



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

**DATA WAREHOUSE PARA LA GESTIÓN DE INDICADORES COMO SOPORTE  
A LA TOMA DE DECISIONES DEL ÁREA DE EMERGENCIA DEL HOSPITAL  
GENERAL LIBORIO PANCHANA SOTOMAYOR.**

**AUTOR**

**Ing. Susana Alexandra González Ramos**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Previo a la obtención del grado académico en  
MAGISTER EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**TUTOR**

**Ing. Shendry Rosero Vásquez, Ms.CC**

**Santa Elena, Ecuador**

**Año 2022**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**



Firmado electrónicamente por:  
**MARJORIE  
ALEXANDRA CORONEL  
SUÁREZ**

---

**ING. MARJORIE CORONEL, MGTR  
COORDINADORA DEL PROGRAMA**



Firmado electrónicamente por:  
**JOSE MIGUEL  
SANCHEZ  
AQUINO**

---

**ING. JOSÉ SÁNCHEZ AQUINO, MSC  
DOCENTE ESPECIALISTA**



Firmado electrónicamente por:  
**ALICIA  
GERMANIA  
ANDRADE VERA**

---

**ING. ALICIA ANDRADE VERA, MSC  
DOCENTE ESPECIALISTA**

---

**ING. SHENDRY ROSERO, MS.CC  
TUTOR**

---

**Ab. VICTOR CORONEL, MGTR  
SECRETARIO GENERAL  
UPSE**

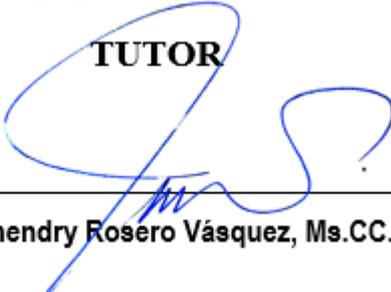


**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por SUSANA ALEXANDRA GONZALEZ RAMOS, como requerimiento para la obtención del título de Magister en Tecnologías de la Información.

**TUTOR**



---

Ing. Shendry Rosero Vásquez, Ms.CC.

**La Libertad, a los 8 días del mes de noviembre del año 2022**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, SUSANA ALEXANDRA GONZALEZ RAMOS**

**DECLARO QUE:**

El trabajo de Titulación, Data Warehouse para la gestión de indicadores como soporte a la toma de decisiones del área de emergencia del hospital general Liborio Panchana Sotomayor previo a la obtención del título en Magister en Tecnologías de la Información, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

La Libertad, a los 8 días del mes de noviembre del año 2022

**EL AUTOR**



Firmado digitalmente por:  
SUSANA ALEXANDRA  
GONZALEZ RAMOS

---

**SUSANA ALEXANDRA GONZALEZ RAMOS**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO**

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado “*DATA WAREHOUSE PARA LA GESTIÓN DE INDICADORES COMO SOPORTE A LA TOMA DE DECISIONES DEL ÁREA DE EMERGENCIA DEL HOSPITAL GENERAL LIBORIO PANCHANA SOTOMAYOR.*”, presentado por la estudiante, Susana Alexandra González Ramos fue enviado al Sistema Anti-plagio URKUND, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 1%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.

URKUND	
Documento	<a href="#">sgonzalez_complexivo.docx</a> (D149080062)
Presentado	2022-11-08 15:52 (-05:00)
Presentado por	srosero@upse.edu.ec
Recibido	srosero.upse@analysis.urkund.com
Mensaje	sgonzalez_complexivo <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a>
	1% de estas 12 páginas, se componen de texto presente en 1 fuentes.

**TUTOR**

Ing. Shendry Rosero Vásquez, Ms.CC.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, SUSANA ALEXANDRA GONZALEZ RAMOS**

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de este trabajo de titulación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este artículo académico dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor

Santa Elena, a los 8 días del mes de noviembre del año 2022

**EL AUTOR**



Firmado electrónicamente por  
**SUSANA ALEXANDRA  
GONZALEZ RAMOS**

---

**Susana Alexandra González Ramos**

## **AGRADECIMIENTO**

El agradecimiento eterno a mi familia Nancy, Pedro, y Josué por su comprensión en cada una de las etapas de mi vida.

*Susana, González*

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado con todo mi corazón y esfuerzo, pese a las dificultades a mi hijo Josué Villao por su comprensión en todo este año de estudio, al quitarle parte de su tiempo para jugar y pasar juntos.

*Susana, González*

## ÍNDICE GENERAL

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	I
1 TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	II
2 CERTIFICACIÓN.....	III
3 DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	IV
4 CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO.....	V
5 AUTORIZACIÓN.....	VI
6 AGRADECIMIENTO.....	VII
7 DEDICATORIA.....	VIII
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.2.1 Objetivo General.....	3
1.2.2 Objetivos Específicos.....	3
1.3 ALCANCE Y JUSTIFICACIÓN.....	4
1.3.1 ALCANCE.....	4
1.3.2 JUSTIFICACIÓN.....	5
2 DESARROLLO.....	8
2.1 MARCO TEORICO.....	8
2.1.1 Data Warehouse.....	8
2.1.2 Arquitectura del Data Warehouse.....	9
2.1.3 Inteligencia de Negocios.....	9
2.1.4 Datos, información y conocimiento.....	10
2.1.5 Indicadores de gestión.....	10
2.1.6 Servicio de emergencia en los hospitales.....	11

2.1.7	Código Manchester en los servicios de emergencia .....	11
2.2	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	11
2.2.1	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN.....	12
2.3	METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL PROYECTO .....	13
2.3.1	ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS .....	14
2.3.2	ANÁLISIS DE DATA SOURCES .....	16
2.3.3	INTEGRACIÓN DE DATOS.....	20
2.3.4	CUBO MULTIDIMENSIONAL .....	24
2.3.5	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN BI.....	26
3	DISCUSION DE RESULTADOS .....	32
4	CONCLUSIONES .....	34
5	RECOMENDACIONES .....	35
6	REFERENCIAS.....	36
7	ANEXOS .....	39

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores y su descripción	14
Tabla 2. Indicadores, formulas y hechos que lo componen	16

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pirámide Informacional o jerarquía del conocimiento.	6
Figura 2. Clasificación código Manchester	11
Figura 3. Modelo Conceptual	15
Figura 4. Base de datos relacional	19
Figura 5. Modelo Conceptual ampliado	19
Figura 6. Carga de tabla personas	20
Figura 7. Carga de tabla tipo de seguros	21
Figura 8. Carga de la tabla de Diagnósticos.	21
Figura 9. Carga de la tabla de admisión.	22
Figura 10. Carga de la tabla de hechos.	22
Figura 11. Proceso completo del ETL.	23
Figura 12. Implementación del ETL	23
Figura 13. Procesamiento del cubo de datos.	24
Figura 14. Estructura del cubo de datos.	25
Figura 15. Uso de dimensiones del cubo de datos.	25
Figura 16. Jerarquías de las dimensiones	26
Figura 17. Tiempo medio de espera para primera atención facultativa	27
Figura 18. Tasa de atención de pacientes por tipo de seguro	27
Figura 19. Porcentaje de morbilidad por CIE10 o 20 Principales causas.	28
Figura 20. Tasa de atención de pacientes con discapacidades	29
Figura 21. Tasa de mortalidad en emergencias	29
Figura 22. Porcentaje de pacientes referidos	30
Figura 23. Número de pacientes atendidos por médico	31

## **RESUMEN**

Este proyecto tiene como finalidad obtener un tablero de gestión en salud que cumpla con parámetros fundamentales como la captura, el intercambio, el almacenamiento y el acceso a los datos, mediante un tratamiento sistemático de los datos, de la información y el conocimiento en el campo de la salud que conlleve a él análisis de las diferentes áreas que maneja una unidad de salud permitiendo analizar su gestión mediante indicadores que midan su eficacia y eficiencia, se decide implementar un data warehouse para la gestión de indicadores como soporte a la toma de decisiones del área de emergencia del Hospital General Liborio Panchana Sotomayor, aplicando un solución de inteligencia de negocios.

**Palabras claves:** Morbilidades, Código Manchester, Inteligencia de Negocios

## **ABSTRACT**

The purpose of this project is to obtain a health management board that meets fundamental parameters such as the capture, exchange, storage and access to data, through a systematic treatment of data, information and knowledge in the field. of health that leads to the analysis of the different areas that a health unit manages, allowing its management to be analyzed through indicators that measure its effectiveness and efficiency, it is decided to implement a Datawarehouse for the management of indicators as support for decision-making in the area of the Liborio Panchana Sotomayor General Hospital, applying a business intelligence solution.

**Keywords: Morbidities, Manchester Code, Business Intelligence**

## INTRODUCCIÓN

Es observable que durante las últimas décadas la tecnología y sus beneficios continúa avanzando sin embargo para el sector salud se vuelve aún un desafío importante, pues debe considerar analizar múltiples variables involucradas, su impacto a la optimización de procesos, la mejora en la productividad y calidad de sus servicios sean medibles a través del análisis de un importante número de indicadores que maneja cada sección clínica (Plazzotta Fernando et al., 2015).

Actualmente el ámbito social, económico y político debe cambiar sus estructuras base para que le permitan adaptarse a las nuevas necesidades de este siglo, conseguir innovación que logre centrar las competencias básicas mediante la integración del conocimiento, optimizando la utilización de sus recursos y aumentando su capacidad resolutive de manera equitativa.

Generalmente el sistema sanitario público debe realizar un giro en cuanto a el logro de sus objetivos, comúnmente sigue pasos o instrucciones con la única finalidad de administrar sin embargo debe utilizar nuevas técnicas que le permitan un mejor control y alcance de sus objetivos o resultados, es decir empezar con el proceso de gestión.

Medir el avance para poder realizar una dirección estratégica futura que permita el accionar coherente a el logro de los objetivos, teniendo como base el conjunto de indicadores en un tablero de gestión, considero seria la herramienta que consolida perfectamente este proceso, al aplicarse con una visión en términos de producción de las áreas estratégicas del hospital, pues brindan la atención directa al paciente (Elena et al., 2015).

El presente trabajo se divide en 3 secciones que se detalla a continuación:

Introducción: integra el planteamiento del problema, define los objetivos, el alcance y la justificación.

Desarrollo: presenta conceptos básicos y las metodologías de investigación y de desarrollo.

Finalmente: la discusión de resultados, conclusiones y recomendaciones.

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente existe el sistema de información que maneja el hospital Liborio Panchana Sotomayor y cubre el registro de datos en un 90% sin embargo, este sistema solo funciona como recepción y almacenamiento de datos, que no reflejan un producto final con información de valor para la toma de decisiones, no se obtiene la estadística básica y tampoco el stock de indicadores que solicita el Ministerio de manera mensual, este proceso se lleva de manera manual. En los actuales momentos esto provoca una determinada insatisfacción en los jefes de servicio y en el nivel gerencial, debido a que no se cuenta con la información en los tiempos necesarios, debido a la exigencia de los demás niveles por la información oportuna y accesible.

Se ha vuelto un reto el tener información oportuna para la toma de decisiones, las entidades hospitalarias generan gran cantidad de datos de diversas fuentes, pese a que esta información resulta de alguna manera accesible para el hospital, por lo general la parte de la información que más interesa a los médicos suele estar alrededor de otras variables que no son de alto interés y se encuentran de manera dispersa, otro factor importante es generalmente la complejidad de los indicadores además de los tiempos tardíos y al no estar concentrados de forma adecuada, no suele llegar a todos los involucrados (Orlando Francisco Medina; Myriam Lilian Cecilia De Marco, 2017).

Este proyecto nace debido a la gran necesidad de mantener información y que se encuentre al alcance de los niveles gerenciales y tácticos, se ha observado un gran mar de datos alojados en diferentes fuentes de información que generalmente han dado lugar a mantener archivos de gran volumen difíciles de manejar e interpretar o de dar una

respuesta rápida, el crear un tablero de gestión que permita la interpretación y el análisis de los mismos será de gran ayuda a una mejor toma de decisiones.

La finalidad es obtener un tablero de gestión en salud que cumpla con parámetros fundamentales como la captura, el intercambio, el almacenamiento y el acceso a los datos, mediante un tratamiento sistemático de los datos, de la información y el conocimiento en el campo de la salud, que conlleve a él análisis de las diferentes áreas que maneja la unidad de salud permitiendo analizar su gestión mediante indicadores que midan su eficacia y eficiencia (Plazzotta Fernando et al., 2015).

Se busca que todo proceso analítico que permita obtener datos con valor ayude a la toma de decisiones, en si un sistema de soporte que sustente las mismas es decir basándose en evidencias palpables, oportunas y entendibles. La aplicación de los data warehouse como fuente de datos único y centralizado ayuda en si al soporte de estrategias y herramientas bajo el concepto de gestión, cabe destacar que los data warehouse tienen una gran trascendencia vienen desde la década de los 60 (Los Data Warehouses En La Business Intelligence - IONOS, n.d.).

