

**“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE CUBO DE INFORMACIÓN (OLAP) CON  
INDICADORES ESTRATÉGICOS Y TÁCTICOS EN ASEGURADORA EN SALUD”**

**AUTORES:**

**Javier Leonardo Cortes Aguirre – CÓDIGO 1722010171**

**Joan Javier Lizarazo Wilches - CÓDIGO 1722010140**

**ASESOR: MSC Giovanni Alexander Baquero Villamil**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA, DISEÑO E INNOVACIÓN**

**ESCUELA DE OPTIMIZACIÓN PRODUCCIÓN INFRAESTRUCTURA Y**

**AUTOMATIZACIÓN**

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS EN INTELIGENCIA DE NEGOCIOS**

**BOGOTÁ, D.C. 2019**

## TABLA DE CONTENIDO

2	Título .....	3
3	Resumen .....	3
3.1	Español.....	3
3.2	Inglés.....	3
4	Tema .....	3
4.1	Dedicación .....	4
5	Fundamentación del proyecto.....	4
5.1	Marco contextual .....	4
6	Problema.....	5
7	Justificación .....	6
7.1	Objetivo General.....	7
8	Marco Conceptual.....	7
9	Estado del arte: .....	10
10	Objetivos Específicos, actividades y cronograma .....	14
10.1	Metodología .....	15
10.2	Presupuesto General del Proyecto.....	17
11	Viabilidad Financiera .....	19
11.1	Situación del Negocio .....	19
11.2	Inversión .....	20
11.3	VPN y Relación Costo Beneficio.....	21
12	Plan de Actividades – Cronograma .....	23
13	Plan de Adquisiciones .....	23
13.1	Definición de Compra o Contratación .....	23
13.2	Tipo de Contratación.....	24
14	Plan de Riesgos.....	24
14.1	Identificación de los Riesgos .....	24
14.2	Plan de Mitigación .....	25
15	Plan Interesados .....	26
16	Conclusiones y Recomendaciones.....	27

## 2 Título

# **PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE CUBO DE INFORMACIÓN (OLAP) CON INDICADORES ESTRATÉGICOS Y TÁCTICOS EN ASEGURADORA EN SALUD**

## 3 Resumen

### 3.1 Español

En este documento se propone una metodología para que una aseguradora en salud pueda implementar una herramienta de inteligencia de negocios enfocada en un cubo OLAP que contenga información de los principales indicadores; teniendo como hitos principales la población, los ingresos, los costos y la oportunidad de servicios; estos como mecanismo de análisis para una mejor toma de decisiones.

### 3.2 Inglés

This document proposes a methodology for a health insurer to implement a business intelligence tool focused on an OLAP cube containing information on the main indicators; having as main subjects the population, the income, the costs and the opportunity of services, this as a mechanism of analysis for a better decision making.

## 4 Tema

Definir y proponer los pasos para la implementación de un cubo de información el cual permita evidenciar el desempeño obtenido por una aseguradora en salud frente a su cadena valor, la decisión de implementar esta herramienta de inteligencia de negocios le otorgara la capacidad de

evaluar y modificar las estrategias existentes para así mejorar resultados financieros y de mercado en búsqueda de mayor eficiencia.

#### 4.1 Dedicación

*Tabla 1 Porcentaje de Dedicación*

Tipo de Actividad	Sub-actividad	% de Dedicación
Investigación teórica	N/A	40
Diseño del Proyecto	N/A	20
Desarrollo	Análisis de datos	20
	Prototipo/Piloto	20

Elaboración propia.

### 5 Fundamentación del proyecto

#### 5.1 Marco contextual

##### Aseguradora en Salud

Es una organización creada desde el año 2010 por la necesidad de varias EPS en la búsqueda de eficiencia operacional y la puesta en marcha de las buenas prácticas. Por ello optan por una estrategia de consorciado. En la actualidad bajo esta figura solo se encuentra Aseguradora en Salud y otra. La organización se encuentra en el sector salud, y pertenece al subsector asegurador del régimen contributivo.

En la actualidad la organización está entre las 10 EPS más grandes del país con presencia en Bogotá D.C, Cundinamarca, Boyacá, Antioquia y Valle.

