación del sistema de información para la calidad podría conllevar a varias implicaciones negativas como:

- **Errores en la toma de decisiones:** La ausencia de métricas bien definidas dificulta la evaluación objetiva del desempeño de la clínica en términos de calidad, causando desconfianza por parte de los directivos e impidiendo una toma de decisiones asertiva usando información precisa, clara y veraz que permita identificar las problemáticas a subsanar dentro de la organización.
- **Riesgo de sanciones y demandas:** La falta de una gestión efectiva de la calidad aumenta el riesgo de errores que se manifiestan en incumplimiento antes los entes de control y regulatorios, exponiendo a la clínica a sanciones legales y demandas.



- **Reputación organizacional:** Carecer o no contar con una buena reputación puede influir en la expansión de los servicios contractuales con terceros, en la retención y captación de usuarios, afectar la contratación de talento humano idóneo para la prestación de servicios, y además impactar de manera directa en la satisfacción de los usuarios y la eficiencia operativa de la misma.
- **Pérdida económica:** No contar con un buen sistema de información que permita llevar métricas eficientes como son los *KPIs* puede generar resultados sesgados los cuales generan la falta de enfoque en la distribución de los recursos organizacionales: Financieros, estructurales, de talento humano, entre otros (5).

### **1.1 Revisión de la literatura**

En este capítulo nos centraremos en analizar la literatura acerca de investigaciones realizadas en el campo de los sistemas de información hospitalarios, los cuales nos aportarán el conocimiento existente en el ámbito de los *dashboard* hospitalarios para la toma de decisiones basadas en la evidencia y el impacto de estas herramientas de inteligencia de negocios en el ámbito sanitario, permitiendo conocer los modelos de *KPIs* implementados y que lograron generar una estandarización en la medición de la efectividad y eficiencia de los procesos en las instituciones de salud en el mundo, esto con el fin de cimentar las bases teóricas y prácticas para el desarrollo de este trabajo de grado.

### **1.1.1 Metodología empleada.**

Con el fin de analizar la contribución y pertinencia de las distintas publicaciones de manera clara, estructurada y reproducible, se empleará la metodología de La Revisión Sistemática de la literatura (SLR, por sus siglas en inglés) propuesta por Kitchenham et al. ((6,7) 2004. Con una revisión y catalogación manual, la cual consta de los siguientes pasos: buscar, evaluar, clasificar y analizar a partir de fuentes de búsqueda.

### **1.1.2 Preguntas de investigación.**

Con el propósito de emplear la metodología SLR y realizar el análisis de los principales avances en la literatura de los *dashboards* hospitalarios y la inteligencia de negocios, se definen las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuáles publicaciones investigativas han identificado un aporte de los *dashboards* en las instituciones de salud? Con esta pregunta se busca identificar las soluciones que han sido planteadas y las contribuciones de estas en las instituciones de salud, de acuerdo al desarrollo de los *dashboards* como parte del proceso de inteligencia de negocios.

¿Cuáles herramientas o metodologías se han implementado para la gestión de *KPIs* en instituciones de salud? El propósito de esta pregunta es la identificación de las herramientas o metodologías de medición que permitan visualizar los movimientos hospitalarios de manera estandarizada de acuerdo a los *KPIs* definidos.

¿Cuáles metodologías se han propuesto para definir soluciones basadas en la inteligencia de negocios que se adapten a las necesidades de las instituciones de salud en cuanto a la mejora de la eficacia y eficiencia? Con esta pregunta podemos

determinar las metodologías que han sido diseñadas desde la inteligencia de negocios para la eficacia y eficiencia de la gestión hospitalaria.

### **1.1.3 Metodología de la revisión.**

La búsqueda de artículos se realizó a partir de fuentes de datos con el motor de búsqueda Google Scholar, Mendeley, Scielo y Repositorio UDEA. Donde definimos una búsqueda por palabras claves, combinaciones y operadores en español y en inglés, considerando un periodo de tiempo comprendido entre 2014 y 2023:

**Palabras clave, combinaciones y operadores utilizados en español:** Tablero, Tablero control, Tablero de control hospitalario, Inteligencia de negocios, panel de control.

**Palabras clave, combinaciones y operadores utilizados en inglés:** Hospital *Dashboard*, *Dashboard*, Key performance indicators (*KPIs*), Business intelligence, control panel.

**Palabras clave, combinaciones y operadores utilizados y/o utilizadas en otros idiomas:** Ninguno.

La búsqueda se realizó desarrollando los siguientes pasos:

- Búsqueda de artículos por palabras clave en diferentes motores de búsqueda.
- Exploración de libros, TESIS y/o artículos disponibles en internet.
- Preselección de publicaciones a partir de la verificación de título, palabras clave, tipo de publicación y del resumen.
- Exclusión de los artículos que no cumplieran con alguno de los criterios de búsqueda.
- Lectura del contenido general de los artículos que a partir de su resumen se identificó que pueden dar respuesta a las preguntas de investigación.
- Evaluación de la pertinencia del artículo según los criterios de calidad.

#### **1.1.4 Criterios de inclusión y exclusión.**

Se seleccionaron los artículos que cumplieron con alguno de los siguientes criterios de inclusión:

- Está relacionado con la aplicación de al menos un *dashboard* para la inteligencia de negocios.
- Que incluya los aportes de los *dashboard* en la gestión hospitalaria.
- Que detalle la aplicación de indicadores (*KPIs*) claves para el desempeño hospitalario.
- Que contenga resultados de la implementación de al menos un *dashboard* para la toma de decisiones hospitalarias.

Se excluyeron aquellos artículos que cumplieran con alguno de los siguientes criterios:

- Que no esté relacionado con la aplicación de *dashboard* para la inteligencia de negocios.
- Que no incluya los aportes de los *dashboard* en la gestión hospitalaria.
- Que no detalle la aplicación de indicadores claves para el desempeño hospitalario.
- Que no contenga resultados de la implementación de *dashboard* para la toma de decisiones hospitalarias.

#### **1.1.5 Criterios de calidad.**

Para evaluar la pertinencia y la utilidad de los artículos seleccionados se plantearon las siguientes preguntas (*QQ*, por su sigla en inglés) (8):

- **QQ1:** ¿El artículo proporciona detalles sobre el proceso de diseño de *dashboard* para la gestión hospitalaria?
- **QQ2:** ¿Incluye resultados concretos de cómo se han implementado los *dashboard* para la toma de decisiones hospitalarias?

- **QQ3:** ¿Proporciona modelos de *KPIs* para la gestión hospitalaria?
- **QQ4:** ¿Discute los factores de éxito de los resultados obtenidos a través de la implementación de *dashboard* enfocados en la inteligencia de negocios para la toma de decisiones?

Se asignaron puntajes a cada una de las preguntas si cumplen con lo siguiente:

- **QQ1:** S (si), proporciona detalles sobre el proceso de diseño de al menos un *DASHBOARD* para la gestión hospitalaria; P (parcialmente), se tiene información no detallada; N (no), no proporciona detalles sobre diseño de *dashboard*.
- **QQ2:** S (si), incluye resultados concretos de cómo se han implementado los *dashboard* para la toma de decisiones hospitalarias; P (parcialmente), muestra ejemplos de aplicaciones de *dashboard*; N (no), no tiene resultados de la implementación de *dashboard*.
- **QQ3:** S (si), proporciona modelos de *KPIs* para la gestión hospitalaria; P (parcialmente), proporciona pautas para el diseño de modelos de *KPIs* para la gestión hospitalaria; N (no), no proporciona modelos, ni pautas para el diseño de modelos de *KPIs* para la gestión hospitalaria.
- **QQ4:** S (si), discute los factores de éxito de los resultados obtenidos a través de la implementación de *dashboard* enfocados en BI para la toma de decisiones; P (parcialmente), Discute resultados obtenidos a través de la implementación de *dashboard*; N (no), no discute los factores de éxito de los resultados obtenidos a través de la implementación de al menos un *dashboard* enfocados en inteligencia de negocios para la toma de decisiones.

Para las preguntas QQ1 a QQ4 se asignaron los puntajes: S=1, P=0,5 y N=0. Cada artículo será calificado según estos valores.

### **1.1.6 Recolección de datos.**

Para cada uno de los estudios seleccionados se extrajo la siguiente información:

- La fuente del estudio y sus referencias
- Título y tema principal
- Resumen
- Contenido (introducción a conclusión)
- Identificación de la pregunta de investigación que resuelve

Si bien se recopiló esta información para los artículos revisados, los criterios de calidad (subsección 1.1.5) y la lectura del contenido general, sólo se aplicaron para los artículos que desde su título, resumen y palabras clave se lograra identificar que podrían responder a una de las preguntas de investigación.

### **1.1.7 Análisis de datos.**

Los artículos encontrados fueron catalogados para responder en orden las preguntas de investigación de la siguiente manera:

- Análisis de las publicaciones investigativas han identificado el aporte de los *dashboard* en las instituciones de salud.
- Análisis de herramientas o metodologías que se han implementado para la gestión de *KPIs* en instituciones de salud.
- Análisis de las metodologías que se han propuesto para definir soluciones basada en inteligencia de negocios que se adapten a las necesidades de las instituciones de salud en cuanto a la mejora de la eficacia y eficiencia.

### **1.1.8 Resultados obtenidos.**

Se realiza la búsqueda de artículos de investigación los cuales tuvieran las siguientes palabras claves, combinaciones y operadores utilizados en español: Tablero, Tablero de control, Tablero de control hospitalario y palabras clave, combinaciones y operadores utilizados utilizadas en inglés: Hospital *Dashboard*, *Dashboard*, *Key Performance Indicators (KPIs)* y obtuvimos los siguientes resultados: En Google académico encontramos 30 artículos relacionados con el tema de los cuales fueron 20 descartados y 10 utilizados, en Mendeley encontramos 21 artículos, pero no pasaron los filtros y fueron descartados, en LILACS no se encontró ningún artículo relacionado con el tema, en Scielo no se encontró ningún artículo encontrado relacionado con el tema. Total, artículos encontrados 51 (100%) los cuales se seleccionaron 10 artículos enfocados en diseño e implementación de *dashboard*, *KPIs*, inteligencia de negocios en instituciones de salud.

A continuación, el consolidado de los resultados obtenidos:

*Tabla 1. Publicaciones seleccionadas a partir de la SLR.*

Ref	Autor/Año	Aporte	QQ	QQ	QQ	QQ	Puntaje Total
			1	2	3	4	
(1)	Cordero Guzman et al. /2017	Propone la implementación de herramientas de Inteligencia de Negocios para analizar datos y generar informes detallados la cual ofrece a los directivos una visión más clara y precisa de la situación de sus empresas, lo que les permite tomar decisiones estratégicas con mayor confianza y reduce la incertidumbre en un entorno empresarial cada vez más competitivo.	S	S	P	P	3
(9)	Weggelaar- Jansen et al./ 2018	Propone la importancia de los indicadores y cómo estos ayudan a tener una mejor visión para monitorear los objetivos y detectar oportunidades de mejora a nivel organizacional, teniendo en cuenta que estos dependen netamente de los procesos técnicos y organizativos para el proceso de desarrollo y diseño de los mismos.	S	P	P	N	2



---

Ref	Autor/Año	Aporte	QQ	QQ	QQ	QQ	Puntaje
			1	2	3	4	Total
(3)	Mahmodabadi et al./ 2019	Propone la relevancia de los paneles de control como herramientas clave para monitorear el desempeño y mejorar la gestión farmacéutica hospitalaria.	N	N	P	N	0,5
(10)	Rabiei et al./ 2022	Describe la importancia de los paneles de control en entornos hospitalarios para la gestión eficiente de datos clínicos y administrativos, destacando la necesidad de cumplir con requisitos funcionales y no funcionales; como informes, seguridad, facilidad de uso y adaptación a diferentes dispositivos. Además, señala los desafíos encontrados en la implementación de estos paneles, incluyendo la integración con otros sistemas y la adecuada selección de fuentes de datos.	P	S	P	P	2,5

---

Ref	Autor/Año	Aporte	QQ	QQ	QQ	QQ	Puntaje total
			1	2	3	4	
(11)	Minton et al./ 2021	Propone el desarrollo de un proceso de sistemas de información el cual se implementa desde la captura del dato, el procesamiento de la información y el resultado, permitiendo por medio de un tablero de control la toma de decisiones informadas, evidenciando las tendencias y movimientos sobre la calidad de las muertes hospitalarias.	S	S	P	P	3
(12)	López et al. /2015	Propone el desarrollo de un cuadro de mando integral teniendo en cuenta las siguientes perspectivas: Financiera, clientes, procesos internos y aprendizaje y crecimiento para instituciones de salud	P	N	P	N	1,0
(13)	Salvato / 2020	Propone la aplicación de un tablero de control como herramienta para la toma de decisiones que contenga indicadores multivariados, lo cual permite el análisis rápido de los datos a través de tres variables: Funcionalidad, fiabilidad y facilidad de uso en las empresas y organizaciones	N	N	N	S	1,0

<b>Ref</b>	<b>Autor/Año</b>	<b>Aporte</b>	<b>QQ 1</b>	<b>QQ 2</b>	<b>QQ 3</b>	<b>QQ 4</b>	<b>Puntaje total</b>
(2)	Naderinejad et al./ 2014	Dispone una investigación sobre inteligencia de negocios (BI) en hospitales donde se debe tener en cuenta los factores que influyen en la organización para llevarlo a cabo, con el fin de que los hospitales a la hora de diseñar, seleccionar y evaluar y comprar un sistema de inteligencia de negocios tengan en cuenta tres factores: Factor organizacional, factor proceso y factor tecnológico.	P	N	N	N	0,5
(14)	Stadler et al. /2016	Realiza el diseño de un prototipo de panel visualización de datos sobre la prevención de la sepsis y reingreso de los pacientes: Se pudo evidenciar que el acceso a la información fue de una manera eficiente y rápida sin importar el número de registros que se debían analizar lo que conlleva a una toma de decisiones de una manera responsable que impactan en la mejora de la prestación de los servicios hospitalarios.	S	S	P	S	3,5

Ref	Autor/Año	Aporte	QQ 1	QQ 2	QQ 3	QQ 4	Puntaje total
(15)	Rodolfo Cuevas Beltrán et al./ 2021	Se programó un software que automatiza la evaluación de indicadores del control interno a través de un cuadro de mando integral para la gestión hospitalaria: Para esto se realizó verificación de requisitos, se definió los indicadores a analizar y finalmente se obtuvieron los resultados.	S	S	P	S	3,5

### **1.1.9 Evaluación de la calidad.**

Para los 10 artículos seleccionados, se aplicaron los criterios de calidad definidos y los resultados obtenidos son consolidados en la Tabla 1. Publicaciones seleccionadas, en la cual cada una de las filas representa un artículo seleccionado; además de la columna 5 a la 9, se presenta la calificación según los criterios definidos y la asignación de un puntaje correspondiente a cada uno de los artículos. El puntaje máximo establecido es de 4.0, lo que indicaría que el artículo responde plenamente a las preguntas de investigación planteadas. Sin embargo, ninguno de los artículos seleccionados alcanzó este puntaje. El puntaje más alto obtenido fue de 3.5, con un promedio general de 2.0. Por lo cual, los artículos solo logran alcanzar la mitad del puntaje máximo requerido para abordar adecuadamente las preguntas, lo que los descarta como base para el desarrollo del modelo final. Por lo tanto, se evidencia que no se encuentra un número considerable de artículos que tengan soluciones basadas en inteligencia de negocios en hospitales y clínicas.

Por otra parte, de los artículos evaluados solo el (49%) incluye una solución basada en BI, pero no en un contexto hospitalario o clínico, ni en procesos para la mejora de la eficacia y eficiencia hospitalaria.

### **1.1.10 Discusión.**

A continuación, se da respuesta a las preguntas de investigación planteadas (subsección 1.1.2):

¿Cuáles publicaciones investigativas han identificado un aporte de los *dashboard* en las instituciones de salud? En algunos artículos encontramos información sobre los aportes de los *dashboard* en instituciones de salud donde se llevaron a cabo procesos de diseño, estructura y resultados de su implementación, como ejemplo de aplicación de *dashboard* (15), en algunos artículos se tuvo en cuenta el diseño de un prototipo y la especificación de requisitos de acuerdo a la gestión hospitalaria y se implementó una herramienta que automatizará la evaluación de los indicadores del área de control interno, siendo esta transversal en las instituciones de salud.

¿Cuáles herramientas o metodologías se han implementado para la gestión de *KPIs* en instituciones de salud? Siendo los *KPIs* una herramienta para la medición y evaluación de la eficiencia en la calidad de la prestación de los servicios de salud, según los artículos seleccionados encontramos información parcial sobre las herramientas o metodologías que han implementado para la gestión de *KPIs* en las instituciones de salud, como por ejemplo en el trabajo realizado por Weggelaar-Jansen et al. (9) donde se aborda el desarrollo de un cuadro de mando integral que abarca diferentes perspectivas de *KPIs* con el fin de mejorar la toma de decisiones hospitalarias.

¿Cuáles metodologías se han propuesto para definir soluciones basadas en la inteligencia de negocios que se adapten a las necesidades de las instituciones de

salud en cuanto a la mejora de la eficacia y eficiencia? Del total de los artículos encontrados solo dos aplicaron la metodología soluciones basadas en *BI* relacionadas con la mejora de la eficacia y eficiencia en procesos diferentes en donde el primero fue: En los procesos de indicadores de control interno. Rodolfo Cuevas Beltrán et al (16), y sobre la prevención de la sepsis y reingresos hospitalarios a los 30 días de los pacientes. Stadler et al. (14).

### **1.1.11 Conclusiones de la revisión a la literatura.**

De acuerdo con la búsqueda bibliográfica realizada y los diferentes hallazgos que evidencian aportes de soluciones de inteligencia de negocios para la gestión de la calidad en hospitales, los resultados obtenidos reflejaron varias limitaciones en la disponibilidad de publicaciones que contuviera aportes sobre los *dashboards* y metodologías para la implementación de *KPIs* para la mejora de la eficiencia y eficacia en instituciones de salud. La escasez de artículos que contengan todos estos temas desarrollados en el área de la salud específicamente, sugiere brechas en la literatura existente, donde el desarrollo e implementación de herramientas basadas en *BI* en hospitales no ha sido completamente explorado.

También se debe tener en cuenta que esto también podría deberse a las particularidades de las instituciones de salud y sus diferencias en los sistemas de salud a nivel mundial, además de los diferentes factores que conllevan a que la implementación de los sistemas de información sea diferente; y que se realice la aplicación o no aplicación de inteligencia de negocios en el desarrollo de sus actividades y toma de decisiones, (16,17)

Por último, esta revisión sistemática de la literatura destaca lo necesario e importante de proponer soluciones basadas en inteligencia de negocios como son los tableros de mando y *KPIs* en la gestión hospitalaria en pro de la mejora y eficiencia de los procesos de Calidad; tanto en el ámbito clínico operativo, como administrativo en las instituciones de salud. De acuerdo a lo anterior, se debe tener en cuenta que no se puede establecer de manera absoluta el objetivo de innovación de este trabajo de grado en esta etapa, debido a la limitación de los resultados, esto refleja una oportunidad de contribuir de manera significativa al conocimiento sobre dicha temática.

## 2. Objetivos

### 2.1 Objetivo general

Diseñar una herramienta de inteligencia de negocios para el área de Calidad en la Clínica Panamericana para el apoyo de los procesos del mejoramiento de la calidad en salud, de acuerdo al sistema general de seguridad social en Colombia.

### 2.2 Objetivos específicos

- Definir la herramienta para la analítica inteligente de datos.
- Definir *KPIs* e indicadores de interés según el área funcional.
- Definir roles y responsabilidades de las fuentes de información.
- Crear tablero de mando en herramienta de analítica de datos para la visualización de *KPIs* de la institución.



### **3 Marco Conceptual**

#### **3.1 Promotora Clínica Zona Franca de Urabá**

Clínica Panamericana, es una empresa enfocada a ofrecer servicios de salud, fundada en el año 2014. Es una institución de salud de mediana y alta complejidad ubicada en la Zona Franca del Municipio de Apartadó, concebida para generar desarrollo y salud a la Región del Urabá Antioqueño, con un alto impacto y responsabilidad social empresarial. Ante el crecimiento poblacional sostenido en Urabá, la ubicación geográfica y la necesidad de evitar que los habitantes se desplacen a Medellín por temas relacionados con la salud, surgió la iniciativa de crear un centro hospitalario de alta complejidad para prestar servicios de salud con mayores estándares de calidad y oportunidad.

##### **3.1.1 Misión.**

Cuidar la salud de nuestra gente prestando servicios de salud mediana y alta complejidad, integrando una gran capacidad humana, científica, tecnológica y articulando con otros agentes del sistema para generar mejores resultados clínicos, con el menor riesgo posible en el marco de la humanización, seguridad, rentabilidad y cuidado del medio ambiente.

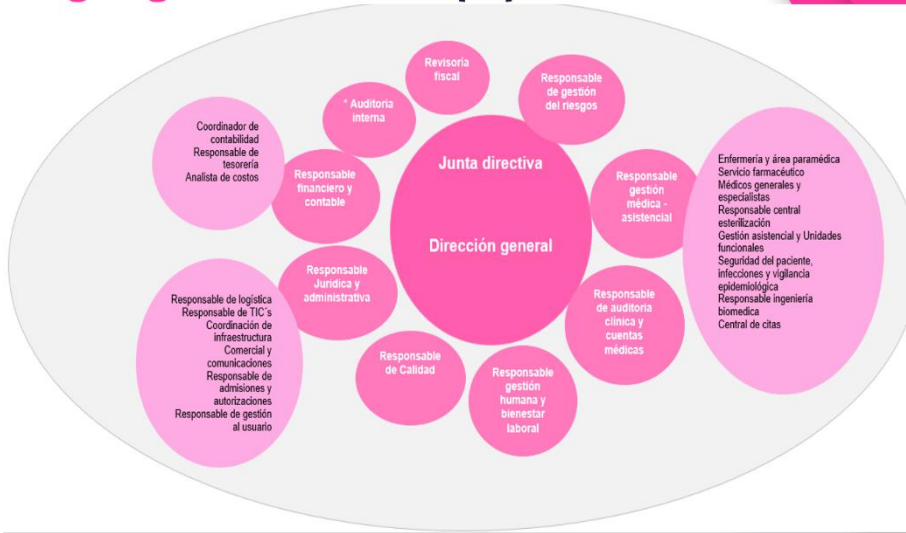
##### **3.1.2 Visión.**

Seremos reconocidos como el Ecosistema de Salud más fuerte de la Región, generando mejores experiencias en el cuidado de la salud de nuestra gente, capitalizando el talento humano y contribuyendo al medio ambiente.

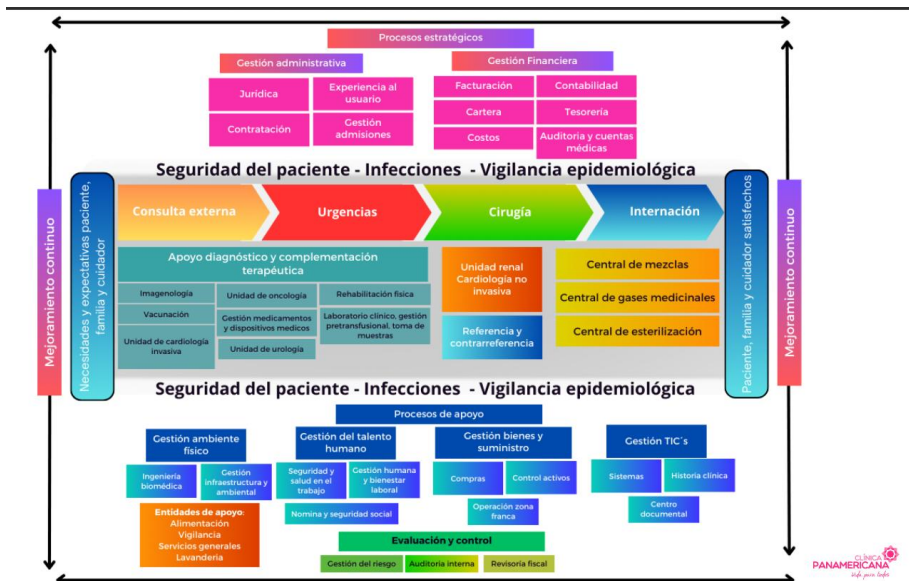
### 3.1.3 Organigrama.

A continuación, el organigrama de la Clínica Panamericana:

## Organigrama: Somos equipo



*Nota.* Tomado de la página institucional de la Clínica Panamericana.



**Ilustración 2.** Mapa de procesos Clínica Panamericana

*Nota.* Tomado de la página institucional de la Clínica Panamericana



*Nota.* Tomado de la página institucional de la Clínica Panamericana

### 3.1.4 Área de Calidad de Clínica Panamericana.

Calidad en Clínica Panamericana se encuentra como un área transversal de acuerdo con el mapa de procesos (*ver ilustración 2*), esta área se encuentra compuesta por otros 2 sistemas que se encargan de soportar todas aquellas actividades que el área de calidad debe sustentar a las entidades prestadoras de servicios de salud, aliados, entes municipales y gubernamentales.

Esta área está conformada por: El sistema de gestión documental y el sistema de información en salud, las cuales son de vital apoyo para la ejecución efectiva de la mejora continua en la institución.