## **1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1 Objetivo General**

Implementar un Datawarehouse para la gestión de indicadores como soporte a la toma de decisiones del área de emergencia del Hospital General Liborio Panchana Sotomayor.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

1. Identificar las variables que permitirán la implementación de un tablero de gestión de los indicadores del área de emergencia.
2. Visualizar mediante gráficos estadísticos los indicadores bajo los requerimientos institucionales de los niveles gerencial y táctico.
3. Aplicar procesos para la automatización e integración de datos (extracción, transformación y carga de datos)

## **1.3 ALCANCE Y JUSTIFICACIÓN**

### **1.3.1 ALCANCE**

Los responsables de los niveles tácticos y gerenciales del hospital Liborio Panchana Sotomayor específicamente del área de emergencias, requieren de un tablero de control que les permita observar el comportamiento de los indicadores, bajo un nivel de granularidad manejable y óptimo que contribuya a la toma de decisiones, por ello se decide diseñar un data warehouse que a partir de la identificación de variables permita observar estos indicadores, acorde a la necesidad de las autoridades.

Actualmente cuenta con una base de datos de atenciones que se genera a partir de los registros diarios realizados a cada paciente sin embargo esta base de datos no cuenta con una aplicación práctica para la observación de los mismo, en consecuencia se decide realizar un data warehouse para la gestión de indicadores como soporte a la toma de decisiones del área de emergencia, aplicado a los años 2014 al 2021 de esta institución, en conjunto con la implementación de una solución de inteligencia de negocios que muestre información relevante a las autoridades pertinentes.

Para la extracción de variables se utiliza el formulario 008 el mismo es un formato que cumple los estándares entregados por el ministerio de salud pública y que es utilizado a nivel nacional en las áreas de emergencia de todos los hospitales pertenecientes a esta entidad, por lo que no se incluirán variables que no estén alojadas en el formulario antes mencionado.

Para el desarrollo de este proyecto se aplicará la metodología Hefesto, porque permite la construcción de forma sencilla, ordenada e intuitiva y se fundamenta en una extensa investigación, además cabe decir que está en constante evolución (Bernabeu & Dario, 2010).

A continuación, se detallan las etapas del desarrollo del proyecto.

1. Análisis de requerimientos
2. Análisis de Data Sources
3. Modelo Lógico del Data Warehouse

4. Integración de datos
5. Cubo multidimensional (basado en el modelo lógico diseñado)
6. Aplicación de solución BI.

### **1.3.2 JUSTIFICACIÓN**

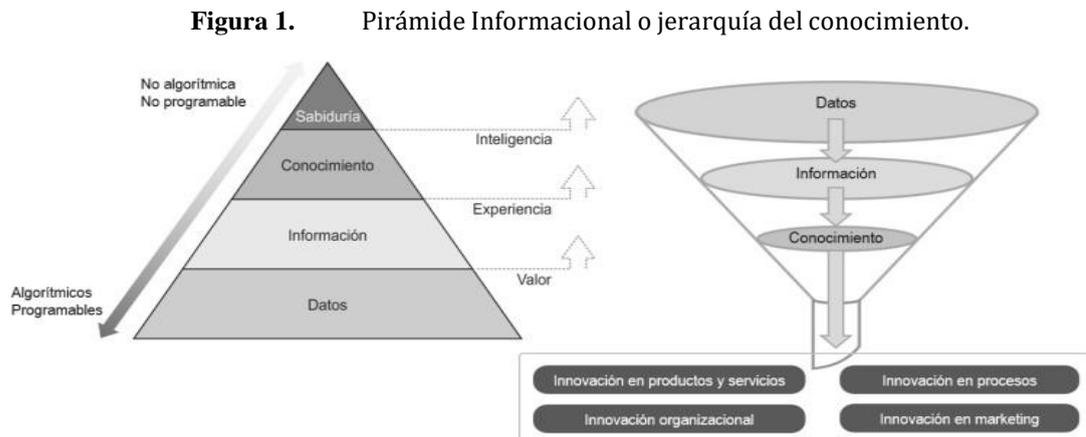
Las entidades hospitalarias generan gran cantidad de datos de diversas fuentes, actualmente existe la necesidad de disponer de información sistemática y exacta con la finalidad que la práctica clínica facilite su gestión y permita dirigir, evaluar, auditar y tener información actualizada, considerando que hasta el momento esta entidad hospitalaria cuenta con una base de datos histórica parte fundamental para las decisiones estratégicas, de allí la necesidad de contar con la sistematización de estos datos en el manejo de la información que permita un rápido y oportuno acceso.

Aprovechar la diversidad de herramientas informáticas para que los directivos puedan tomar decisiones más acertadas y pertinentes, considerando que se basan en información histórica y que su especialidad no está relacionada con áreas administrativas, ayudarse con un sistema de soporte a las decisiones, que provea información adecuada para la toma de decisiones debido a que domina, transforma, válida y presenta datos almacenados de manera resumida, entendible y visual.

Los datos pueden ser explotados para transformarlos en información y por ende los niveles tácticos y gerenciales aprovecharlos y así conseguir que se planifiquen mejor las metas, mejorar la gestión administrativa, pues este sistema es de fácil manejo y permite hacer comparaciones con años, meses, semanas y días, con la única finalidad de que el usuario tenga una herramienta de soporte a el proceso de toma de decisiones.

Los gerentes como los investigadores e incluso los consumidores requieren que estos datos bajo un previo proceso se conviertan en información, la misma que se transforma en conocimiento, como se visualiza en la pirámide del conocimiento *ver figura 1*, que pudiera integrarse a los modelos existentes y pudieran convertirse en las bases científicas de las políticas sanitarias, actualmente la mayoría de las instituciones cuentan

con al menos un almacén de datos, hace falta convertir esos datos en información y a su vez en conocimiento que ayude a la gestión hospitalaria, bajo una dirección estratégica para que los datos sean dinámicos y de fuentes interactivas de conocimiento.



Fuente: (Rojas, 2017)

La intención de este proceso es la optimización de los escasos recursos que poseen estas instituciones, procurando eficiencia y eficacia junto con la calidad humana al dar el servicio requerido, teniendo una fuente de conocimiento que le permita ayudarse en la toma de decisiones, analizando de manera constante el comportamiento de un determinado número de indicadores por lo que se propone una solución de inteligencia de negocios mediante un data warehouse (M. Planas & Lecha, 2004).

Las características de un data warehouse, es orientarse en un tema específico del negocio por ello se dirige al área de emergencia, integrar diversas fuentes en el proceso de la extracción, la transformación y la carga, manteniendo una línea de tiempo y no volátil ya que es solo de lectura. (Penta Analytics, n.d.) Esto les permitirá a sus directivos analizar el comportamiento de sus atenciones y las morbilidades que más afectan.

Revisar el retorno constante de sus pacientes y focalizar de que sectores vienen para generar informes a las unidades que estos pertenecen como medida de apoyo en la prevención de estas morbilidades, esto en contraste con la tasa de referidos, además de

saber cuál es la unidad que más refiere, analizar el tiempo medio de espera un indicador muy importante debido a la alta queja que presentan los usuarios a la hora de ser atendidos, la identificación de pacientes de otros tipos de seguros y pacientes con discapacidades, además de determinar la producción por cada médico.

La finalidad de esta solución es detectar las características más comunes como zona de procedencia, edad, género entre otras y poder indicar el grupo poblacional específico que está siendo afectado, generando análisis por parte del área administrativa para la toma de decisiones oportuna y con un gran soporte basado en datos fiables. Por ello este trabajo se enfoca en el eje social del Plan de Creación de Oportunidades, como se detalla a continuación.

Objetivo 4: Garantizar la gestión de las finanzas públicas de manera sostenible y transparente.

Salud gratuita y de calidad, el Banco Mundial manifiesta que todas las personas deben tener acceso a un servicio de salud que sea asequible y de calidad, cuyo financiamiento impulsará la existencia de un crecimiento económico inclusivo. (Planificación, 2021)

Objetivo 6: Garantizar el derecho a la salud integral, gratuita y de calidad. (Planificación, 2021)

# DESARROLLO

## 2.1 MARCO TEORICO

### 2.1.1 Data Warehouse

Segun Bill Inmon, es un almacén de datos es una colección de datos orientados al tema, integrados, no volátiles e historizados, organizados para ofrecer apoyo a procesos de ayuda a la decisión.

Basado en este concepto el data warehouse es una tecnología para el manejo de información y su función principal es ser la base de un sistema gerencial, esto debido q que debe cumplir con la fase de integración que provienen de varias fuentes distintas para proporcionar una visión integrada, que permita la toma de decisiones por parte del personal táctico y gerencial (Madrid, 2008)(Abelló et al., n.d.)

#### 2.1.1.1 Ciclo de vida del Data warehouse

El ciclo de vida del Data warehouse se origina a partir de otros sistemas generalmente en sistemas OLTP, posteriormente son transformados e importados al Data warehouse, en este punto es posible desarrollar cubos con vistas multidimensionales con datos precalculados, los cubos otorgan velocidad y facilidad a los usuarios finales (Valencia Arcos & Guevara Lenis, 2007).

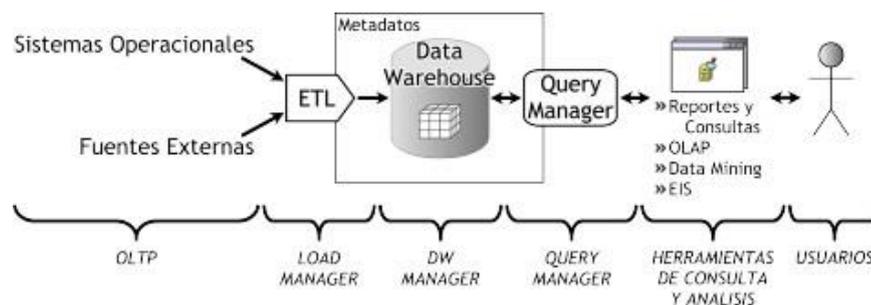
Este ciclo se compone de

- **Fuentes de los sistemas OLTP**, los datos de partida para subir a él data warehouse
- **Herramientas de transformación**, los datos pueden ser diferentes fuentes y previamente transformados para su traslado a él data warehouse.
- **El data warehouse y los data marts**, una vez que la base ha sido desnormalizada, puede ser particionado en datamarts.
- **Cubos**, son construidos para mejorar los tiempos de respuestas a el usuario final.

### 2.1.2 Arquitectura del Data Warehouse

Tal como se muestra en la figura 2, los datos se extraen de las diversas fuentes, posteriormente se genera la integración de los datos, que deben ser transformados y limpiados para luego ser cargados, posteriormente se estructuran los cubos multidimensionales los cuales se preparan para dar respuesta a las diferentes consultas y finalmente los usuarios acceden a los cubos utilizando diferentes herramientas de consultas (Bernabeu & Dario, n.d.).

**Figura 2.** Arquitectura del Data Warehouse



Fuente: (Bernabeu & Dario, 2010)

### 2.1.3 Inteligencia de Negocios

También conocido como Business Intelligence, tiene como objetivo el dar soporte a las empresas para mejorar su competitividad, otorgando nuevas posibilidades para la toma de decisiones, Gartner indica que es un proceso interactivo para explorar y analizar información estructurada sobre un área, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones.

Este proceso en los actuales momentos es de gran ayuda a las empresas, entre sus beneficios está el aumentar sus resultados, reducir pérdidas y por ende mejorar las ganancias, analizar el usuario sus preferencias y afinidades con los productos, realizar seguimientos de productos o de personal, optimizar procesos, mejorar la satisfacción de los clientes. Una diversidad de campos de aplicación que no culmina en una lista

predefinida, si no que nos hará ver las posibilidades basados en la propia experiencia (Cano, 2007).

#### **2.1.4 Datos, información y conocimiento**

Los datos son elementos primarios de información, que estando de manera única son irrelevantes en la toma de decisiones por otro lado la información, denominada como un conjunto de datos procesados que generalmente deben cumplir un propósito, los datos se transforman en información que de manera contextualizada, categorizada, calculada y condensada les añade valor (Madrid, 2008).

El conocimiento es útil para ejecutar las debidas acciones pues se compone de experiencias, valores e información, define un juicio experto para la intervención en el futuro, aportando un nuevo entendimiento de la realidad (Ramón Rodríguez, 2012).

#### **2.1.5 Indicadores de gestión**

Se denominan como instrumentos que sirven para evaluar hasta qué punto se están logrando los objetivos estratégicos, generalmente si no se mide lo que se hace, no es posible que se pueda controlar por ende al no ser controlado, no hay como dirigir la empresa y a su vez si no se dirige no se puede hacer mejoras contantes.

Los indicadores de gestión permiten tomar decisiones, conocer la eficiencia de las empresas y por ende, conocer el camino donde va la empresa, ver sus puntos débiles donde debe mejorar, los indicadores permiten interpretar lo que está ocurriendo, ver si la situación se está saliendo de los límites, analizar históricos y apreciar la producción en el tiempo (Cruz Lezama, 2007).

### 2.1.6 Servicio de emergencia en los hospitales.

Es la atención que cubre actividades de atención, traslado y comunicaciones realizados con la finalidad de proveer los servicios de acuerdo a el tipo de urgencia o emergencia suscitada.

### 2.1.7 Código Manchester en los servicios de emergencia

Los hospitales a nivel general deben contar con sistema de clasificación del paciente acorde a su morbilidad, es una clasificación bastante fácil que se aplica en 5 niveles, como se observa en la figura 3.