Tabla 2 Participación del mercado Régimen contributivo

EPS Contributivas	2010	% 2010	2016	% 2016	Crecimiento de usuario	Incremento de participación
CAFESALUD E.P.S. S.A.	731.377	3,9%	4.157.565	19,0%	468,5%	15,1%
NUEVA EPS S.A.	2.333.964	12,5%	3.133.864	14,3%	34,3%	1,8%
COOMEVA E.P.S. S.A.	2.871.816	15,4%	2.723.229	12,5%	-5,2%	-2,9%
EPS Y MEDICINA PREPAGADA SURAMERICANA S.A	1.295.030	6,9%	2.545.568	11,6%	96,6%	4,7%
SALUD TOTAL S.A.	1.766.106	9,5%	2.289.919	10,5%	29,7%	1,0%
E.P.S. SANITAS S.A.	897.890	4,8%	1.845.743	8,4%	105,6%	3,6%
FAMISANAR E.P.S. LTDA - CAFAM - COLSUBSIDIO	1.362.424	7,3%	1.762.743	8,1%	29,4%	0,8%
COMPENSAR E.P.S.	706.110	3,8%	1.231.653	5,6%	74,4%	1,9%
SERVICIO OCCIDENTAL DE SALUD - S.O.S. S.A.	770.178	4,1%	906.270	4,1%	17,7%	0,0%
OTRAS ENTIDADES	2.230.105	12,0%	1.264.710	5,8%	-43,3%	-6,2%
E.P.S. SALUDCOOP	3.696.504	19,8%				-19,8%
Total general	18.661.504	100,0%	21.861.264	100,0%	17,1%	

Elaboración propia; fuente: (ADRES, 2017)

La organización se proyecta como una referente en el mercado por su creciente participación, según la tabla 2 se observa que es la tercera de mayor crecimiento, comparando 2010 con 2016. Esto por su innovación en el servicio y por ser pionero en el modelo de atención de redes integradas impulsado por el Ministerio de salud y protección social.

La organización cuenta con la siguiente misión o propósito superior:

### **Propósito superior**

Vivimos comprometidos con el cuidado de la salud de los usuarios, construyendo redes integradas con servicios innovadores y humanizados, impulsando la prosperidad colectiva. (EPS, 2017)

## 6 Problema

En la actualidad una aseguradora en salud debe cumplir con los estándares que exige el ente regulador en la operación de la prestación de servicios de salud, como lo son la oportunidad y la calidad en la atención, buscando un equilibrio en sus ingresos y costos para que de esta forma se

tenga un sistema en salud autosostenible, por esto la alta dirección define mecanismos de medición y control.

Actualmente la organización hace seguimientos por separado de cada uno de estos temas ya que presentan criterios, cálculos y metas diferentes, lo que dificulta la visualización en conjunto para la definición de estrategias. Cuando es necesario el análisis de los indicadores unificados el proceso se torna lento y complejo, lo cual puede materializar el riesgo de tomar decisiones apresuradas.

Por lo anterior se reconoce la falencia en los colaboradores que toman las decisiones o que influyen en la construcción de estrategias, ya que no cuentan con la capacidad de comprender la situación en la operación de la aseguradora con una visión unificada en los enfoques de oportunidad, afiliados, costos e ingresos.

## 7 Justificación

Una herramienta de Inteligencia de negocios como el cubo OLAP, le otorga a una organización la disposición de un gran volumen de información dando estándares de accesibilidad, oportunidad y calidad, esto conlleva a que el proceso de toma de decisiones por parte de la alta dirección sea más profundo.

A los analistas de información les acortara los tiempos de construcción de informes a demanda y facilitara el diseño de tableros de control, dando una mayor exploración de los datos como lo es el análisis de tendencias y comportamientos que son insumos para la generación de proyecciones.

Al tener unificados las diferentes mediciones de la cadena de valor se puede identificar las correlaciones e impactos en las mejoras entre los indicadores, esto mejorara la capacidad de generar diferentes estrategias en búsqueda de un mejor resultado.

## 7.1 Objetivo General

Diseñar una propuesta de implementación de una solución de inteligencia de negocios enfocada a la unificación de indicadores que le permita al área encargada realizar análisis y seguimiento continuo buscando de esta forma tomar decisiones estratégicas acertadas que permitan mejorar los resultados.

## 8 Marco Conceptual

**Base De Datos:** Conjunto de información organizada de manera que pueda ser utilizada eficientemente. Un directorio telefónico, un diccionario, un calendario o un libro de recetas son ejemplos de bases de datos.

La información en una base está organizada en forma de registros. Cada registro contiene toda la información sobre una persona o un elemento de la base. Por ejemplo, cada registro en el directorio telefónico contiene el nombre, dirección y número telefónico de una persona.

Cada registro contiene campos. Un campo se utiliza para almacenar una información particular. Por ejemplo, en el directorio telefónico un campo almacena el nombre, otro campo almacena la dirección y otro campo almacena el número telefónico de la persona. Cada registro contiene cada uno de estos campos y cada registro puede tener información en esos campos.