El área de Calidad con los 2 sistemas que lo integran, tiene por deber cumplir con la siguiente normatividad colombiana:

**Decreto 1011 de 2006:** Por el cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud (18).

**Resolución 3100 de 2019.** Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y de habilitación de los servicios de salud y se adopta el Manual de Inscripción de Prestadores y Habilitación de Servicios de Salud (4).

**Resolución 0256 de 2016:** La presente resolución tiene por objeto dictar disposiciones relacionadas con el Sistema de Información para la Calidad, como componente del Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud - SOGCS del SGSSS y establecer los indicadores para el monitoreo de la calidad en salud, estructurados bajo el presupuesto de su interrelación entre sí y el enfoque al mejoramiento de la calidad en salud que impacte en el usuario como finalidad primordial de los diferentes componentes de dicho Sistema (19).

**Resolución 1552 de 2013:** Por medio de la cual se reglamentan parcialmente los artículos 123 y 124 del Decreto - Ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones.

**Artículo 3.-** Medición de la oportunidad de citas. Con base en el registro de que trata el artículo 2 de la presente resolución, las Entidades Promotoras de Salud - EPS de ambos regímenes, mensualmente deberán cuantificar la siguiente información para las citas de odontología, medicina general y medicina especializada, asignadas en el mes anterior a la cuantificación, discriminada por tipo, especialidad y departamento o distrito del domicilio del solicitante (20).

**Resolución 5095 de 2018.** Por el cual se adopta el “Manual de Acreditación en Salud Ambulatorio y Hospitalario de Colombia versión 3.1 (21)

**Circular 012 de 2016:** Por la cual se hacen adiciones, modificaciones y eliminaciones a la Circular 047 de 2007, y se imparten instrucciones en lo relacionado con el Programa de Auditoría para el Mejoramiento de la Calidad de la Atención en Salud y el Sistema de Información para la Calidad (22).

**Decreto 2609 de diciembre 14 de 2012 del presidente de la República de Colombia:** “Por el cual se reglamenta el Título V de la Ley 594 de 2000, parcialmente los artículos 58 y 59 de la Ley 1437 de 2011 y se dictan otras disposiciones en materia de Gestión Documental para todas las Entidades del Estado”; artículos 10, 11, 12 y 13 (23).

**Ley 594 del 14 de julio 2000, del Congreso de Colombia:** “Por medio de la cual se dicta la Ley General de Archivos y se dictan otras disposiciones”, y su normatividad reglamentaria pertinente y competente” (24) .

**Directiva Presidencia 004 de abril 3 de 2012, del presidente de la República. Asunto:** “Eficiencia administrativa y lineamiento de la política cero papel en la administración Pública” (25).

**Acuerdo 05 del 15 de marzo de 2013 del Consejo Directivo del Archivo General de la Nación:** “Por el cual se establecen los criterios básicos para la clasificación, ordenación y descripción de los archivos en las entidades públicas y privadas que cumplen funciones públicas y se dictan otras disposiciones” (26).

### **3.1.5 Problemática actual.**

Teniendo en cuenta la gran demanda de usuarios que ingresan a Clínica Panamericana es necesario mantener un enfoque de calidad en la prestación de los servicios de salud, siendo estos el pilar del funcionamiento de la institución; por lo tanto se evidencia la necesidad mantener una buena perspectiva reputacional ante los socios y la región, además de sostener el proceso de mejora continua de los servicios de salud y un enfoque de eficiencia de los recursos organizacionales, por lo que se establece la necesidad de evidenciar por medio de indicadores los avances en el tiempo y la gestión del sistema de garantía para la calidad implementado en la institución.

### **3.2 Inteligencia de Negocios**

De acuerdo con Sherman, R. la inteligencia de negocios se refiere al proceso de recolectar, analizar y visualizar datos con el propósito de apoyar a las organizaciones a tomar decisiones comerciales más informadas. Este campo está integrado por una amplia variedad de aplicaciones, tecnologías, y herramientas que se utilizan para transformación de los datos en información procesable. Aunque la inteligencia de negocios también se presenta en el sector público con nombres como inteligencia empresarial, inteligencia o analítica institucional, las definiciones no difieren significativamente. El objetivo principal de la inteligencia de negocios es apoyar la toma de decisiones basada en evidencia en todos los niveles de una organización (27).

Por lo que el Departamento Administrativo de la Función Pública (DAFP), define los siguientes conceptos para tener en cuenta y comprender de una mejor manera el desarrollo de soluciones basadas en *BI*.

**Datos:** Son un conjunto de elementos objetivos sobre un evento real dentro de un contexto y a nivel empresarial se define como un registro de transacciones. Un dato por sí solo no proporciona información sobre los hechos y tiene poca o ninguna relevancia o propósito por sí mismo (28)

**Toma de decisiones:** El Departamento de la Función Pública (2022) menciona que la toma de decisiones debe ser basada en la evidencia y no por supuestos o de manera subjetiva, se debe corroborar la información para ser más efectivos y así poder disminuir costos al evitar realizar actividades que no son las efectivas según la necesidad de la organización, es por esto que se destaca el análisis de la información a través de *BI*.

En conclusión, la inteligencia de negocios va más allá de recolectar y analizar los datos, construyendo por medio de la visualización de la información la historia que se está contando, que viene siendo el resultado para apoyar la toma de decisiones en todos los niveles jerárquicos de la organización basados en hechos y no en supuestos (27).

### **3.2.1. ¿Qué es una base de datos?**

Una base de datos es una herramienta para recopilar y organizar información. Estas pueden almacenar información según la necesidad, por ejemplo; sobre personas, productos y muchas más cosas. Aunque muchas bases de datos comienzan en una hoja de cálculo de Excel, también existen programas de procesamiento de datos (29).

Por lo tanto, un sistema de base de datos de alto rendimiento es fundamental para cualquier organización. Estas bases de datos apoyan las operaciones internas de las organizaciones y registran las interacciones con clientes y proveedores, contienen información administrativa y datos sobre la parte financiera.

### **3.2.2. ¿Qué es ETL?**

El proceso de extracción, transformación y carga (*ETL*) es una de las tareas técnicas más críticas en el desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios (*BI*). Es un componente global del proceso de integración, y su correcta implementación garantiza la integridad, uniformidad, consistencia y disponibilidad de los datos que se utilizan en el análisis dentro de una solución de *BI*. Este proceso se encarga de extraer, limpiar, transformar, resumir y formatear los datos que se guardan en el almacén de datos de la solución de *BI* (30).

De manera más precisa la dirección de Gestión del Conocimiento del Departamento Administrativo de la Función Pública explica cada uno de los conceptos:

**Extraer:** La fase de carga implica trasladar los datos ya transformados a su repositorio o modelo de datos final. Para bases de datos o sistemas similares, esto significa almacenar los datos en el modelo de datos designado; en el caso de archivos, implica crear un archivo con los datos generados.

**Transformar:** La transformación de datos implica modificar los datos mediante cálculos o reemplazarlos basados en reglas predefinidas. Esto puede ocurrir durante el proceso de extracción (en la memoria temporal del programa utilizado) o después de la carga en un espacio temporal de almacenamiento llamado zona de aterrizaje que es un área dentro del destino de los datos (generalmente una base de datos o similar) donde se realizan las transformaciones antes de la carga final en el modelo de destino.

**Cargar:** Por último, en este paso comprende trasladar los datos ya transformados a su repositorio o modelo de datos final. Para bases de datos u opciones similares, quiere decir que se almacenan los datos en el modelo de datos destinado para ello. En el caso de archivos, se trata de crear un archivo con los datos generados.

### **3.2.3. ¿Qué es una bodega de datos?**

Una bodega de datos es una herramienta empresarial que consolida datos provenientes de diversas fuentes de una entidad, como bases de datos, archivos planos u otros sistemas, extrayéndolos, transformándolos si es necesario, y almacenándolos en un único repositorio. Su finalidad es apoyar la toma de decisiones en la organización, centralizando e interpretando los datos para agregar valor y facilitar su acceso y visualización para el análisis de los usuarios. Funciona como un almacén de datos extraídos y transformados, separado físicamente de sus fuentes originales. Esencialmente, es una copia estructurada de los datos operativos de la organización y está diseñada para consultas y análisis. También,



las bodegas de datos pueden incluir *Datamarts*, que son subconjuntos específicos de datos de una parte de la organización, y deben ser consistentes para asegurar el volumen en la representación de los datos (31).

El Departamento Administrativo de la Función Pública define las siguientes características sobre las bodegas de datos.

**Bodega de datos física:** Un sistema estructurado, como los que utilizan bases de datos o hojas de cálculo, tiene su propio modelo diseñado para un propósito específico, como la gestión de información. En este sistema, las aplicaciones y la infraestructura están sumamente integradas, lo que impide instalar la aplicación en una infraestructura diferente.

Este tipo de sistema actúa como un unificador transversal de datos, utilizando procesos de extracción, transformación y carga (ETL) que se ejecutan periódicamente para actualizar los datos y cuenta con su propia infraestructura, que puede estar ubicada localmente (On premise) o en la nube (Cloud).

**Bodega de datos lógica:** Esta adopta las características de un almacén de datos (DWH), pero utilizando infraestructura compartida con sistemas de almacenamiento alternativos y representaciones lógicas de los mismos. Su modelo híbrido, basado principalmente en un lago de datos (Data lake) y un gestor de base de datos relacional o NoSQL. Implementa modelos de datos enfocados en bodegas de datos, siendo los más representativos los modelos en estrella y en copo de nieve y la infraestructura no es dedicada, quiere decir que los equipos no se utilizan exclusivamente para la bodega de datos y pueden alojarse en nubes públicas, privadas o híbridas.

### **3.2.4 ¿Qué es un tablero de control o dashboard?**

Según Pérez Betancur la gestión moderna necesita herramientas que posibiliten

el proceso de toma de decisiones, (32) es por ello que cada día la tecnología avanza y siempre se está en la constante búsqueda de nuevas alternativas que ayuden a tomar decisiones de manera informada y efectiva. Actualmente una de las tecnologías que hacen parte de la inteligencia de negocios más importante utilizadas en las organizaciones son los tableros de control o *dashboard*. (33), (27). Los tableros de control son herramientas interactivas que permiten visualizar por medio de un conjunto integrado de gráficos, tablas, textos, mapas e imágenes los datos de una organización, los cuales se ven resumidos por medio de *KPIs* e indicadores que posibilitan la toma de decisiones basadas en los resultados institucionales (32).

**Para la construcción de tableros de control el Departamento de la Función Pública (2022) da las siguientes recomendaciones:**

Identificar el propósito del tablero de control: Se refiere a definir para que se va a realizar el tablero, que medidas e indicadores son importantes para incluir en este.

Escribir y validar la historia que contarán los datos: Se refiere a la estructura que se dará al usuario del tablero de control para el análisis de los datos, la cual se puede hacer de dos maneras:

Desde la conclusión: Se realiza el análisis de acuerdo con los indicadores y sus resultados.

Desde el detalle: Se realiza un análisis minucioso de cada dato contenido en el tablero explicando desde cómo se agrupan los datos y que sucede con ellos, hasta llegar a la conclusión.

Entender al público al cual va dirigido el tablero de control: Se debe tener en cuenta si al público al cual se dirige requiere un lenguaje técnico o por el contrario sencillo.

Si no funciona a lápiz y papel no va a funcionar en un tablero de control: Se debe realizar un boceto o esquema que permita visualizar el contenido del tablero de control previamente para validar y realizar correcciones.

No saturar: Los tableros de control se deben diseñar con la menor cantidad de elementos, entre más sencillos mejor.

Los tableros de control no deben centrarse en un dato específico, sino en la explicación de los datos: permitir la interacción de los elementos del tablero y la demostración de comparaciones y tendencias que nos ayuden a contar una historia.

Usar la imagen institucional en todas las visualizaciones: Es importante para ubicar a quien pertenece la información del tablero de control.

Usar un esquema autocontenido: Es decir que estos deben ser fáciles y sencillos de entender para cualquier persona que analice la información.

### **3.3 Introducción básica a Power BI**

*Power BI* es una herramienta de inteligencia de negocios que fue publicada el 24 de julio del 2015, este comenzó como un proyecto interno de Microsoft (Project Crescent) y fue creado por Ron George. *Power BI* tiene varios componentes para ver y realizar análisis de datos de manera efectiva por medio de visualizaciones, páginas de informe, filtros, segmentaciones de datos, campos, paneles de visualizaciones y paneles de filtros; los cuales trabajan simultáneamente para lograr visualizaciones de calidad, integración de datos, realizar análisis avanzados y usar funciones de inteligencia artificial.

*Power BI* permite usar fuentes de información como: Archivos Excel, CSV, JSON, PDF, entre otros. También facilita la conexión con bases de datos como: SQL

Server, Oracle y MySQL; y permite además extraer información de servicios en la nube, Power Platform y servicios en línea. Esta herramienta ayuda a las empresas a tomar decisiones de manera informada, permitiendo fusionarse con otras herramientas cotidianas y de uso diario como Microsoft 365, además de permitir una administración fácil y completa de la información (34) .

### **3.3.1 *Power BI en la inteligencia de negocios.***

La inteligencia de negocios es una herramienta esencial para las organizaciones permitiendo el análisis histórico y actual de los datos por medio de formatos modernos.

La inteligencia de negocios usa 4 pilares para la transformación de datos en conocimiento, de fácil uso para los usuarios como son: La recopilación, análisis y visualizaciones de datos; permitiendo por medio de estos la automatización de procesos. Estas herramientas de inteligencia de negocios como *Power BI* son intuitivas y permiten el ahorro de esfuerzo y tiempo en el procesamiento de altos volúmenes de información, por medio del método ETL (Extracción, transformación y carga).

*Power BI* hace parte de las nuevas tecnologías que apuntan a la inteligencia de negocios donde una de sus funciones más importantes es el descubrimiento de tendencias, patrones y comportamientos por medio del análisis de información de manera rápida y flexible, usando diferentes tipos de modelado de datos. Estas herramientas benefician a las organizaciones acelerando la evaluación de resultados de una manera dinámica y de fácil comprensión para todos los usuarios (35).

---

## 4. Metodología

Fundamentándose en el ciclo que plantea el Departamento Administrativo de la Función pública (18), para la implementación de las herramientas de analítica institucional o inteligencia de negocios, se define la siguiente metodología para dar solución a la problemática actual de la Clínica Panamericana:

### **4.1 Identificar la necesidad a partir del proceso a impactar**

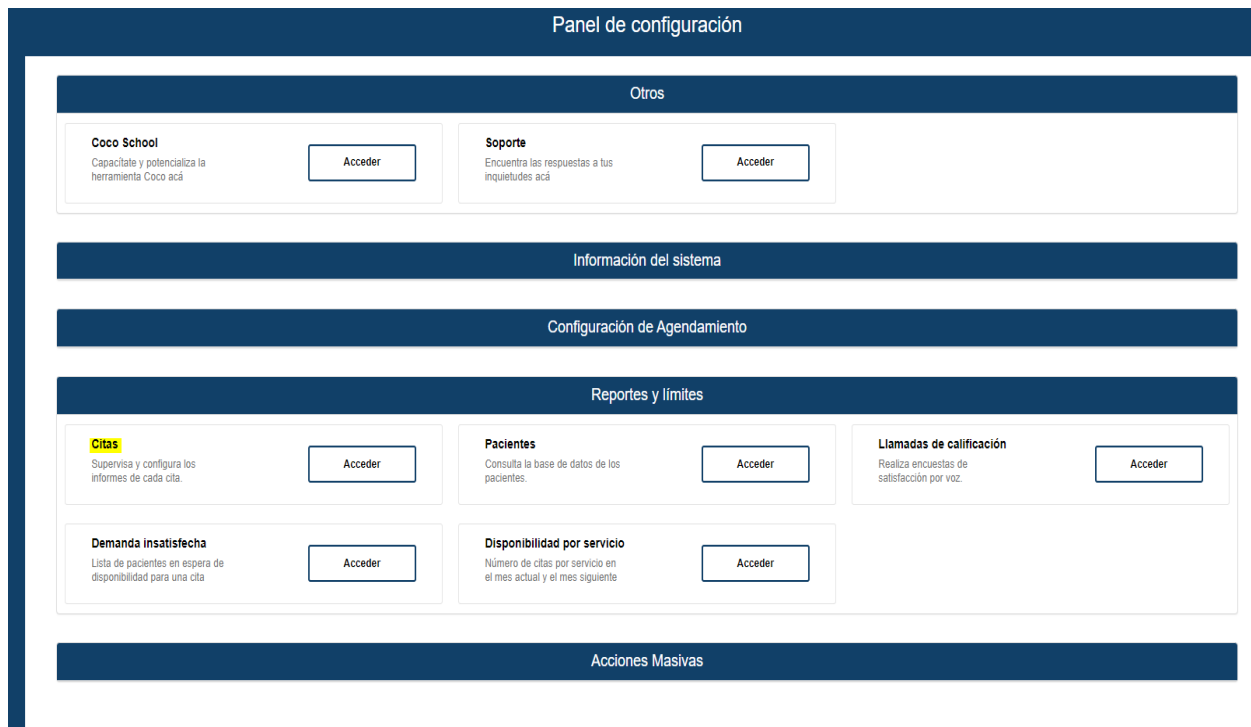
A partir de la problemática planteada en Clínica Panamericana (ver subsección 3.1.5), se identificó que es necesario generar una solución de inteligencia de negocios como un tablero de control o *dashboard*, el cual permita la identificación del estado actual de la entidad y el monitoreo de los principales *KPIs* generados para la gestión clínica.

### **4.2 Identificar las fuentes de datos, calidad y transformaciones necesarias**

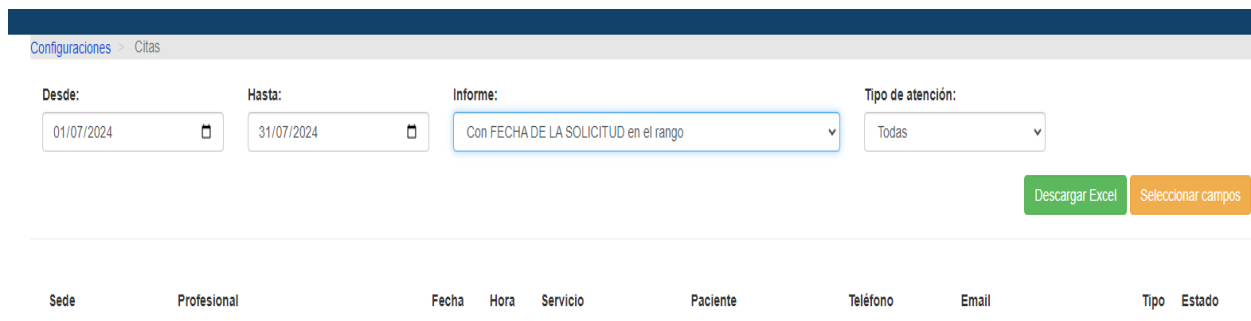
Clínica Panamericana permite la generación de informes por medio de su sistema de gestión clínica Dinámica Gerencial y el sistema de gestión de citas Coco Reservas de los cuales se puede obtener toda la información relevante para los *KPIs* que desea medir la clínica por periodos de tiempo mensual y anual. Estas fuentes de información contienen datos de pacientes por lo cual se rige a la normatividad de protección de datos personales de acuerdo con la Ley 1581 de 2012. La Clínica Panamericana nos permitió acceder a sus bases de datos con el fin de extraer solo información total de los movimientos de citas, atenciones o producción de los servicios ofrecidos en la clínica, a los cuales se les realiza la medición por medio de la herramienta de inteligencia de negocios de acuerdo con el sistema de garantía para la calidad.

Tras un análisis de cada fuente de información se pudo establecer que existen 2 tipos diferentes de fuentes de datos en la institución:

- Archivos en formato XLS PLANO y TXT descargados de las plataformas Dinámica y Coco Reservas.



**Figura 4.** Página Coco reserva citas



**Figura 5.** Generación de informes de citas

Nombre	Descripción	Estado
ADM07 - INGRESOS DETALLADOS	FILTRA LOS INGRESOS EN UN RANGO DE FECHAS --ARCHIVO PLANO	Activo
ADM14 - INGRESOS DETALLADOS 2019	INGRESOS DETALLADOS POR RANGO DE FECHA	Activo
GEN02 - PACIENTES 256	PACIENTES 256 - ARCHIVO PLANO	Activo
HC06 - INGRESOS, FOLIOS, DIAGNOSTICOS	FILTRA POR FECHA DE FOLIO LOS INGRESOS Y FOLIOS CON SUS RESPECTIVOS DIAGNOSTICOS DETALLADOS	Activo
HC07 - TIEMPOS DE TRIAGE	TIEMPOS DE TRIAGE EN LA ATENCION DE URGENCIAS	Activo
HC18 - INFORME PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS - TIPOS...	LISTA LOS INFORMES QUIRURGICOS EN UN RANGO DE FECHA	Activo
HC20 - SOLICITUD DE PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS --...	FILTRA EN UN RANGO DE FECHA LOS PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS SOLICITADOS --ARCHIVO PLANO	Activo
HC23 - SOLICITUDES SURA EPS	LISTA LAS SOLICITUDES REALIZADAS POR MEDICOS Y ESPECIALISTAS DE SURA EPS EN UN RANGO DE FECHA	Activo
HC24 - TIEMPOS TRIAGE DIGITURNO	TIEMPOS TRIAGE	Activo
HC28 - ESTADISTICO DE TRIAGES POR USUARIO	MUESTRA EL ESTADISTICO DE TRAGES POR USUARIO Y CLASIFICACIÓN --PLANO	Activo
HC30 - INTERCONSULTAS PENDIENTES	LISTA LAS INTERCONSULTAS EN UN RANGO DE FECHAS -PLANO	Activo
HC35 - EGRESOS MATERNAS	HC35 - EGRESOS MATERNAS	Activo
HC40 - INFORME DE PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS CO...	INFORME DE PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS CON SERVICIOS	Activo
HP03 - EGRESOS POR UNIDAD DE ATNECIÓN, AREA DE SER...	LISTA LOS EGRESOS EN UN RANGO DE FECHA, ESPECIFICANDO EL AREA DE SERVICIO DE HOSPITALIZACIÓN DEFINIDA EN EL PARAM...	Activo
HP05-1 - REINGRESOS HOSPITALARIOS	FILTRA LOS REINGRESOS HOSPITALARIOS EN UN RANGO DE FECHA QUE SE ENCUENTRE EN EL NUMERO DE DIAS ESPECIFICADO	Activo
HP05-2 - REINGRESOS URGENCIAS	FILTRA LOS REINGRESOS URGENCIAS EN UN RANGO DE FECHA QUE SE ENCUENTRE EN EL NUMERO DE DIAS ESPECIFICADO	Activo
PCN01 - PLANILLA DE PROGRAMACION	--ARCHIVO PLANO	Activo

Figura 6. Dinámica gerencial: Informe de dinámica

- Hojas de cálculo: Que contienen tablas procesadas con datos totales.

INDICADORES DE PRODUCCIÓN - INGRESOS										
INGRESOS AMBULATORIOS										
AÑO	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024
ENERO	2046	1916	2669	6088	6818	9959	7185	11781	18153	19119
FEBRERO	2459	1963	3547	6316	7191	9933	8754	14001	19187	22020
MARZO	2565	2017	3934	5629	7724	6815	9462	15033	20778	19094
ABRIL	2604	1997	4085	6789	8771	1036	10226	13015	18755	20405
MAYO	2351	2572	4451	6753	9930	2078	10018	12674	20489	20609
JUNIO	2186	3268	4464	6814	8488	3265	10037	13892	19905	19986
JULIO	2548	3128	4046	6820	9573	3539	11031	15289	19224	21679
AGOSTO	2500	3524	4781	8063	8976	3703	11287	14514	20556	
SEPTIEMBRE	2411	3581	5317	7651	9258	5275	12557	14809	19824	
OCTUBRE	2876	3588	5515	7491	10316	7266	12222	14854	21755	
NOVIEMBRE	2686	3184	6041	6772	9756	7917	12716	17506	21194	
DICIEMBRE	2332	3043	5660	5975	8253	6767	11703	17836	18073	
<b>TOTAL</b>	<b>29564</b>	<b>33761</b>	<b>54510</b>	<b>81161</b>	<b>105054</b>	<b>67553</b>	<b>127198</b>	<b>175204</b>	<b>237893</b>	<b>142912</b>
PORCENTAJE	83%	82%	84%	85%	87%	83%	88%	90%	91%	92%

De acuerdo al plan operativo para el 2018 aumento de especialidades y la estructura de urgencias se espera un crecimiento del 10% (59.961) en ingresos ambulatorios y un 50% (9.638) en los ingresos hospitalarios

INGRESOS HOSPITALARIOS										
AÑO	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024
ENERO	515	366	794	1108	1319	1284	1325	1473	1801	2248
FEBRERO	406	311	683	956	1090	1291	1279	1344	1663	1598
MARZO	442	344	770	1047	1194	1154	1513	1592	1780	1440
ABRIL	489	374	792	1114	1169	888	1263	1421	1676	2047

Por las similitudes de los archivos descargados de DINÁMICA se identifican transformaciones similares entre archivos como:

1- Cambiar formato al archivo de XLS PLANO a XLS o XLSX

2- Eliminar datos duplicados

**-Coco Reservas:**

1-Unificar en una base de datos tanto consulta externa como ayudas diagnósticas

2- Eliminar datos duplicados

3-Cambiar estilo de atención NA por control

4- Arreglar fechas que estén trocadas: Fecha solicitud, Fecha desea cita y Fecha cita

5- Cruzar bases de datos de pacientes para buscar: Fechas de nacimiento, Municipio de residencia, Tipo de documento de identidad, Sexo y EPS

6- Las EPS que no aparecen en el cruce de base de datos se buscan en el ADRES por pacientes (suelen ser pocos, ya que son las personas que nunca habían consultado en la clínica)

7- Estandarizar el formato de fecha: Fecha solicitud, Fecha desea cita y Fecha cita.