**Figura 3.** Clasificación código Manchester

Color	Clasificación	Tiempo máximo para atender
<b>Rojo</b>	Emergencia - Existe riesgo inmediato de la vida del paciente y debe ser atendido inmediatamente	<b>0 minutos</b>
<b>Naranja</b>	Muy urgente - Existe riesgo para la vida del paciente y debe ser atendido cuanto antes	<b>Hasta 10 minutos</b>
<b>Amarillo</b>	Urgente - No se considera una emergencia, pero el paciente necesita pasar por una evaluación	<b>Hasta 60 minutos</b>
<b>Verde</b>	Poco urgente - Es considerado un caso menos grave, el paciente puede aguardar atención o ser encaminado a otro servicio de salud	<b>Hasta 120 minutos</b>
<b>Azul</b>	No es urgente - es el caso más simple, el paciente puede aguardar por atención o ser encaminado a otro servicio de salud	<b>Hasta 240 minutos</b>

Fuente: (*Protocolo de Manchester: Mejorando El Triage y La Priorización En La Atención Médica.* - Blogdelacalidad, n.d.)

## 2.2 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La investigación acorde a su nivel de profundidad es una investigación exploratoria, puesto que permitirá decidir si a partir de estos resultados se pueden realizar investigaciones futuras y con mayor profundidad, además dentro de la unidad hospitalaria no se han desarrollado este tipo de proyectos, que permitan suministrar información en la toma de decisiones, esto debido a que el sistema general de esta unidad hospitalaria continua en desarrollo, se toma como caso de estudio el área de

emergencia porque es una de las áreas más completas en su digitalización de datos (Meza, 2017).

La modificación de los datos no aplica a los objetivos de esta investigación, por ende, se trata de una investigación de carácter no experimental, al no manipular deliberadamente las variables. Se observa el fenómeno tal y como sucede en su contexto natural, para posterior proceder a su análisis, se limita a recolectar datos en un periodo de tiempo definido y estos se extraen de los sistemas de información en salud de esta unidad hospitalaria, observando las situaciones ya existentes y por ningún motivo provocadas de manera intencional por el investigador (Hernández Sampieri et al., 2010).

El presente trabajo se define como un tipo de investigación cuantitativa acorde a el tipo de datos, pues pretende medir indicadores de gestión con los que cuenta la unidad de emergencias, se trabajará con un método de investigación deductivo y analítico pues analiza la parte general del sistema existente hasta definir las particularidades de manera específica (Bernal Torres, 2010).

### **2.2.1 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN**

Las investigaciones de carácter cuantitativo permiten contabilizar elementos, atributos y características de los individuos, la entrevista y la encuesta son reconocidas por su efectividad, diseñadas para legitimar el comportamiento y la confianza en las respuestas de los participantes (Humberto Ñaupas Paitán et al., 2014).

Las técnicas a implementar en el presente trabajo son la entrevista y la encuesta debido a ser los métodos más utilizados en un tipo de investigación cuantitativa como se cita en el párrafo anterior, puesto que ayudan a recolectar datos para su posterior análisis de una población determinada, se encuestó al personal médico y personal de los diferentes departamentos que generalmente requieren de indicadores del área de emergencia. La encuesta Ver Anexo 1 se realizará a el nivel táctico y la entrevista Ver Anexo 2 se

realizará previamente para definir los indicadores adicionales que son requeridos y será dirigida a el nivel estratégico.

La población objeto de este estudio es de 30 funcionarios públicos de los diferentes departamentos y áreas que maneja el hospital, 4 de estos funcionarios corresponden a el nivel estratégico o gerencial, mientras que los otro 26 corresponden a el nivel táctico. Los resultados de la encuesta indican que el 92% de los funcionarios del nivel táctico considera que el hospital no cuenta con información rápida y oportuna para el área de emergencia, el 77% indico que nunca pueden observar y analizar de manera constante los datos que se ingresan diariamente a el sistema, mientras que el 23% indico que pocas veces pueden ser observados y analizados.

Por otro lado, cuando se consulta si le gustaría contar con una fuente interactiva de datos de fácil manejo y con una alta visualización el 53% indico totalmente mientras que el 35% indico en su mayor parte. Para ser considerada como una ayuda en la toma de decisiones el 77% indico estar totalmente de acuerdo y el 23% en su mayor parte, para los indicadores solicitados los de morbilidad y mortalidad fueron señalados en su 100%, el 50% indico el tiempo de espera, el 77% indico el indicador de referencias y el tipo de seguro, el 65% el indicador en pacientes con discapacidad, el 62% la producción por médico y tan solo el 12% marco otros indicadores.

### **2.3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL PROYECTO**

Para el desarrollo de este proyecto se aplicará la metodología Hefesto, porque permite la construcción de forma sencilla, ordenada e intuitiva y se fundamenta en una extensa investigación, además cabe decir que está en constante evolución (Bernabeu & Dario, 2010).

### 2.3.1 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

Definir lo que se va a desarrollar acorde a las necesidades, en sí especificar las características operacionales que serán tomadas en cuenta para la construcción del DW.

#### a. Identificar indicadores

Tabla 1. Indicadores y su descripción

#	INDICADOR	DESCRIPCION
1	Tasa de mortalidad en emergencias	Mide la proporción de pacientes fallecidos en el área de emergencias, con respecto al total de pacientes que fueron atendidos durante un mismo período.
2	Porcentaje de morbilidad por CIE10 o 20 Principales causas.	Indica las morbilidades con mayor frecuencia presentadas en el área de emergencias
3	Tiempo medio de espera para primera atención facultativa	Hace referencia al tiempo promedio transcurrido desde la hora de llegada del paciente al área de emergencias, hasta que se realiza el primer contacto personal con un médico.
4	Porcentaje de pacientes referidos	Indica el número de pacientes que requieren de atención medica en nuestra unidad y que su forma de llegada o ingreso fue mediante una referencia de una unidad de menor o igual capacidad resolutive.
5	Tasa de atención de pacientes por tipo de seguro	Indica número de pacientes que acceden al beneficio de la gratuidad del sistema de salud por los tipos de seguros existentes
6	Tasa de atención de pacientes con discapacidades	Indica número de pacientes con discapacidad que acceden a la atención por el área de emergencia
7	Número de pacientes atendidos por médico	Indica la producción del médico en términos de cantidad

Fuente: Autor

#### b. Definir el modelo Conceptual

El modelo conceptual se puede observar en la figura 4, se utilizaron las siguientes tablas:

**personas**, registra los datos básicos de los pacientes al ser registrados en la unidad médica.

**admisión**, registra la fecha de admisión y la fecha del inicio de atención del paciente.

**admisión\_alta**, registra el tipo de código manchester que fue la atención.

**admisión\_diagnostico**, registra las morbilidades de la atención acorde a el libro del código internacional de enfermedades versión 10 o también conocido como CIE 10.

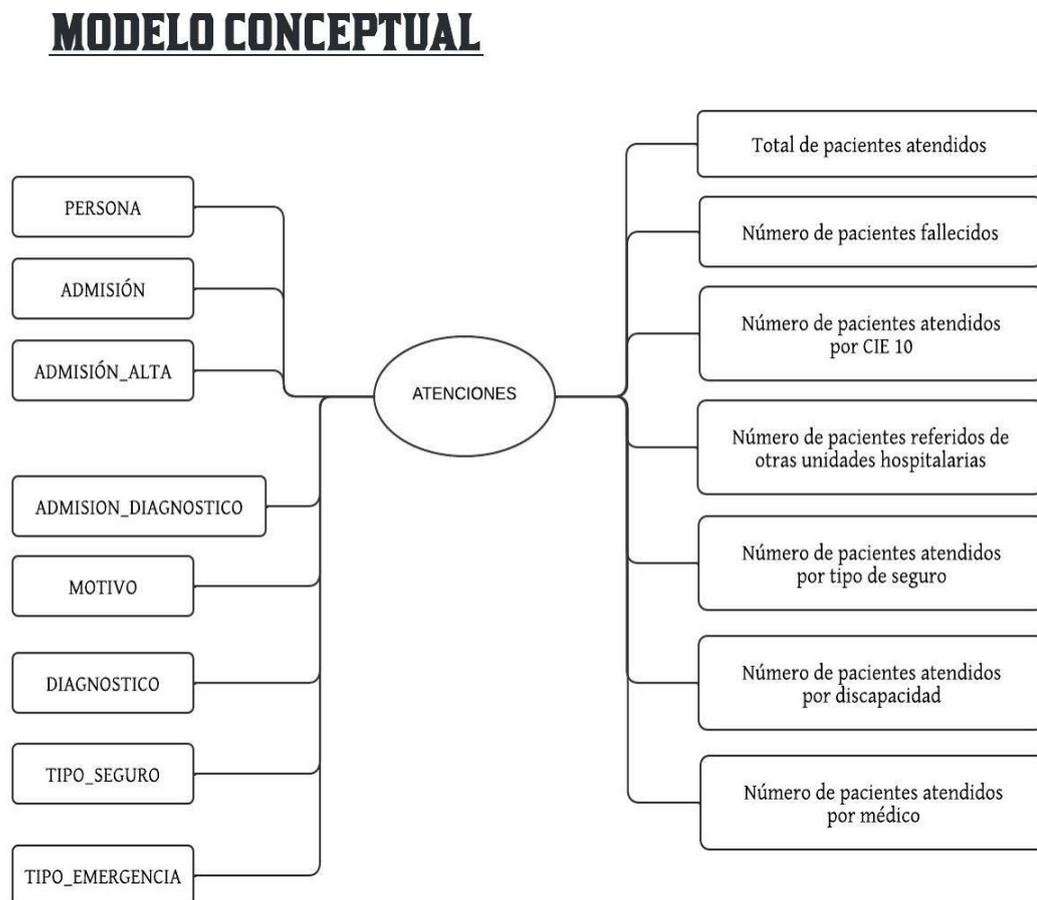
**motivo**, registra si el paciente fue referido de alguna unidad médica.

**diagnósticos**, almacena el libro con todas las morbilidades del CIE 10

**tipo\_seguro**, almacena los tipos de seguro acorde a los ítems notificados por el ministerio.

**tipo\_emergencia**, registra los códigos manchesters.

Figura 4. Modelo Conceptual



Fuente: Autor

### 2.3.2 ANÁLISIS DE DATA SOURCES

Determinar cómo se calculan los indicadores y establecer el mapeo entre el modelo conceptual y los datos de la empresa.

**a. Definir cómo se calcularán los indicadores con hechos que lo componen y su función de agregación.**

Tabla 2. Indicadores, formulas y hechos que lo componen

#	INDICADOR	MODO DE CALCULO HECHOS	
1	Tasa de mortalidad en emergencias	$(\text{Número de pacientes fallecidos} / \text{Total de pacientes atendidos}) * 100$	Hecho: Número de pacientes fallecidos. Función de agregación: SUM  Hecho: Total pacientes atendidos. Función de agregación: SUM
2	Tasa de morbilidad por CIE10 o 20 Principales causas.	$(\text{Número de pacientes atendidos por CIE 10} / \text{Total de pacientes atendidos}) * 100$	Hecho: Número de pacientes atendidos por CIE 10 Función de agregación: SUM  Hecho: Total pacientes atendidos. Función de agregación: SUM
3	Tiempo medio de espera para primera atención facultativa	Fecha y hora de atención - Fecha y hora de admisión	
4	Número de pacientes referidos	$(\text{Número de pacientes referidos de otras unidades hospitalarias} / \text{Total de pacientes atendidos en el área de emergencias}) * 100$	Hecho: Número de pacientes referidos de otras unidades hospitalarias. Función de agregación: SUM  Hecho: Total pacientes atendidos. Función de agregación: SUM
5	Tasa de atención de pacientes por tipo de seguro	$(\text{Número de pacientes atendidos por tipo de seguro} / \text{Total de pacientes atendidos}) * 100$	Hecho: Número de pacientes atendidos por tipo de seguro. Función de agregación: SUM  Hecho: Total pacientes atendidos. Función de agregación: SUM
6	Tasa de atención de pacientes con discapacidades	$(\text{Número de pacientes atendidos por discapacidad} / \text{Total de pacientes atendidos}) * 100$	Hecho: Número de pacientes atendidos con discapacidad. Función de agregación: SUM  Hecho: Total pacientes atendidos. Función de agregación: SUM
7	Número de pacientes atendidos por médico	Número de pacientes atendidos por médico	Hecho: Número de pacientes atendidos por médico. Función de agregación: SUM

Fuente: Autor

**b. Selección de datos (mapeo de información)**

En el mapeo de información se fue identificando y seleccionando los campos a utilizar en nuestro modelo, como se observa en la figura 5.

