

**PROTOTIPO DE SOFTWARE PARA LA VISUALIZACIÓN DE
INDICADORES DE DATOS ABIERTOS**

**MARIA PAULA DUARTE YARA
JOAQUÍN SANTIAGO SALCEDO MONTENEGRO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
PROYECTO DE GRADO
MODALIDAD: INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA
BOGOTÁ D.C., COLOMBIA
2018**

**PROTOTIPO DE SOFTWARE PARA LA VISUALIZACIÓN DE INDICADORES
DE DATOS ABIERTOS**

**MARIA PAULA DUARTE YARA
JOAQUÍN SANTIAGO SALCEDO MONTENEGRO**

**Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:
Ingeniero de Sistemas**

**Director:
MSC. John Alexander Velandia Vega**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
PROYECTO DE GRADO
MODALIDAD: INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA
BOGOTÁ D.C., COLOMBIA
2018**



Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra
hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

Nota de aceptación:

Firma del director del Proyecto

Firma del jurado

Firma del jurado

BOGOTÁ D.C, MAYO 21 DE 2018

AGRADECIMIENTOS

A Dios por brindarnos a lo largo de nuestra carrera paciencia para no desfallecer en ningún momento y continuar siempre de su mano hasta cumplir cada uno de los propósitos que teníamos.

A nuestro Asesor Msc. John Alexander Velandia Vega por la guía continúa en todo el proceso que llevamos a cabo durante la realización de nuestro proyecto de grado.

A nuestras familias por todo el apoyo y constancia durante estos años de carrera, por cada una de sus palabras de ánimo que nos motivaban a continuar superando todos los obstáculos que se nos presentaban en el camino.

A los profesores y compañeros de la Universidad Católica de Colombia por todas sus enseñanzas tanto académicas como de vida.

CONTENIDO

pág.

AGRADECIMIENTOS.....	5
RESUMEN.....	14
INTRODUCCIÓN.....	15
ANTECEDENTES.....	17
JUSTIFICACIÓN.....	19
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	20
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	21
2. OBJETIVOS	22
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	22
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
3. ALCANCES Y LIMITACIONES	23
3.1. ALCANCES	23
3.2. LIMITACIONES	23
4. METODOLOGÍA.....	24
5. MARCO REFERENCIAL	26
5.1. MARCO TEÓRICO.....	26
5.1.1. Indicadores.....	26
5.1.2. Contratos.....	29
5.1.3. Open Data.....	33
5.1.4. Inteligencia Empresarial.....	37
5.1.5. Data Visualization.....	39
5.1.6. Big Data.....	41
5.2. MARCO CONCEPTUAL.....	44
6. ARQUITECTURA DE SOFTWARE	46
6.1. PUNTO DE VISTA DE CONTEXTO	46
6.2. PUNTO DE VISTA FUNCIONAL	47

6.3.	PUNTO DE VISTA DE INFORMACIÓN.....	47
6.4.	PUNTO DE VISTA DE DESARROLLO.....	48
6.5.	PUNTO DE VISTA DE DESPLIEGUE	49
7.	ESTRUCTURA DE DATOS	51
8.	SELECCIÓN DE INDICADORES	54
9.	TECNICAS VISUALIZACIÓN DE DATOS	65
9.1.	CATEGORIZACIÓN	65
9.1.1.	Tipo de Dato.....	65
9.1.2.	Modo Visualización.....	68
9.1.3.	Factor de Interacción.....	70
9.1.4.	Taxonomía basada en Tareas Analíticas.....	71
9.1.5.	Taxonomía basada en modelo de datos.....	71
9.2.	CRITERIO SELECCIÓN.....	73
9.2.1.	Categorías de visualización de datos	73
9.2.2.	Técnicas de Visualización de datos	74
9.3.	RELACIÓN DE LOS INDICADORES CON LA TECNICA DE VISUALIZACIÓN	75
10.	IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN.....	78
10.1.	SELECCIÓN DE LIBRERÍA	78
10.1.1.	Tableau.....	78
10.1.2.	Power BI	78
10.1.3.	QlikView.....	78
10.1.4.	Spotfire	78
10.1.5.	JMP	79
10.1.6.	Jaspersoft	79
10.1.7.	Advizor.....	79
10.1.8.	Board	79
10.2.	CRITERIO DE SELECCIÓN	79
10.3.	PROCESO DE LIMPIEZA DE DATOS	81
10.3.1.	Extracción de datos.....	81
10.3.2.	Transformación de datos	82
10.3.3.	Cargue de información.....	84
10.4.	DESPLIEGUE DEL PROTOTIPO	85