**Base de Datos Multidimensional:** Una base de datos multidimensional (MDB) es un tipo de base de datos que se ha optimizado para data warehouse y aplicaciones de procesamiento analítico en línea (OLAP). Las bases de datos multidimensionales se crean con frecuencia usando entradas de las bases de datos relacionales existentes.

**Data Warehouse:** Es un repositorio unificado para todos los datos que recogen los diversos sistemas de una empresa. El repositorio puede ser físico o lógico y hace hincapié en la captura de datos de diversas fuentes sobre todo para fines analíticos y de acceso.

Normalmente, un data warehouse se aloja en un servidor corporativo o cada vez más, en la nube. Los datos de diferentes aplicaciones de procesamiento de transacciones Online (OLTP) y otras fuentes se extraen selectivamente para su uso por aplicaciones analíticas y de consultas por usuarios.

Data Warehouse es una arquitectura de almacenamiento de datos que permite a los ejecutivos de negocios organizar, comprender y utilizar sus datos para tomar decisiones estratégicas. Un data warehouse es una arquitectura conocida ya en muchas empresas modernas.

**Cubos OLAP:** En el mundo de las soluciones para Business Intelligence, una de las herramientas más utilizadas por las empresas son las aplicaciones OLAP (OLAP significa ‘On-Line Analytical Processing’), ya que las mismas han sido creadas en función a bases de datos multidimensionales, que permiten procesar grandes volúmenes de información, en campos bien definidos, y con un acceso inmediato a los datos para su consulta y posterior análisis. Básicamente, el Cubo OLAP,



es una base de datos que posee diversas dimensiones, ampliando las posibilidades que hasta el momento ofrecían las conocidas hojas de cálculo.

**Dimensión de un Cubo:** Las Dimensiones son categorías descriptivas por las cuales los datos numéricos (Las Mediciones) en un cubo, son separados para su análisis. Por ejemplo, si una medición de un cubo es el conteo de la producción, y las dimensiones son Tiempo, localización de la fábrica y el producto, los usuarios del cubo podrán separar el conteo de la producción, dentro de varias categorías de tiempo, localización de la fábrica y productos.

**ETL o Proceso ETL:** Es un término inglés de las siglas Extract-Transform-Load que significan Extraer, Transformar y Cargar y se refiere a los datos en una empresa. ETL es el proceso que organiza el flujo de los datos entre diferentes sistemas en una organización y aporta los métodos y herramientas necesarias para mover datos desde múltiples fuentes a un almacén de datos, reformatearlos, limpiarlos y cargarlos en otra base de datos, data mart o bodega de datos.

ETL forma parte de la Inteligencia Empresarial (Business Intelligence), también llamado “Gestión de los Datos” (Data Management).

La idea es que una aplicación ETL lea los datos primarios de unas bases de datos de sistemas principales, realice transformación, validación, el proceso cualitativo, filtración y al final escriba datos en el almacén y en este momento los datos son disponibles para analizar por los usuarios.

**Data Mart:** Un Data Mart es una forma sencilla de un Data Warehouse (almacén de datos) que se centra en un único tema o área funcional, como Ventas o Finanzas o Marketing. Por esto, se conoce a menudo como base de datos departamental.

9 Estado del arte:

A continuación, veremos unas referencias de documentos relacionados con la creación de tableros de control y de implementación de sistemas de indicadores de gestión como apoyo a estrategias de inteligencia de negocios, enunciando el título, autores y una breve descripción:

***Una aproximación al análisis de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en una entidad prestadora de salud de Colombia usando inteligencia de negocios.***

Realizado por Angela Maria Franco Perez y Elizabeth León Guzman en el año 2012

Descripción: El artículo desarrolla un enfoque para el uso de la inteligencia empresarial para lograr datos clínicos centralizados y aplicar la minería de datos, en particular usar reglas de asociación.

(Perez Franco, 2012)

***Desarrollo De Un Business Intelligence En Software Libre, Basado En Indicadores De Gestión, Para Una Coordinación De Salud.***

Realizado por Fabián Patricio Londo Yachambáy en el año 2015

Descripción: Desarrollo de un sistema de BI utilizando software libre para contar con información de primera mano y realizar análisis generando indicadores evitando causar pérdidas de tiempo y recursos al momento de solicitar indicadores de salud para la toma de decisiones.