Figura 5. Figura Mapeo de la información.

dbo.persona		dbo.admision		dbo.admision_diagnostico	
Column Name	Data Type	Column Name	Data Type	Column Name	Data Type
pers_id	int(11) AI PK	admision_id	int(11) AI PK	admision_diag_id	int(11) AI PK
pers_nombre	varchar(100)	admision_pers_id	int(11)	admision_id	int(11)
pers_ci	varchar(17)	admision_tipo_admision_id	tinyint(4)	diag_id	int(11)
pers_telefono	varchar(10)	admision_fecha	timestamp	tipo_diag_id	tinyint(4)
pais_id	int(11)	admision_referencia_id	smallint(6)	admision_diag_tipo	tinyint(4)
pers_ultimo_registro	varchar(15)	admision_usuario_id	int(11)	user_id	int(11)
pers_direccion	varchar(255)	admision_formulario_id	tinyint(4)	admision_diag_descripcion	text
provi_id	smallint(6)	admision_estado	tinyint(4)	admision_medico_id	int(11)
cant_id	smallint(6)	admision_hospital_id	smallint(6)	admision_fecha	timestamp
parr_id	smallint(6)	admision_fuente_info	varchar(255)	admision_diag_orden	smallint(6)
pers_lugar_nacimiento	varchar(255)	admision_que_entra	varchar(255)	admision_diag_tipo_dia	smallint(6)
pers_fecha_nacimiento	date	admision_tele_entra	varchar(255)		
esta_civil_id	tinyint(4)	admision_area_id	int(11)		
pers_empresa	varchar(255)	admision_medico_id	int(11)		
pers_contacto	varchar(20)	admision_formulario_hospital_id	tinyint(4)		
perssexo	char(1)	admision_prio_id	tinyint(4)		
pers_cont_tele	varchar(10)	admision_admision_padre_id	int(11)		
pers_barrio	varchar(255)	admision_tipo_emergencia_id	tinyint(4)		
grup_cult_id	tinyint(4)	admision_admision_triage_m	tinyint(4)		
inst_id	tinyint(4)	admision_fecha_sv	datetime		
pers_ulti_anno	varchar(2)	admision_sv_cantidad	tinyint(4)		
pers_fecha_admision	timestamp	admision_sv_tt	tinyint(4)		
ocup_id	smallint(6)	admision_sive	char(1)		
tipo_segu_id	tinyint(4)	admision_sive_grab	char(1)		
pare_id	tinyint(4)	admision_id_grp_pri	int(11)		
pers_cont_dire	varchar(255)	admision_admision_firmado	char(1)		
zona_id	tinyint(4)	admision_admision_doc_id	int(11)		
pers_adicional	varchar(255)	admision_admision_esque	int(1)		
tipo_sang_id	tinyint(4)	admision_admision_f_esque	date		
segu_directo	tinyint(4)	admision_admision_ruta_firma	varchar(100)		
segu_pers_nombre	varchar(255)				
segu_pers_ci	varchar(20)				
segu_pare_id	tinyint(4)				
pers_discapacidad	tinyint(4)				
pers_por_disc	tinyint(4)				
hosp_id	tinyint(4)				
pers_edad	tinyint(4)				
pers_docu	varchar(45)				
pers_genero	int(11)				
pers_email	varchar(100)				
pers_convencional	varchar(9)				
pers_pvvs	char(1)				
pers_celular2	varchar(10)				
user_id	int(11)				
pers_fecha_actu	timestamp				
pers_fecha_nuev	timestamp				
user_id_saip	int(11)				
pers_oficio	varchar(45)				
pers_apellido_paterno	varchar(20)				
pers_apellido_materno	varchar(20)				
pers_primernombre	varchar(20)				
pers_segundonombre	varchar(45)				
pers_hcu	varchar(17)				
pers_tip_ide	int(4)				
pers_ori	int(4)				
pers_aut	int(4)				
pers_pueblos	int(4)				

dbo.admision		dbo.admision_diagnostico	
Column Name	Data Type	Column Name	Data Type
admision_id	int(11) AI PK	admision_diag_id	int(11) AI PK
admision_pers_id	int(11)	admision_id	int(11)
admision_tipo_admision_id	tinyint(4)	diag_id	int(11)
admision_fecha	timestamp	tipo_diag_id	tinyint(4)
admision_referencia_id	smallint(6)	admision_diag_tipo	tinyint(4)
admision_usuario_id	int(11)	user_id	int(11)
admision_formulario_id	tinyint(4)	admision_diag_descripcion	text
admision_estado	tinyint(4)	admision_medico_id	int(11)
admision_hospital_id	smallint(6)	admision_fecha	timestamp
admision_fuente_info	varchar(255)	admision_diag_orden	smallint(6)
admision_que_entra	varchar(255)	admision_diag_tipo_dia	smallint(6)
admision_tele_entra	varchar(255)		
admision_area_id	int(11)		
admision_medico_id	int(11)		
admision_formulario_hospital_id	tinyint(4)		
admision_prio_id	tinyint(4)		
admision_admision_padre_id	int(11)		
admision_tipo_emergencia_id	tinyint(4)		
admision_admision_triage_m	tinyint(4)		
admision_fecha_sv	datetime		
admision_sv_cantidad	tinyint(4)		
admision_sv_tt	tinyint(4)		
admision_sive	char(1)		
admision_sive_grab	char(1)		
admision_id_grp_pri	int(11)		
admision_admision_firmado	char(1)		
admision_admision_doc_id	int(11)		
admision_admision_esque	int(1)		
admision_admision_f_esque	date		
admision_admision_ruta_firma	varchar(100)		

dbo.tipo_seguro	
Column Name	Data Type
tipo_seguro_id	int(11) PK
tipo_seguro_nombre	varchar(50)
tipo_seguro_estado	tinyint(4)
tipo_seguro_rd_id	int(11)

dbo.motivo	
Column Name	Data Type
motivo_id	int(11) AI PK
admision_id	int(11)
tipo_motivo_id	smallint(6)
motivo_descripcion	text
motivo_hora	timestamp
motivo_noti_poli	tinyint(4)
user_id	smallint(6)
medico_id	int(11)

Fuente: Autor

### **c. Definir el nivel de granularidad**

Después de la revisión de datos, se analiza en conjunto con los usuarios cuales son los datos de mayor interés y relevancia, por los que se quisiera realizar las diferentes consultas:

#### **Tipo de Emergencia**

- i. Código rojo - atención inmediata
- ii. Código naranja - muy urgente
- iii. Código amarillo - urgente
- iv. Código verde - normal
- v. Código azul - no urgente

#### **Tiempo**

- i. Año
- ii. Meses

Modelo Lógico del Data Warehouse, una vez definido el modelo conceptual, se aplicará el modelo lógico de la estructura del DW, en sí la representación de la estructura de datos.

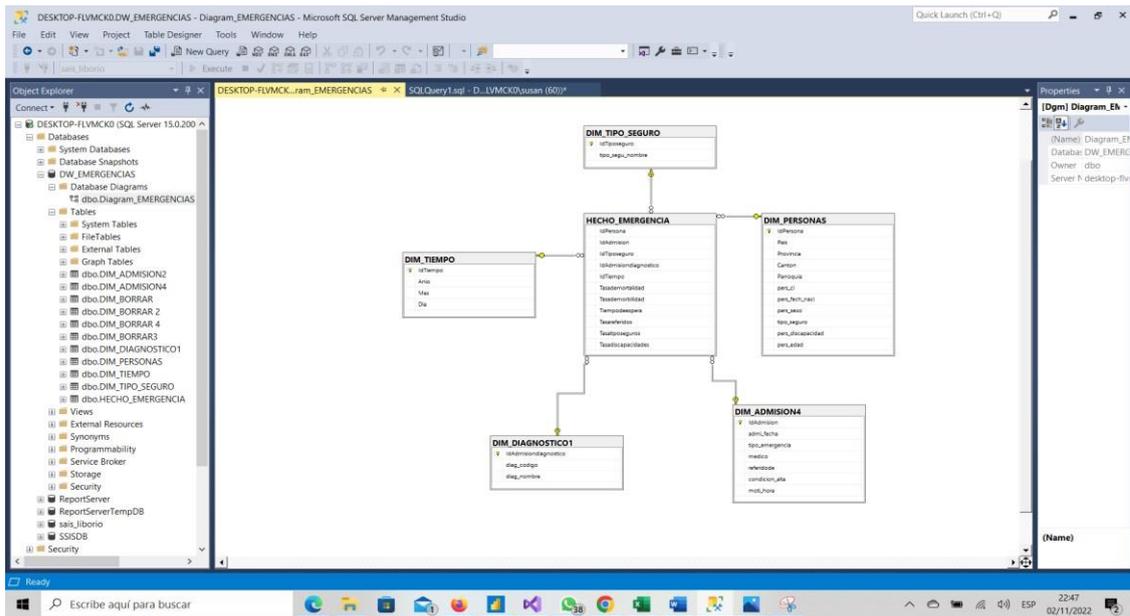
### **d. Definir tipología a aplicar (estrella o copo de nieve).**

La tipología que se aplica en el desarrollo de este Data Warehouse es un esquema de estrella es un tipo de esquema de base de datos relacional que consta de una sola tabla de hechos central rodeada de tablas de dimensiones (*Esquemas de Estrella - Documentación de IBM, n.d.*).

e. Diseñar tablas dimensionales que formarán parte del DW y definir tablas de hechos, realizar las uniones o relaciones entre las tablas.

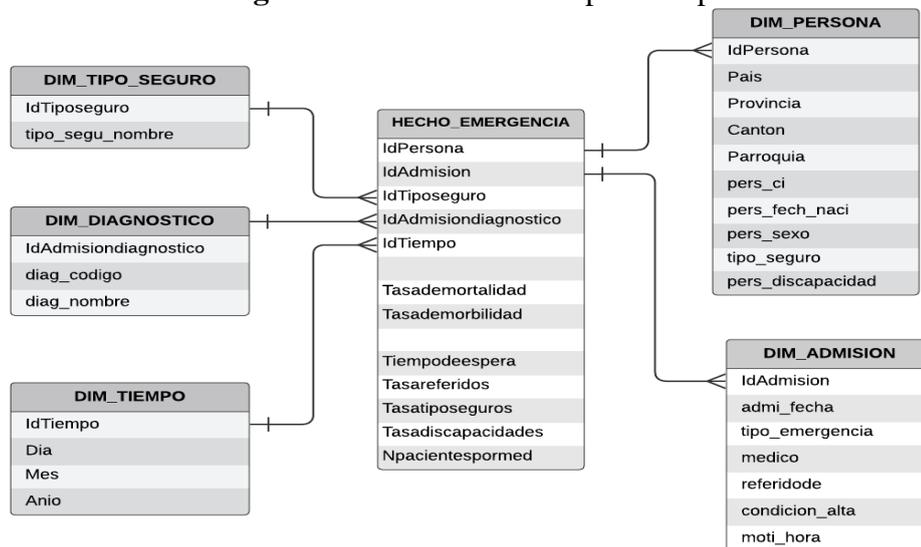
Las tablas a trabajar en nuestros modelos serán Dim\_tipo\_seguro, Dim\_tiempo, Dim\_personas, Dim\_admisiones, Dim\_diagnostico, Hecho\_emergencia a continuación, se muestra nuestro modelo relacional ver figura 6.

**Figura 6.** Base de datos relacional



Fuente: Autor

**Figura 7.** Modelo Conceptual ampliado



Fuente: Autor

En la figura 7 se observa el modelo conceptual ampliado, el mismo que queda con las tablas antes mencionadas en un modelo estrella.

### 2.3.3 INTEGRACIÓN DE DATOS

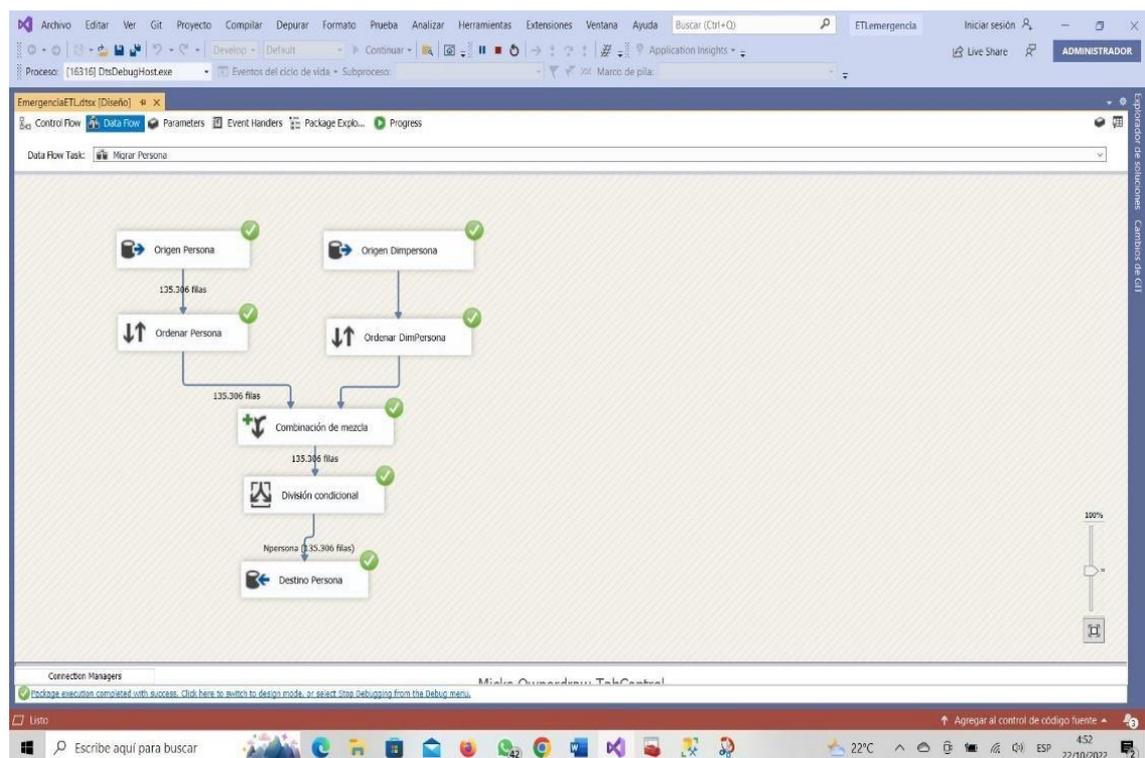
Una vez construido el modelo lógico se debe proceder a probar los datos., mediante el ETL, para el desarrollo de esta fase se utilizó integration services.