**-Hojas de cálculo:**

1- No se le realiza ninguna transformación dado que esta información ya fue procesada en años anteriores.

Las anteriores transformaciones fueron realizadas en EXCEL antes de realizar la conexión con *Power BI*.



### 4.3 Identificar cómo se relacionan los conceptos de la entidad con los datos e indicadores existentes

Los *KPIs* o indicadores clave de desempeño que van a formar parte del tablero de control, se establecen de acuerdo a las necesidades del área de Calidad que se rige por la normatividad vigente, y se llegó a la conclusión que los siguientes indicadores o *KPIs* son los que deben ser visualizados para la toma de decisiones asertiva.

*Tabla 2. Relación normatividad colombiana y KPIs Clínicos.*

<b>Normatividad</b>	<b>KPIs o indicadores</b>	<b>Fuentes</b>
<p><b>Resolución 2003 de 2014:</b> Define los procedimientos para el Sistema Único de Habilitación en salud, que podría relacionarse con los ingresos y egresos hospitalarios (36).</p> <p><b>Ley 100 de 1993:</b> Establece el Sistema de Seguridad Social en Salud y la normativa para la gestión financiera en hospitales (37).</p>	<p>-Ingresos ambulatorios</p> <p>-Ingresos hospitalarios</p>	<p>Vigente. SUIN Sistema único de información normativa</p> <p>Función Pública</p>
<p><b>Resolución 2003 de 2014:</b> Define los</p>	<p>-Ingresos a urgencias</p> <p>-Clasificación triage I</p>	<p>Vigente. SUIN Sistema único de información</p>

<p>estándares y procedimientos para la atención en servicios de urgencias (36).</p> <p><b>Resolución 5596 del 2015:</b> Por la cual se definen los criterios técnicos para el Sistema de Selección y Clasificación de pacientes en los servicios de urgencias "Triage" (38)</p>	<p>-Clasificación triage II</p> <p>-Clasificación triage III</p> <p>-Tiempo promedio en sala de espera para triage</p> <p>-Tiempo promedio de espera pacientes con triage II</p> <p>-Tiempo promedio de espera pacientes con triage III</p>	<p>normativa</p> <p>Portal: Ministerio de salud y protección social</p>
<p><b>Resolución 1552 de 2013</b> Esta resolución establece los lineamientos para el Sistema de Información para la Atención en Salud, incluyendo aspectos sobre la gestión de citas médicas, la programación de servicios y la calidad de la atención. En particular, regula el</p>	<p>-Total citas asignadas</p> <p>Total, citas por estado: - Asistidas, canceladas, agendada, inasistidas, no atendidas</p> <p>-Tiempo de oportunidad de citas</p> <p>-Estancia hospitalaria</p> <p>-Giro cama</p> <p>-% Ocupacional</p>	<p>Portal: Ministerio de salud y protección social.</p>

<p>uso de sistemas de información para la programación y seguimiento de citas médicas, así como para la gestión de la atención en salud (39)</p> <p><b>Ley 1438 de 2011:</b> Reforma el Sistema de Salud en Colombia y abarca aspectos relacionados con la prestación de servicios, incluyendo la gestión de citas médicas y la calidad de la atención (40)</p> <p><b>Resolución 2003 de 2014:</b> Regula el Sistema Único de Habilitación en salud y puede incluir aspectos relacionados con la programación y gestión de citas médicas en el contexto de la habilitación de</p>		<p>Portal: secretaria senado</p> <p>Vigente. SUIN Sistema único de información normativa</p> <p>Portal: Ministerio de salud y protección social.</p>
---	--	--

<p>servicios (36)</p> <p><b>Decreto 2353 de 2015:</b> Regula el Sistema de Información para la Atención en Salud, estableciendo las normas para la recopilación y manejo de información sobre citas médicas(41)</p> <p><b>Resolución 3280 de 2018:</b> Establece directrices para la gestión de la calidad en el sector salud, lo cual incluye la gestión eficiente de citas médicas y el tiempo de oportunidad (42)</p> <p><b>Resolución 3100 de 2019:</b> Establece los requisitos y condiciones que deben cumplir los prestadores de</p>		<p>Vigente. SUIN Sistema único de información normativa</p> <p>Portal: Ministerio de salud y protección social.</p>
---	--	---

<p>servicios de salud para habilitar sus servicios y garantizar la calidad y seguridad en la atención médica (43).</p>		
<p><b>Resolución 0256 del 2016:</b> Por la cual se dictan disposiciones en relación con el Sistema de Información para la Calidad y se establecen los indicadores para el monitoreo de la calidad en salud (44)</p> <p><b>Resolución 2003 de 2014:</b> También se refiere a las IAAS como un indicador crítico para medir la calidad de los servicios prestados (36)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Eventos adversos</li> <li>-Satisfacción</li> <li>- Infecciones</li> </ul>	<p>Portal: Ministerio de salud y protección social.</p>

#### **4.4 Generar y validar los productos de analítica**

De acuerdo con la necesidad identificada, disponibilidad de datos, transformaciones y arquitectura para implementación de la solución de inteligencia de negocios, se definen los siguientes productos para responder a la problemática propuesta:

##### **4.4.1 Modelo de datos.**

Se diseña un modelo de datos alineado a las necesidades de la clínica a partir de varias fuentes de datos.

##### **4.4.2 Proceso de extracción, transformación y carga (ETL).**

La Clínica Panamericana cuenta con varias fuentes de datos las cuales son primordiales para la realización del proceso ETL, para dicho proceso se usa la herramienta *Power Query* la cual hace parte de *Power BI*, el cual permite realizar un proceso completo de Extracción, Transformación y Carga de datos, para la transformación se agrega el programa Excel con el cual se hará una limpieza previa de datos antes de pasar al entorno de *Power Query* y finalmente realizamos el proceso de analítica de datos en el entorno de *Power BI* el cual nos permite generar nuestros *KPIs* y visualizarlos en gráficos valiosos para la toma de decisiones.

##### **4.4.3 Almacenamiento de datos.**

El almacenamiento de datos institucional se realiza en carpetas de la intranet institucional las cuales simultáneamente guardan en OneDrive un servicio en la nube que permite acceder a la información desde cualquier lugar y tiempo con conexión a internet, al igual que la intranet institucional que permite el acceso por medio de un permiso de VPN.

La intranet y OneDrive proporcionan la seguridad necesaria dado que solo permite el acceso de personas autorizadas por medio del VPN y usuarios institucionales de Microsoft 365.

#### **4.4.4 Listado Indicadores.**

- Ingresos ambulatorios
- Ingresos hospitalarios
- Ingresos a urgencias
- Clasificación triage I
- Clasificación triage II
- Clasificación triage III
- Tiempo promedio en sala de espera para triage
- Tiempo promedio de espera pacientes con triage II
- Tiempo promedio de espera pacientes con triage III
- Total citas asignadas
- Total citas por estado: Asistidas, canceladas, agendada, inasistidas, no atendidas
- Tiempo de oportunidad de citas
- Giro cama
- % Ocupacional
- Estancia hospitalaria
- Eventos adversos
- Tasa de infecciones
- Satisfacción

#### **4.4.5 Tablero de control.**

Por último, el producto de la solución implementada, después de realizar el proceso de ETL es un *dashboard* o tablero de control en la colección de servicios de *Power BI*, que permite visualizar, analizar y evaluar la información en el tiempo.

Para su construcción se tuvieron en cuenta los pasos de analítica de datos de la Función Pública:

Identificar el propósito del tablero de control: El propósito del *dashboard* o *tablero de control* es ayudar al proceso de la gestión de la Calidad en la toma de decisiones asertivas para una adecuada gestión en Clínica Panamericana de acuerdo con los servicios ofertados en la región de Urabá.

La información importante que deben contener los tableros de control son la siguiente:

- **Tablero 1 (Análisis citas):**
  - ❖ Total citas asignadas por especialidad
  - ❖ Total citas asignadas por EPS
  - ❖ Tiempo promedio de oportunidad de citas
  - ❖ Estilo de atención de citas asignadas
  - ❖ Total de citas por municipio de residencia
  - ❖ Fecha de corte de la información
  - ❖ Filtro de fechas
  - ❖ Filtro EPS
  - ❖ Filtro Especialidad
  - ❖ Filtro Municipio
  - ❖ Filtro Sexo



- ❖ Filtro Estado
- ❖ Caja de texto con total de pacientes asignados
- ❖ Caja de texto total de citas asignadas

- **Tablero 2 (gestión citas):**

- ❖ Gráfico Total citas por estado: Asistidas, canceladas, agendada, inasistidas, no atendidas
- ❖ Gráfico Total de citas por estado de llamada
- ❖ Gráfico Total de citas asignadas por agente
- ❖ Gráfico Total de citas por tipo de asignación
- ❖ Filtro EPS
- ❖ Filtro Especialidad
- ❖ Filtro Estado
- ❖ Filtro Estado Llamada
- ❖ Filtro Tipo de asignación

- **Tablero 3 (ingresos):**

- ❖ Filtro Mes
- ❖ Filtro Año
- ❖ Tabla con los datos del año, mes, tipo de egreso y sumatoria de los ingresos
- ❖ Gráfico Total de ingreso por año y tipo de ingreso
- ❖ Gráfico Total de ingreso mes y tipo de ingreso
- ❖ Botones de filtro por tipo de ingreso

- **Tablero 4 (egresos):**

- ❖ Filtro Mes
- ❖ Filtro Año
- ❖ Gráfico Tabla con los datos del año, mes, tipo de egreso y sumatoria de los egresos
- ❖ Gráfico Total de egresos por año y tipo de egreso
- ❖ Gráfico Total de egresos mes y tipo de egreso
- ❖ Botones de filtro por tipo de egreso

- **Tablero 5 (gestión de triage):**

- ❖ Filtro Mes
- ❖ Filtro Año
- ❖ Filtro Clasificación de triage
- ❖ Tabla con los datos del año, mes, clasificación de triage y atenciones
- ❖ Gráfico Total de triage por mes
- ❖ Gráfico Tiempo promedio de atención por mes

- **Tablero 6 (% ocupación y estancia hospitalaria):**

- ❖ Filtro Mes
- ❖ Filtro Año
- ❖ Tabla con los datos del año, mes, % ocupación y estancia hospitalaria.
- ❖ Gráfico % Ocupación
- ❖ Gráfico Estancia hospitalaria

- **Tablero 7 (giro cama):**

- ❖ Filtro Mes
- ❖ Filtro Año
- ❖ Tabla con los datos del año, mes, giro cama.
- ❖ Gráfico Giro cama

- **Tablero 8 (eventos adversos y tasa de infecciones):**

- ❖ Filtro Mes
- ❖ Filtro Año
- ❖ Tabla con los datos del año, mes, eventos adversos y tasa de infecciones.
- ❖ Gráfico eventos adversos
- ❖ Gráfico tasa de infecciones

- **Tablero 9 (satisfacción):**

- ❖ Filtro Mes
- ❖ Filtro Año
- ❖ Gráfico Tabla con los datos del año, mes, % satisfacción
- ❖ Gráfico Total % satisfacción año
- ❖ Gráfico Total % satisfacción mes

Escribir y validar la historia que contarán los datos: La secuencia de análisis de los tableros de control de La Clínica Panamericana se deben comprender desde el detalle, los cuales contienen elementos gráficos con filtros como: Filtro Mes, Filtro Año, Filtro Clasificación de triage, Filtro EPS, Filtro Especialidad, Filtro Estado, Filtro Estado Llamada, Filtro Tipo de asignación, Filtro de fechas, Filtro Especialidad, Filtro Municipio, Filtro Sexo, Filtro Estado, que permiten realizar las diferentes consultas

de información y obtener los datos necesarios para el análisis de la gestión Clínica.

Entender al público al cual va dirigido el tablero de control: El tablero es para uso interno de la Clínica principalmente para el área de Calidad y la Gerencia, en otras palabras, los usuarios finales comprenden el lenguaje técnico de los datos dada su familiaridad con los términos, por lo que no fue necesario adaptar el lenguaje del tablero de control.

Si no funciona a lápiz y papel no va a funcionar en un tablero de control: En conjunto con el área de Calidad se realizaron bocetos iniciales para la realización del modelo de los datos, gráficos y tablas que permitieran dar respuesta a las necesidades de información de la institución.

#### **4.5 Validar y evaluar los resultados obtenidos**

La validación y evaluación del producto de inteligencia de negocios estará a cargo del área de Calidad de Clínica Panamericana, la cual realizará este proceso de manera continua con el fin de evidenciar la coherencia de los datos y la eficacia y eficiencia de los tableros de control creados para la institución.

## **5 Desarrollo**

Tomando en cuenta lo presentado anteriormente se desarrollan los siguientes productos de inteligencia de negocios.

## 5.1 Modelo de datos

Sistemas de información diseñan dos modelos de datos, uno para la base de datos de Citas del archivo XMLS nombrado Matriz\_1552 y otro para el informe gerencial. Dada la gran cantidad de columnas que contiene la Matriz 1552, y se eligen los siguientes ítems para mejor manejo y conexión de llaves primarias y secundarias, además de establecer el tipo de variables que contiene cada tabla. Dicho modelo se plantea inicialmente a lápiz y papel y luego en el programa en línea dbdiagram.io, para finalmente ser plasmado en la herramienta de negocios *Power BI*:

```
Table cita {
  id_Paciente integer
  id_EPS integer
  id_Estilo_Atencion integer
  id_Estado_Cita integer
  cups_Especialidad integer
  id_Tipo_Asignacion integer
  id_Estado_Llamada integer
  id_Agente_Asigna integer
  id_Municipio integer
  municipio varchar
  nombre_Sexo varchar
  cod_Mes integer
  fecha_Solicitud_Cita date
  fecha_Asignacion_Cita date
  fecha_Deseada_Cita date
  oportunidad integer
}
```

```
Table tipold {
```

```
id_Tipoid integer [primary key]
descripcion varchar
}

Table paciente {
id_Paciente integer [primary key]
id_Tipoid integer
id_Sexo integer
nombres_Apellido varchar
}

Table sexo {
id_Sexo integer [primary key]
nombre_Sexo varchar
}

Table eps {
id_EPS integer [primary key]
nombre_EPS varchar
}

Table estilo_Atencion {
id_Estilo_Atencion integer [primary key]
estilo_Atencion varchar
}

Table estado_Cita {
id_Estado_Cita integer [primary key]
estado_Cita varchar
}
```

```
Table especialidad {  
  cups_Especialidad integer [primary key]  
  nombre_Especialidad varchar  
}
```

```
Table tipo_Asignacion {  
  id_Tipo_Asignacion integer [primary key]  
  tipo_Asignacion varchar  
}
```

```
Table municipio {  
  id_Municipio integer [primary key]  
  municipio varchar  
}
```

```
Table estado_Llamada {  
  id_Estado_Llamada integer [primary key]  
  estado_Llamada varchar  
}
```

```
Table agente_Asigna {  
  id_Agente_Asigna integer [primary key]  
  agente_Asigna varchar  
}
```

```
Table mes {  
  cod_Mes integer [primary key]  
  mes varchar  
}
```

Ref: paciente.id\_Tipold > tipold.id\_Tipold// many-to-one

Ref: paciente.id\_Sexo > sexo.id\_Sexo

Ref: cita.id\_Municipio > municipio.id\_Municipio

Ref: cita.id\_Paciente > paciente.id\_Paciente

Ref: cita.id\_EPS > eps.id\_EPS

Ref: cita.id\_Estilo\_Atencion > estilo\_Atencion.id\_Estilo\_Atencion

Ref: cita.id\_Estado\_Cita > estado\_Cita.id\_Estado\_Cita

Ref: cita.cups\_Especialidad > especialidad.cups\_Especialidad

Ref: cita.id\_Tipo\_Asignacion > tipo\_Asignacion.id\_Tipo\_Asignacion

Ref: cita.id\_Estado\_Llamada > estado\_Llamada.id\_Estado\_Llamada

Ref: cita.id\_Agente\_Asigna > agente\_Asigna.id\_Agente\_Asigna

Ref: cita.cod\_Mes > mes.cod\_Mes

### 5.1.1 Diccionario de datos Matriz 1552 2024

Tabla 3. TB\_tipo\_Id

**Entidades**                      **Descripción**                      **Tipo de datos**

Tipo_Id	Clave primaria. id_Tipold: Tipo de documento de identidad.	Integer
	Descripción: Nombre del tipo de documento de identidad.	Varchar

\*\*Elaboración propia

Tabla 4. TB\_Paciente

**Entidades**                      **Descripción**                      **Tipo de datos**

Paciente	Clave primaria. Id_Paciente: Número de identificación del paciente.	Integer
	Id_Tipold: Tipo de documento de identidad.	Integer



	Id_Sexo: Tipo de sexo del paciente.	Integer
	Nombres_Apellido: Nombres y apellidos del paciente.	Varchar

\*\*Elaboración propia

Tabla 5. TB\_Sexo

Entidades	Descripción	Tipo de datos
Sexo	Clave primaria. Id_Sexo: Tipo de Sexo del paciente.	Integer
	Nombre_Sexo: Descripción del sexo del paciente hombre, mujer o indeterminado.	Varchar

\*\*Elaboración propia

Tabla 6. TB\_Tipo\_Eps

Entidades	Descripción	Tipo de datos
EPS	Clave primaria. Id_EPS: Código de la Entidad promotora de salud.	Integer
	Nombre_EPS: Descripción de la entidad promotora de salud.	Varchar

\*\*Elaboración propia

Tabla 7. TB\_Estilo\_Atención

Entidades	Descripción	Tipo de datos
Estilo de atención	Clave primaria. Id_Estilo_Atención. Código del estilo de atención.	Integer
	Estilo_Atencion: Descripción Cita de primera vez o control.	Varchar

\*\*Elaboración propia

Tabla 8. TB\_Estado\_Cita

Entidades	Descripción	Tipo de datos
Estado cita	Clave primaria. Id_Estado_Cita: Código del estado cita.	Integer
	Estado_cita: Descripción cita Asistida, cancelada, inasistida, no atendida y reagendada	Varchar

\*\*Elaboración propia

Tabla 9. TB\_Especialidad

Entidades	Descripción	Tipo de datos
Especialidad	Clave primaria. Cups_Especialidad: Código único de procedimientos de salud.	Integer
	Nombre_especialidad. Descripción de la especialidad de la cita.	Varchar

\*\*Elaboración propia

Tabla 10. TB\_Tipo\_Asignación

Entidades	Descripción	Tipo de datos
Tipo asignación	Clave primaria. Id_Tipo_Asignacion: Código del tipo de asignación.	Integer
	Tipo_asignación. Descripción de la cita, si fue asignada por correo electrónico, presencial, por teléfono o Whatsapp	Varchar

\*\*Elaboración propia

Tabla 11. TB\_Municipio

Entidades	Descripción	Tipo de datos
-----------	-------------	---------------

Municipio	Clave primaria. Id_Municipio: Código del municipio de residencia del paciente.	Integer
	Municipio: Descripción del municipio de residencia del paciente.	Varchar

\*\*Elaboración propia

*Tabla 12. TB\_Estado\_Llamada*

**Entidades                      Descripción                      Tipo de datos**

Estado llamada	Clave primaria. Id_Estado_Llamada: Código del estado de la llamada realizada al momento de confirmar la cita al paciente.	Integer
	Estado_Llamada: Descripción si la llamada fue contestada, sin contestar o sin llamar.	Varchar

\*\*Elaboración propia

*Tabla 13. TB\_Agente\_Asigna*

**Entidades                      Descripción                      Tipo de datos**

Agente asigna	Clave primaria. Id_Agente_Asigna: Código del agente que asigna la cita.	Integer
	Agente_ Asigna: Nombre del agente que asigna la cita.	Varchar

\*\*Elaboración propia

Tabla 14. TB\_Mes

Entidades	Descripción	Tipo de datos
Mes	Clave primaria. Cod_Mes:Codigo del mes.	Integer
	mes: Nombre del mes del año.	Varchar

\*\*Elaboración propia

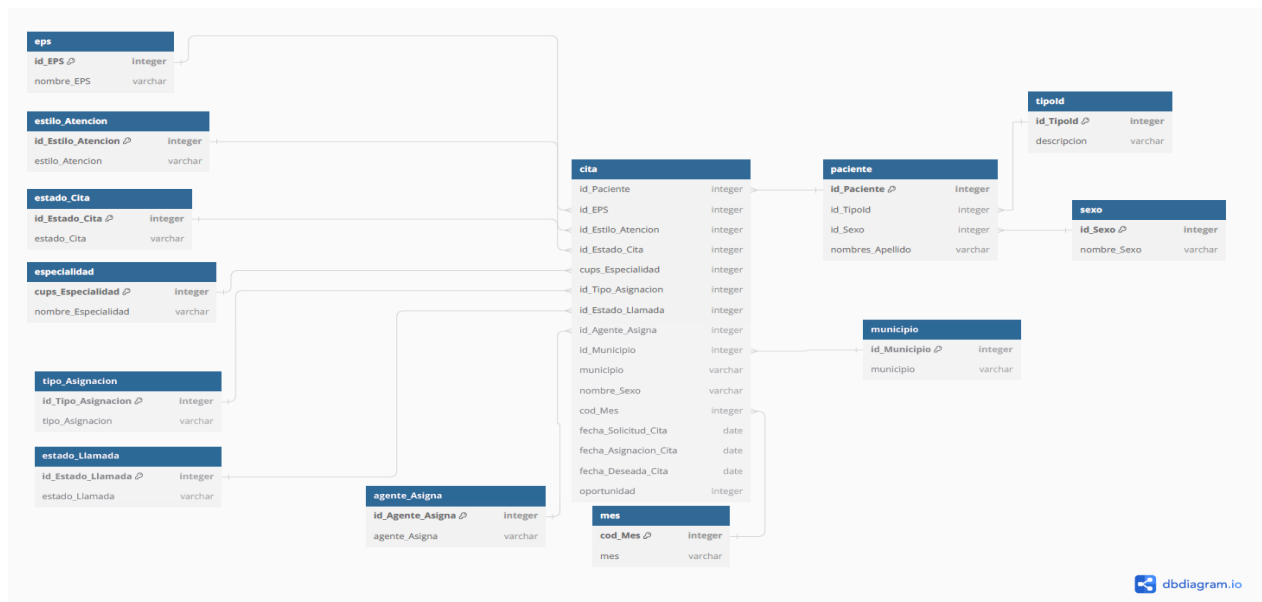
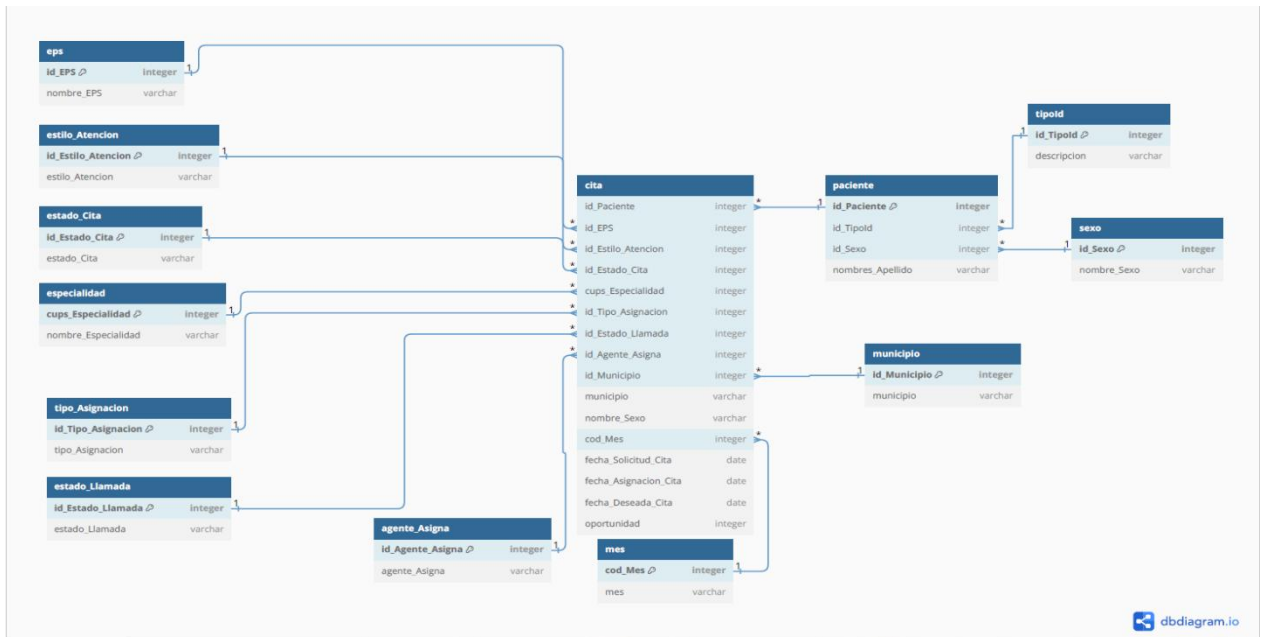


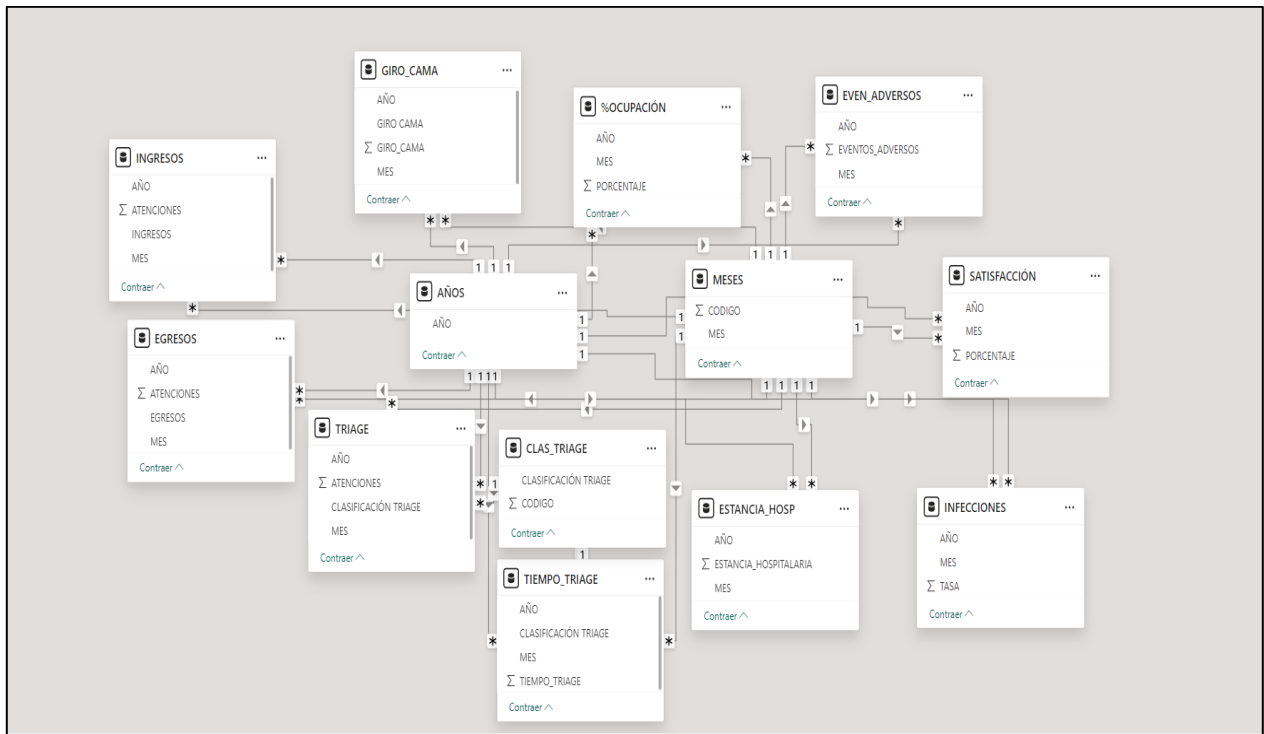
Figura 8. Modelo de datos en dbdiagram.io

\*\* Elaboración propia.