(Londo, 2018)

### ***Data science analysis of healthcare complaints.***

Realizado por Carlos Correia, Filipe Portela, Manuel Filipe Santos y Alvaro M. Silva en el año 2018

Descripción: Mejorar la calidad del proceso de análisis de reclamos de salud, así como el análisis del conocimiento en el nivel de los sistemas de información aplicados a la salud referida. En este artículo, es observable el desarrollo del tratamiento de datos en dos etapas: cargar los datos en una base de datos auxiliar y procesarlos a través del proceso de extracción, transformación y carga (ETL). Con el almacén de datos creado, se desarrolló el cubo de procesamiento analítico en línea (OLAP) que posteriormente se conectó a Power BI permitiendo la creación y análisis de paneles. (Correia, Portela, & Santos, 2018)

### ***OLAP cube partitioning based on association rules method***

Realizado por Khadija Letrache, Omar El Beggar y Mohamed Ramdami en el año 2018

Descripción: Aunque el artículo no está relacionado directamente con una entidad de salud el desarrollo puede servir como guía ya que menciona una estrategia de partición dinámica para cubos OLAP basada en el algoritmo de reglas de asociación. (Letrache & El Beggar, 2018)

### ***Impacts of business intelligence on population health: A systematic literature review***

Realizado por L. Cohen realizado en el año 2017

Descripción: el autor recopila el impacto del uso de aplicaciones de inteligencia de negocios en la salud, en donde enfatiza en la seguridad, calidad de datos, navegadores de datos, paneles y alertas

vuelven más eficientes los programas en salud de la autoridades gubernamentales y entidades de salud.

(Cohen, 2017)

***Data warehouse and BI to catalize information use in health sector for decision making: A case study***

Realizado por Selemani Slum Ally y Nawaz Khan

Descripción: El estudio propuso la solución rentable de herramientas DW y BI para catalizar la toma de decisiones informadas en la industria de la salud. El estudio también tiene como objetivo discutir desafíos y establecer recomendaciones.

(Ally & Khan, 2016)

***Dashboards and indicators for a BI healthcare system***

Realizado por Sónia Rocha, Jorge Bernardino, Isabel Pedrosa y Ilda Ferreira

Descripción: Una selección de los indicadores centrados en profesionales de la medicina y la enfermería para el desarrollo de un tablero puede traducirse en conocimiento.

(Rocha, Bernardino, Pedrosa, & Ferreira, 2017)

***A classification module in data masking framework for Business Intelligence platform in healthcare***

Realizado por Osama Ali y Abdelkader Ouda

Descripción: Muestra de los casos exitosos en el sector y como este ha tenido cambios enormes gracias a las herramientas de inteligencias de negocios, pero complementa y advierten de una

posible violación a la privacidad de datos clínicos en los cubos OLAP ya que frecuentemente se conceden permisos a varias personas dentro de la organización por lo que recomiendan usar técnicas de enmascaramiento.

(Ali & Ouda, 2016)

***Integrating and analyzing medical and environmental data using ETL and Business Intelligence tools***

Realizado por Alejandro Villar, María T. Zarrabeitia, Pablo Fdez-Arroyabe, Ana Santurtún

Descripción: muestra una solución basada en un conjunto ETL + OLAP utilizado para el análisis decenas de millones de observaciones médicas de multiplex fuentes.

(Villar, Zarrabeitia, Fdez-Arroyabe, & Santurtún, 2018)

***Using a business intelligence data analytics solution in healthcare***

Realizado por: Osama Ali, Pete Crvenkovski, Helen Johnson

Descripción: establece como un uso efectivo de una herramienta de BI y ayuda a superar amenazas como un cambio tremendo en el envejecimiento de la población ayudando a la respuesta más eficiente usando la inteligencia de negocios.

(Ali, Crvenkovski, & Johnson, Using a business intelligence data analytics solution in healthcare, 2016)

## 10 Objetivos Específicos, actividades y cronograma

<b>Objetivo Específico No. I</b>
Definir los requisitos mínimos para la implementación de un datamart.
Actividades
<ul style="list-style-type: none"><li>• Definir el alcance.</li><li>• Diagnosticar y analizar los datos disponibles.</li><li>• Definir y planear requerimiento físicos y lógicos para manejo y almacenamiento de los datos.</li><li>• Establecer técnicamente los integrantes del equipo trabajo.</li><li>• Establecer la herramienta de visualización de datos.</li></ul>
Para la realización de las actividades propuestas se estima un mes.

<b>Objetivo Específico No. II</b>
Identificar las entidades y atributos necesarios para el seguimiento a los indicadores.:
Actividades
<ul style="list-style-type: none"><li>• Definir alcance en la posibilidad de análisis (tiempo, cantidad indicadores).</li><li>• Levantamiento de requerimientos.</li><li>• Identificación de mejoras y necesidades.</li></ul>
Para la realización de las actividades propuestas se estima un mes y medio.

<b>Objetivo Específico No. III</b>
Diseñar la arquitectura técnica del datamart
Actividades
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar los atributos con los cuales se van a segmentar la información.</li></ul>

- Definición de los aspectos más relevantes para la toma de decisión.
- Construir graficas de tendencia de los indicadores.
- Diseño y desarrollo de ETLs.
- Generar matriz donde se determina la dimensionalidad de cada indicador.
- Creación del tablero de control con la herramienta establecida.