#### a. Proceso ETL planteado para la carga inicial

A continuación, se desarrolla el proceso de extracción y carga de datos, de las tablas personas, tipos seguros, diagnostico, admisión, son las tablas de medidas que detallan como se estructura el proceso de datos en contexto del modelo del negocio, Ver figura 8,9,10,11.

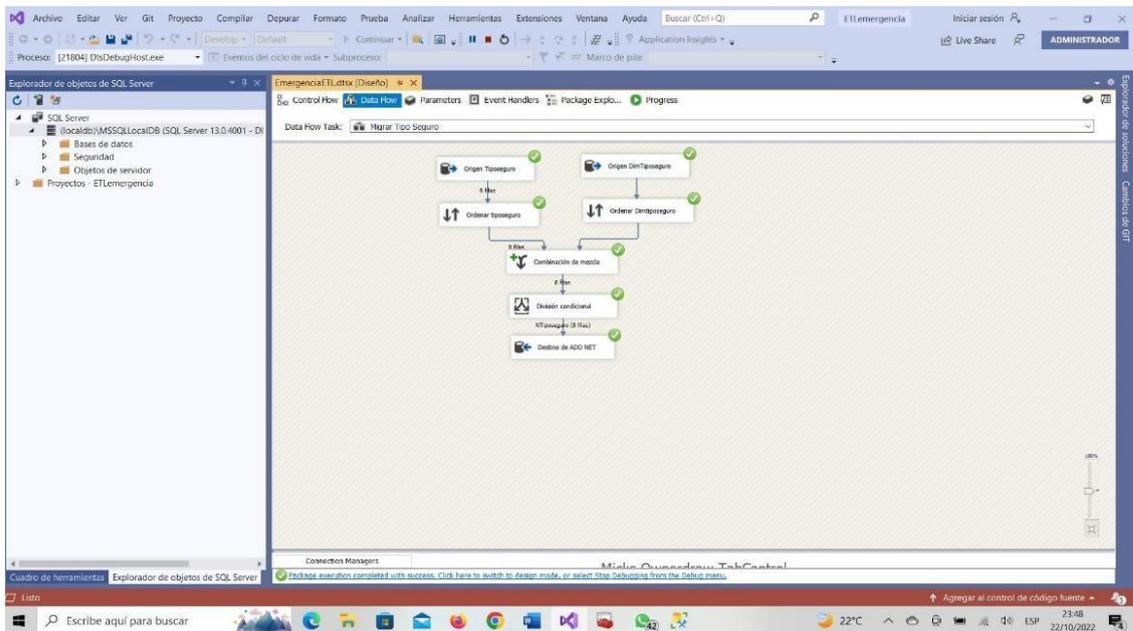
El proceso de carga parte por las consultas generadas para la obtención de datos, se genera un ordenamiento de los datos y una combinación de mezcla con la finalidad de que no se generen duplicados en el proceso, y finalmente llegue la información a nuestra base de datos implementada para el desarrollo del Data Warehouse.

**Figura 8.** Carga de tabla personas



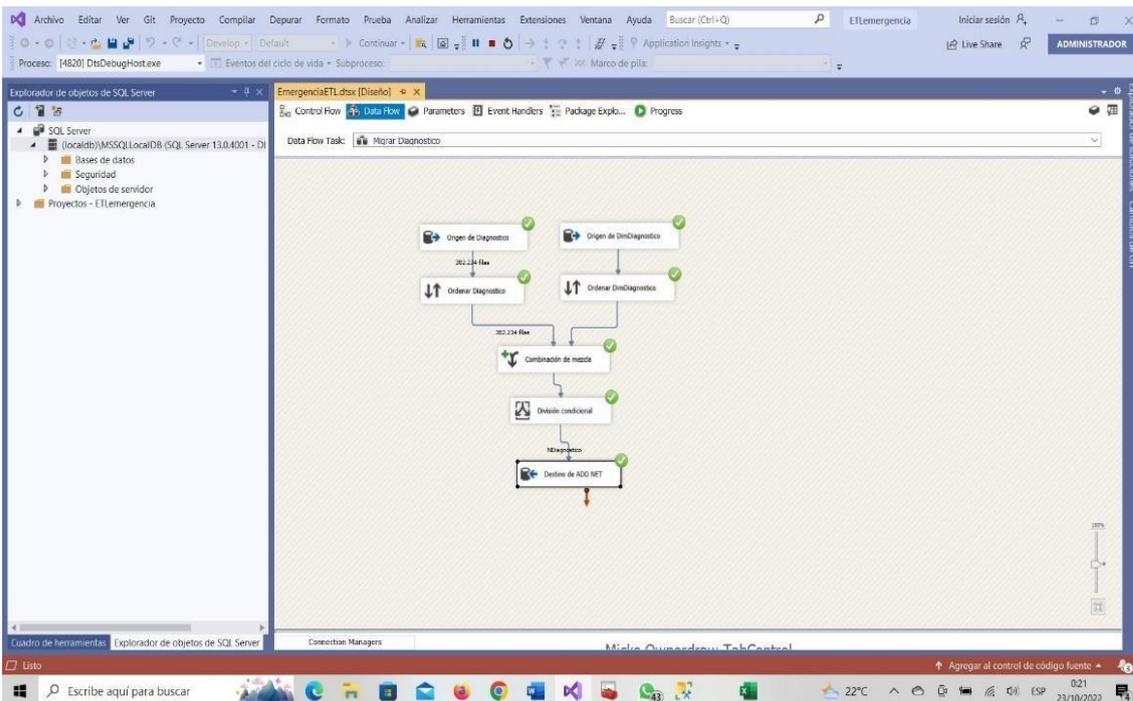
Fuente: Autor

**Figura 9.** Carga de tabla tipo de seguros



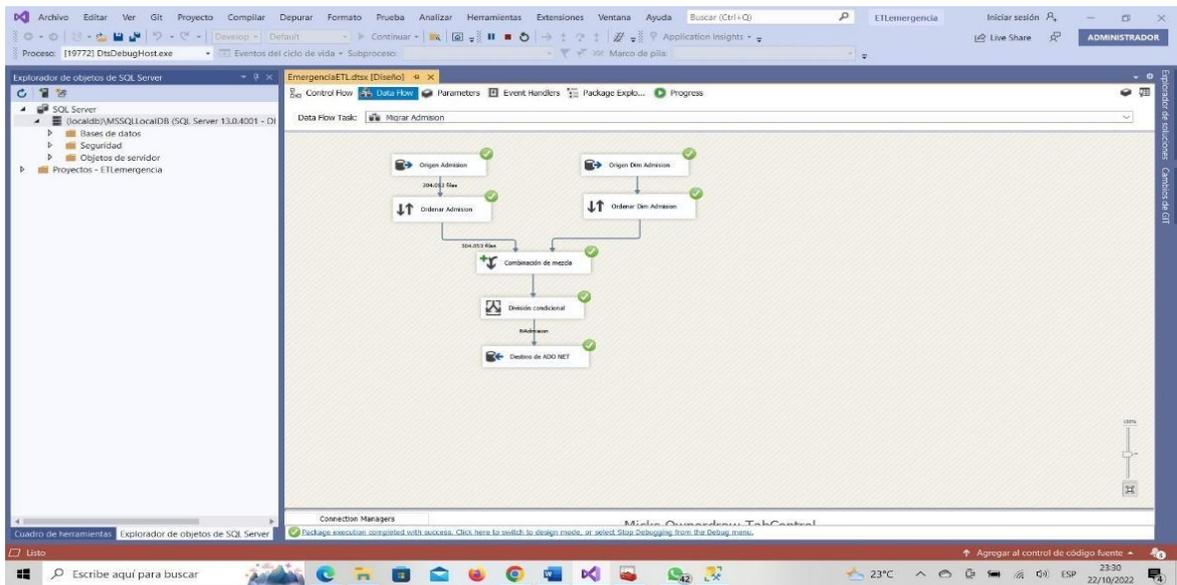
Fuente: Autor

**Figura 10.** Carga de la tabla de Diagnósticos.



Fuente Autor

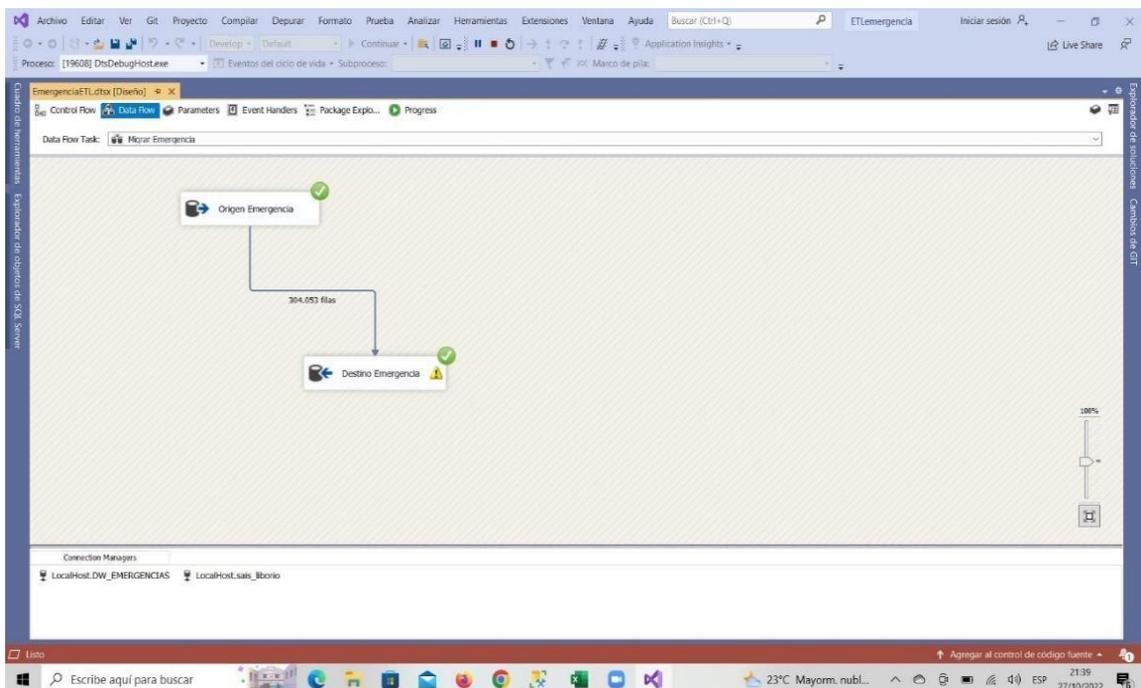
**Figura 11. Carga de la tabla de admisión.**



Fuente Autor

Una vez que se ha procedido a subir la tabla de cada una de las medidas previamente establecidas, se procede con la extracción, transformación y carga de datos de la tabla hechos ver figura 12.

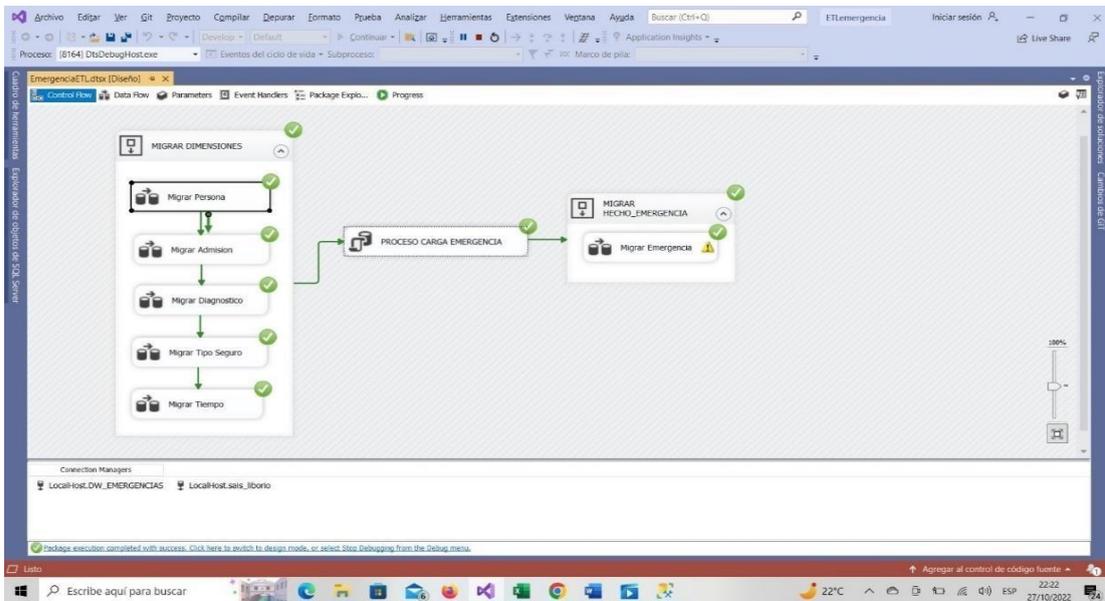
**Figura 12. Carga de la tabla de hechos.**



Fuente Autor

A continuación, se muestra el proceso de extracción completo con cada una de las medidas previamente establecidas, se organiza el ETL de tal forma que se genere dentro de una secuencia lógica y culmina con la tabla de hechos ver figura 13.