**Figura SEQ Figura \\* ARABIC 9.** Modelo de datos llaves primarias en

\*\* Elaboración propia.



**Figura 10.** Modelo de datos en Power BI

\*\* Elaboración propia.

### 5.1.2 Diccionario de datos Informe Gerencial

*Tabla 15. TB\_Ingresos*

Entidades	Descripción	Tipo de datos
Ingresos	Clave primaria. Año: años	Integer
	Atenciones: Suma de las atenciones	Integer
	Ingresos: Tipo de ingreso si fue por urgencias, hospitalario o ambulatorio.	Varchar
	Mes: Meses	Varchar

\*\*Elaboración propia

Tabla 16. TB\_Egresos

Entidades	Descripción	Tipo de datos
Egresos	Clave primaria. Año: años	Integer
	Atenciones: Suma de las atenciones	Integer
	Egresos: Tipo de ingreso si fue hospitalario o UCI/UCE	Varchar
	Mes: Meses	Varchar

\*\*Elaboración propia

Tabla 17. TB\_Giro\_Cama

Entidades	Descripción	Tipo de datos
Giro Cama	Clave primaria. Año: años	Integer
	Giro cama: Tipo de ingreso hospitalario o UCI/UCE.	Varchar
	Giro_camas: Suma de las atenciones	Integer
	Mes: Meses	Varchar

\*\*Elaboración propia

Tabla 18. TB\_%Ocupación

Entidades	Descripción	Tipo de datos
% Ocupación	Clave primaria. Año: años	Integer
	Mes: Meses	Varchar
	Porcentaje: Porcentaje de ocupación.	Integer

\*\*Elaboración propia

Tabla 19. TB\_Eventos\_Adversos

Entidades	Descripción	Tipo de datos
Eventos adversos	Clave primaria. Año: años	Integer
	Mes: Meses	Varchar

	Eventos_adversos: Número de eventos adversos presentados.	Integer
--	---	---------

\*\*Elaboración propia

*Tabla 20. TB\_Triage*

Entidades	Descripción	Tipo de datos
Triage	Clave primaria. Año: años	Integer
	Clasificación triage: Tipo de triage.	Varchar
	Atenciones: Suma de las atenciones en triage.	Integer
	Mes: Meses	Varchar

\*\*Elaboración propia

*Tabla 21. TB\_Triage\_Triage*

Entidades	Descripción	Tipo de datos
Tiempo de triage	Clave primaria. Año: años	Integer
	Clasificación triage: Tipo de triage.	Varchar
	Tiempo triage: Tiempo de atención del triage en minutos.	Integer
	Mes: Meses	Varchar

\*\*Elaboración propia

*Tabla 22. TB\_Clas\_Triage*

Entidades	Descripción	Tipo de datos
Clasificación triage	Clave primaria. Codigo: Numeración descendente.	Integer
	Clasificación triage: Tipo de triage.	Varchar

\*\*Elaboración propia



Tabla 23. TB\_Estancia\_Hosp

Entidades	Descripción	Tipo de datos
-----------	-------------	---------------

Estancia hospitalaria	Clave primaria. Año: años	Integer
	Estancia_Hospitalaria: Días promedio de estancia hospitalaria.	Varchar
	Mes: Meses	Varchar

\*\*Elaboración propia

Tabla 24. TB\_Infecciones

Entidades	Descripción	Tipo de datos
-----------	-------------	---------------

Infecciones	Clave primaria. Año: años	Integer
	Tasa: Tasa de infecciones presentadas.	Integer
	Mes: Meses	Varchar

\*\*Elaboración propia

Tabla 25. TB\_Satisfacción

Entidades	Descripción	Tipo de datos
-----------	-------------	---------------

Satisfacción	Clave primaria. Año: años	Integer
	Porcentaje: Porcentaje de satisfacción.	Integer
	Mes: Meses	Varchar

\*\*Elaboración propia

Tabla 26. TB\_Mes

Entidades	Descripción	Tipo de datos
-----------	-------------	---------------

Mes	Clave primaria. Cod_Mes: Código del mes.	Integer
	Mes: Nombre del mes del año.	Varchar

\*\*Elaboración propia

Tabla 27. TB\_Año

Entidades	Descripción	Tipo de datos
Año	Clave primaria. Año: Número del año.	Integer

\*\*Elaboración propia

## 5.2 Proceso ETL

El proceso de ETL generó la información necesaria para responder a las preguntas de inteligencia de negocios que la clínica quería soportar para la toma de decisiones y adecuada gestión de los procesos y se desarrolló como se detalla a continuación:

### 5.2.1 Fuentes.

Se identificaron las fuentes de información contenidas en archivos XMLS (Archivo Matriz\_1552.xmls, Archivo, Informe Gerencial.xmls) que contienen los datos necesarios para la extracción de información veraz y valiosa para la toma de decisiones, dichos archivos se cargaron en el *Onedrive* del correo corporativo del análisis de sistemas de información de la institución.

### 5.2.2 Extraer.

Se realiza la conexión con las fuentes de información en Excel que se encuentran contenidas en una carpeta de OneDrive por medio de la herramienta *Power BI*, donde se importa la selección de tablas a las que deseamos conectarnos desde el origen de los datos por medio del editor de *Power Query*:

Archivo Matriz\_1552.xmls

Archivo Informe Gerencial.xmls

### 5.2.3 Transformar.

Luego se realizan las transformaciones necesarias para normalizar los datos, limpiar, eliminar incoherencias, eliminar duplicados, ejecutar dinamización de columnas para un mejor análisis.

- **Coco Reservas:** Archivo Matriz\_1552.xmls
  - 1- Unificar en una base de datos tanto consulta externa como ayudas diagnósticas.
  - 2- Eliminar datos duplicados
  - 3- Cambiar estilo de atención NA por control
  - 4- Arreglar fechas que estén, trocadas: Fecha solicitud, Fecha desea cita y Fecha cita
  - 5- Cruzar base de datos de pacientes para buscar: Fechas de nacimiento, Municipio de residencia, documento de identidad, Sexo y EPS
  - 6- Las EPS que no aparecen en el cruce de base de datos se buscan en el ADRES por pacientes (suelen ser pocos, ya que son las personas que nunca habían consultado en la clínica)
  - 7- Estandarizar el formato de fecha: Fecha solicitud, Fecha desea cita y Fecha cita.
  - 8- Se realiza corrección de tipo de dato en *Power Query*.
  
- **Hojas de cálculo:** Archivo Informe Gerencial. Xmls
  - 1- Se realiza Dinamización de Columnas para que se consoliden los años que se encuentran en columnas separadas.

- 2- Se realiza corrección de tipo de dato en *Power Query*, No se le realiza ninguna otra transformación dado que esta información ya fue procesada en años anteriores.

#### **5.2.4 Cargar.**

Cerramos y aplicamos los cambios a los datos en el editor de *Power Query* de acuerdo al modelo diseñado según las reglas de negocio.

#### **5.2.5 Analizar.**

Finalmente, después de cargar los datos accedemos a las herramientas de visualización que ofrece *Power BI* para crear los diferentes gráficos dinámicos que nos permiten observar patrones y tendencias en tiempo real e interactuar con los datos:

##### **Gráficos 1 (análisis citas):**

- ❖ Gráfico citas asignadas por especialidad
- ❖ Gráfico total citas asignadas por EPS
- ❖ Gráfico tiempo promedio de oportunidad de citas
- ❖ Gráfico estilo de atención de citas asignadas
- ❖ Gráfico total de citas por municipio de residencia

##### **Gráficos 2 (gestión citas):**

- ❖ Gráfico total citas por estado: Asistidas, canceladas, agendada, inasistidas, no atendidas
- ❖ Gráfico total de citas por estado de llamada

- ❖ Gráfico total de citas asignadas por agente
- ❖ Gráfico total de citas por tipo de asignación

### **Gráficos 3 (ingresos):**

- ❖ Tabla con los datos del año, mes, tipo de ingreso y sumatoria de los ingresos
- ❖ Gráfico total de ingresos por año y tipo de ingreso
- ❖ Gráfico total de ingresos mes y tipo de ingreso

### **Gráficos 4 (egresos):**

- ❖ Tabla con los datos del año, mes, tipo de egreso y sumatoria de los egresos
- ❖ Gráfico total de egresos por año y tipo de egreso
- ❖ Gráfico total de egresos mes y tipo de egreso

### **Gráficos 5 (gestión de triage):**

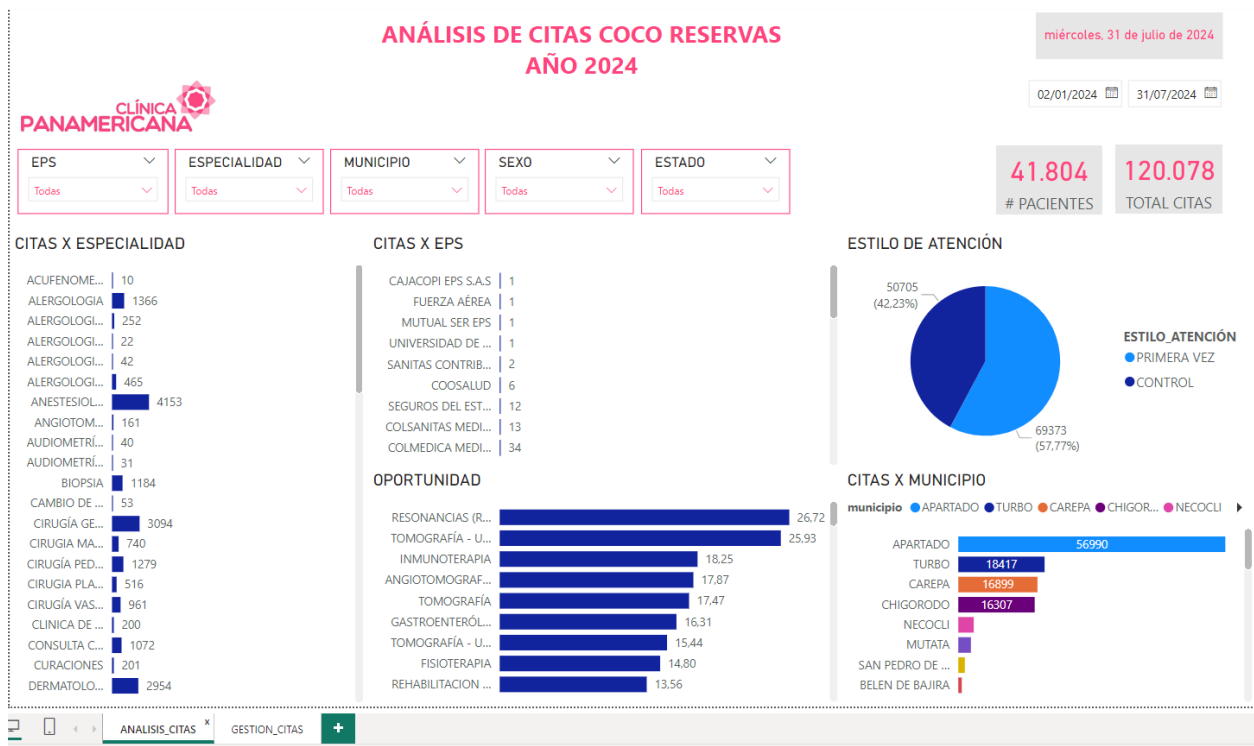
- ❖ Tabla con los datos del año, mes, clasificación de triage y atenciones
- ❖ Gráfico total de triage por mes
- ❖ Gráfico tiempo promedio de atención por mes



**Figura 11.** Proceso ETL Promotora Clínica Panamericana

### 5.3 Tablero de control o *dashboard*:

De acuerdo a los requerimientos establecidos por la clínica y debidas validaciones de los sistemas de información se construyó el siguiente tablero de control:



**Figura 12.** Análisis de citas coco reservas año 2024

\*\* Elaboración propia.

Para el título del tablero *Análisis de citas coco reservas año 2024*, se realizó con los colores institucionales de la Clínica Panamericana.

A continuación, se describirán los elementos visuales del tablero.

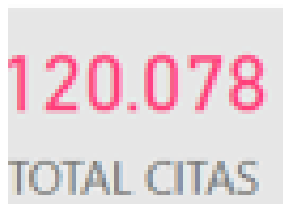


- Fecha de corte de la información: Visualización del periodo comprendido de la información



41.804  
# PACIENTES

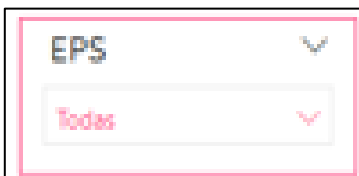
- Caja de texto de total de pacientes asignados.



120.078  
TOTAL CITAS

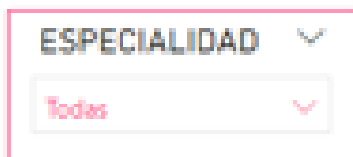
- Caja de texto total de citas asignadas.

En la parte superior del tablero se evidencian los siguientes filtros:



EPS

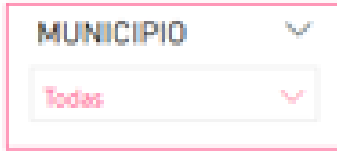
- Permite filtrar la información de las citas asignadas de acuerdo a la entidad promotora de salud (EPS) u obtener el conteo de manera general.



ESPECIALIDAD

- Permite filtrar la información por las especialidades ofertadas en consulta externa por la clínica u obtener el conteo de manera general.





A screenshot of a web interface showing a dropdown menu labeled 'MUNICIPIO'. The menu is currently set to 'Todas' (All), which is highlighted in red. A small downward arrow is visible to the right of the text.

- Permite filtrar la información por municipio de residencia del usuario u obtener el conteo de manera general.



A screenshot of a web interface showing a dropdown menu labeled 'SEXO'. The menu is currently set to 'Todas' (All), which is highlighted in red. A small downward arrow is visible to the right of the text.

- Permite filtrar la información por sexo del usuario u obtener el conteo de manera general.



A screenshot of a web interface showing a dropdown menu labeled 'ESTADO'. The menu is currently set to 'Todas' (All), which is highlighted in red. A small downward arrow is visible to the right of the text.

- Permite filtrar la información por el estado de la cita (asistida, cancelada, insistida y no atendida u obtener el conteo de manera general.

## CITAS X ESPECIALIDAD



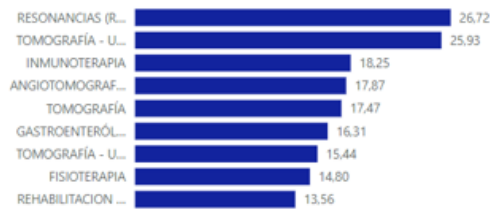
- Muestra un gráfico de barras agrupadas del total de citas asignadas por especialidad.

## CITAS X EPS



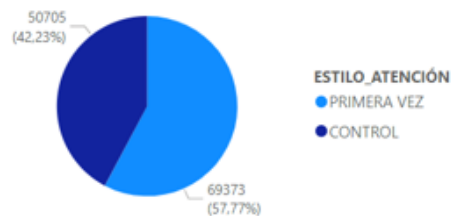
- Muestra un gráfico de barras agrupadas del total de citas asignadas por EPS.

## OPORTUNIDAD



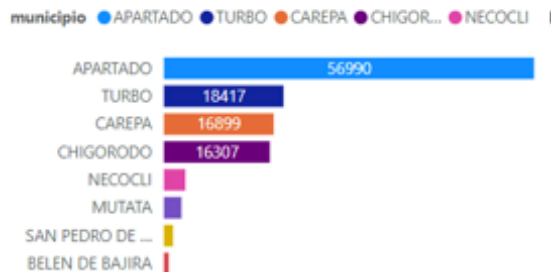
- Muestra un gráfico de barras agrupadas del tiempo promedio en días de oportunidad de citas.

## ESTILO DE ATENCIÓN

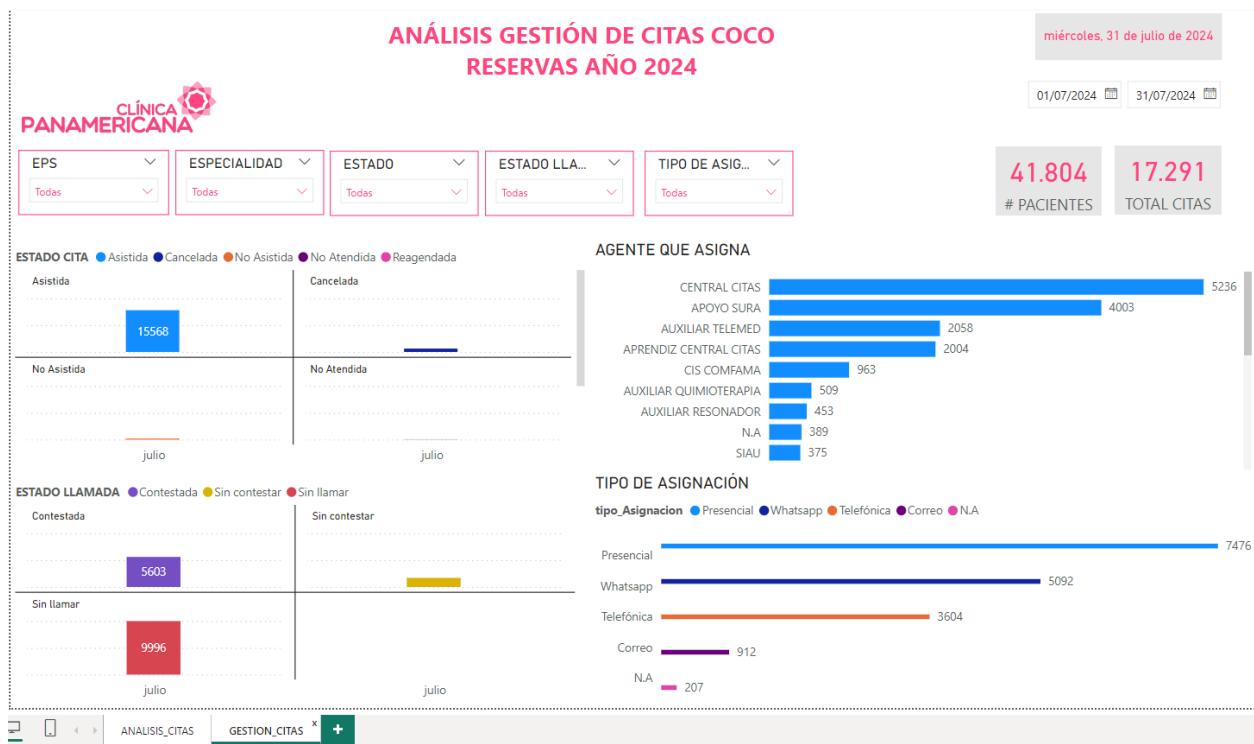


- Muestra un gráfico circular del estilo de atención de las citas asignadas: Citas de Primera vez y control.

## CITAS X MUNICIPIO



- Muestra un gráfico de barras agrupadas del total de citas asignadas por municipio de residencia.



**Figura 13.** Análisis gestión de citas reserva año 2024

\*\* Elaboración propia.

Para el título del tablero *Análisis de citas coco reservas año 2024*, se realizó con los colores institucionales de la Clínica Panamericana.

A continuación, se describirán los elementos visuales del tablero.



- Fecha de corte de la información: Visualización del periodo comprendido de la información.



41.804  
# PACIENTES

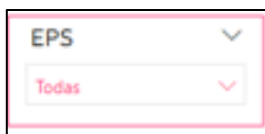
- Caja de texto de total de pacientes asignados.



17.291  
TOTAL CITAS

- Caja de texto de total de pacientes asignados.

En la parte superior del tablero se evidencian los siguientes filtros:



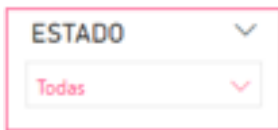
EPS ▼  
Todas ▼

- Permite filtrar la información por la EPS u obtener el conteo de manera general



ESPECIALIDAD ▼  
Todas ▼

- Permite filtrar la información por la especialidad u obtener el conteo de manera general



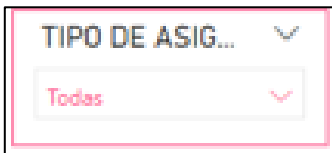
A screenshot of a web interface showing a dropdown menu labeled 'ESTADO'. The menu is open, and the option 'Todas' is selected and highlighted in red. A small downward arrow is visible to the right of the menu label.

- Permite filtrar la información por el estado de la cita u obtener el conteo de manera general.



A screenshot of a web interface showing a dropdown menu labeled 'ESTADO LLA...'. The menu is open, and the option 'Todas' is selected and highlighted in red. A small downward arrow is visible to the right of the menu label.

- Permite filtrar la información por el estado de llamada u obtener el conteo de manera general



A screenshot of a web interface showing a dropdown menu labeled 'TIPO DE ASIG...'. The menu is open, and the option 'Todas' is selected and highlighted in red. A small downward arrow is visible to the right of the menu label.

- Permite filtrar la información por el tipo de asignación u obtener el conteo de manera general.

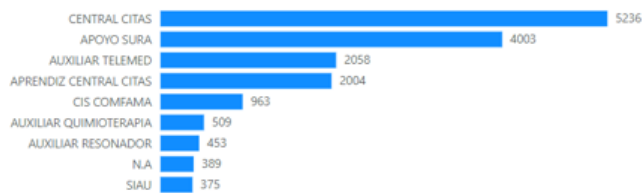


- Muestra el estado de citas: Asistidas, canceladas, agendada, inasistidas y no atendidas.



- Muestra un gráfico de columnas agrupadas el total de citas según el estado de llamada: Contestada, sin contestar y sin llamar.

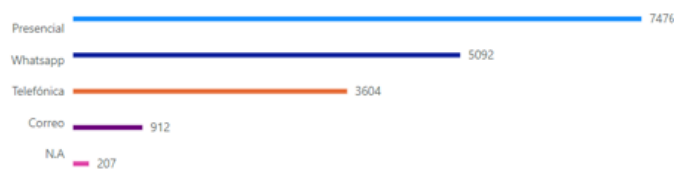
#### AGENTE QUE ASIGNA



- Muestra un gráfico de barras agrupadas del total de citas asignas por agente.

#### TIPO DE ASIGNACIÓN

tipo\_Asignacion ● Presencial ● Whatsapp ● Telefónica ● Correo ● N.A



- Muestra un gráfico de barras agrupadas del total de citas por tipo de asignación.