Para la realización de las actividades propuestas se estiman cuatro meses.

#### **Objetivo Específico No. IV**

Sensibilizar el uso de datamart al equipo de toma de decisiones:

Actividades

- Definir criterios mínimos de aceptación del cubo.
- Definir herramienta para la socialización de dimensiones y medidas.
- Demostración con casos de negocio del uso del datamart.
- Estructurar la capacitación en uso del cubo OLAP.
- Visibilizar análisis del dashboard

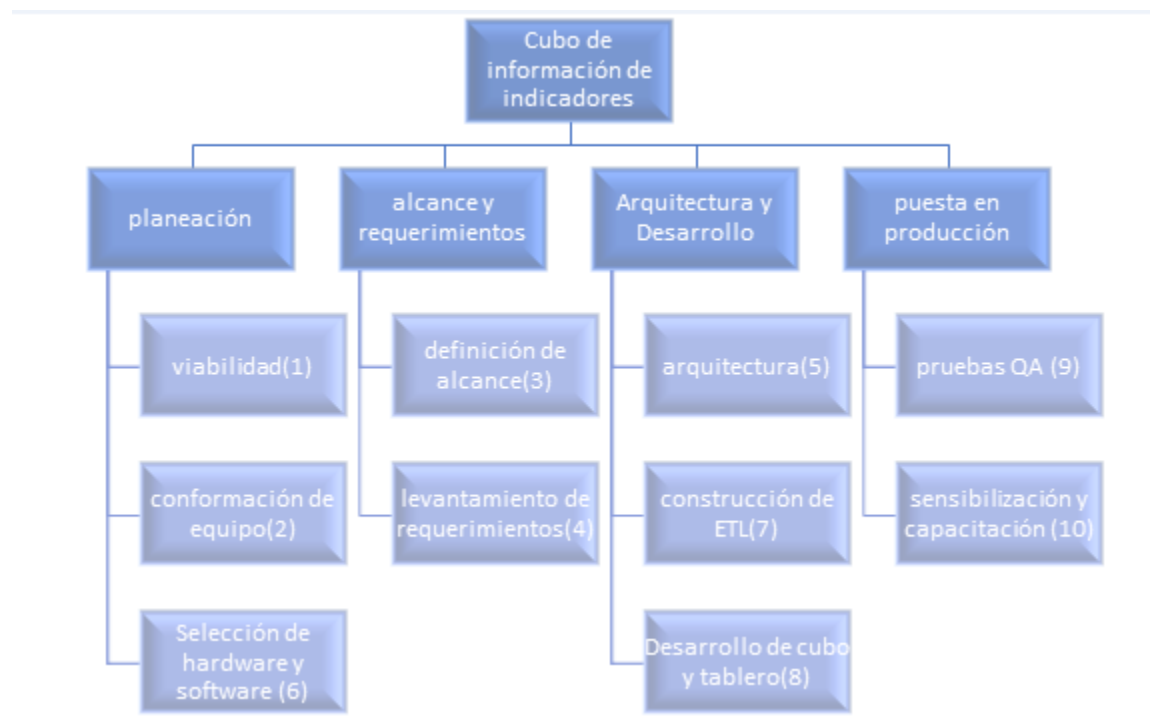
Para la realización de las actividades propuestas se estiman cuatro meses.

### 10.1 Metodología

Este trabajo consiste en una Investigación aplicada la cual se encarga de proponer los pasos para la implementación de un datamart que brinde a la organización la capacidad de analizar el resultado o desempeño de un grupo importante de indicadores, buscando una mejor toma de decisiones en ejecución de acciones para mejorar o estabilizar sus resultados. Frente a esto la investigación aplicada es la que busca dar una explicación o resolver problemáticas puntuales.

(Cruz, 2014, pág. 68).

Para poder dar solución al objetivo planteado se basara la propuesta de implementación en la metodología de Ralph Kimball, la cual está estructurada en cuatro grandes fases para la creación de un modelo dimensional; la primera fase comprende la planeación del proyecto donde tiene hitos importantes como lo son la viabilidad, conformación de equipos de trabajo y selección de herramientas tecnológicas (software y hardware); la segunda fase hace referencia a la definición del alcance y el levantamiento de los requerimientos, donde se debe identificar claramente las preguntas del negocio a resolver y dimensionar las expectativas. En la tercera fase se establece el flujo tecnológico que se refiere a la arquitectura, y el flujo de datos es el desarrollo y construcción de aplicaciones en BI (ETLs, cubo, dashboard); en la fase final se presentan las actividades de la entrega formal de la solución al negocio, donde se definen los criterios mínimos de aceptación del resultado y la estructuración de procesos de capacitación para el buen uso del datamart.