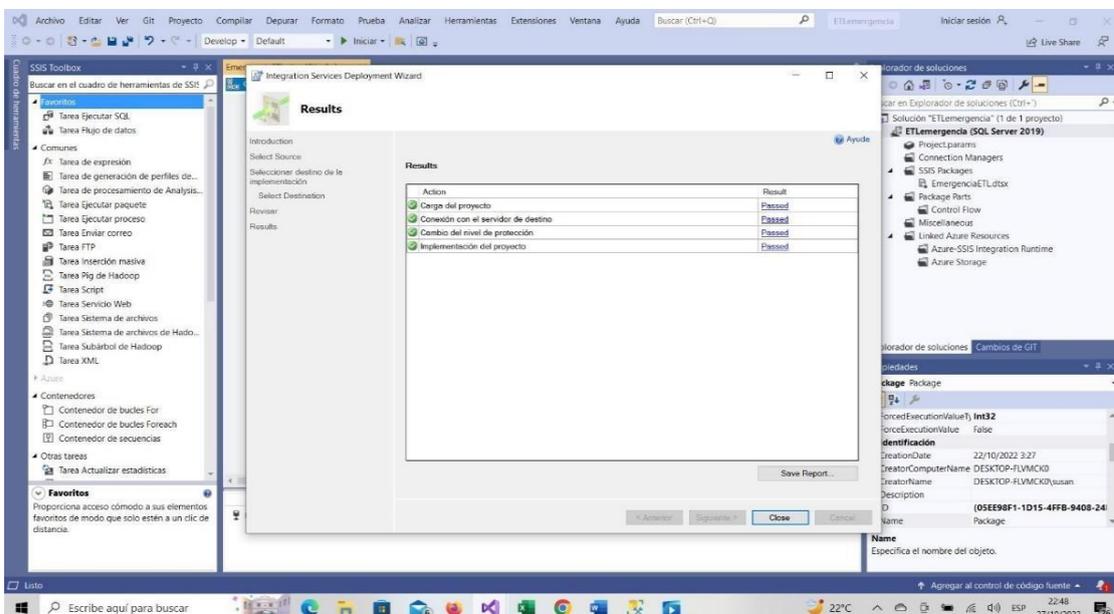
**Figura 13.** Proceso completo del ETL.



Fuente Autor

Finalmente se procede a generar la implementación del ETL, con las respectivas configuraciones, ver figura 14.

**Figura 14.** Implementación del ETL



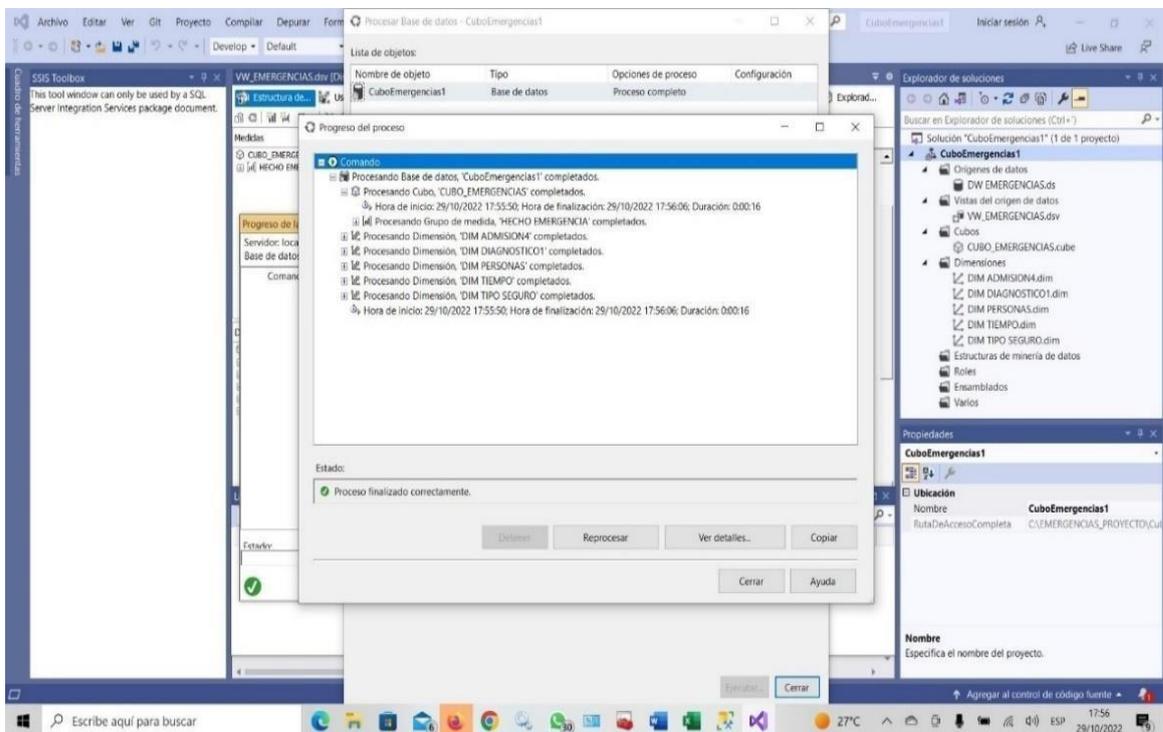
Fuente Autor

### 2.3.4 CUBO MULTIDIMENSIONAL

Los cubos OLAP en el mundo de las soluciones de Business Intelligence, debido a que son creadas con bases multidimensionales y permiten procesar grandes volúmenes de información, con acceso inmediato y análisis futuros (*Cubos OLAP - EcuRed, n.d.*).

Crear el cubo basado en el modelo lógico diseñado, definiendo la jerarquía de los datos. Una vez realizado el proceso de extracción de datos, se procesa el cubo de datos con las medidas previamente establecidas, se considera altamente necesario la generación del cubo pues permiten una gran agilidad y rapidez ante grandes volúmenes de datos, este sería el segundo engranaje en nuestro almacén de datos, lo cual da paso posteriormente a la conexión de los datos con la plataforma power bi para la presentación de los mismos ver figura 15.

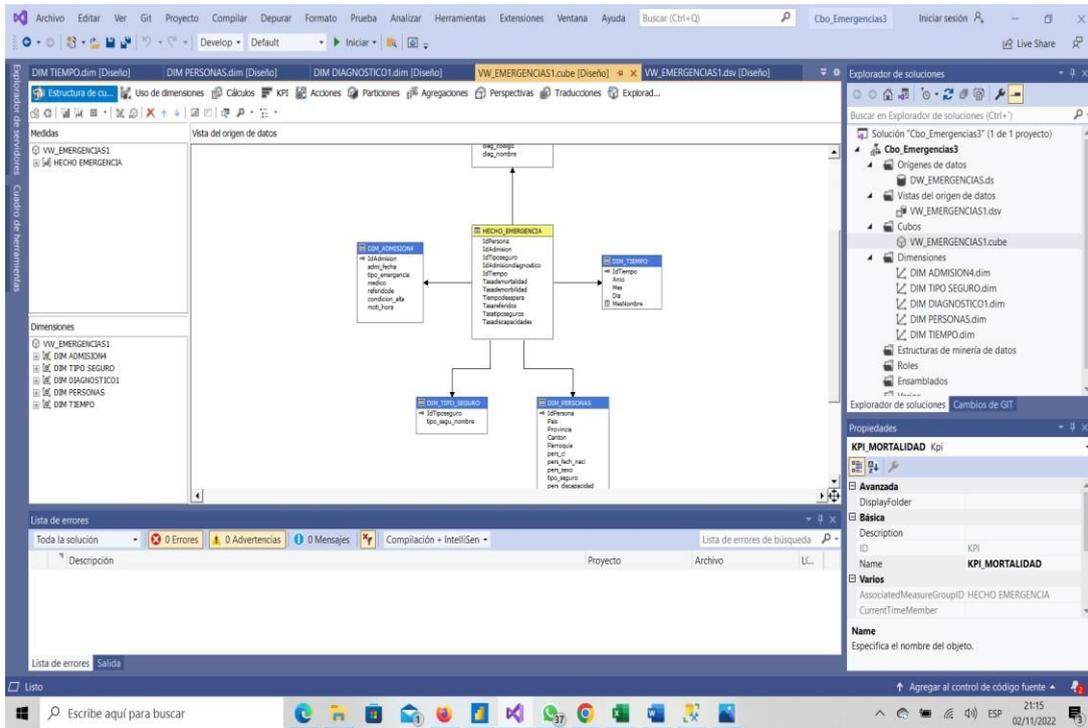
**Figura 15.** Procesamiento del cubo de datos.



Fuente Autor

En la figura 16, se muestra la tabla relacional con la que se cuenta para efectos de el desarrollo de este proyecto y el uso de las dimensiones.

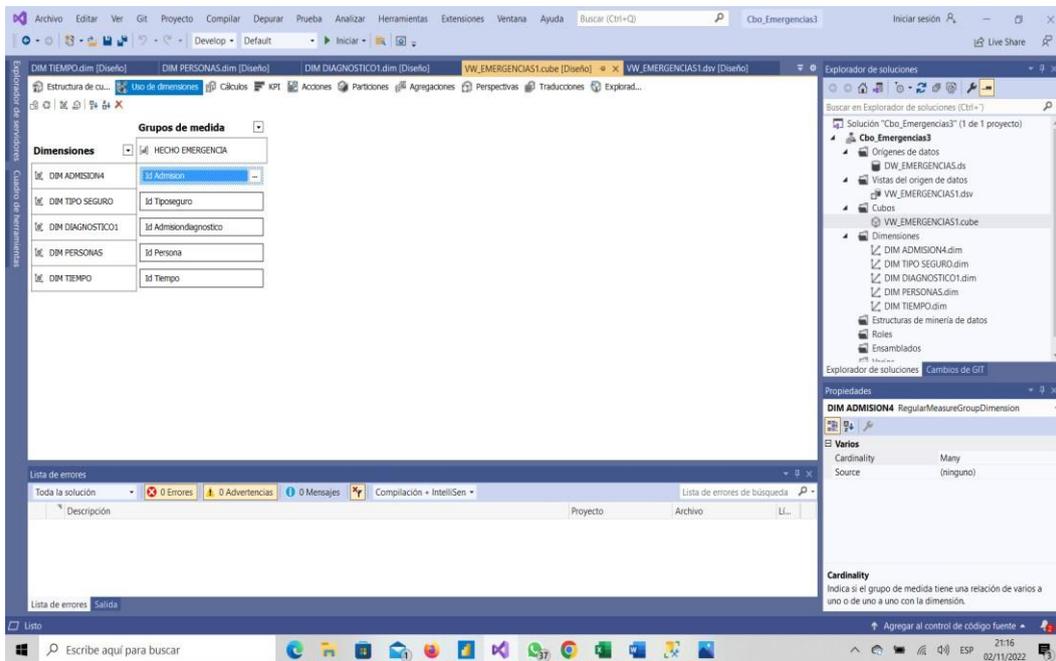
**Figura 16.** Estructura del cubo de datos.



Fuente Autor

En la figura 17, se muestra el uso de dimensiones que contiene el cubo de datos con lo que se procederá a trabajar.

**Figura 17.** Uso de dimensiones del cubo de datos.

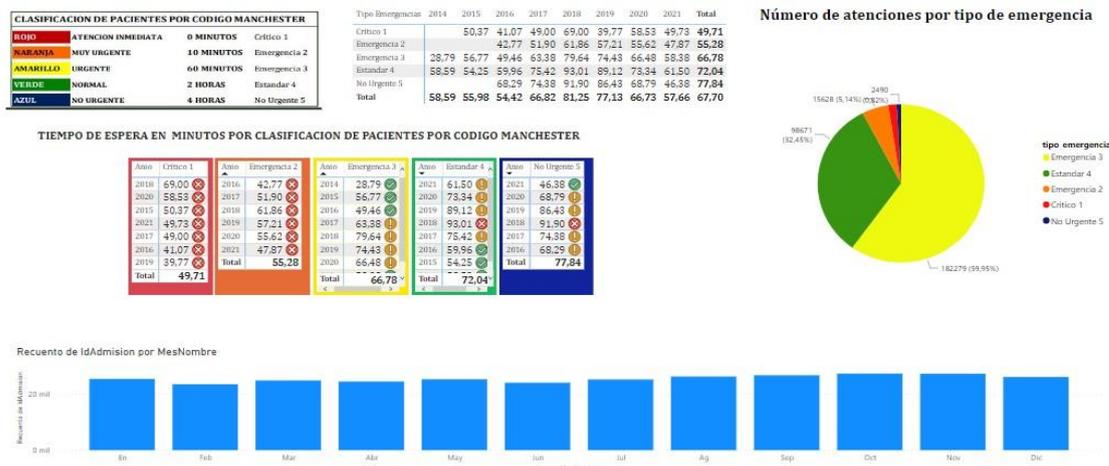


Fuente Autor



**Figura 19.** Tiempo medio de espera para primera atención facultativa

**Tiempos de espera por codificación manchester**



Fuente Autor

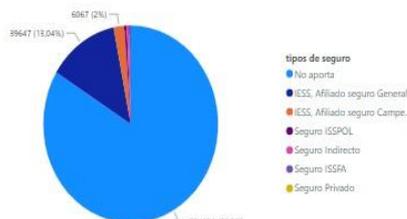
En la figura 19, es el ítem del indicador 5 donde se expone el número de pacientes que el área de emergencia atiende por los diferentes tipos de seguro que maneja, esto considerando que es un proceso previo para observar la asistencia de pacientes con algún tipo de seguro médico.