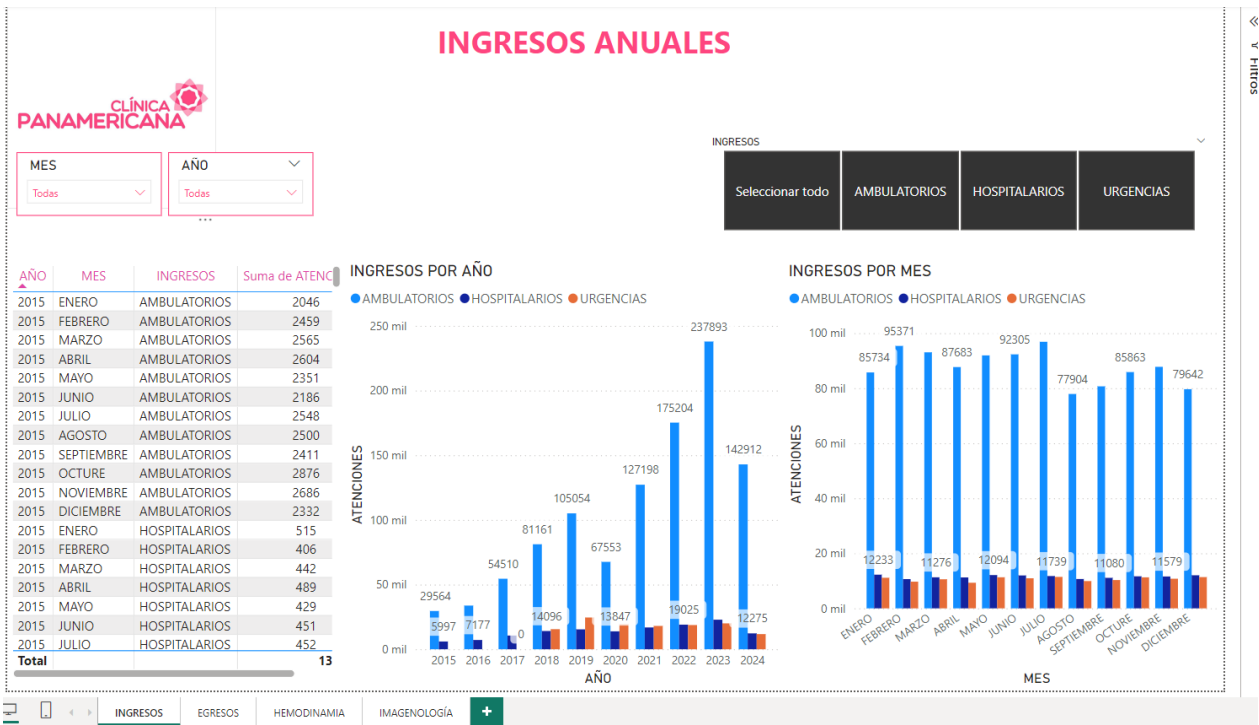


Figura 14. Ingresos anuales

\*\* Elaboración propia.

Para el título del tablero *Ingresos anuales*, se realizó con los colores institucionales de la Clínica Panamericana.

A continuación, se describirán los elementos visuales del tablero

En la parte superior del tablero se evidencian los siguientes filtros:

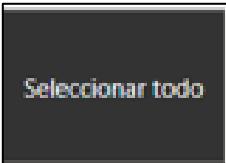


- Permite filtrar la información por mes u obtener el conteo de manera general.

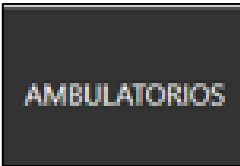




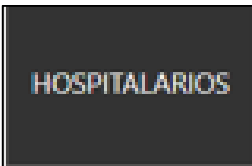
- Permite filtrar la información por año u obtener el conteo de manera general.



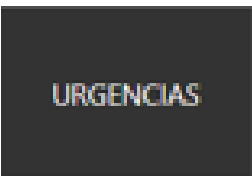
- Permite seleccionar todos los ingresos ambulatorios, hospitalarios y urgencias.



- Permite seleccionar los ingresos de tipo ambulatorio.



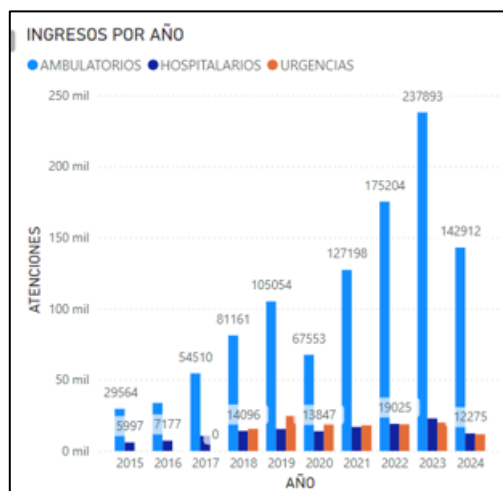
- Permite seleccionar los ingresos de tipo hospitalario.



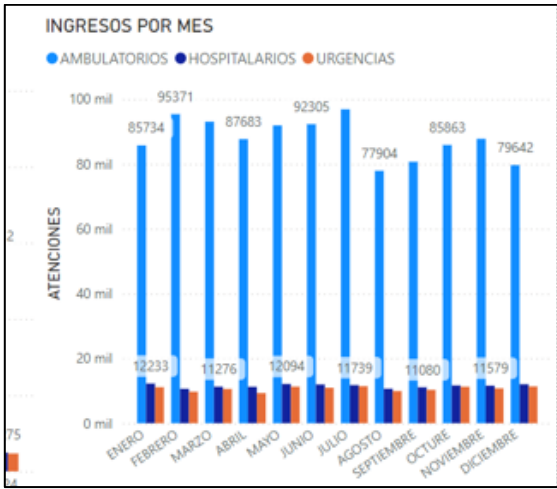
- Permite seleccionar los ingresos por el servicio de urgencias.

AÑO	MES	INGRESOS	Suma de ATENI
2015	ENERO	AMBULATORIOS	2046
2015	FEBRERO	AMBULATORIOS	2459
2015	MARZO	AMBULATORIOS	2565
2015	ABRIL	AMBULATORIOS	2604
2015	MAYO	AMBULATORIOS	2351
2015	JUNIO	AMBULATORIOS	2186
2015	JULIO	AMBULATORIOS	2548
2015	AGOSTO	AMBULATORIOS	2500
2015	SEPTIEMBRE	AMBULATORIOS	2411
2015	OCTURE	AMBULATORIOS	2876
2015	NOVIEMBRE	AMBULATORIOS	2686
2015	DICIEMBRE	AMBULATORIOS	2332
2015	ENERO	HOSPITALARIOS	515
2015	FEBRERO	HOSPITALARIOS	406
2015	MARZO	HOSPITALARIOS	442
2015	ABRIL	HOSPITALARIOS	489
2015	MAYO	HOSPITALARIOS	429
2015	JUNIO	HOSPITALARIOS	451
2015	JULIO	HOSPITALARIOS	452

- Tabla que contiene los datos del tipo de ingreso: ambulatorio, hospitalización y urgencias y permite filtrar por año, mes y obtener el sumatorio total del ingreso.



- Muestra un gráfico de columnas agrupadas el total de ingresos ambulatorios, hospitalarios y urgencias por año.



- Muestra un gráfico de columnas agrupadas el total de ingresos ambulatorios, hospitalarios y urgencias por mes.

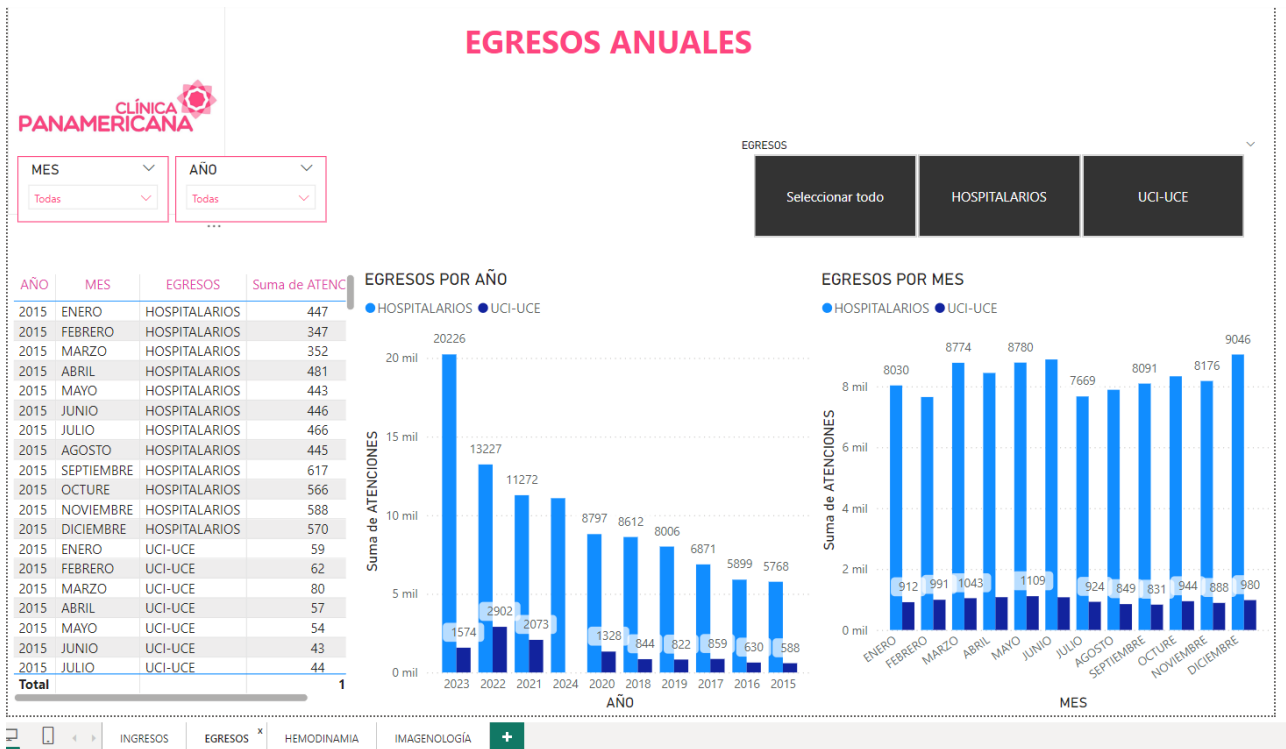


Figura 15. Egresos anuales

\*\* Elaboración propia.

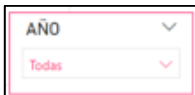
Para el título del tablero, *Egresos anuales*, se realizó con los colores institucionales de la Clínica Panamericana.

A continuación, se describirán los elementos visuales del tablero

En la parte superior del tablero se evidencian los siguientes filtros:



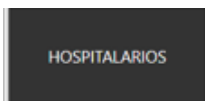
- Permite filtrar la información por mes u obtener el conteo de manera general.



- Permite filtrar la información por año u obtener el conteo de manera general.



- Permite seleccionar todos los egresos hospitalarios, unidad de cuidados intensivos (UCI) y unidad de cuidados especiales (UCE)



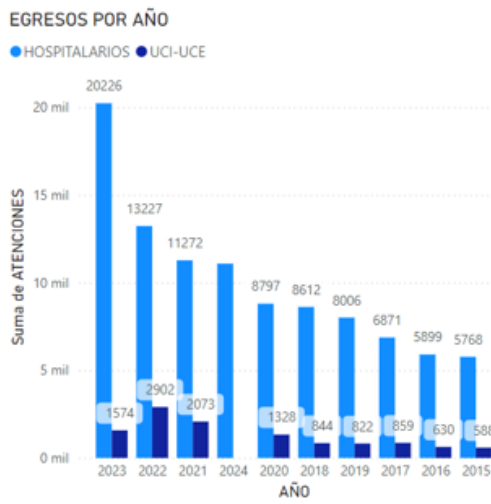
- Permite seleccionar los egresos por el servicio de hospitalización.



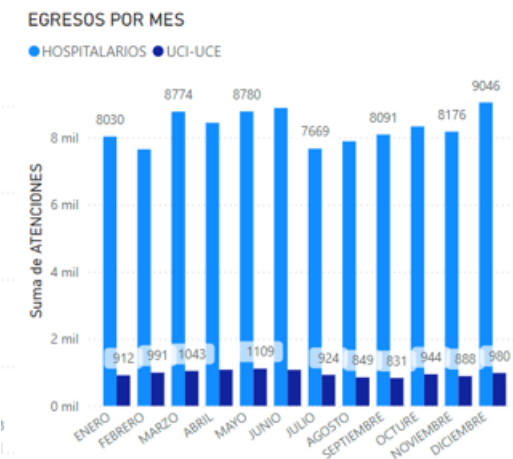
- Permite seleccionar los egresos por la unidad de cuidados intensivos (UCI) y unidad de cuidados especiales (UCE)

AÑO	MES	EGRESOS	Suma de ATENC
2015	ENERO	HOSPITALARIOS	447
2015	FEBRERO	HOSPITALARIOS	347
2015	MARZO	HOSPITALARIOS	352
2015	ABRIL	HOSPITALARIOS	481
2015	MAYO	HOSPITALARIOS	443
2015	JUNIO	HOSPITALARIOS	446
2015	JULIO	HOSPITALARIOS	466
2015	AGOSTO	HOSPITALARIOS	445
2015	SEPTIEMBRE	HOSPITALARIOS	617
2015	OCTURE	HOSPITALARIOS	566
2015	NOVIEMBRE	HOSPITALARIOS	588
2015	DICIEMBRE	HOSPITALARIOS	570
2015	ENERO	UCI-UCE	59
2015	FEBRERO	UCI-UCE	62
2015	MARZO	UCI-UCE	80
2015	ABRIL	UCI-UCE	57
2015	MAYO	UCI-UCE	54
2015	JUNIO	UCI-UCE	43
2015	JULIO	UCI-UCE	44

- Tabla que contiene los datos del tipo de egreso: hospitalización unidad de cuidados intensivos (UCI) y unidad de cuidados especiales (UCE) y la sumatorio de las atenciones.



- Muestra un gráfico de columnas de los egresos por año en el servicio de hospitalización, unidad de cuidados intensivos (UCI) y unidad de cuidados especiales (UCE) y la sumatorio de las atenciones.



- Muestra un gráfico de columnas de los egresos por mes en el servicio de hospitalización, unidad de cuidados intensivos (UCI) y unidad de cuidados especiales (UCE) y la sumatorio de las atenciones.

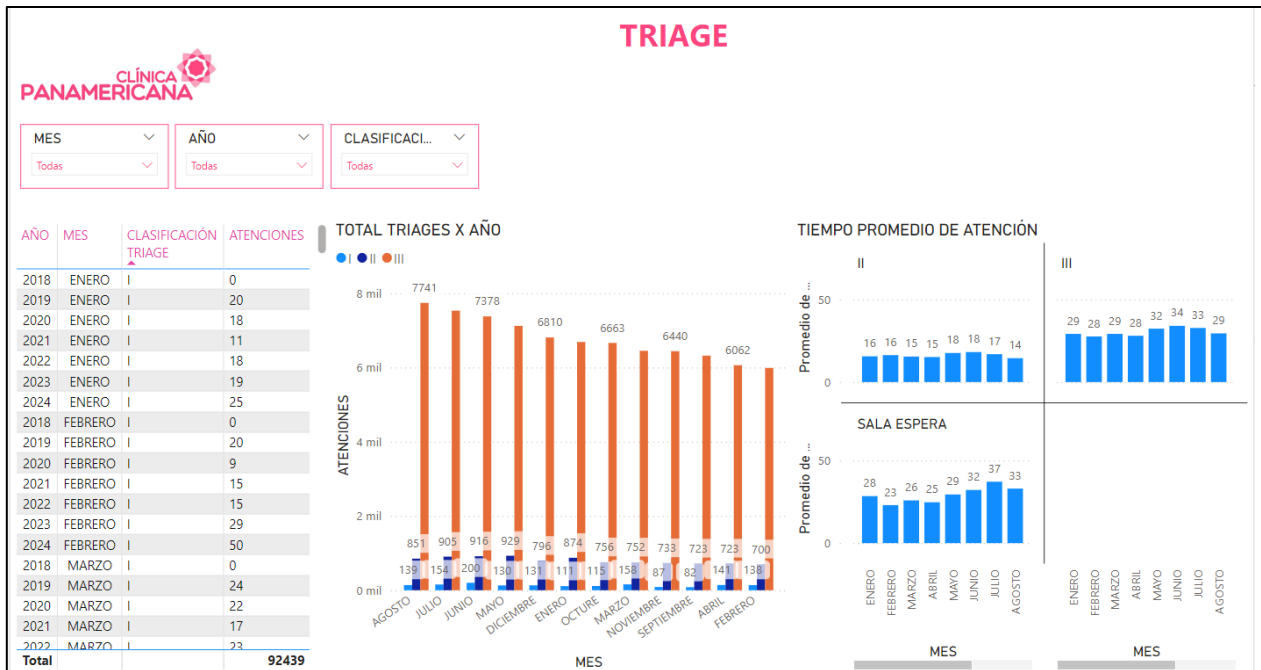


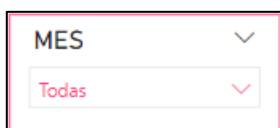
Figura 16. Triage

\*\* Elaboración propia.

Para el título del tablero *Triage*, se realizó con los colores institucionales de la Clínica Panamericana.

A continuación, se describirán los elementos visuales del tablero.

En la parte superior del tablero se evidencian los siguientes filtros:



- Permite filtrar la información por mes u obtener el conteo de manera general.

AÑO ▼

Todas ▼

- Permite filtrar la información por año u obtener el conteo de manera general

CLASIFICACIÓN ...

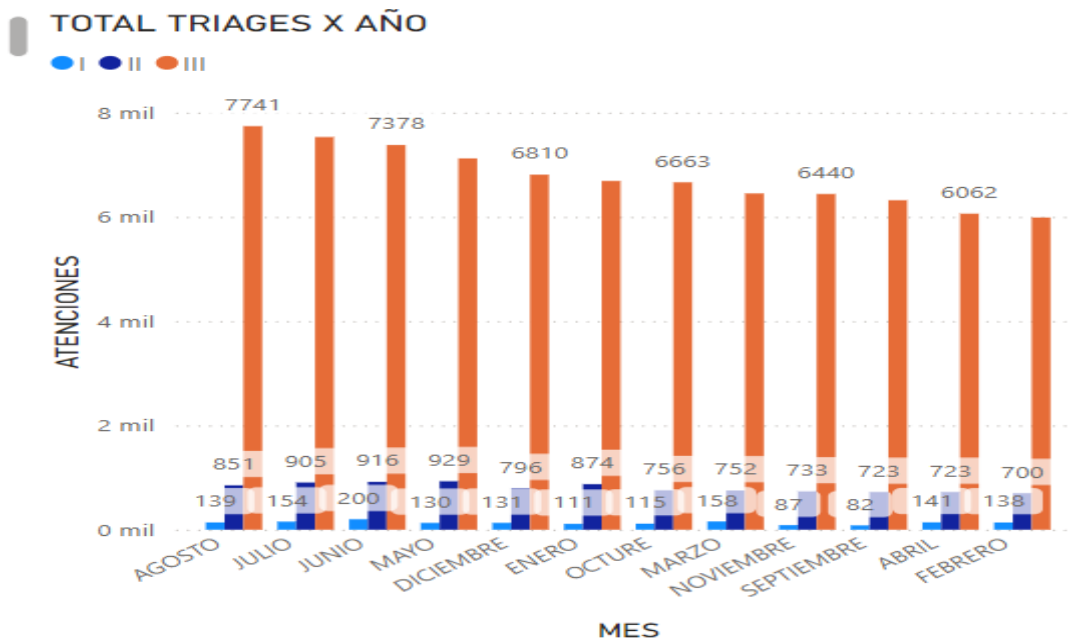
Todas ▼

- Permite filtrar la información según clasificación del triage: Triage I, II, III, IV, sala de espera y triage V, u obtener el conteo de manera general.

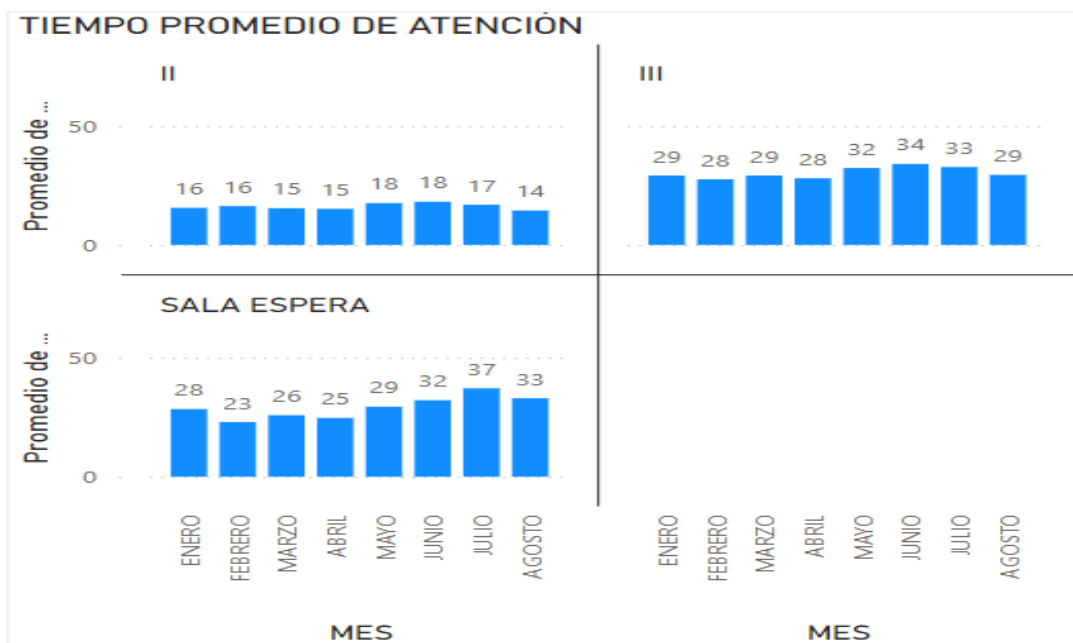
AÑO	MES	CLASIFICACIÓN TRIAGE	ATENCIONES
2018	ENERO	I	0
2019	ENERO	I	20
2020	ENERO	I	18
2021	ENERO	I	11
2022	ENERO	I	18
2023	ENERO	I	19
2024	ENERO	I	25
2018	FEBRERO	I	0
2019	FEBRERO	I	20
2020	FEBRERO	I	9
2021	FEBRERO	I	15
2022	FEBRERO	I	15
2023	FEBRERO	I	29
2024	FEBRERO	I	50
2018	MARZO	I	0
2019	MARZO	I	24
2020	MARZO	I	22
2021	MARZO	I	17
2022	MARZO	I	23
<b>Total</b>			<b>92439</b>

- Tabla que contiene los datos según tipo de triage: Triage I, II, III, IV, sala de espera y triage V, u obtener el conteo de manera general.



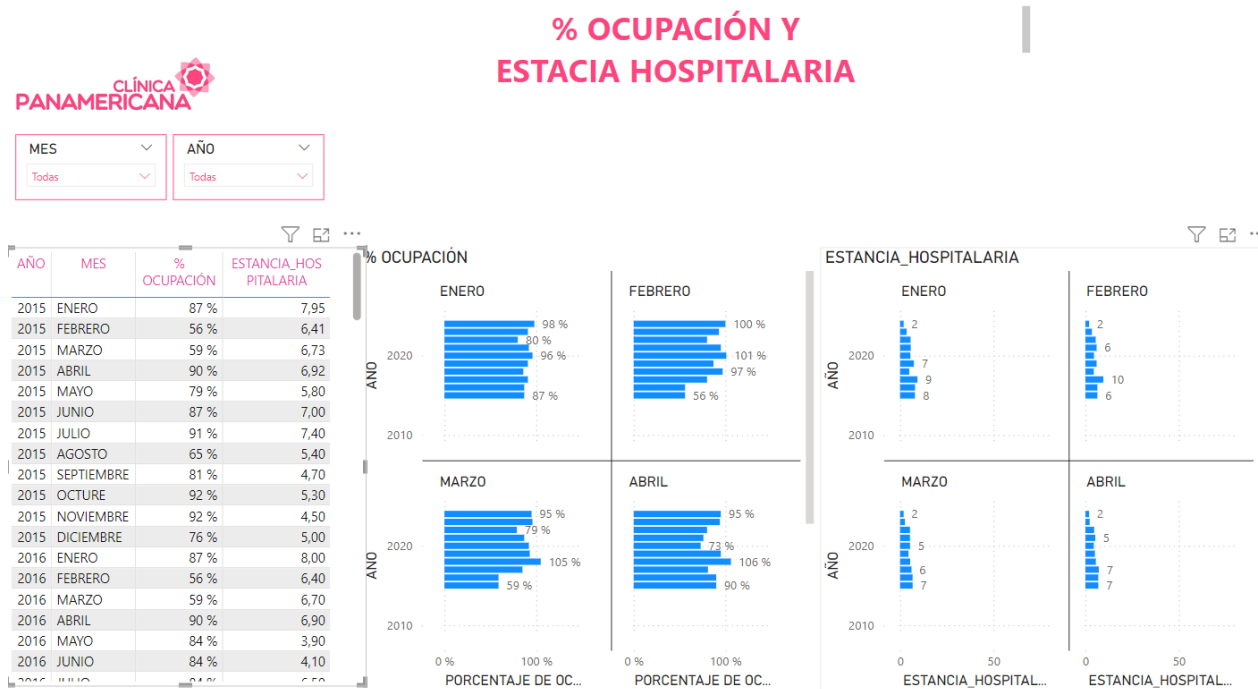


- Muestra un gráfico de columnas agrupadas del total de las atenciones en triage I, II y III, según mes.