Elaboración propia; fuente Kimball et al., The Data Warehouse Lifecycle Toolkit. 2nd Edition. New York, Wiley, 2008

## 10.2 Presupuesto General del Proyecto

Bajo una planeación inicial se tiene estipulado que las actividades que integran el proyecto tendrán una duración de 6 meses, por consiguiente, todos los valores expresados en la siguiente tabla tendrán esta vigencia.

### **Personal:**

Para el desarrollo del proyecto se debe contar con la siguiente estructura de equipo:

Gerente de proyecto: Encargado de planificar y ejecutar las actividades dentro del proyecto, la asignación salario para este cargo será de \$ 4.500.000.

Gestor de proyectos: Ejecutar actividades, realizar seguimientos e interactuar con los stakeholders del proyecto, la asignación salarial será de \$ 2.500.000.

Analista de proyectos: A su cargo esta la generación o construcción de los casos de usos cumpliendo con los estándares y políticas de la organización. Asignación salarial es de \$ 1.800.000

	Numero	Salario	Prestación	Costo p
(+) gerente de proyecto	1 p	5.000 m	2.417 m	7.417 m
(+) gestor de proyecto	1 p	3.000 m	1.343 m	4.343 m
(+) analista de proyectos	1 p	1.800 m	967 m	2.767 m
<b>Total</b>				<b>14.526 m</b>

### Equipos:

Se establece un canon de arrendamiento para los equipos necesarios de \$ 500.000

		Costo p	Costo p
EQUIPOS	3 p	500 m	1.500 m

### Materiales:

No se registra rubro para este concepto debido a que todas las actividades se realizan a nivel digital tanto el desarrollo como la documentación.

### Software:

Estimado teniendo el tipo de contratación con la fábrica de software especializada en el tema

	horas	Costo hora	Estimacion	costo + 10%
(+) Arquitectura	150	\$ 70 m	\$ 10.500 m	\$ 11.550 m
(+) Construcción de ETL	240	\$ 60 m	\$ 14.400 m	\$ 15.840 m
<b>(+) Desarrollo de cubos y tablero</b>	240	\$ 60 m	\$ 14.400 m	\$ 15.840 m
(+) Pruebas QA	80	\$ 40 m	\$ 3.200 m	\$ 3.520 m
<b>Total</b>				<b>\$ 46.750 m</b>

**Bibliografía:** la cuantificación de este rubro en este proyecto se basa en el tiempo dedicado, la utilización de herramientas tecnológicas para la búsqueda de fuentes y las revisiones realizadas por los autores de este documento.

Presupuesto aproximado en miles de pesos				
Rubro	Valor unitario	Financiación propia	Otra institución (indique nombre(s))	Total
Personal	81.154	No	Aseguradora en Salud	81.154
Equipos	9.000	No	Aseguradora en Salud	9.000
Materiales	0			
Software	46.750	No	Aseguradora en Salud	46.750
Bibliog.	1.000	Si		1.000
<b>Total</b>	<b>143906</b>			

## 11 Viabilidad Financiera

### 11.1 Situación del Negocio

Los indicadores actualmente son calculados por el área de gestión de la información conformado por 2 analistas y 4 auxiliares, los cuales tienen la siguiente asignación salarial:

Numero	Salario	Prestación	Costo anual p	Costo total anual
2 analistas	2.500 m	1.343 m	46.110 m	92.220 m
4 auxiliares	1.800 m	967 m	33.199 m	132.797 m
			<b>79.309 m</b>	<b>225.017 m</b>

Estos colaboradores realizan actividades de extracción de datos, transformación, modelamiento y publicación de los indicadores, al igual de realizar análisis de tendencias y proyecciones.

Con la implementación del cubo de información de indicadores se espera que el grupo de auxiliares se reduzca a una sola persona ya que estos son los que tiene mayor carga operativa.