**Figura 20.** Tasa de atención de pacientes por tipo de seguro

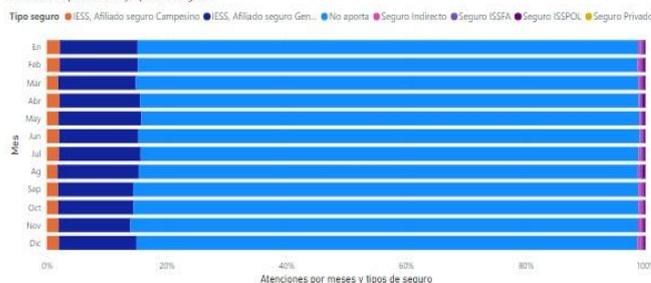
**Atenciones por tipo de Seguros**



**Porcentajes de atención por por tipos de seguro**



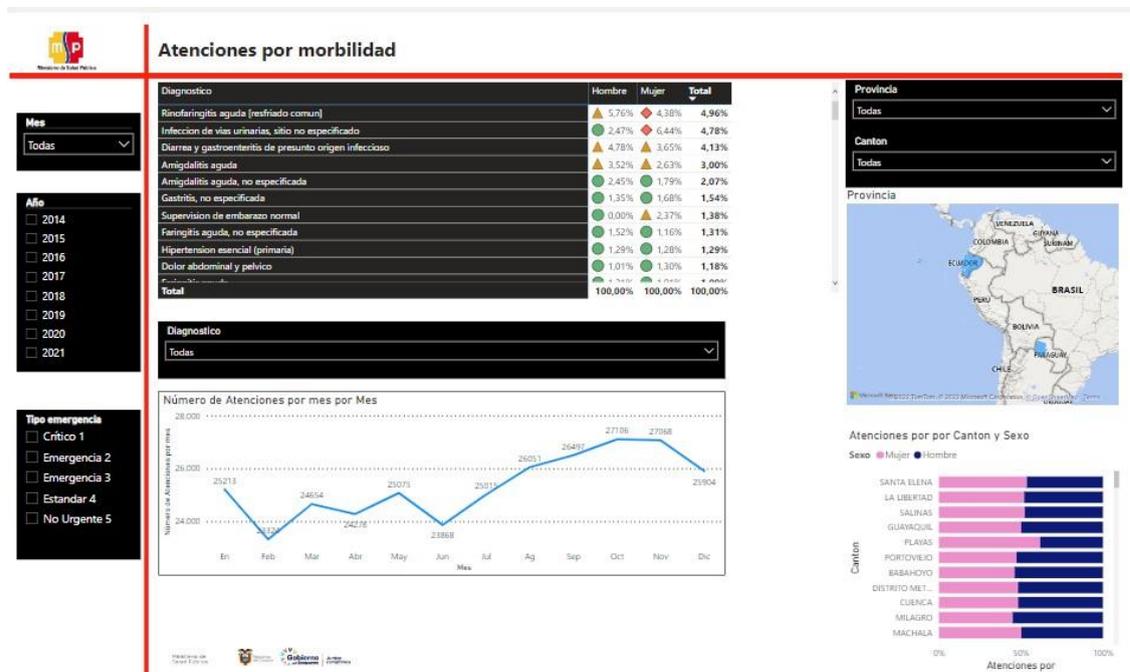
**Atenciones por meses y tipos de seguro**



Fuente: Autor

En la figura 20, se muestra el indicador número 2 donde se observan las morbilidades de mayor atención durante el mes o el año incluso por código de colores manchester, además se puede observar por los cantones de la provincia, con la finalidad de que cada unidad médica atienda su sector con medidas de prevención acorde a las morbilidades de resultado.

**Figura 21.** Porcentaje de morbilidad por CIE10 o 20 Principales causas.



Fuente: Autor

En la figura 21, se muestra el indicador de pacientes con discapacidades, si bien es cierto atender un número alto o menor de personas con discapacidad no es que afecte algún tipo de estándar, más bien solo demuestra la cobertura de las atenciones demostrando el constante cumplimiento que la unidad de salud brinda, además que le permite ver si deba tomar nuevas medidas basados en el número de atenciones en paciente con discapacidad.

**Figura 22.** Tasa de atención de pacientes con discapacidades



Fuente: Autor

En la figura 22, se muestra la tasa de mortalidad por año, el mismo que permite observar que años o meses han tenido mayor mortalidad, además de observar el tipo de condiciones de egreso del paciente.

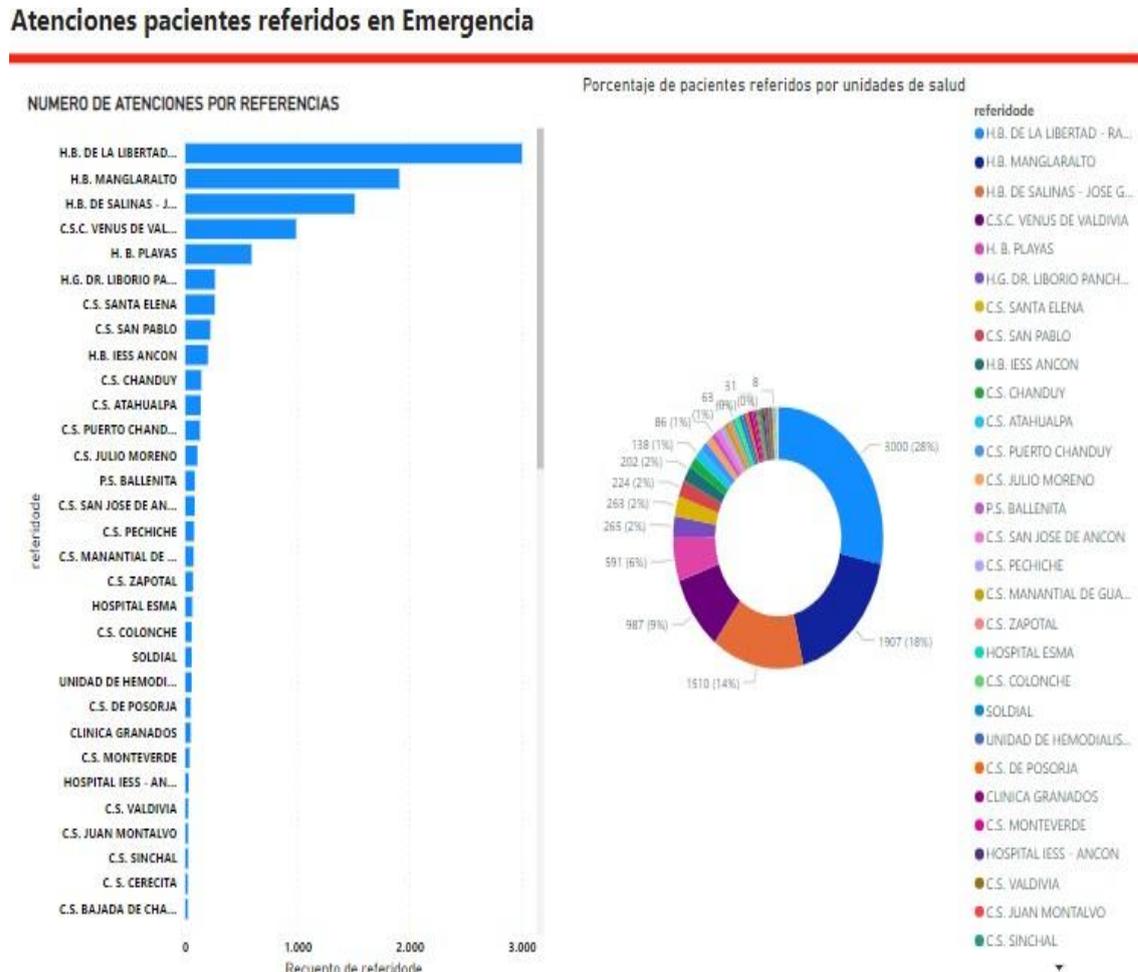
**Figura 23.** Tasa de mortalidad en emergencias



Fuente Autor

En la figura 23, se muestra que unidad de primer nivel nos refiere con mayor frecuencia, lo cual permitiría un análisis en el caso de las unidades que no lo hacen o lo hacen de manera escasa.

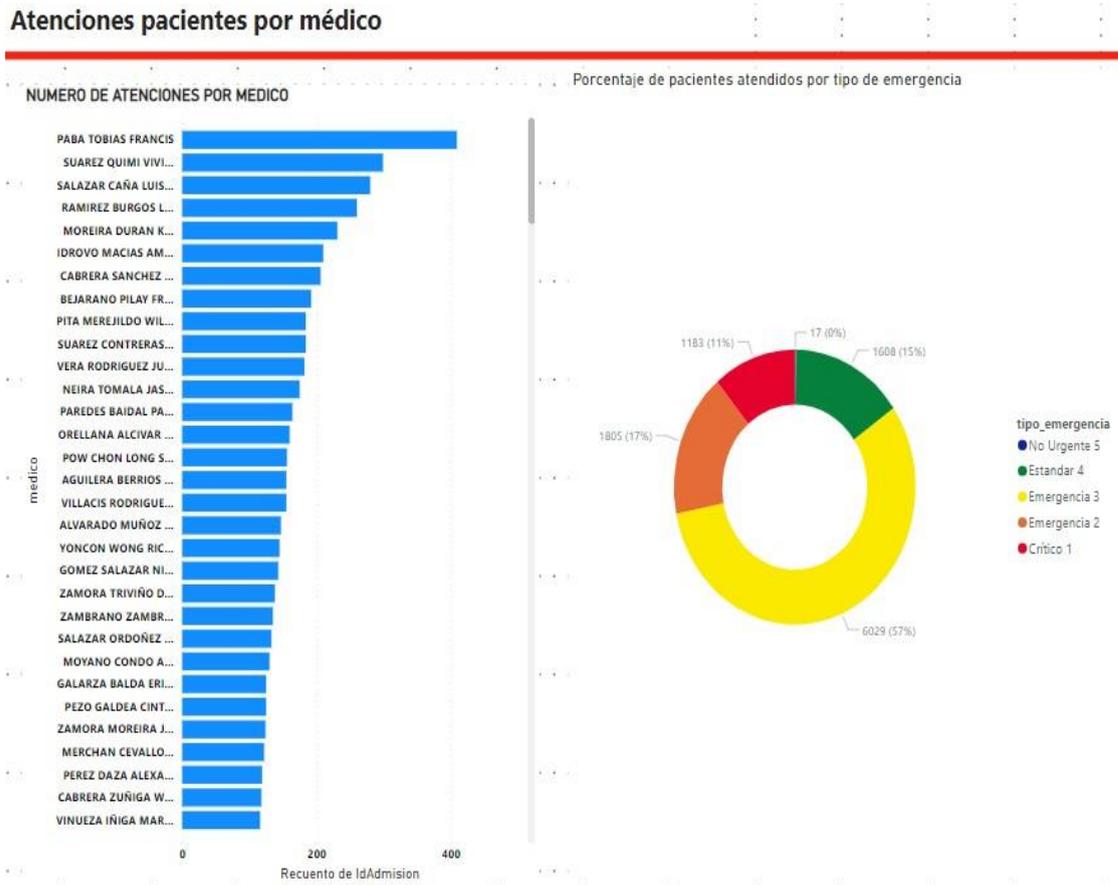
**Figura 24. Porcentaje de pacientes referidos**



Fuente Autor

La figura 24, muestra el número de atenciones por médico, pues permiten a la autoridad hacer observaciones de las actividades que de pronto se cubren desde otra instancia, o en su defecto el porqué de la falta de atenciones.

**Figura 25.** Número de pacientes atendidos por médico



Fuente Autor

## DISCUSION DE RESULTADOS

En los actuales momentos la mayoría de las empresas requiere de un almacén de datos, es necesario debido a las grandes ventajas que les proporciona y las ubica en una posición más competitiva, por el manejo de la información con rapidez, la calidad de la información que la hace confiable, es posible combinar diversas bases de datos, observar información histórica, obtener resúmenes de la información y a la vez llegar a niveles altos de detalle, menor tiempo de respuesta y la capacidad de análisis que permite a la hora de generar respuestas.

Las ventajas de Data Warehouse a través de un modelo multidimensional, es debido a que es una estructura homogénea, predecible, flexible y creciente. Pues permite reportes escritos, herramientas de consultas y procesos más eficientes, cada dimensión puede ser vista dentro de la tabla de hechos, permite acomodar elementos inesperados y nuevos diseños, es creciente debido a la granularidad que maneja en las variables (Ydirín, 2004).

Considera que la solución de este proyecto se basa en un data warehouse con una implementación en inteligencia de negocios, pues plantea dar soporte a la toma de decisiones, mantener alerta a las autoridades antes los cambios que se están evidenciando, o basarse en experiencias pasadas para retomar las decisiones. Un data warehouse ayuda a predecir situaciones futuras, debido a que almacena gran cantidad de datos históricos permite evaluar distintos escenarios, permite optimizar la información y permite la comunicación fluida entre áreas. (*Qué Es El Data Warehouse y Qué Ventajas Tiene Para Tu Empresa*, n.d.)