10.5.	INDICADORES OBTENIDOS	89
10.5.1.	Incumplimiento en fechas de los contratos.....	89
10.5.2.	Gestión de contratos por año	92
10.5.3.	Gestión de costos y sobrecostos en contratos	95
11.	PRUEBAS FUNCIONALES.....	99
11.1.	PRUEBAS DEL PROTOTIPO	99
11.2.	PRUEBAS DEL DASHBOARD.....	102
12.	CONCLUSIONES	109
13.	RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS	110
14.	REFERENCIAS.....	111

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1 Ejemplos de Indicadores.....	28
Tabla 2 Clase de Contrato y Tipo de Proceso.....	31
Tabla 3 Campos SECOP I.....	51
Tabla 4 Campos SECOP II.....	52
Tabla 5 Cumplimiento en la estimación de contratos por estado de proceso según norma ISO 22400	54
Tabla 6 Cumplimiento en la estimación de contratos por tipo de proceso y tipo de contrato según norma ISO 22400.....	56
Tabla 7 Cumplimiento en la estimación de contratos por municipios de ejecución según norma ISO 22400	57
Tabla 8 Cantidad de contratos por estado del proceso según norma ISO 22400.....	58
Tabla 9 Cantidad de contratos por tipo de contrato según norma ISO 22400	59
Tabla 10 Cantidad de contratos por tipo de proceso según norma ISO 22400	60
Tabla 11 Ineficiencia en la cotización de los contratos ordenado por Tipo de contrato según norma ISO 22400	61
Tabla 12 Sobrecosto de los contratos con valor por costos adicionales por Tipo de Proceso según norma ISO 22400.....	62
Tabla 13 Sobrecosto de los contratos con valor por costos adicionales por estado de Proceso según norma ISO 22400.....	63
Tabla 14 Marco orientado al usuario para técnicas de visualización	65
Tabla 15 Marco orientado al desarrollador para técnicas de visualización	69
Tabla 16 Categoría	74
Tabla 17 Técnicas de Visualización	75
Tabla 18 Relación de Indicadores con Técnicas de Visualización	76
Tabla 19 Herramientas de Visualización de datos	80
Tabla 20 librería Tableau.....	81
Tabla 21 Inconsistencia SECOP I.....	83
Tabla 22 Inconsistencia SECOP II.....	84

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Modelo incremental	25
Ilustración 2 Clase de Contrato y Tipo de Proceso	32
Ilustración 3 Arquitectura de Software	46
Ilustración 4 Diagrama de Componentes	47
Ilustración 5 Diagrama de flujo de información	48
Ilustración 6 Diagrama caso de uso	49
Ilustración 7 Diagrama de Despliegue	50
Ilustración 8 Modelo de Referencia de Estado de Datos.....	73
Ilustración 9 Indicadores de gestión en la contratación pública-1.....	85
Ilustración 10 Indicadores de gestión en la contratación pública-1.2.....	86
Ilustración 11 Indicadores de gestión en la contratación pública-2.1.....	86
Ilustración 12 Indicadores de gestión en la contratación pública-2.2.....	87
Ilustración 13 Indicadores de gestión en la contratación pública-3.1.....	88
Ilustración 14 Indicadores de gestión en la contratación pública-3.2.....	88
Ilustración 15 Incumplimiento de los contratos con modificaciones en tiempos de ejecución por estado de proceso de SECOP	90
Ilustración 16 Incumplimiento de los contratos con modificaciones en tiempos de ejecución por tipo de proceso y tipo de contrato de SECOP	91
Ilustración 17 Incumplimiento de los contratos con modificaciones en tiempos de ejecución por municipios de ejecución de SECOP	92
Ilustración 18 Cantidad de contratos por Estados del Proceso de SECOP	93
Ilustración 19 Cantidad de contratos por Tipo de Contrato de SECOP	94
Ilustración 20 Cantidad de contratos por Tipo de Proceso de SECOP	95
Ilustración 21 Ineficiencia en la cotización de los contratos ordenado por Tipo de contrato con SECOP	96
Ilustración 22 Sobrecosto de los contratos con valor por costos adicionales frente al valor planeado inicialmente por Tipo de Proceso de SECOP	97
Ilustración 23 Sobrecosto de los contratos con valor por costos adicionales frente al valor planeado inicialmente por Estado de Proceso de SECOP	98
Ilustración 24 Identificador de fuente de datos.....	99
Ilustración 25 Estructura de la fuente de datos en el prototipo	100
Ilustración 26 Collections	100
Ilustración 27 Collections contratos	101
Ilustración 28 Datos Collection.....	101
Ilustración 29 Dashboard en el prototipo 1.1	102
Ilustración 30 Dashboard en el prototipo 1.2.....	102
Ilustración 31 Prueba funcional Indicador de incumplimiento	103
Ilustración 32 Tabla de Análisis de datos de Indicador de incumplimiento	103
Ilustración 33 Prueba funcional Indicador de incumplimiento en municipios de ejecución	104