Numero	Salario	Prestación	Costo anual p	Costo total anual
2 analistas	2.500 m	1.343 m	46.110 m	92.220 m
4 auxiliares	1.800 m	967 m	33.199 m	33.199 m
			<b>79.309 m</b>	<b>125.419 m</b>

## 11.2 Inversión

Basados en lo expuesto en el presupuesto encontramos los siguientes rubros:

Colaboradores:

	Numero	Salario	Prestacion	Costo p
(+) gerente de proyecto	1 p	5.000 m	2.417 m	7.417 m
(+) gestor de proyecto	1 p	3.000 m	1.343 m	4.343 m
(+) analista de proyectos	1 p	1.800 m	967 m	2.767 m
<b>Total</b>				<b>14.526 m</b>

Desarrollos de software

DESARROLLOS	horas	Costo hora	Estimacion	costo + 10%
(+) Arquitectura	150	\$ 70 m	\$ 10.500 m	\$ 11.550 m
(+) Construcción de ETL	240	\$ 60 m	\$ 14.400 m	\$ 15.840 m
<b>(+) Desarrollo de cubos y tablero</b>	240	\$ 60 m	\$ 14.400 m	\$ 15.840 m
(+) Pruebas QA	80	\$ 40 m	\$ 3.200 m	\$ 3.520 m
<b>Total</b>				<b>\$ 46.750 m</b>

Para realizar un análisis de la viabilidad de este proyecto, realizaremos 3 escenarios con el tiempo de desarrollo e implementación tomando como base 6 meses como escenario optimista, 9 meses como el escenario más probable y 12 meses como el escenario pesimista.

	optimista	más probable	Pesimista
<b>Inversión</b>	142.904 m	190.980 m	239.057 m
(+) EQUIPO PROYECTO	96.154 m	144.230 m	192.307 m
(+) DESARROLLOS	46.750 m	46.750 m	46.750 m

### 11.3 VPN y Relación Costo Beneficio.

Para este cálculo se debe identificar el flujo de efectivo del proyecto, para ello establecemos el costo operacional del área de gestión de información con base a la situación actual y la situación después de la implementación del cubo.

#### Costo de operación

año	optimista	más probable	Pesimista
lb	225.017 m	225.017 m	225.017 m
0	225.017 m	225.017 m	225.017 m
1	125.419 m	125.419 m	125.419 m
2	125.419 m	125.419 m	125.419 m
3	125.419 m	125.419 m	125.419 m

El flujo de efectivo está determinado como el valor de línea base, es decir, la situación actual menos el costo de operación de cada año, para el año 0 también se restará la inversión según cada escenario:

#### Flujo de efectivo

Año	optimista	más probable	pesimista
0	-142.904 m	-190.980 m	-239.057 m
1	99.598 m	99.598 m	99.598 m
2	99.598 m	99.598 m	99.598 m
3	99.598 m	99.598 m	99.598 m

Con los anterior ya podemos evaluar el proyecto utilizando indicadores como valor presente neto y costo/beneficio.

Indicador	optimista	más probable	pesimista
valor presente	233.340 m	233.340 m	233.340 m
inversión	142.904 m	190.980 m	239.057 m
VPN	90.437 m	42.360 m	-5.717 m
TIR	48%	26%	12%
Beneficio/Costo	1,6	1,2	0,98

Como resultado encontramos al evaluar 36 meses después de la implementación que en dos escenarios se da la viabilidad financiera del proyecto. Esto debido a que el valor presente neto es positivo 142.904 m y 190.980 m y la Tasa interna de retorno es superior a 15% con un 48% y 26% para el escenario optimista y más probable. En cuanto a la relación costo beneficio, que es la más importante para este tipo de proyectos, en los escenarios optimista y más probable es mayor a 1 con 1,6 y 1,2 respectivamente. Contrastado con el escenario pesimista que indica una leve pérdida de valor con el proyecto, pero se debe aclarar que este duplica la estimación en duración del proyecto.

## 12 Plan de Actividades – Cronograma.

*Cronograma de Actividades*

ACTIVIDADES						
	1	2	3	4	5	6
<b>Análisis de metodología para el cálculo de los indicadores</b>						
Análisis de fuentes de datos						
Identificación de stakeholders						
<b>Desarrollo del cubo</b>						
Planeación						
Conformación de equipos						
Selección de hardware y software						
Alcance y requerimientos						
Definición del alcance						
Levantamiento de requerimientos						
Arquitectura y desarrollo						
Arquitectura						
Construcción de ETL						
Desarrollo de cubos y tablero						
Puesta en producción						
Pruebas QA						
Sensibilización y capacitación						

## 13 Plan de Adquisiciones

### 13.1 Definición de Compra o Contratación

Para el desarrollo de las actividades del grupo de proyecto el cual se presupuesta a seis meses, se considera necesario y practico alquilar tres equipos de cómputo con especificaciones técnicas medias; caso diferente, en el desarrollo técnico del proyecto debido a la alta especificación técnica en las herramientas y el talento humano que requiere experiencia y conocimiento, se toma como la decisión más acertada el contratar una fábrica de software para el desarrollo del cubo.

### 13.2 Tipo de Contratación

Al contar con una fábrica de software el tipo de contrato a realizar más eficiente es el contrato por tiempo y materiales, ya que, por ser concertado por el comprador y el proveedor, permite la flexibilidad en caso de que sea necesario extender el proyecto ya que puede ocurrir un cambio en la normatividad.