- Muestra un gráfico de columnas agrupadas según el tiempo promedio en

minutos de la atención según el tipo de triage.



**Figura 17.** % Ocupación estancia hospitalaria

\*\* Elaboración propia.

Para el título del tablero *% Ocupación y estancia hospitalaria*, se realizó con los colores institucionales de la Clínica Panamericana.

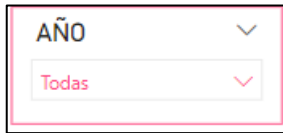
A continuación, se describirán los elementos visuales del tablero.

En la parte superior del tablero se evidencian los siguientes filtros:

MES

Todas

- Permite filtrar la información por mes u obtener el conteo de manera general.



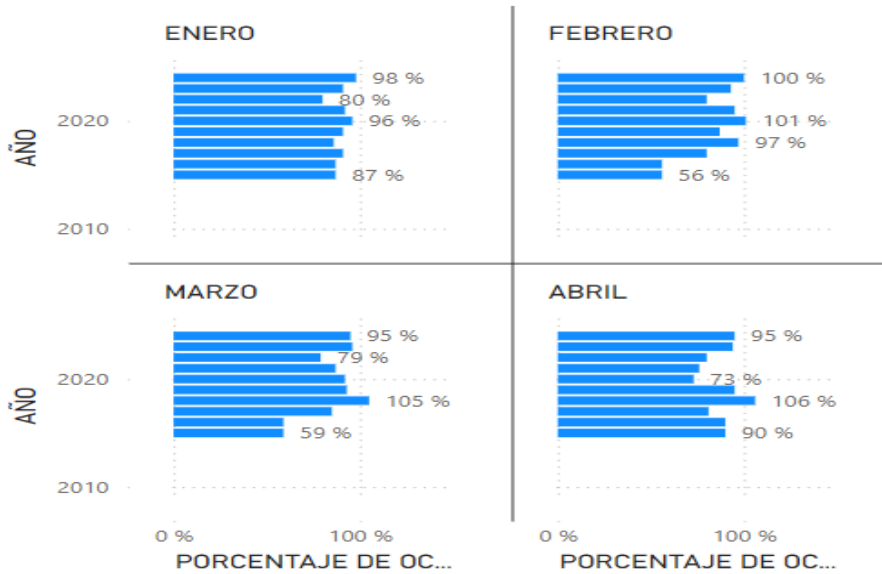
A screenshot of a web interface showing two dropdown menus. The top one is labeled 'AÑO' and the bottom one is labeled 'Todas'.

- Permite filtrar la información por año u obtener el conteo de manera general.

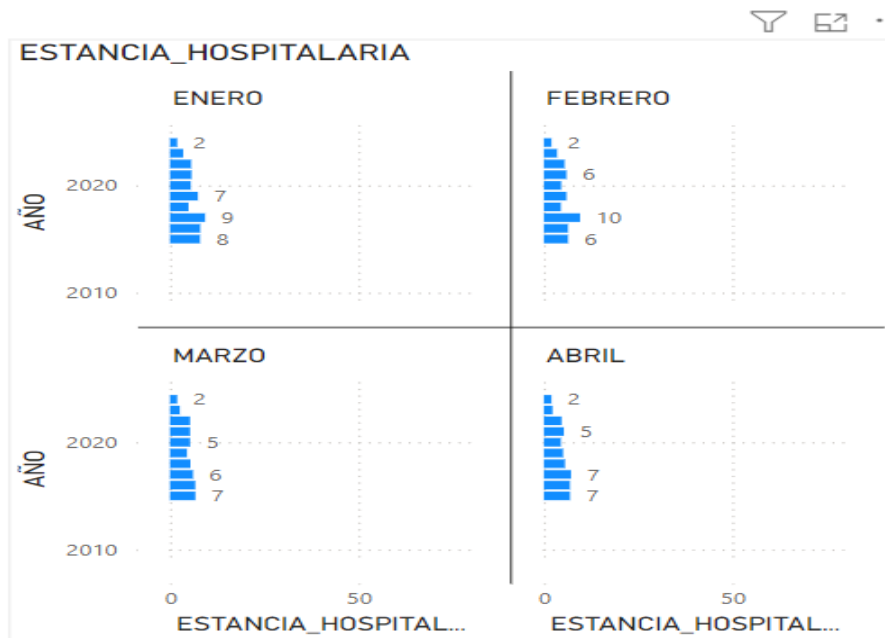
AÑO	MES	% OCUPACIÓN	ESTANCIA_HOS PITALARIA
2015	ENERO	87 %	7,95
2015	FEBRERO	56 %	6,41
2015	MARZO	59 %	6,73
2015	ABRIL	90 %	6,92
2015	MAYO	79 %	5,80
2015	JUNIO	87 %	7,00
2015	JULIO	91 %	7,40
2015	AGOSTO	65 %	5,40
2015	SEPTIEMBRE	81 %	4,70
2015	OCTURE	92 %	5,30
2015	NOVIEMBRE	92 %	4,50
2015	DICIEMBRE	76 %	5,00
2016	ENERO	87 %	8,00
2016	FEBRERO	56 %	6,40
2016	MARZO	59 %	6,70
2016	ABRIL	90 %	6,90
2016	MAYO	84 %	3,90
2016	JUNIO	84 %	4,10

- Tabla que contiene el resultado del porcentaje ocupacional y estancia hospitalaria por año y mes u obtener el conteo de manera general.

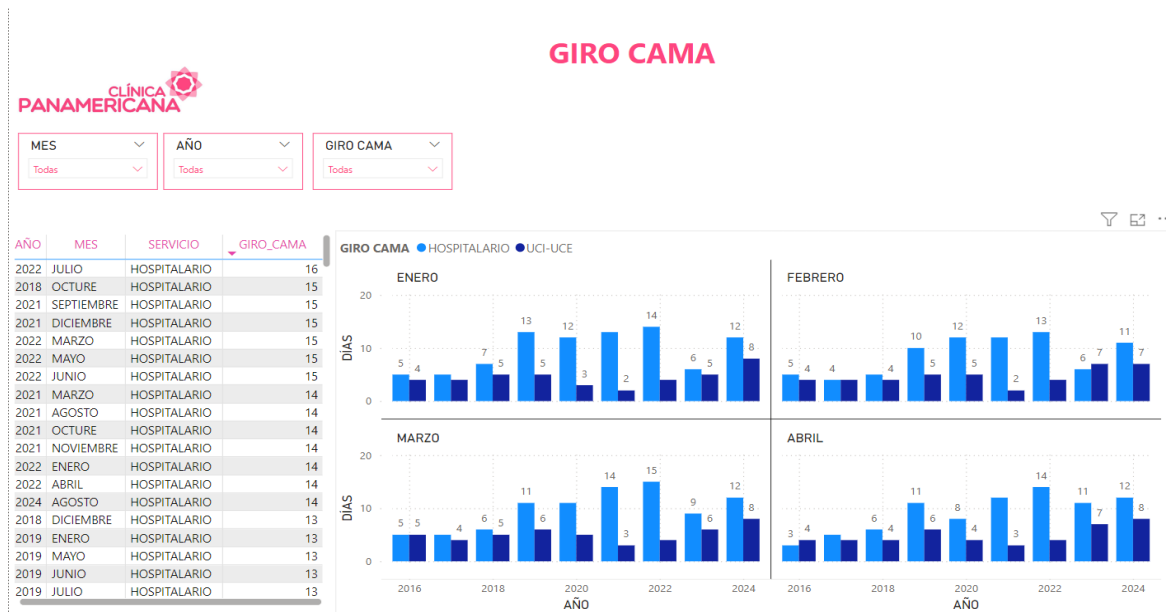
**% OCUPACIÓN**



- Muestra un gráfico de barras agrupadas según porcentaje de ocupación por mes del año seleccionado.



- Muestra un gráfico de barras agrupadas según estancia hospitalaria por mes del año seleccionado.



\*\* *Elaboración propia.*

Para el título del tablero *Giro cama*, se realizó con los colores institucionales de la Clínica Panamericana.

A continuación, se describirán los elementos visuales del tablero.

En la parte superior del tablero se evidencian los siguientes filtros:

MES ▼

Todas ▼

- Permite filtrar la información por mes u obtener el conteo de manera general

AÑO

Todas ▼

- Permite filtrar la información por año u obtener el conteo de manera general

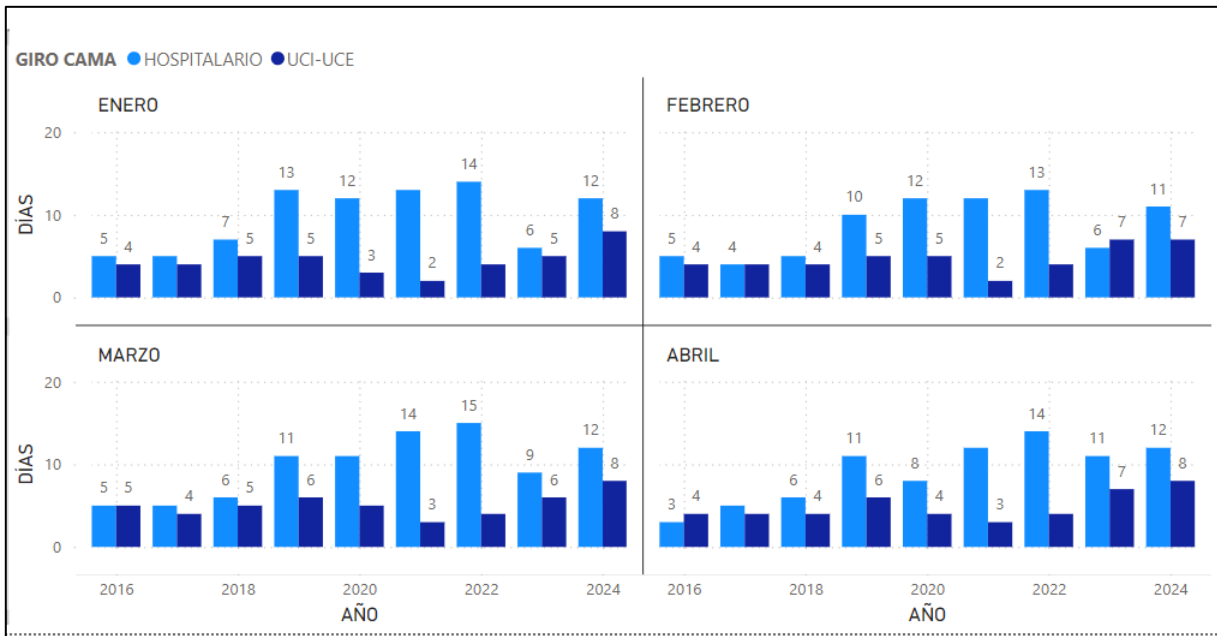
**GIRO CAMA**

Todas ▼

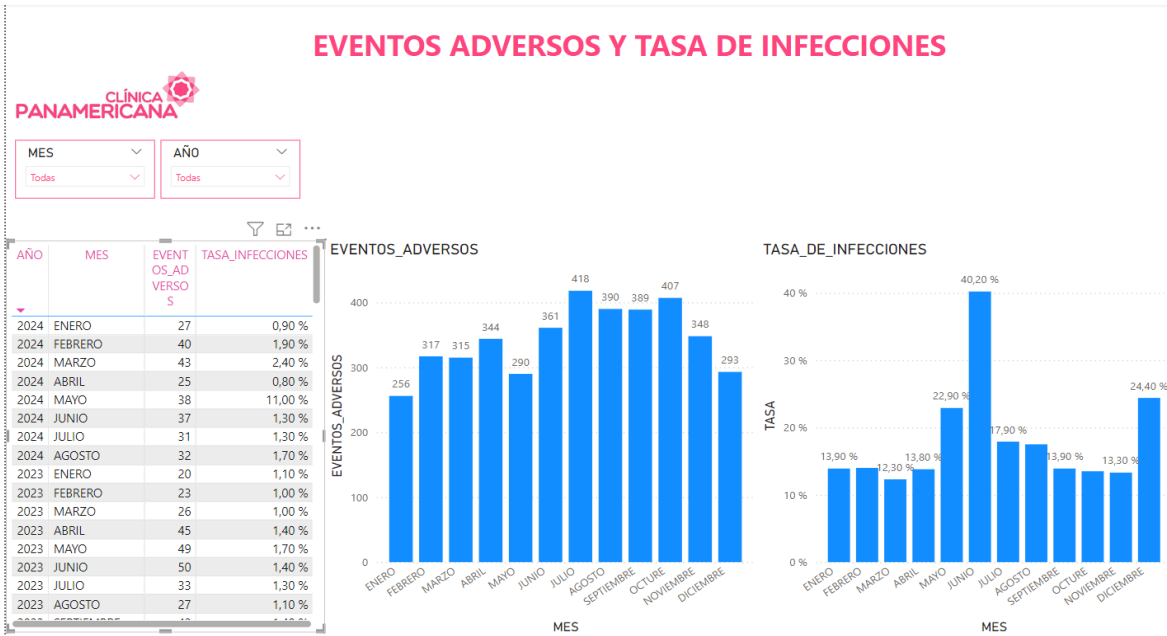
- Permite filtrar la información según giro cama hospitalario, unidad de cuidados intensivos (UCI) y unidad de cuidados especiales (UCE), u obtener el conteo de manera general.

AÑO	MES	SERVICIO	GIRO_CAMA
2022	JULIO	HOSPITALARIO	16
2018	OCTURE	HOSPITALARIO	15
2021	SEPTIEMBRE	HOSPITALARIO	15
2021	DICIEMBRE	HOSPITALARIO	15
2022	MARZO	HOSPITALARIO	15
2022	MAYO	HOSPITALARIO	15
2022	JUNIO	HOSPITALARIO	15
2021	MARZO	HOSPITALARIO	14
2021	AGOSTO	HOSPITALARIO	14
2021	OCTURE	HOSPITALARIO	14
2021	NOVIEMBRE	HOSPITALARIO	14
2022	ENERO	HOSPITALARIO	14
2022	ABRIL	HOSPITALARIO	14
2024	AGOSTO	HOSPITALARIO	14
2018	DICIEMBRE	HOSPITALARIO	13
2019	ENERO	HOSPITALARIO	13
2019	MAYO	HOSPITALARIO	13
2019	JUNIO	HOSPITALARIO	13
2019	JULIO	HOSPITALARIO	13

- Tabla que contiene el resultado del giro cama en el servicio de hospitalización, unidad de cuidados intensivos (UCI) y unidad de cuidados especiales (UCE), u obtener el conteo de manera general.



- Muestra un gráfico de columnas agrupadas del comportamiento del giro camas en días para el servicio de hospitalización, unidad de cuidados intensivos (UCI) y unidad de cuidados especiales (UCE).



**Figura 19.** Eventos adversos y tasa de infecciones

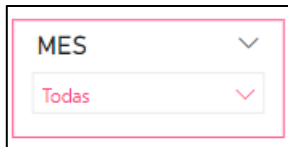
\*\* Elaboración propia.

Para el título del tablero *Eventos adversos y tasa infecciones*, se realizó con los

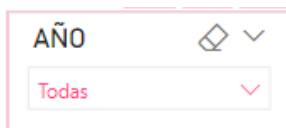
colores institucionales de la Clínica Panamericana.

A continuación, se describirán los elementos visuales del tablero.

En la parte superior del tablero se evidencian los siguientes filtros:



- Permite filtrar la información por mes u obtener el conteo de manera general



- Permite filtrar la información por año u obtener el conteo de manera general

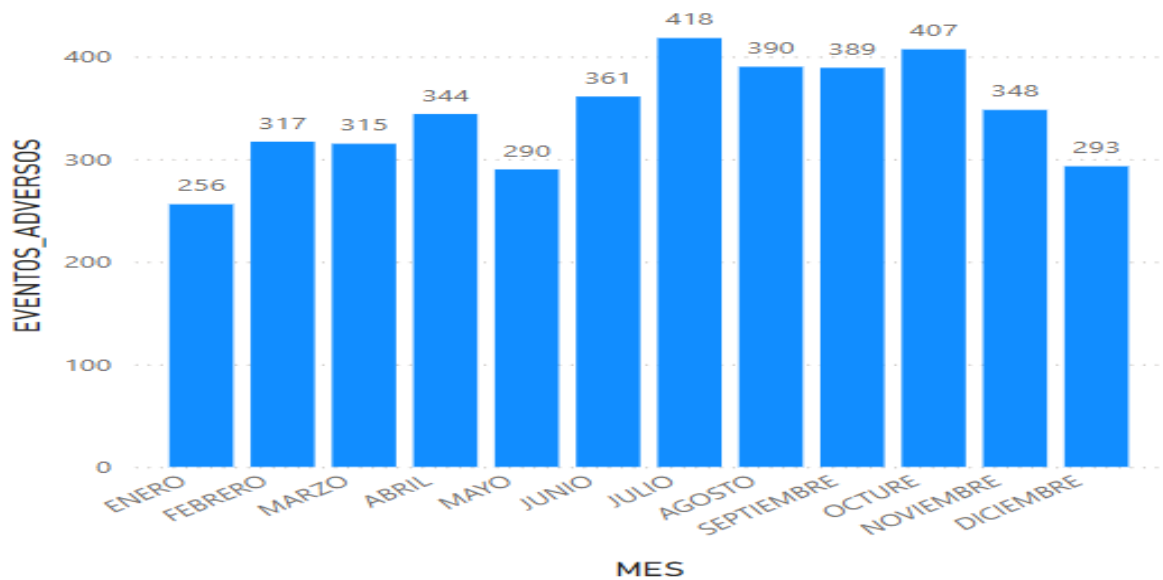
AÑO	MES	EVENTOS_ ADVERSOS	TASA_INFECCIONES
2024	ENERO	27	0,90 %
2024	FEBRERO	40	1,90 %
2024	MARZO	43	2,40 %
2024	ABRIL	25	0,80 %
2024	MAYO	38	11,00 %
2024	JUNIO	37	1,30 %
2024	JULIO	31	1,30 %
2024	AGOSTO	32	1,70 %
2023	ENERO	20	1,10 %
2023	FEBRERO	23	1,00 %
2023	MARZO	26	1,00 %
2023	ABRIL	45	1,40 %
2023	MAYO	49	1,70 %
2023	JUNIO	50	1,40 %
2023	JULIO	33	1,30 %
2023	AGOSTO	27	1,10 %
2023	SEPTIEMBR	42	1,40 %

- Tabla que contiene el resultado de los eventos adversos y la tasa de



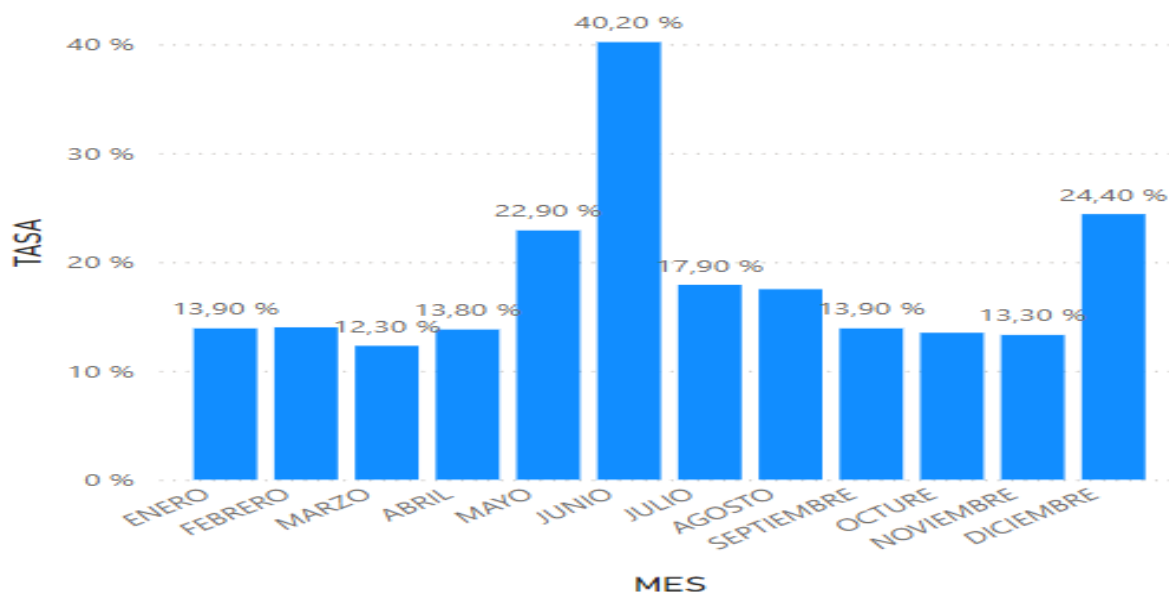
infecciones relacionada con la atención asistencial de los pacientes.

#### EVENTOS\_ADVERSOS

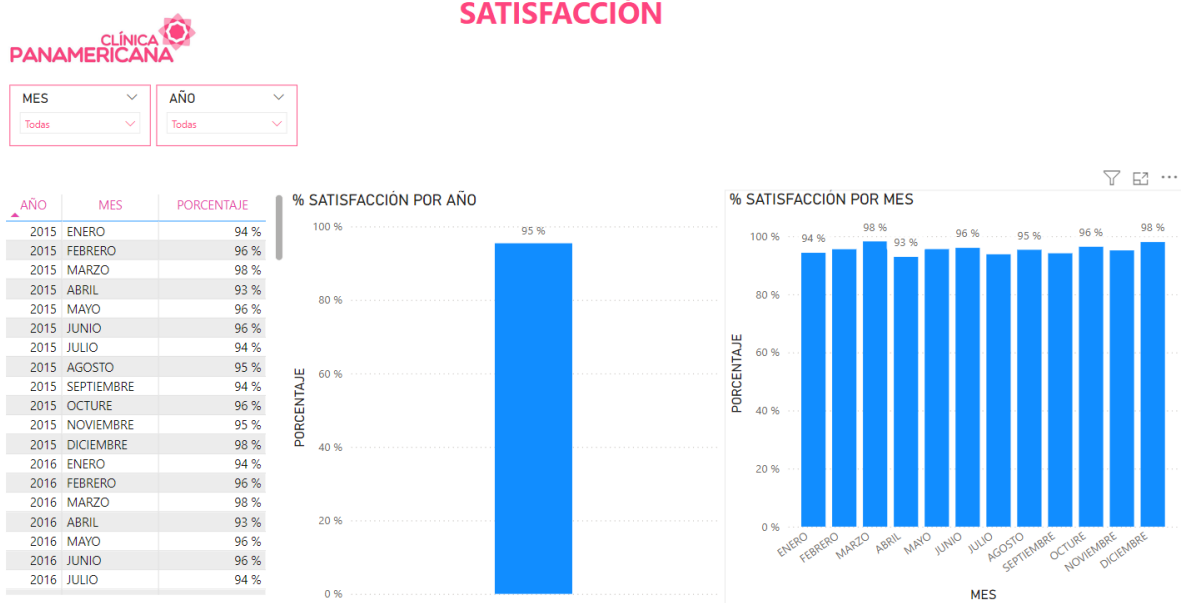


- Muestra un gráfico de columnas agrupadas con el conteo de los eventos adversos relacionados con la atención asistencial de los pacientes.

#### TASA\_DE\_INFECCIONES



- Muestra un gráfico de columnas agrupadas con el resultado de la tasa de infecciones relacionada con la atención asistencial de los pacientes.