Ilustración 34 Tabla de Análisis de datos de Indicador de incumplimiento por municipio de ejecución 105

Ilustración 35 Prueba funcional Indicador de cantidad de contratos registrados 106

Ilustración 36 Tabla de Análisis de datos de Indicador de cantidad de contratos registrados 107

Ilustración 37 Prueba funcional Indicador de sobrecosto 108

Ilustración 38 Tabla de Análisis de datos de Indicador de sobrecosto 108

GLOSARIO

SECOP: Sistema Electrónico de Contratación Pública, les permite a las entidades del estado exponer los procesos de contratación para que sean coherentes con las políticas de gobierno, con el fin de garantizar transparencia en los procesos.

BUSINESS INTELLIGENCE: Es un conjunto de herramientas y estrategias usadas con la finalidad de crear nueva información y nuevos conocimientos a través de la transformación de los datos.

ETL: proceso de extracción transformación y carga de información. proceso para la manipulación y limpieza de diversas fuentes de datos

CSV: Coma Separated Values – valores separados por comas, hace referencia a un tipo de formato de tablas el cual utiliza las comas como separador entre columnas

JSON: JavaScript Object Notation - Notación de objetos de java Script, es un formato de intercambio de datos simple la cual presenta una estructura ligera para la lectura y la escritura tanto por maquinas como por humanos, es nativo de Java Script pero compatible con diferentes lenguajes y herramientas

KPI: Key performance Indicator - Indicador clave de desempeño, hace referencia a una medición la cual permite identificar el rendimiento de una acción específica según la estrategia del negocio.

ISO 22400: Hace referencia a una norma de estandarización la cual especifica un framework para la definición, creación e implementación de kpis.

LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

Abreviaturas

Abreviatura	Término
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
<i>BI</i>	Business Intelligence
<i>TIC</i>	Tecnologías de la Información y la Comunicación
<i>SECOP</i>	Sistema Electrónico de Contratación Pública

RESUMEN

La corrupción y la ineficiencia en la gestión de contratos han sido un tema de vital importancia en el transcurso de los años en Colombia, debido a diferentes sucesos presentados en las contrataciones públicas, toda la contratación estatal actualmente debe ser cargada al SECOP -sistema electrónico de contratación pública.

Mediante el análisis de conjuntos de datos presentes en la plataforma de datos abiertos se crearon indicadores de gestión de la contratación pública en Colombia, los cuales tienen como finalidad la medición y el análisis de diferentes aspectos dentro de la celebración de un contrato determinando el comportamiento y cumplimiento del proceso de contratación.

Se realizó un proceso de inteligencia empresarial, el cual consistió en la extracción de los datos de la página www.datos.gov.co, adicionalmente se realizó la limpieza de datos y el cargue de fuente de datos para la elaboración de un dashboard el cual permite gestionar el comportamiento de los datos presentados.

Como resultado del análisis se encontró que la concentración de contratos está dada en la prestación de servicios y en los tipos de proceso está dada en la contratación directa. También se analizó que el incumplimiento de los contratos en cuanto a tiempos de ejecución está dado en mayor porcentaje por los municipios de Putumayo y Caldas.

Palabras clave: CONTRATACIÓN, INDICADORES, TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN, VISUALIZACIÓN DE DATOS.

INTRODUCCIÓN

Se pretende con este proyecto de grado darle continuación al Macroproyecto que se ha llevado a cabo en diferentes proyectos de grado por parte del Grupo de Investigación en Derecho Público y TIC – Facultad de Derecho y Grupo de Software Inteligente y convergencia Tecnológica GISIC – Facultad de Ingeniería; con el crecimiento de módulos con el tema de contratos manejados en Secop utilizando datos abiertos proporcionados por www.datos.gov.co.