En nuestra solución se muestra el indicador de tiempo de espera para primera atención facultativa, que hace a este indicador tan importante la satisfacción de usuario uno de los constantes problemas es la larga espera para la atención del paciente, esto permite observar si el tipo de emergencias acorde a el código de colores, y por ende si cumple con la norma y en cuales es realmente necesario tomar acciones inmediatas. Según el

instituto de Enfermedades Neoplastiaca que plantea mejorar la toma de decisiones, concuerda que con esta herramienta es posible incrementar la satisfacción de los usuarios, pues los reportes detallados y oportunos mejoran la toma de decisiones (Luis Jack Orellana Rios Asesor & Tonny Eduardo Bardales Lozano, n.d.)

La construcción de un data warehouse se debe realizar considerando que está separado al sistema de producción y debe alimentarse con extracciones periódicas, esto debido a la gran cantidad de datos que requiere este proceso, el hospital de las fuerzas armadas concluye también en la aplicación de un data warehouse para su institución en los procesos de estadísticas mejorando el tiempo en la obtención de indicadores (Sciences, 2016) .

## CONCLUSIONES

La relevancia de las variables en la estructura de la base de datos es de gran importancia, para el problema se constituyen como un elemento esencial en dos fases que permite la obtención de los indicadores, al acceder a una base de datos tan extensa donde se almacena gran cantidad de variables es necesario saber determinar desde el principio cuáles serán las que se utilizarán en el proceso acorde a el planteamiento del problema.

Si bien es cierto el presentar tablas y planas de datos nunca puede ser tan entendible para el usuario final, al utilizar la visualización de datos en representaciones gráficas de información ayuda que esto se vea de manera más accesible y comprensible al lector, además de permitir visualizar valores atípicos y patrones en los datos.

El desarrollo de este proyecto aplica procesos de extracción mediante consultas de Sql con las variables previamente observadas con integration services, posterior se generó el cubo de datos que finalmente obtiene la carga de datos el power bi, mostrando reportes que ayudan a el usuario final en la toma de decisiones o como soporte para las mismas.

Este instrumento de trabajo es de gran ayuda para el servicio de emergencias si se aplica de manera correcta, porque permite reaccionar ante los cambios en los resultados de información, lo que la haría una herramienta importante para la gestión del servicio de esta unidad médica.

Usualmente se debe entregar un sin número de reportes para obtener información gerencial, al utilizar esta herramienta se logra reducir tiempos significativos teniendo a la mano información gerencial que permiten el análisis de manera oportuna y dinámica.

## **RECOMENDACIONES**

El presente trabajo se desarrolló para siete indicadores del servicio de emergencias sin embargo hay un número extenso de variables que también se analizan de manera interna y que podrían integrarse a esta fase, también se debería considerar el atender las demás áreas del hospital, pues cada una proporciona indicadores de gran utilidad para cada servicio.

En el proceso de extracción, transformación y carga de datos, se debe tener en cuenta la limpieza de datos, pues ahorra tiempo y recursos en el proyecto, además de que si no se ejecuta la limpieza de datos no se puede obtener buenos resultados.

Capacitar en el tema de inteligencia de negocios a el personal de los diferentes departamentos para que aporten con sus ideas a la hora de la implementación de sus indicadores, además de que se promueva el uso de las nuevas tecnologías.

El diseño debe adaptarse a posibles cambios de las reglas del negocio, fácil de entender, escalar y actualizar para estar preparados a los constantes cambios que generalmente se dan en las instituciones.

## REFERENCIAS

- Abelló, A., Josep, G., Díaz, C., Rius, À., Montse, G., Vizern, S., Samos, J., Juan, J., & Gil, V. (n.d.). *Introducción al Data Warehouse*.
- Bernabeu, I., & Dario, R. (n.d.). *HEFESTO DATA WAREHOUSING: Investigación y Sistematización de Conceptos HEFESTO: Metodología para la Construcción de un Data Warehouse*.
- Bernabeu, I., & Dario, R. (2010). *HEFESTO DATA WAREHOUSING: Investigación y Sistematización de Conceptos HEFESTO: Metodología para la Construcción de un Data Warehouse*.
- Bernal Torres, C. A. (2010). *Metodología de la Investigación* (Vol. 148).
- Cano, J. L. (2007). Business Intelligence: Competir Con Información. *Banesto, Fundación Cultural*, 397.
- Cruz Lezama, O. (2007). *Indicadores de competitividad*. 1–20.
- Cubos OLAP - EcuRed*. (n.d.). Retrieved November 23, 2022, from [https://www.ecured.cu/Cubos\\_OLAP](https://www.ecured.cu/Cubos_OLAP)
- Elena, C., Carolina Huerta-Riveros, P., En, L., Administrativas, C., En Dir De Empresas, D., Iván, ), Paúl-Espinoza, R., Obstet, M. C., En Gerencia, M., & Pub, P. (2015). *Cuadro de mando en salud*. 57, 234–241.
- Esquemas de estrella - Documentación de IBM*. (n.d.). Retrieved October 11, 2022, from <https://www.ibm.com/docs/es/ida/9.1.2?topic=schemas-star>
- Hernández Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, M. de P. (2010). *Metodología de la Investigación*. [www.elsolucionario.net](http://www.elsolucionario.net)
- Humberto Ñaupas Paitán, Elías Mejía Mejía, Eliana Novoa Ramírez, & Alberto Villagómez Paucar. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa - cualitativa y redacción de la ... - Humberto Ñaupas Paitán, Elías Mejía Mejía, Eliana Novoa Ramírez, Alberto Villagómez Paucar - Google Libros*. Ediciones de La U.  
<https://books.google.com.ec/books?id=VzOjDwAAQBAJ&printsec=frontcover&d>

q=tecnicas+de+recoleccion+de+datos+.pdf&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi1t-GRIJr6AhXss4QIHWQXBZ0Q6AF6BAGJEAI#v=onepage&q&f=false

*Los data warehouses en la Business Intelligence - IONOS.* (n.d.). DIGITAL GUIDE IONOS. Retrieved April 11, 2022, from <https://www.ionos.es/digitalguide/online-marketing/analisis-web/los-data-warehouses-en-la-business-intelligence/>

Luis Jack Orellana Rios Asesor, & Tonny Eduardo Bardales Lozano. (n.d.).

*UNIVERSIDAD PRIVADA DE LA SELVA PERUANA Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero de Computación y Sistemas.*

M. Planas, T. R., & Lecha, M. (2004). La importancia de los datos. *La Importancia de Los Datos*. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112004000100003](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112004000100003)

Madrid, E. P. (2008). LOS INSUMOS INVISIBLES DE DECISIÓN: DATOS, INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO. *Nº, 11*, 183–196.

Meza, M. (2017). HRM558 | Investigación Exploratoria. *UlaOnline HRM558*, 2.

Orlando Francisco Medina; Myriam Lilian Cecilia De Marco. (2017). INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD EN HOSPITALES PÚBLICOS. *Revista Científica “Visión de Futuro,” 21*, 44–60.

Penta Analytics. (n.d.). *Las Ventajas del Data Warehouse - Penta Analytics*. Retrieved August 27, 2022, from <https://www.analytics.cl/analytics/las-ventajas-del-data-warehouse/>

Planificación, S. N. de. (2021). Plan-de-Creación-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado. In *Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025* (pp. 43-48-85–90). <file:///C:/Users/PC-CARO/Documents/Plan-de-Creación-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado.pdf>

Plazzotta Fernando, Luna Daniel, & Fernán González Bernaldo de Quirós. (2015, June). *Sistemas de Información en Salud: Integrando datos clínicos en diferentes escenarios y usuarios*. *Sistemas de Información En Salud: Integrando Datos Clínicos En Diferentes Escenarios y Usuarios*. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342015000200020](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342015000200020)

- Protocolo de Manchester: Mejorando el triaje y la priorización en la atención médica.* - Blogdelacalidad. (n.d.). Retrieved November 23, 2022, from <https://blogdelacalidad.com/protocolo-de-manchester-mejorando-el-triaje-y-la-priorizacion-en-la-atencion-medica/>
- Qué es el Data Warehouse y qué ventajas tiene para tu empresa.* (n.d.). Retrieved November 23, 2022, from <https://ibo.pe/blog/que-es-el-data-warehouse-y-que-ventajas-tiene-para-tu-empresa/>
- Ramón Rodríguez, J. (2012). *Gestión de la información y el conocimiento.*
- Rojas, H. G. (2017). *TECNOLOGÍA : RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN.* January.
- Sciences, H. (2016). *Desarrollar un datawarehouse, utilizando la herramienta Oracle discoverer 10g, para automatizar los procesos del departamento de Estadística que generan información requerida para la toma de decisiones por parte del Directorio del Hospital General de las .* 4(1), 1–23.  
<http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/1055/T-ESPE-021823.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valencia Arcos, J. del C., & Guevara Lenis, J. E. (2007). *Data warehouse para el análisis académico de la Escuela Politécnica Nacional.* 1–135.
- Ydirín, M. M. (2004). *Construcción de un Data Warehouse de datos del medio ambiente para la toma de decisiones: aplicación a los datos hidrológicos.* Universidad de Las Américas Puebla.

## ANEXOS

Anexo 1: Modelo de encuesta

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA  
ÁREA DE EMERGENCIA DEL HOSPITAL GENERAL DR. LIBORIO  
PANCHANA SOTOMAYOR**

<b>NOMBRE:</b> _____	<b>GENERO:</b> _____
<b>NIVEL ACADEMICO:</b> _____	<b>ZONA:</b> _____

### Objetivo:

Determinar si existe la necesidad de implementar un Data Warehouse para la gestión de indicadores como soporte a la toma de decisiones del área de emergencia del Hospital General Liborio Panchana Sotomayor

### Encuesta

1. ¿Considera usted que actualmente cuenta el hospital con información rápida y oportuna para el área de emergencia?

SI • NO •

2. ¿Los datos ingresados diariamente al sistema actual de emergencias, pueden ser observados y analizados de manera constante?

- 1. Siempre
- 2. Muchas veces
- 3. Pocas veces
- 4. Nunca

3. ¿Considera usted que el departamento de emergencias requiere de una fuente confiable y oportuna de información, basada en datos históricos?

- 1. Siempre
- 2. Muchas veces
- 3. Pocas veces

4. Nunca
4. ¿Le gustaría tener una fuente interactiva de datos, que sea de fácil manejo con una alta visualización?
1. Totalmente  
 2. En su mayor parte  
 3. Parcialmente  
 4. Nada
5. ¿Si contará con una fuente interactiva de datos, considera sería de gran ayuda en la toma de decisiones?
1. Totalmente  
 2. En su mayor parte  
 3. Parcialmente  
 4. Nada
6. ¿Como parte del personal táctico, cree debe incrementarse el análisis de datos para generar mejores decisiones administrativas?
1. Totalmente  
 2. En su mayor parte  
 3. Parcialmente  
 4. Nada
7. ¿Considera usted que los indicadores de mayor relevancia para el departamento de emergencia, deben ser analizados con un sistema de información para la toma de decisiones, brindando resultados sistémicos, confiables y oportunos?
1. Totalmente de acuerdo  
 2. De acuerdo  
 3. Parcialmente de acuerdo  
 4. En desacuerdo
8. Señale que indicadores le gustaría observar de manera constante en un sistema de información de manera interactiva y oportuna.
1. Morbilidad  
 2. Mortalidad  
 3. Tiempo de espera  
 4. Referencias recibidas  
 5. Tasa por tipo de seguro  
 6. Tasa por pacientes con discapacidad  
 7. Producción por médico  
 8. Otros, especifique  
.....

Anexo 2: Modelo de entrevista

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**

**ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA**

La siguiente entrevista permite definir si existe la necesidad de implementar una fuente de datos interactiva, basada en datos históricos y si la misma contribuirá a la toma de decisiones:

*La información proporcionada es únicamente para propósitos académicos*

Lugar: Hospital General Dr. Liborio Panchana Sotomayor

Fecha:

Hora:

DATOS DEL ENTREVISTADO	<b>Nombre:</b> <b>Formación Académica:</b> <b>Área a la que pertenece:</b> <b>Cargo que desempeña:</b>
PREGUNTAS	RESPUESTAS
1. ¿Como personal de nivel estratégico de esta institución, que considera le ayudaría en su toma de decisiones?	
2. ¿Qué tipo de información le interesaría más tener de manera constante y oportuna?	
3. ¿Contar con una fuente de datos interactiva de fácil manejo y oportuna cree que es necesaria para la institución?	
4. ¿De tener esta fuente confiable, explique cómo le ayudaría en su toma de decisiones?	

5. ¿Qué tipo de información le gustaría tener de manera constante, detalle y explique el porqué de cada una de ellas?	
6. ¿Explique por qué son importantes y necesarios cada uno de los siguientes indicadores establecidos? a. Morbilidad b. Mortalidad c. Tiempo de espera d. Referencias recibidas e. Tasa por tipo de seguro f. Tasa por pacientes con discapacidad g. Producción por médico	

Entrevistado por: \_\_\_\_\_