Este tipo de contratación le permite al comprador llevar un mayor control del producto a recibir y poder realizar ajustes según sea necesario aplicando las garantías especificadas al momento de realizar la firma del contrato.

## 14 Plan de Riesgos

### 14.1 Identificación de los Riesgos

Lista de Riesgos

<b>id</b>	<b>Resultado no deseado</b>	<b>Escenario</b>	<b>Causa</b>	<b>Nombre Corto</b>
1	Valores equivocados.	Procesamiento de información equivocada por utilizar parámetros y conceptos desactualizados que lleven a errores de cálculo y predicciones equivocadas.	Un cambio en la metodología de cálculo de los indicadores.	Metodología.



2	Datos Falsos e información incoherente.	Captura errónea de la información requerida por inclusión equivocada de datos en el proceso de desarrollo.	Error en la extracción y almacenamiento de la información requerida.	Error Datos
3	Incumplimiento con el tiempo de entrega.	Prolongación de tiempos de entrega de desarrollos por malos resultados en las pruebas.	Mal entendimiento de las especificaciones dadas durante el proyecto.	Desarrollo

#### Lista de Supuestos

id	Descripción
1.	Priorización de otros proyectos que estén dentro de la organización.
2.	Perdida o incapacidad de algún miembro del equipo.
3.	Elevación no presupuestada para el desarrollo del cubo por costos de tecnología, fluctuación de moneda.

#### 14.2 Plan de Mitigación

Metodología: Planear el desarrollo con parámetros, que una vez implementado permita realizar cambios simples ajustándolos a las nuevas necesidades organizacionales.

Desarrollar una estrategia de seguimiento periódico que le permita al equipo mantenerse informado de los posibles y futuros cambios en la metodología de cálculos de indicadores organizacionales.

Error datos: Crear sesiones de aceptación por parte de los grupos de interés y desarrolladores en la cual se evalué conjuntamente las fuentes, la disponibilidad, la pertinencia y completitud de los datos.

Desarrollo: Realizar pruebas de humo entre desarrolladores y clientes. Capacitación y seguimiento constante del conocimiento del proyecto al equipo de desarrolladores.

Revisión en conjunto del documento oficial de requerimientos para socializar el entendimiento de los mismos.

## 15 Plan Interesados

Se identifican los siguientes grupos de interesados:

Gerencia Organizacional: Les permitirá realizar seguimiento a los indicadores para toma de decisiones y formulación estratégica.

Gerentes de Área: Les permitirá evidenciar el nivel de cumplimiento de sus áreas frente a los indicadores estratégicos y tácticos de la organización.

Área de gestión de la información: Área encargada del cálculo de los indicadores.

La gerencia organizacional es la que más afecta en el desarrollo del proyecto ya que son los que tienen un mayor nivel de determinación y priorización en los requerimientos. Seguido a este grupo los gerentes de área tendrán un espacio para comunicar sus necesidades frente a los indicadores estratégicos y tácticos. Por último, el área de gestión de la información acompañara y complementara las necesidades de los anteriores grupos de interesados.

Al finalizar cada hito principal del EDT se debe realizar una socialización con estos grupos de interesados

## 16 Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones:

El éxito de la implementación de un cubo de información radica en un diagnóstico amplio del sistema de información de la organización donde se concluya la disponibilidad de los datos, la capacidad técnica requerida para el procesamiento y almacenamiento de estos.

La correcta contextualización de las necesidades de los grupos de interés es el factor crítico para un adecuado desarrollo tecnológico, con esto se solucionará las preguntas del negocio en calidad, oportunidad aportando un grado elevado de confiabilidad para la toma de decisiones.

Contando con un completo levantamiento de necesidades al inicio del proyecto se facilitará un diseño de arquitectura robusto que contenga las dimensiones más adecuadas para discriminar la información que el negocio requiere y las medidas más importantes para la correcta toma de decisiones.

El éxito del proyecto es el uso por parte de la organización, y para esto es fundamental la capacitación y sensibilización a los analistas organizacionales.

Recomendaciones:

Seguir el cronograma de actividades dentro de los tiempos propuestos evitara que se presenten perdidas económicas.

Tener presente el adelanto en tecnología para herramientas de manejo y análisis de datos ya que en la actualidad es uno de los factores diferenciales más relevantes en el mercado.

Las soluciones de inteligencia de negocios antes se invertían como un lujo y no como una necesidad, en la actualidad ya son necesarias para la supervivencia en el mercado.

Las herramientas en BI no deben pensarse en una necesidad actual si no en la evolución de la gestión de la información organizacional.