Los datos abiertos en Colombia se han impulsado través de gobierno en línea, donde se han definido estándares y lineamientos para la apertura y reutilización de los datos, y se ha ofrecido asistencia técnica y acompañamiento a las entidades públicas, a nivel nacional y territorial, apoyándolas para facilitar el proceso de poner la información gubernamental a disposición de todos. Los organismos públicos producen y comisionan enormes cantidades de datos, y al publicarla a disposición de los ciudadanos, se vuelven más transparentes. Al fomentar el uso, la reutilización y la distribución gratuita de conjuntos de datos, los gobiernos promueven la creación de empresas y los servicios innovadores centrados en el ciudadano. ([Www.datos.gov.co](http://www.datos.gov.co) 2016).

El fin que tiene este proyecto de grado es incluir la visualización de datos que es la presentación gráfica de información con dos propósitos los cuales son la interpretación y construcción de significado a partir de los datos. Gracias a los nuevos cambios que ha tenido la tecnología y el interés del gobierno en implementaciones para hacer crecer el país vivimos en un mundo rodeados de datos que nuestro cerebro procesa de manera continua para construir la realidad, entender el entorno que nos rodea y tomar decisiones sobre nuestro futuro. En la actualidad nuestro consumo de información se ha multiplicado de manera exponencial debido a dos factores: cada vez se produce más información y tenemos más capacidad de acceso a dicha información, especialmente a través de Internet y de la Web. (Datos.gob.es, @ 2016).

A pesar de la existencia de datos abiertos y de la identificación de la contratación en Colombia no hay una estandarización y consenso total sobre la medición de los datos, del mismo modo el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística) entidad responsable de las estadísticas del país no presenta información detallada de la gestión de contratos convirtiendo este tema en un camino en construcción.

El objetivo del proyecto es desarrollar un prototipo de software que administre la visualización de indicadores de gestión de contratos utilizando datos abiertos en

Colombia. Teniendo en cuenta que un indicador es la relación entre las variables que se van a medir para permitir observar la situación o la tendencia de algún cambio que está teniendo. La situación de transformaciones constantes hace necesario que las organizaciones, para mantener e incrementar la participación de lo que se establece, tengan claro la forma de cómo analizar y evaluar los procesos para comprender la medición de desempeño.

ANTECEDENTES

La actividad de contratación de las entidades estatales en el país desde el gobierno del presidente Juan Manuel Santos debe estar publicadas en la plataforma SECOP - Sistema Electrónico de Contratación Pública donde se registra la compra pública, transmitiendo los documentos del proceso desde la planeación hasta la liquidación del contrato". Los contratos son ejecutados con recursos de los contribuyentes para entregar bienes y servicios a la ciudadanía", por esta razón las personas tienen acceso a información pertinente. (Www.datos.gov.co 2017).

Desde marzo del año 2015 se pone en disposición la nueva versión SECOP la cual permite hacer todo el proceso de contratación en línea y los proveedores a su vez pueden presentar sus ofertas en línea. La ciudadanía tiene la opción de búsqueda en SECOP con el fin de visualizar los procesos de contratación, sus avances, y los documentos del proceso. (Planeación 2018).

Una visión de la gestión de contratos inicia con la creación que se lleva a cabo del contrato, luego la ejecución y por último la terminación con las fechas correspondientes; Esto con el fin de permitir Transparencia con las reglas que se estipulan en el contrato desde su inicio, Eficiencia en los procesos que se llevan a cabo durante la ejecución del contrato y Eficacia en los logros de los objetivos cumplidos exitosamente. (Contratos.gov 2018).

En la actualidad la forma como se están presentando los datos en el mundo es por medio del Dashboard ya que es un medio de comunicación visual donde va incluida la información más importante a mostrar en un solo tablero facilitando así la toma de decisiones, teniendo en cuenta el cumplimiento de los objetivos finales que están alineados al plan estratégico que se va a medir. (Apple.com 2015), (Rengifo 2011).

El proyecto establece por medio de indicadores una adecuada visualización de información acerca de la gestión de contratos teniendo en cuenta que un indicador es la relación entre las variables que se van a medir para permitir observar la situación o la tendencia de algún cambio que está teniendo. (Orlando et al. 2006).

Los indicadores de gestión son la base para que las ciudades puedan medir el comportamiento en un abanico de áreas y componentes, actualmente existen proyectos llamados benchmark los cuales hacen una comparación entre ciudades basándose en temas y características de las ciudades, un ejemplo claro es GCIF- Global City Indicators Facility el cual compara indicadores respecto a 20 temas centrados en características, servicios y calidad de vida de 254 ciudades en 81 países. (Kitchin, Lauriault y McArdle 2015).