**Figura 20. Satisfacción**

\*\* *Elaboración propia.*

MES

- Permite filtrar la información por mes u obtener el conteo de manera general

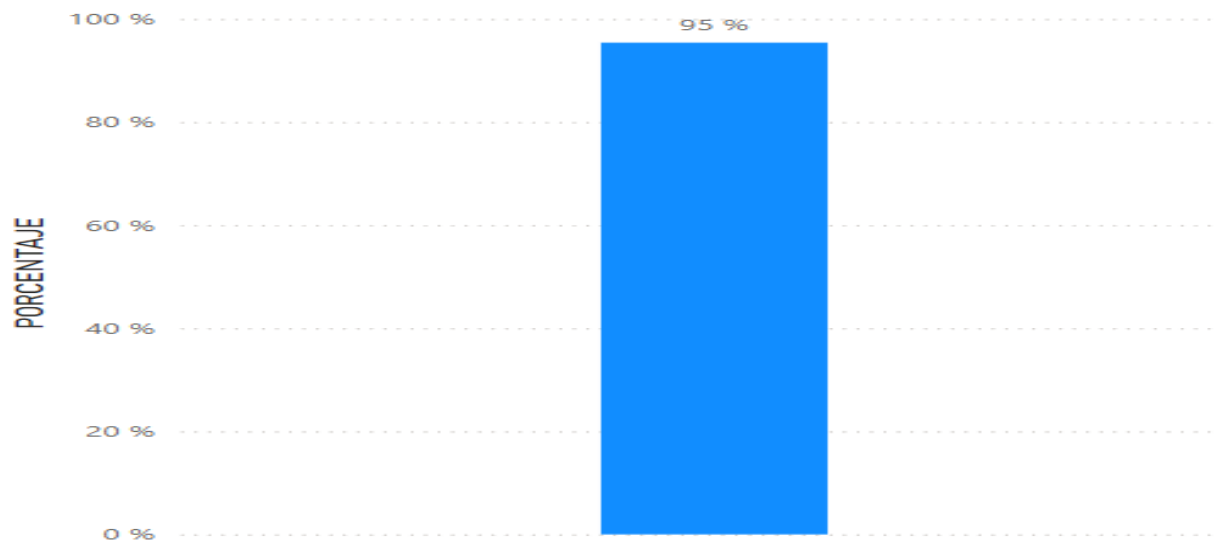
AÑO

- Permite filtrar la información por año u obtener el conteo de manera general

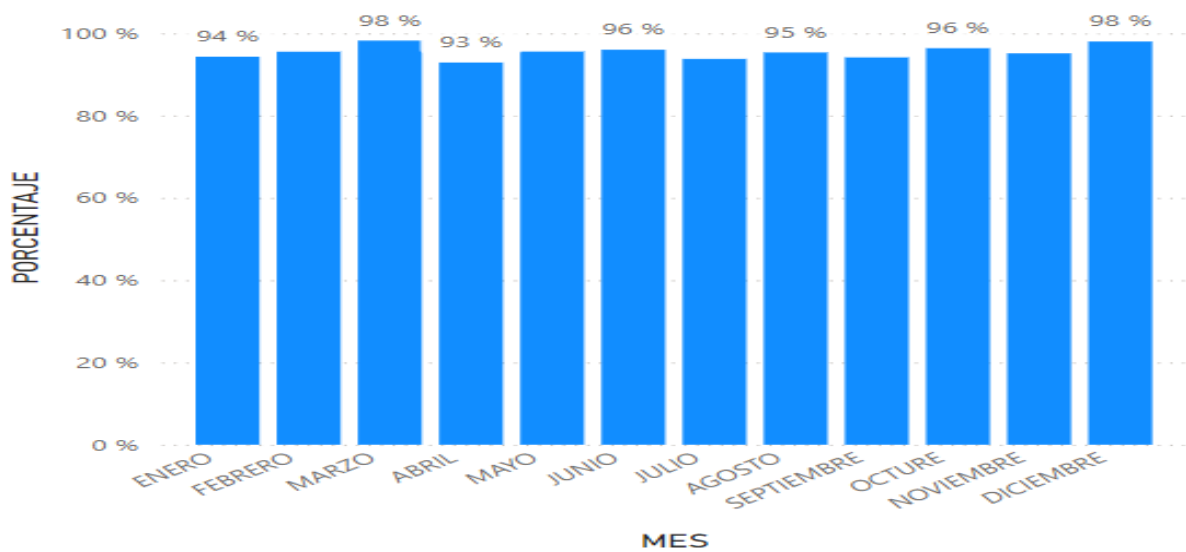
---

AÑO	MES	PORCENTAJE
2015	ENERO	94 %
2015	FEBRERO	96 %
2015	MARZO	98 %
2015	ABRIL	93 %
2015	MAYO	96 %
2015	JUNIO	96 %
2015	JULIO	94 %
2015	AGOSTO	95 %
2015	SEPTIEMBRE	94 %
2015	OCTURE	96 %
2015	NOVIEMBRE	95 %
2015	DICIEMBRE	98 %
2016	ENERO	94 %
2016	FEBRERO	96 %
2016	MARZO	98 %
2016	ABRIL	93 %
2016	MAYO	96 %
2016	JUNIO	96 %
2016	JULIO	94 %

- Tabla que contiene el resultado de la satisfacción global de los usuarios frente a la institución.

**% SATISFACCIÓN POR AÑO**

- Muestra un gráfico de columnas agrupadas con el porcentaje de la satisfacción global por año.

**% SATISFACCIÓN POR MES**

- Muestra un gráfico de columnas agrupadas con el porcentaje de la satisfacción global por mes.

## 6. Resultados

Este trabajo expone una solución de inteligencia de negocios (BI) diseñada específicamente para la Clínica Panamericana, enfocada en mejorar la toma de decisiones en el área de Calidad. Se realiza un proceso de análisis y limpieza en la base de datos de citas desde el mes de enero hasta el mes de agosto del año 2024, y desde la base de datos de los históricos de producción y demás indicadores, desde el año 2014 hasta el mes de agosto de 2024. A dichos registros se les aplicó las reglas de limpieza y actualización de datos como: Eliminación de duplicados, corrección de errores tipográficos, estandarización de formatos, frecuencia de actualización y verificación de fuentes de datos. Teniendo en cuenta lo anterior se presentan los siguientes resultados

### 6.1 Definir la herramienta para la analítica inteligente de datos.

Se logra definir la herramienta para la analítica de datos realizando un comparativo de las diferentes opciones predominantes en el mercado y accesibilidad para la clínica Panamericana:

*Tabla 28. Cuadro comparativo herramientas de analítica de datos*

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
POWER BI	Es una plataforma de análisis de datos e inteligencia de negocios que permite conectar diversas fuentes de datos, transformarlas y crear informes interactivos y paneles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Precio accesible: Cuenta con una versión pro asequible y con una versión gratuita.</li> <li>*Integración con el ecosistema de Microsoft : Funciona con Excel, Azure y otras aplicaciones de Microsoft.</li> <li>*Fácil de usar: Adecuado para usuarios con poca experiencia.</li> <li>*Actualizaciones frecuentes: Ofrece actualizaciones de manera mensual.</li> <li>*Conectores diversos: Conectores de bases de datos, No SQL, servicios en la nube de aplicaciones y servicios web de archivos y almacenamiento de APIs y servicios web y fuentes de datos de inteligencia comercial lo que permite crear informes y visualizaciones de manera más completa y precisa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Rendimiento limitado en grandes volúmenes de datos: Puede volverse lento al manejar grandes conjuntos de datos si no se configura correctamente.</li> <li>Curva de aprendizaje para DAX: Es complejo porque es un lenguaje que sólo usa Power BI.</li> </ul>

		*PC en la nube: Resguardo de los datos, trabajo remoto y previene la fuga y pérdida de datos.	
TABLEAU	Es una herramienta de visualización y análisis de datos con enfoque en la facilidad de uso y la creación de gráficos interactivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Visualizaciones avanzadas: Permite personalización de gráficos y exploración de datos complejos.</li> <li>*Velocidad en grandes datos: Maneja grandes volúmenes de datos en compatibilidad con Big data.</li> <li>* Interfaz amigable: Es interactivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Costo elevado: Es una de las herramientas más caras, especialmente en implementaciones empresariales grandes.</li> <li>*Curva de aprendizaje: Su uso avanzado puede requerir una formación considerable.</li> <li>*Falta de integración nativa: Aunque tiene conectores, no está tan integrada con plataformas empresariales como Power BI.</li> </ul>
LOOKER	Es una plataforma moderna de BI que se centra en la analítica basada en la nube y en modelos de datos centralizados para mantener la consistencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Basado en la nube: Facilita la colaboración y el acceso desde cualquier lugar.</li> <li>*Modelado de datos centralizado: Utiliza LookML para un modelado de datos centralizado, lo que asegura consistencia en las métricas y cálculos.</li> <li>*Orientado al análisis: Looker permite explorar datos en profundidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Dependencia de LookML: Es necesario aprender LookML, que puede ser complicado para principiantes.</li> <li>*Precio: Es costoso, especialmente para empresas pequeñas o medianas.</li> <li>*Menos visualizaciones: Comparado con Tableau y Power BI, Looker tiene menos opciones de visualización y personalización.</li> <li>*Enfoque limitado a la nube: No es la mejor opción si necesitas trabajar con datos locales o tienes restricciones para mover datos a la nube.</li> </ul>

\*\*Elaboración propia

De acuerdo al comparativo anterior se determinó que *Power BI* es la opción más conveniente y acertada para la analítica de datos de la Clínica Panamericana teniendo en cuenta que antes de plantearse esta solución la institución ya contaba con licenciamiento de Microsoft 365, lo cual beneficia en temas de compatibilidad con el entorno dada su integración con *Power BI*, evitando costos extras para su implementación contando con licencias *PRO* para los usuarios necesarios, también se debe tener en cuenta que cada usuario disponible permite el uso de 2 o más usuarios al tiempo reduciendo el coste de licenciamiento, además de brindar también el acceso a gráficos interactivos, filtros y resúmenes visuales. Por lo cual estas son razones suficientes para elegir la herramienta *Power BI* para el diseño del tablero de control y descartar las otras 2 herramientas del comparativo.

## 6.2 Definir *KPIs* e indicadores de interés según el área funcional.

Según las necesidades de medición, seguimiento y control de las áreas de interés seleccionadas por el área de Calidad se definieron y priorizaron los siguientes indicadores teniendo en cuenta la normatividad vigente y su importancia siendo estos fuente de información para los reportes a los diferentes entes contractuales, vigilados, gerencia, responsable de procesos y aliados estratégicos.

- **Servicios ambulatorios:**

- ❖ **Consulta externa:** Total citas asignadas, Total citas por estado: Asistidas, canceladas, agendadas, inasistidas, no atendidas, Tiempo de oportunidad de citas.

Estos indicadores muestran el total de citas asignadas y sus diferentes estados los cuales sirven para ver la gestión de citas en Clínica Panamericana, evidenciar atenciones y realizar seguimiento de estas en el tiempo, permitiendo además analizar horas especialista, suficiencia de personal médico, tiempos promedio de agendamiento, atención y gestión de la central de citas.

- ❖ **Ingresos ambulatorios:** Ayudas diagnósticas, consultas médicas, atención de especialidades y procedimientos menores.

Este indicador muestra los movimientos y producción clínica en los servicios ambulatorios que permiten analizar la oferta y demanda de estos.

- **Servicios hospitalarios:**

- ❖ **Ingresos hospitalarios:**

Cirugías, partos, cesáreas, hospitalización adultos, cuidados intensivos e intermedios, cuidados intensivos, intermedios y básico neonatales, ginecología, pediatría, medicina interna y otras especialidades.

---

Este indicador muestra los movimientos y producción clínica en los servicios hospitalarios que permiten analizar la oferta y demanda de estos.

- ❖ **Urgencias:** Ingresos a urgencias, clasificación triage, clasificación triage II, clasificación triage III, tiempo promedio en sala de espera para triage, Tiempo promedio en sala de espera para triage, tiempo promedio de espera pacientes con triage II, tiempo promedio de espera pacientes con triage III. Estos indicadores muestran la cantidad de ingresos al servicio, cantidad de usuarios clasificados en triage y sus respectivos tiempos de espera en sala y atención de este. Dichos datos permiten analizar la eficiencia operativa del servicio, realizar una gestión adecuada de los recursos, mejorar la experiencia al usuario y mantener un monitoreo constante de la calidad del servicio teniendo en cuenta que los ingresos y tiempos de espera sean adecuados.
  
- ❖ **Giro cama:** Urgencias, cirugía, hospitalización adultos, cuidados intensivos e intermedios, cuidados intensivos, intermedios y básico neonatales, ginecología, pediatría, medicina interna y otras especialidades. Este indicador muestra cuántas veces se utiliza una cama y permite medir la eficiencia y gestión de camas hospitalarias mejorando la planificación y asegurando el uso óptimo de los recursos y la calidad del servicio.
  
- ❖ **Porcentaje Ocupacional:** Urgencias, cirugía, hospitalización adultos, cuidados intensivos e intermedios, cuidados intensivos, intermedios y básico neonatales, ginecología, pediatría, medicina interna y otras especialidades. Este indicador muestra el porcentaje de camas ocupadas y permite medir la eficiencia, gestión de camas hospitalarias y monitoreo de la demanda de los servicios.



- 
- ❖ **Estancia hospitalaria:** Urgencias, cirugía, hospitalización adultos, cuidados intensivos e intermedios, cuidados intensivos, intermedios y básicos neonatales, ginecología, pediatría, medicina interna y otras especialidades.  
Este indicador muestra el promedio de días de estancia de un paciente y permite medir la eficiencia y gestión de camas hospitalarias mejorando la planificación y asegurando el uso óptimo de los recursos y la calidad del servicio.
  
  - **Seguridad del paciente:**
    - ❖ **Eventos adversos:** Consulta externa, urgencias, cirugía, hospitalización adultos, cuidados intensivos e intermedios, cuidados intensivos, intermedios y básico neonatales, ginecología, pediatría, medicina interna y otras especialidades.  
Este indicador muestra la cantidad de eventos adversos presentados en la clínica y nos permite evaluar la calidad de la atención, realizar análisis para identificar mejoras y reducción de riesgos.
  
    - ❖ **Tasa de infecciones:** Urgencias, cirugía, hospitalización adultos, cuidados intensivos e intermedios, cuidados intensivos, intermedios y básico neonatales, ginecología, pediatría, medicina interna y otras especialidades.  
Este indicador muestra la cantidad de infecciones adquiridas durante la atención médica y permite analizar la frecuencia de presentación de estas en los servicios clínicos.
  
  - **Atención al usuario:** Porcentaje de satisfacción: Toda la clínica.  
Este indicador muestra el nivel de satisfacción de los usuarios respecto a la atención recibida y permite analizar la calidad de la atención, accesibilidad de los servicios y condiciones del entorno.

### 6.3 Definir roles y responsabilidades de las fuentes de información.

Se definieron roles y responsabilidades desde el área de Calidad y Sistemas de información para dar claridad de los encargados de la recopilación, limpieza, transformación, carga de los datos y actualización constante de la información cumpliendo con las normas de seguridad y privacidad.

**Rol Propietario de Datos:** Son los encargados de la disponibilidad, claridad y veracidad de los datos almacenados en los sistemas Coco Reservas y Dinámica Gerencial.

**Rol Administrador del sistema:** Son los encargados de la infraestructura de tecnología y el acceso a las fuentes de datos almacenadas en los sistemas Coco Reservas y Dinámica Gerencial.

**Rol Analista de datos:** Es el encargado de la recopilación, limpieza, transformación y carga de los datos.

**Rol Responsable de calidad de datos:** Es el encargado de verificar y actualizar constante de la información cumpliendo con las normas de seguridad y privacidad.

**Rol usuario final:** Son todos aquellos usuarios que consumen la información del tablero de mando para la toma de decisiones.

*Tabla 29. Roles y responsabilidades de las fuentes de información*

Fuente de información	Propietario de Datos	Administrador de sistema	Analista de datos	Responsable de calidad de datos	Usuario final
Coco Reservas	Responsable central de citas	Coco Reservas	Analista de sistemas de información	Analista de sistemas de información	Responsable calidad, Gerencia, Dirección Médica, Responsable

					financiero, Responsable admisiones y EPS.
Dinámica gerencial	Responsables : Admisiones, Seguridad del paciente, infecciones, atención al usuario,	Responsable sistemas	Analista de sistemas de información	Analista de sistemas de información	Responsable calidad, Gerencia, Dirección Médica, Responsable financiero, Responsable admisiones, Responsable Seguridad del paciente, Atención al usuario, EPS y entidades gubernamentales .

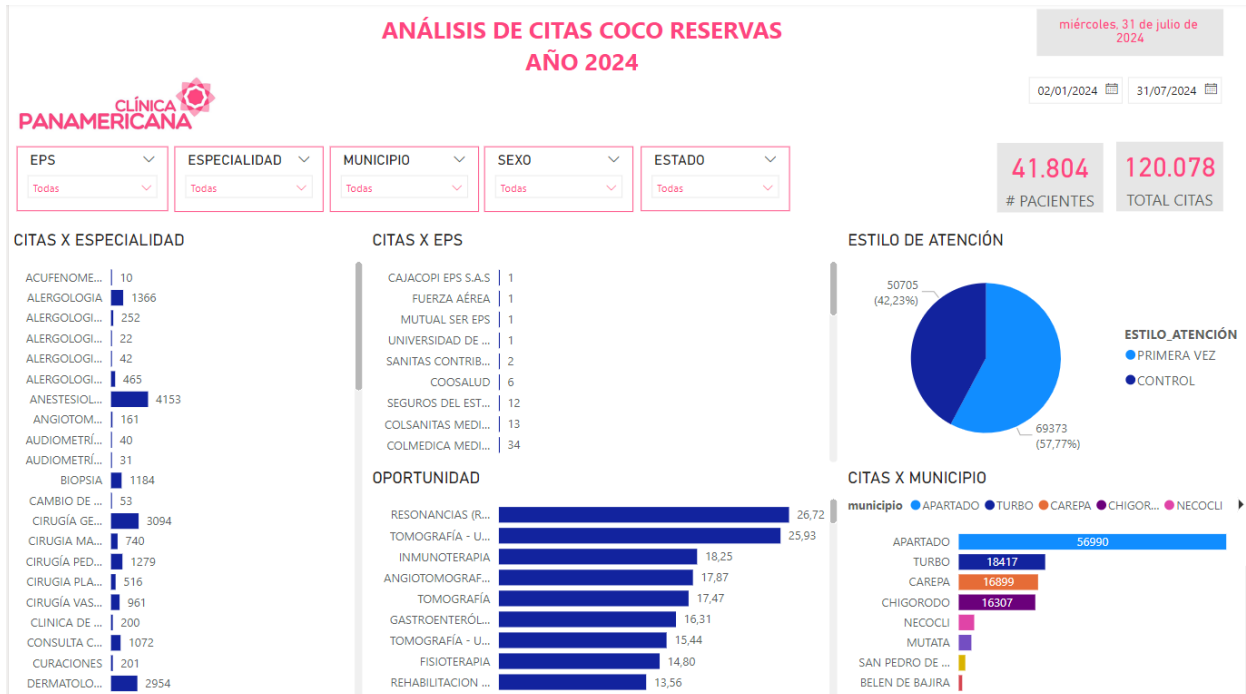
\*\* *Elaboración propia.*

Se estableció un diseño intuitivo para el tablero de mando con una visualización clara y jerárquica de la información, donde se incluyeron gráficos interactivos, filtros y resúmenes visuales que permiten un análisis rápido de los *KPIs*, resaltando las tendencias y trazabilidad en el tiempo de las áreas de interés.

### **6.5 Crear tablero de mando en *Power BI***

Se creó el tablero de mando en el programa *Power BI* en alineación con los *KPIs*, utilizando herramientas que permiten visualizar y analizar de manera precisa y oportuna la información de las diferentes áreas de interés de la Clínica Panamericana apoyando la toma de decisiones en hechos y no supuestos.

## Consulta externa



\*\* *Elaboración propia.*

La hoja del tablero Análisis de citas COCO Reservas nos permite evidenciar en el tiempo la demanda de citas que ha tenido Clínica Panamericana desde el mes de enero hasta julio del año 2024, donde se podrá consultar dicha demanda por EPS, Especialidad, Municipio, Sexo y Estado de la cita. Además, también se podrá observar el número de pacientes que han accedido a los servicios de consulta especializada, el total de citas asignadas, el tiempo de oportunidad de asignación de las citas y estilo de atención de las citas, lo que permite responder algunas preguntas de BI como:

¿La clínica cuenta con un equilibrio en la demanda de citas?

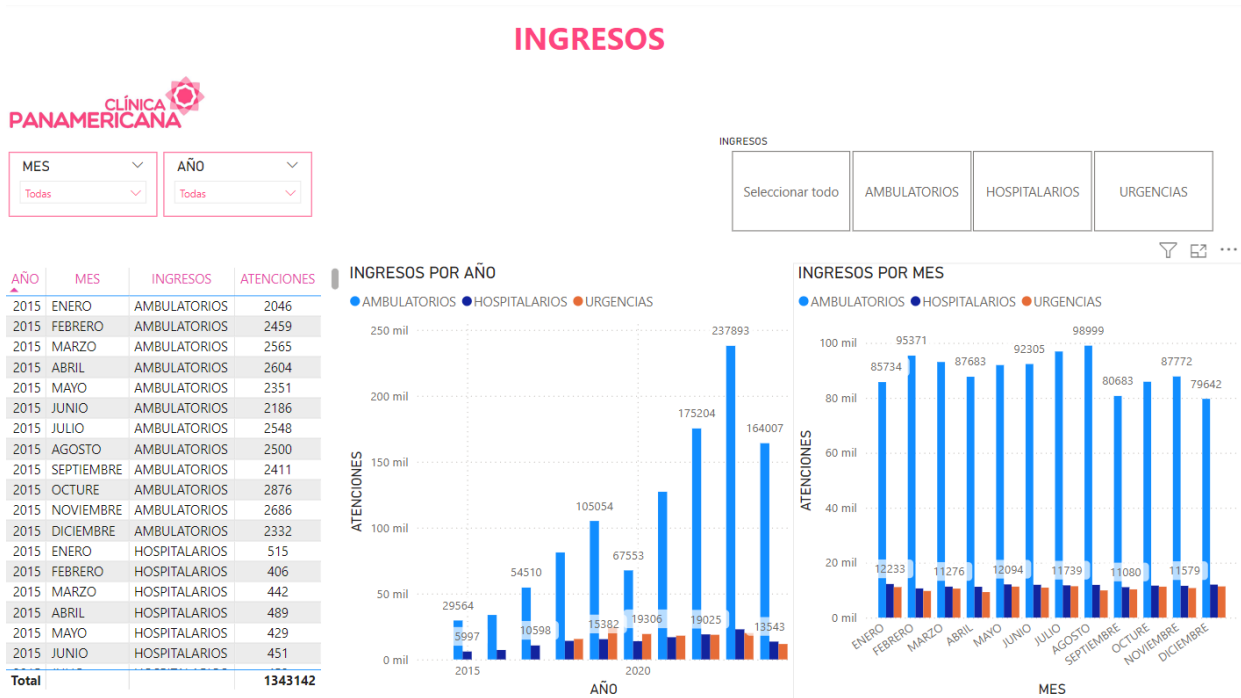
¿Qué citas tienen mayor y menor oferta en la clínica?

¿Cuál es el tiempo de oportunidad para la asignación de citas y cómo podría afectar la contratación con las EPS?

¿Cómo puede la clínica priorizar las citas de acuerdo con la demanda regional?



## Ingresos



**Figura 23. Ingresos**

\*\* *Elaboración propia.*

La hoja del tablero Ingresos nos permite evidenciar en el tiempo la producción de la clínica en cuanto a ingresos ambulatorios, hospitalarios y servicio de urgencias desde el mes del año 2015 hasta julio del año 2024. Lo que permite responder algunas preguntas de BI como:

- ¿Cuántas atenciones se brindaron en los servicios ambulatorios en el mes o el año?
- ¿Cuántas atenciones se brindaron en los servicios hospitalarios en el mes o el año?
- ¿Cuántas atenciones se brindaron en el servicio de urgencias en el mes o el año?
- ¿Cuál es el crecimiento de atenciones a comparación con los años anteriores?

## Egresos



**Figura 24. Egresos**

\*\* *Elaboración propia.*

La hoja del tablero Egresos nos permite evidenciar en el tiempo la producción de la clínica en cuanto a egresos hospitalarios y servicio de los servicios de UCI y UCI desde el mes del año 2015 hasta julio del año 2024. Lo que permite responder algunas preguntas de BI como:

¿Cuántas personas egresaron de los servicios hospitalarios en el mes o el año?

¿Cuántas personas egresaron de los servicios de UCI y UCE en el mes o el año?

## Triage



**Figura 25. Triage**

\*\* Elaboración propia.

La hoja del tablero Triage nos permite evidenciar en el tiempo la gestión de la clasificación de triage, el tiempo en sala de espera para triage y el tiempo promedio de atención de triage en el servicio de urgencias por la Clínica Panamericana desde el año 2018 hasta julio del año 2024, donde se podrá consultar dicha gestión por mes, año y clasificación del triage. Lo que permite responder algunas preguntas de BI como:

¿Cómo impacta la clínica el acceso a las citas de medicina especializada en la región?

¿Cuál es el tiempo promedio de espera en la sala de urgencias?

¿Cuál es el tiempo promedio de atención para triage?

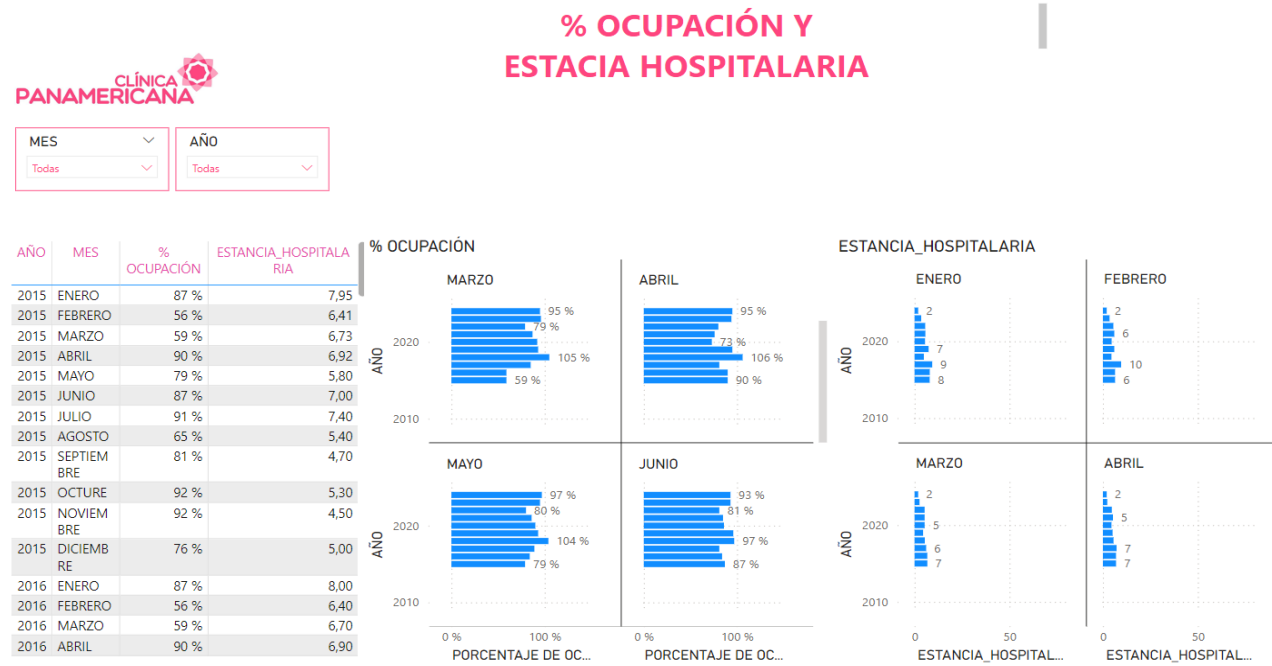
¿Cuántos pacientes fueron clasificados por tipo de triage?