La visualización con el paso del tiempo se ha usado para resumir y comunicar datos, siendo un medio clave para analizar e interpretar indicadores y datos benchmarking. Alrededor del mundo ciudades como Londres, Dublín y Ámsterdam (Salehian Kia, Pardos y Hatala 2016), y algunas ciudades de estados unidos han implementado indicadores y dashboards con el fin de convertir las ciudades en ciudades inteligentes. Países como España han aportado gran parte de investigación en la gestión de contratos. (Kitchin, Lauriault y McArdle 2015).

Según la definición de los tipos de indicadores expuesta por (Kitchin, Lauriault y McArdle 2015) los indicadores descriptivos o conceptuales hacen referencia a como los fenómenos cambian en el tiempo, representando las características de la población, estos no son usados, los indicadores de gestión son de los más usados representando el rendimiento en particular de un problema, por último se presentan los indicadores predictivos que predicen y simulan situaciones futuras. (Innes y Booher 2000).

Para el caso del diseño del Dashboard el autor tuvo en cuenta las anteriores categorías de indicadores identificando su lógica y como iban a estar desplegados, si los indicadores son directos tiene mayor facilidad de interpretación, son objetivos y rápido de procesar, generalmente la representación de estos indicadores es gráfica, por mapas o graficas (Kitchin, Lauriault y McArdle 2015).

Para tener una construcción adecuada de indicadores de gestión es necesario seguir el criterio de la norma ISO 22400 donde se encuentra especificado el estándar con los lineamientos y características que tienen los indicadores. Adicional en la construcción de indicadores se tiene en cuenta la gestión de proyectos enfocado en los lineamientos, estándares y normas representados en el pmbook. (Mulcahy 2010).

Generalmente la norma específica indicadores de gestión, dentro de esta categoría podemos encontrar indicadores de eficiencia, de calidad, indicadores de mantenimiento e índices de capacidad, para reconocer un indicador de gestión se debe tener en cuenta que incluya administración de recursos, planificación, programación y gestión del candelario. (VASILEV 2015)

JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta la investigación que se está llevando a cabo por parte de la facultad de Ingeniería y la Facultad de Derecho se plantea desarrollar un prototipo de software que administre la visualización de indicadores de gestión de contratos utilizando datos abiertos en Colombia. Teniendo en cuenta que los indicadores de gestión miden el desempeño que está teniendo la organización en temas específicos que se quieren tener en seguimiento para la toma de decisiones.

Se toma como punto de partida el repositorio www.datos.gov.co. Que permitirá obtener los datos de forma rápida sobre la gestión de contratos en Colombia. Que serán usados en la investigación que iniciará con su respectivo análisis para la recolección de requerimientos del prototipo hasta su correcta funcionalidad con las pruebas correspondientes.

El prototipo de software está planteado de forma que facilite la visualización de información acerca de los contratos en Colombia ya que no es de fácil acceso medir variable por medio de indicadores referentes a este tema en concreto para una mejor toma de decisiones teniendo en cuenta resultados en tiempo real.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Data Visualización en Colombia es un concepto en el que las formas tradicionales de Gobierno se han ido transformando hacia gobiernos abiertos en donde la sociedad tiene un rol mucho más activo y colaborador. En este nuevo modelo de gobierno juega un rol muy importante: la transparencia, colaboración y participación; Siendo fundamental contar con acceso a la información pública. Para comprobarlo es necesario una herramienta a la medida que permita extraer, calcular la calidad, y evaluar la madurez de los datos del repositorio www.datos.gov.co. (Www.datos.gov.co 2016).

En la actualidad los contratos en Colombia son manejados por varios tipos como lo son:

El fijo que consta siempre por escrito y con una duración no superior a tres años renovado indefinidamente y la ley ha previsto que los contratos a término fijo pueden ser renovados mientras las partes no decidan modificarlo, lo cual pueden hacerlo también de mutuo acuerdo en cualquier momento. (ORDOÑEZ y IDROBO 2015).

Existe en Colombia también el contrato a término Indefinido que se pacta la fecha de inicio de labores, pero no se manifiesta la fecha en la cual se terminara dicho contrato. Este tipo de contratos siempre se pacta de manera escrita, especificando expresamente dentro de él, que se trata de un tipo de contrato a término indefinido, el tipo de labores a realizar, la ubicación geográfica donde ha de desarrollarse la labor, y el valor del salario o remuneración; cuando un contrato de trabajo se hace de manera verbal, en todos los casos se entiende que se trata de un contrato de trabajo a término indefinido. (Www.datos.gov.co 2016).

Teniendo en cuenta que un indicador es la relación entre las variables que se van a medir para permitir observar la situación o la tendencia de algún cambio que está teniendo, se implementa con el fin de adecuar las necesidades de la organización para ser reflejadas las consecuencias de acciones tomadas de acuerdo a resultados pasados que influyen en el futuro. La situación de transformaciones constantes hace necesario que las organizaciones, para mantener e incrementar la participación de lo que se establece, tengan claro la forma de cómo analizar y evaluar los procesos de su negocio, es decir deben comprender su sistema de medición de desempeño.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

De la gestión de contratos en Colombia se puede extraer grandes magnitudes de información para analizar por medio de los datos abiertos, que cada vez toman más fuerza con el gobierno colombiano. Sin embargo, no se evidencia la existencia de visualización de estos datos por medio de indicadores para medir exactamente variables que comprende el tema de gestión de contratos en la consolidación de información.

La visualización y estadística de gestión de contratos en el mundo ha tenido un avance significativo ya que por ejemplo en España las empresas están obligadas a comunicar la información referente a contratos hacia la oficina pública de empleo que es la encargada de alinear y formalizar los registros de contratación y comunicación en el País. (Empleo 2017).

En Colombia la organización encargada responsable de las estadísticas en el País es el DANE el cual se ha consolidado como el principal productor de estadísticas oficiales y estratégicas del país. Esta posición se fundamenta tanto en la variedad de temáticas que aborda la Entidad como en las tres líneas de acción adoptadas para mejorar los procesos asociados al quehacer misional. (IGAC et al. 2015) Sin embargo esta entidad no presenta la información referente a la contratación en Colombia ya que no cuenta con una estandarización en las métricas de la información requerida.

De acuerdo al problema expuesto se plantea la siguiente pregunta:

¿Cómo se podría por medio de indicadores de gestión administrar la visualización de contratos con datos abiertos en Colombia?

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un prototipo de software que administre la visualización de indicadores de gestión de contratos utilizando datos abiertos en Colombia.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Seleccionar los indicadores de gestión que apoyen a la toma de decisiones en los procesos contractuales.
- Seleccionar la técnica de visualización de datos que exprese las características de los indicadores de gestión.
- Implementar los indicadores de gestión a través de un prototipo de software.
- Realizar las pruebas funcionales al prototipo de software con el fin de asegurar su correcta funcionalidad.

3. ALCANCES Y LIMITACIONES

3.1. ALCANCES

- El aplicativo es parte de un sistema de información ya existente para datos abiertos que hace parte de una investigación previa por parte de la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Derecho de la Universidad Católica de Colombia.
- El repositorio www.datos.gov.co no permite la descarga de más de un conjunto de datos simultáneamente, por lo que la actividad de extraer múltiples datos se realiza mediante programación. El prototipo acepta cualquier modelo de datos que esté guardado en el sistema mediante el módulo de ingresar estructura.
- El prototipo permitirá la visualización de datos con información relacionada solo con la gestión de contratos que será mostrada por medio de indicadores de gestión para decisiones futuras.

3.2. LIMITACIONES

- El proyecto toma como referencia el repositorio www.datos.gov.co que contiene una fuente de datos con información pública de diferentes entidades como lo exige la ley 1712 de 2014.
- La implementación del prototipo en desarrollo y documentación se llevará a cabo en el primer semestre del año 2018 comprendido en 16 semanas que inicia el 29 de enero del 2018 y termina el 26 de mayo de 2018.

4. METODOLOGÍA

La metodología utilizada en el desarrollo de software es el Modelo incremental. El modelo incremental aplica secuencias lineales en forma escalonada a medida que avanza el calendario de actividades, permitiendo resultados más rápidos y ofreciendo mayor flexibilidad (Sommerville y Ian 2005).

Esta metodología fue escogida ya que permite dar más funcionalidad al cliente, inicialmente se entrega un modelo lineal que es un avance el cual es llamado incremento, que de forma progresiva va añadiendo valor y con la entrega de cada incremento incluye una modificación del producto fundamental con el fin de cumplir las necesidades del cliente. (Mohammed, Munassar y Govardhan 2010).

El desarrollo incremental es útil ya que permite realizar pruebas y avances en iteraciones pequeñas con el fin de mejorar frente a nuevas necesidades o requerimientos que presente el cliente. De esta forma se presentan los dos enfoques: paralelo y lineal. Para el enfoque de este proyecto se utiliza ya que amplía las posibilidades en el desarrollo del software y permite flexibilidad en este.