¿Cuál es el tiempo máximo y mínimo registrado en sala de espera para la atención de triage?

¿Cuál es el tiempo máximo y mínimo registrado en el promedio para la atención de triage?



## Porcentaje ocupacional y estancia hospitalaria



**Figura 26.** % Ocupación y estancia hospitalaria

\*\* *Elaboración propia.*

La hoja del tablero % Ocupación nos permite evidenciar la gestión de camas o espacios disponibles utilizados y la Estancia hospitalaria nos permite medir el tiempo promedio que permanece un paciente en la clínica desde el ingreso hasta su alta desde el año 2015 hasta julio del año 2024. Lo que permite responder algunas preguntas de *BI* como:

¿Cuál es el porcentaje de camas ocupadas en la clínica?

¿Cuáles son los meses con mayor ocupación hospitalaria?

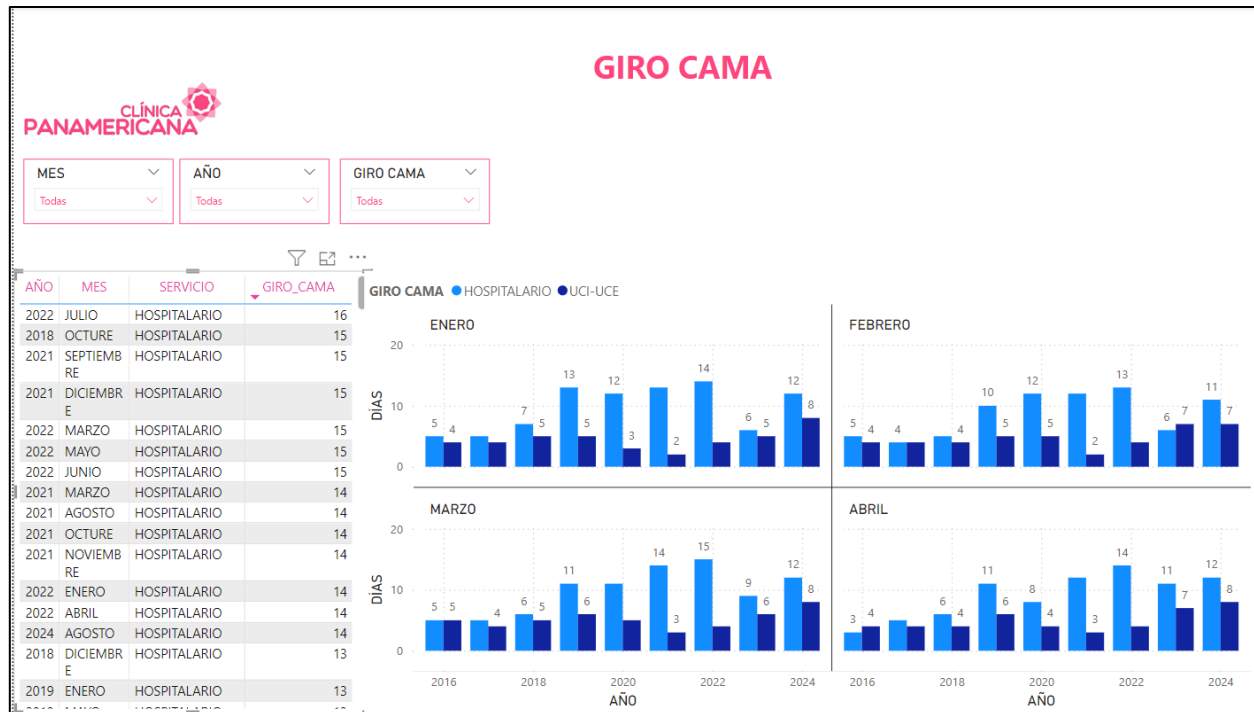
¿Cuál es el tiempo promedio de estancia hospitalaria de un paciente en la clínica?

¿Cómo es la gestión de camas en la clínica?

¿Es eficiente la gestión de las camas en los servicios hospitalarios?

¿Es alta la demanda en los servicios hospitalarios?

## Giro cama



**Figura 27.** Giro cama

\*\* Elaboración propia.

La hoja del tablero Giro Cama nos permite evidenciar la gestión de camas por los servicios hospitalarios y las camas de UCI/UCE desde el año 2018 hasta julio del año 2024. Lo que permite responder algunas preguntas de BI como:

¿Cuál es la demanda de los servicios hospitalarios en la clínica?

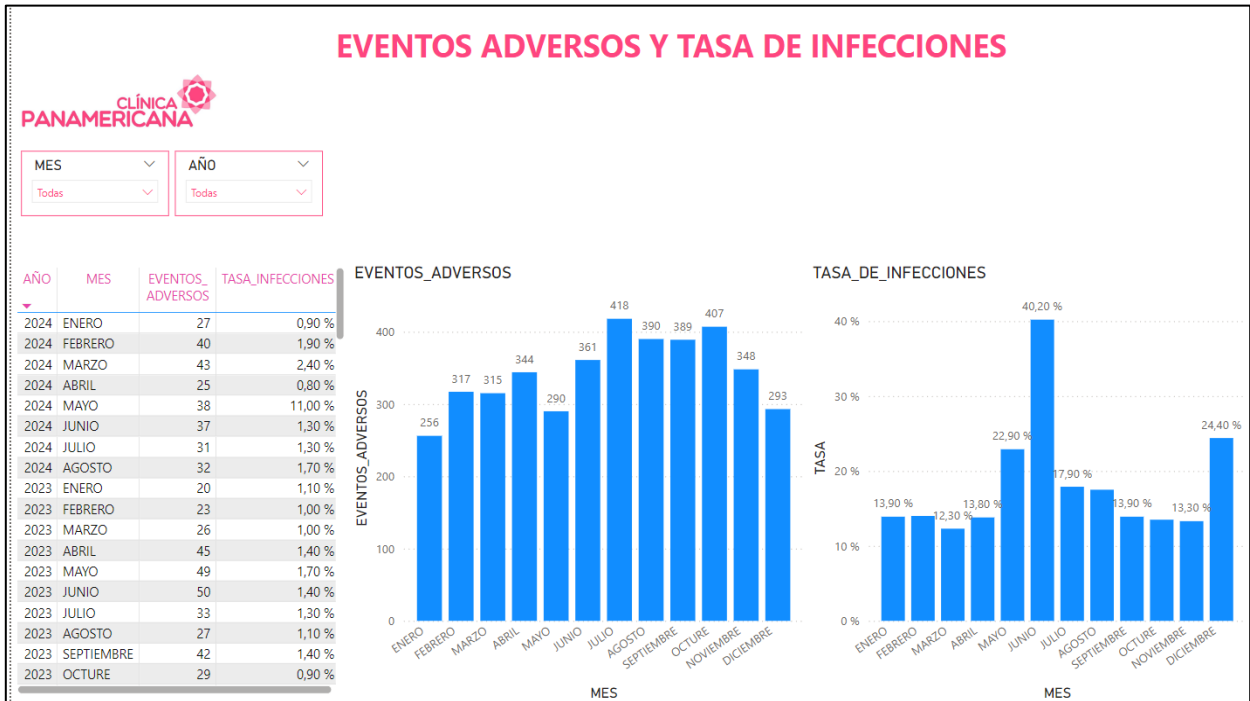
¿Cuál es la demanda de los servicios de UCI/UCE en la clínica?

¿Cómo es la gestión de camas en la clínica?

¿Es eficiente la gestión de las camas en los servicios hospitalarios?

¿Es eficiente la gestión de las camas en los servicios de UCI/UCE?

## Seguridad del paciente



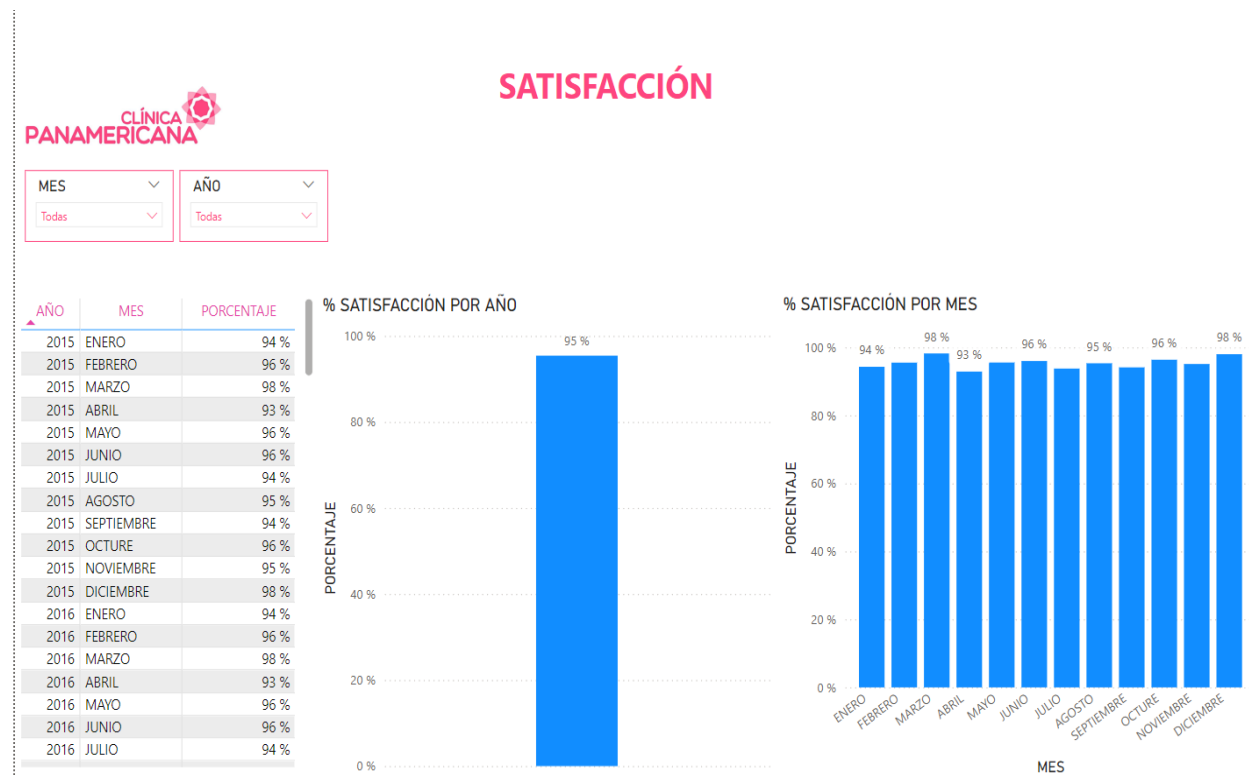
**Figura 28** Eventos adversos y tasa de infecciones

\*\* Elaboración propia.

La hoja del tablero Eventos adversos nos permite medir la cantidad y ver los movimientos de los eventos presentados en la clínica y el tablero de tasa de infecciones nos permite evidenciar la frecuencia de infecciones que se desarrollan a los pacientes durante su estancia desde el año 2016 hasta julio del año 2024. Lo que permite responder algunas preguntas de BI como:

- ¿Cuántos eventos adversos se han presentado en la clínica?
- ¿Cuál es la tasa de infecciones presentadas en la clínica?
- ¿Qué meses se han presentado más eventos adversos?
- ¿Qué meses se han presentado mayor frecuencia de infecciones?
- ¿Han aumentado en el tiempo los eventos adversos?
- ¿Han aumentado en el tiempo las infecciones?

## Satisfacción



**Figura 29** Satisfacción

\*\* Elaboración propia.

La hoja del tablero Satisfacción nos permite evidenciar que tan satisfechos se encuentran los usuarios con los servicios de salud ofrecidos por la clínica desde el año 2015 hasta julio del año 2024. Lo que permite responder algunas preguntas de BI como:

¿Se encuentran los usuarios de la clínica satisfechos con los servicios ofertados?

---

## 7. Conclusiones

En este trabajo, se propuso el diseño e implementación de una herramienta de inteligencia de negocios (BI) como instrumento fundamental para el apoyo de la toma de decisiones en el área de Calidad de la Clínica Panamericana. Se evidenció a lo largo de este trabajo que la integración de datos y la creación de informes analíticos posibilitan identificación de la tendencia en el tiempo de la prestación de los servicios de salud, además de permitir, tomar decisiones basadas en hechos y no en supuestos, que favorece la optimización de los procesos, y en consecuencia, mejorar la calidad de atención a los usuarios.

Además, la implementación de un sistema de información para la calidad basado en *BI* no solo implica la facilidad de acceso a la información, sino que también promueve una cultura organizacional orientada a la mejora continua de los procesos. Lo anterior se traduce en decisiones mejor informadas y más oportunas, que pueden impactar positivamente en la satisfacción de los usuarios, así como en la gestión clínica.

Reconocer estos desafíos y limitaciones es esencial para abordar adecuadamente el proceso de integración de la inteligencia de negocios en la clínica.

También se considera que la herramienta de inteligencia de negocios utilizada en el presente trabajo puede ser adaptable a cualquier hospital o clínica.

El proceso de implementación de herramientas de análisis de datos puede conllevar a enfrentar desafíos y limitaciones, como el acceso a las herramientas adecuadas para la realización de procesos ETL como: *Power BI* (requerimiento de licenciamiento para su uso), la resistencia al cambio y la necesidad de capacitación del personal.

Finalmente, se puede interiorizar que como Gerentes en sistemas de información debemos tener en cuenta que las herramientas de inteligencia de negocios representan una estrategia valiosa para fortalecer la toma de decisiones asertivas en el área de la salud, contribuyendo al seguimiento, monitoreo de calidad y trazabilidad de la información.

## **8. Recomendaciones**

A futuro, se recomienda realizar un seguimiento continuo de la efectividad de la herramienta implementada, así como considerar la expansión del uso de herramientas de BI en otras áreas de la clínica.

También se recomienda continuar con el proceso de inteligencia de negocios por medio de tableros de control, generando una cultura de toma de decisiones basada en datos; y aplicar los hallazgos en el mejoramiento de los procesos.

## 9. Referencias

1. Cordero Guzman DM, Rodríguez López G. La inteligencia de negocios: una estrategia para la gestión de las empresas productivas. // Business intelligence: a strategy for the management of productive enterprises. CIENCIA UNEMI. 2017;10(23).
2. Naderinejad M, Jafar Tarokh M, Poorebrahimi A. Recognition and Ranking Critical Success Factors of Business Intelligence in Hospitals - Case Study: Hasheminejad Hospital. International Journal of Computer Science and Information Technology [Internet]. 2014 Apr 30 [cited 2024 Apr 1];6(2):121–9. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/307663517\\_Recognition\\_and\\_Ranking\\_Critical\\_Success\\_Factors\\_of\\_Business\\_Intelligence\\_in\\_Hospitals\\_-\\_Case\\_Study\\_Hasheminejad\\_Hospital](https://www.researchgate.net/publication/307663517_Recognition_and_Ranking_Critical_Success_Factors_of_Business_Intelligence_in_Hospitals_-_Case_Study_Hasheminejad_Hospital)
3. Mahmoodabadi AD, Langarizadeh M, Mehrjardi MHM, Emadi S. Development of managerial key performance indicators for a hospital pharmacy digital dashboard. Iranian Journal of Pharmaceutical Research. 2019;18(4).
4. Resolución\_minsaludps\_3100\_2019. [cited 2024 Apr 26]; Available from: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Forms/DispForm.aspx?ID=5823](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Forms/DispForm.aspx?ID=5823)
5. Jaramillo-Mejía MC, Chernichovsky D. Information for the quality of the healthcare system in Colombia: A proposal for a review based on the Israeli model. Estudios Gerenciales [Internet]. 2014 [cited 2023 Feb 12];31(134):30–40. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592314001855>
6. Brereton P, Kitchenham BA, Budgen D, Turner M, Khalil M. Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. Journal of Systems and Software [Internet]. 2007 Apr [cited 2024 May 9];80(4):571–83. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016412120600197X?via%3Dihub>

7. Kitchenham B, Pearl Brereton O, Budgen D, Turner M, Bailey J, Linkman S. Systematic literature reviews in software engineering - A systematic literature review [Internet]. Vol. 51, Information and Software Technology. 2009 [cited 2024 May 9]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950584908001390?via%3Dihub>
8. Alberto Martínez C, David Velásquez Henao J. Tesis de Doctorado Generación Automática de Modelos de Pronóstico usando Bloques Funcionales y Programación Genética [Internet]. 2016 [cited 2024 May 9]. Available from: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/58285>
9. Weggelaar-Jansen AMJWM, Broekharst DSE, De Bruijne M. Developing a hospital-wide quality and safety dashboard: A qualitative research study. *BMJ Qual Saf*. 2018;27(12).
10. Rabiei R, Almasi S. Requirements and challenges of hospital dashboards: a systematic literature review. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2022;22(1).
11. Minton O, Ede C, Bass S, Tavabie S, Bourne A, Hiresche A. Hospital deaths dashboard: Care indicators. *BMJ Support Palliat Care*. 2021;11(2).
12. López CG, Mauriz JL, Culebras J. El cuadro de mando integral como instrumento de gestión en la nutrición clínica. *Nutr Hosp*. 2015 Jul 1;32(1):403–10.
13. Salvato EJ. Aplicación del Tablero de control como herramienta para la toma de decisiones. 2020 [cited 2024 Apr 1];11:21. Available from: <http://repositoriocyf.unlam.edu.ar/handle/123456789/1119>
14. Stadler JG, Donlon K, Siewert JD, Franken T, Lewis NE. Improving the Efficiency and Ease of Healthcare Analysis Through Use of Data Visualization Dashboards. *Big Data* [Internet]. 2016 Jun 1 [cited 2024 Apr 1];4(2):129–35. Available from: <https://www.semanticscholar.org/paper/Improving-the-Efficiency-and-Ease-of-Healthcare-Use-Stadler-Donlon/b4f4ceff4e1615f23ac0d26109653dc2c1de2d997>
15. Rodolfo Cuevas Beltrán F, Caridad Pérez Pravia M. Sistema informático para un cuadro de mando integral del control interno como apoyo a la gestión de la



- información hospitalaria [Internet]. 2021 [cited 2024 Apr 1]. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2307-21132021000200007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132021000200007)
16. Umezuruike C, Nwankwo MCPN W, Kareyo M. Implementation Challenges Of Health Management Information Systems In Uganda: A Review [Internet]. Vol. 4, Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST). 2017 [cited 2024 May 10]. Available from: <https://www.jmest.org/wp-content/uploads/JMESTN42352312.pdf>
  17. Hwabamungu B, Brown I, Williams Q. Stakeholder influence in public sector information systems strategy implementation—The case of public hospitals in South Africa. Int J Med Inform [Internet]. 2018 [cited 2024 May 10];109. Available from: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=70961>
  18. Ministerio de la Protección Social. Decreto 1011 2006 [Internet]. Colombia; 2006 p. 1–17. Available from: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/DECRETO%201011%20DE%2002006.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/DECRETO%201011%20DE%2002006.pdf)
  19. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 0256 de 2016. [cited 2024 Jul 16]; Available from: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%200256%20de%202016.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%200256%20de%202016.pdf)
  20. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 1552 de 2013 [Internet]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-1552-de-2013.pdf>
  21. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 5095 de 2018 [Internet]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-5095-de-2018.pdf>
  22. Supersalud. CIRCULAR EXT 012 DE 2016. [cited 2024 Jul 16]; Available from: <https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/CircularesExterna/CIRCULAR%20EXT%20000012.pdf>

- 
23. Departamento Administrativo de la función Pública. Decreto 2609 de 2012 [Internet]. Available from: [https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma\\_pdf.php?i=50958](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=50958)
  24. Repositorio Normativo Archivo General de la Nación. Ley 594 de 2000.
  25. Presidencia de la República. DIRECTIVA PRESIDENCIAL 4 DE 2012 (Abril 3) [Internet]. [cited 2024 Jul 16]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IGUB/directiva-presidencial-4-2012.pdf>
  26. Departamento Administrativo de la Función Pública. Acuerdo 5 de 2013 Archivo General de la Nación [Internet]. Available from: [https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma\\_pdf.php?i=52521](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=52521)
  27. Administrativo de la Función Pública D. FUNCIÓN PÚBLICA DIRECCIÓN DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO SEPTIEMBRE DE 2022 [Internet]. Available from: [www.funcionpublica.gov.co](http://www.funcionpublica.gov.co)
  28. Gestión del conocimiento. Diferencia entre Dato, información y conocimiento [Internet]. [cited 2024 Sep 20]. Available from: <https://iibi.unam.mx/voutssasmt/documentos/dato%20informacion%20conocimiento.pdf>
  29. Conceptos básicos sobre bases de datos [Internet]. [cited 2024 Sep 20]. Available from: [https://support.microsoft.com/es-es/topic/conceptos-b%C3%A1sicos-sobre-bases-de-datos-a849ac16-07c7-4a31-9948-3c8c94a7c204#\\_\\_toc257378454](https://support.microsoft.com/es-es/topic/conceptos-b%C3%A1sicos-sobre-bases-de-datos-a849ac16-07c7-4a31-9948-3c8c94a7c204#__toc257378454)
  30. Bustamante Martínez A, Galvis Lista EA, Gómez Flórez LC. Técnicas de modelado de procesos de ETL: una revisión de alternativas y su aplicación en un proyecto de desarrollo de una solución de BI. (Spanish). ETL Processes modeling techniques: an alternatives review and its application in a BI solution development project (English) [Internet]. 2013 [cited 2024 Sep 20];18(1). Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/849/84927487027.pdf>
  31. Ernesto Roldan Pinzon D. DISEÑO DE UNA GUÍA GENERAL PARA CONSTRUIR UNA BODEGA DE DATOS DEL ÁREA DE VENTAS DE UNA EMPRESA [Internet]. [cited 2024 Sep 20]. Available from:

<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11042/Monografia%20bo-dega%20datos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

32. Pérez Betancur SM. LOS TABLEROS DE CONTROL Y SU IMPORTANCIA EN EL DESARROLLO DE LAS ORGANIZACIONES. Contaduría Universidad de Antioquia. 2016;(39).
33. Curto Díaz Josep, Conesa Caralt Jordi. Introducción al Business Intelligence [Internet]. Editorial UOC; 2010 [cited 2024 May 17]. 241 p. Available from: [https://cursos.yura.website/wp-content/uploads/2020/03/Introduccion\\_al\\_Business\\_Intelligence.pdf](https://cursos.yura.website/wp-content/uploads/2020/03/Introduccion_al_Business_Intelligence.pdf)
34. Microsoft. <https://www.microsoft.com/es-es/power-platform/products/power-bi>. 2024. Power BI.
35. Microsoft. Qué es la inteligencia empresarial [Internet]. [cited 2024 Sep 20]. Available from: <https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-business-intelligence/#:~:text=La%20inteligencia%20empresarial%20permite%20realizar,los%20problemas%20de%20los%20clientes.>
36. Ministerio de salud y protección social. Resolución 2003 del 2024 [Internet]. Available from: [https://www.consultorsalud.com/wp-content/uploads/2014/10/resolucion2003de2014habilitacion.pdf?\\_gl=1\\*1po082j\\*\\_gcl\\_au\\*Mzk0NTYyOTYxLjE3MjkzMDQwMjM](https://www.consultorsalud.com/wp-content/uploads/2014/10/resolucion2003de2014habilitacion.pdf?_gl=1*1po082j*_gcl_au*Mzk0NTYyOTYxLjE3MjkzMDQwMjM)
37. Congreso de la Republica de Colombia. Ley 100 de 1993 [Internet]. Colombia; Available from: [https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma\\_pdf.php?i=5248](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=5248)
38. Ministerio de salud y protección social. Resolución 5596 del 2015 [Internet]. Available from: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%205596%20de%202015.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%205596%20de%202015.pdf)
39. Ministerio de salud y protección social. Resolución 1552 de 2015 [Internet]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-1552-de-2013.pdf>

- 
40. Congreso de la República de Colombia. Ley 1438 de 2011 [Internet]. Available from: [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1438\\_2011.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1438_2011.html)
  41. Ministerio de salud y protección social. Decreto 2353 de 2015 [Internet]. Available from: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Decreto%202353%20de%202015.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Decreto%202353%20de%202015.pdf)
  42. Ministerio de salud y protección social. Resolución 3280 de 2018 [Internet]. Available from: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%203280%20de%2020183280.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%203280%20de%2020183280.pdf)
  43. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución No. 3100 de 2019 [Internet]. Available from: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%203100%20de%202019.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%203100%20de%202019.pdf)
  44. Ministerio de salud y protección social. Resolución 0256 de 2016 [Internet]. Available from: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%200256%20de%202016.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%200256%20de%202016.pdf)