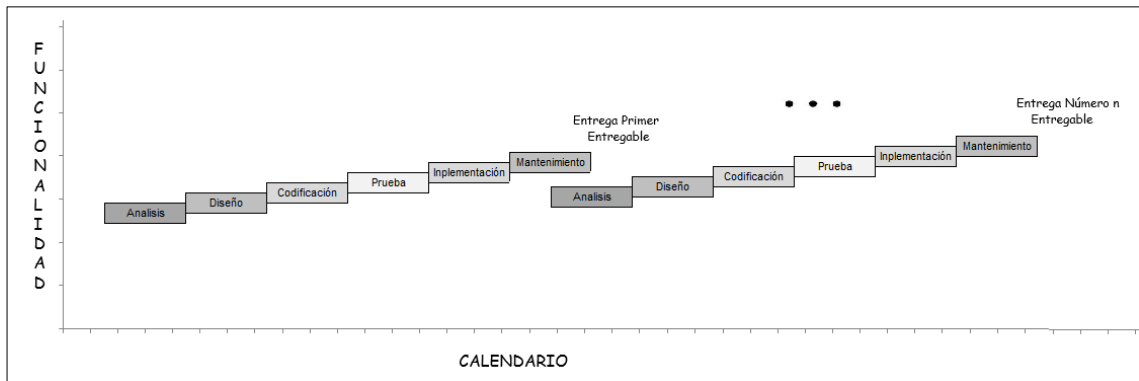
El modelo incremental comprende las siguientes etapas:

- **Análisis:** Se efectuará por medio de levantamiento de requerimiento donde se observará desde lo más mínimo hasta lo más importante que debe tener el prototipo.
- **Diseño:** Se realizarán los modelos utilizando gráficos bajo la notación UML - Lenguaje de Modelamiento Unificado, debido a su completitud y la documentación amplia ofrecida para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. Se desarrollará modelos de un mismo sistema teniendo en cuenta diferentes modelos:
 - **Modelo de contexto:** Siguiendo el estándar UML se especificará el ambiente donde se encuentra del sistema de información.
 - **Modelos estructurales:** Se realizará representación de la estructura interna de los datos y como estos son procesados mediante la elaboración del diagrama de clases.
 - **Modelos de comportamiento:** En estos modelos se busca representar el comportamiento dinámico del sistema y la respuesta del mismo a ciertos eventos, por lo anterior se desarrollará los diagramas de casos de uso y diagrama de actividades.
 - **Mockups:** Se realizará un bosquejo de cada módulo con la búsqueda de realizar una interfaz amigable y con alta usabilidad, se efectuará una reunión con las dos áreas de interés, para la retroalimentación del diseño de la aplicación y las funcionalidades que tendrá para cubrir las necesidades.

- **Codificación:** En esta etapa comienza la creación del prototipo; una vez terminado la definición del software gracias a las etapas anteriores. Se utilizará el modelo vista controlador para la realización del software ya que este separa por capas y da un fácil mantenimiento y entendimiento del software.
- **Prueba:** En esta etapa se comprueba la existencia de errores en la codificación y a su vez se comprueba que haga lo que debe hacer, para comprobar lo descrito anteriormente, se realizara por parte del desarrollador y persona no vinculada al proyecto ciertas acciones básicas del comportamiento del software para comprobar el uso de las diferentes funcionalidades disponibles en el software.
- **Implementación:** Se pone en marcha el prototipo. Así mismo se hará previamente una capacitación sobre el uso del software a implementar, a las personas que lo usaran o personas interesadas.
- **Mantenimiento:** En caso de que el prototipo de software contenga fallos o errores se tiene que devolver a una etapa anterior y dependiendo de la naturaleza, se tendrá que regresar a la etapa de análisis, volviéndose así cíclico de software.

Existen ventajas del modelo Incremental, que permite que sea ampliamente usado en el desarrollo de software dando la sensación evolutiva que resulta esencial en el desarrollo moderno de software (Sommerville y Ian 2005).

Ilustración 1 Modelo incremental



Fuente: Autores

5. MARCO REFERENCIAL

5.1. MARCO TEÓRICO

5.1.1. Indicadores.

5.1.1.1. Definición.

Es un término para referirse a la descripción de herramientas para clarificar y definir de forma más precisa objetivos e impactos, para evaluar, estimar o demostrar medidas verificables de cambio o resultados.

Deben ser específicos en la vinculación con los fenómenos sobre los que se va a actuar para poder evaluar que tan cerca o lejos se encuentra de la meta y proceder a la toma de decisiones pertinentes. (Mondragón Pérez 2002).

Es una relación entre variables específicas que mide el cumplimiento de las metas de acuerdo con los resultados esperados para un proceso, subprograma o proyecto. Proporciona una escala con la cual se puede medir un cambio real logrado y verificar la satisfacción del cliente con relación al mismo.

5.1.1.2. Características.

Todos los indicadores que se definan en un proyecto deben ser:

- Específicos: cada indicador debe estar basado en objetivos y metas propuestos por la organización con el fin de evaluar que tan lejos o cerca se encuentra de estos y poder proceder a la toma de decisiones.
- Validos: Debe ser factible y debe contener los resultados dependiendo el fin con el que se creó y no otro.
- Claros: Debe ser comprensible, permitiendo expresar que se quiere evaluar y porque se desea evaluar
- Oportunos: Un indicador puede ser variante según el tiempo o el espacio y debe especificarse el entorno de estudio con el fin de que cumpla las necesidades a estudiar. (Mondragón Pérez 2002).

5.1.1.3. Indicadores de Gestión.

Dentro de una organización se hace necesario ir más allá de la definición de indicador e implementar los llamados indicadores de Gestión que resultan ser una manifestación de los objetivos estratégicos de una organización a partir de su Misión. Igualmente, resultan de la necesidad de asegurar la integración entre los resultados operacionales y estratégicos de la empresa. Deben reflejar la estrategia corporativa a todos los empleados. Dicha estrategia no es más que el plan o camino a seguir para lograr la misión. (Orlando et al. 2006), (J. Glynn Henry 1999a).

5.1.1.3.1. Beneficios.

Entre los diversos beneficios que puede proporcionar a una organización la implementación de un sistema de indicadores de gestión, se tienen:

- Satisfacción del cliente: El rendimiento para una empresa es obtenido desde la identificación de las prioridades, para la empresa la satisfacción que tenga el cliente debe ser tomada como una prioridad y debe ser comunicada hacia toda el área de la empresa enlazando los indicadores de gestión con las estrategias, obteniendo los resultados deseados.
- Monitoreo del proceso: El mejoramiento continuo sólo es posible si se hace un seguimiento exhaustivo a cada eslabón de la cadena que conforma el proceso. Las mediciones son las herramientas básicas no sólo para detectar las oportunidades de mejora, sino además para implementar las acciones.
- Benchmarking: Si una organización pretende mejorar sus procesos, una buena alternativa es traspasar sus fronteras y conocer el entorno para aprender e implementar lo aprendido. Una forma de lograrlo es a través del benchmarking para evaluar productos, procesos y actividades y compararlos con los de otra empresa. Esta práctica es más fácil si se cuenta con la implementación de los indicadores como referencia.
- Gerencia del cambio Un adecuado sistema de medición les permite a las personas conocer su aporte en las metas organizacionales y cuáles son los resultados que soportan la afirmación de que lo está realizando bien. (Maria Natalia Moreno Bolivar 2009).

5.1.1.3.2. Construcción de indicadores.

Para la construcción de indicadores de gestión son considerados los siguientes elementos:

- La Definición Expresión que cuantifica el estado de la característica o hecho que quiere ser controlado.
- El Objetivo: El objetivo es lo que persigue el indicador seleccionado. Indica el mejoramiento que se busca y el sentido de esa mejora. El objetivo en consecuencia, permite seleccionar y combinar acciones preventivas y correctivas en una sola dirección.
- Los Valores de Referencia El acto de medir es realizado a través de la comparación y esta no es posible si no se cuenta con un nivel de referencia para comparar el valor de un indicador. Existen los siguientes valores de referencia:
 - Valor histórico: Muestra cómo ha sido la tendencia a través en el transcurso del tiempo.
Permite proyectar y calcular valores esperados para el período. El valor histórico señala la variación de resultados, su capacidad real, actual y probada, informa si el proceso está, o ha estado, controlado.
El valor histórico dice lo que se ha hecho, pero no dice el potencial alcanzable.

- Valor estándar: El estándar señala el potencial de un sistema determinado.
- Valor teórico: También llamado de diseño, usado fundamentalmente como referencia de indicadores vinculados a capacidades de máquinas y equipos en cuanto a producción, consumo de materiales y fallas esperadas.
El valor teórico de referencia es expresado muchas veces por el fabricante del equipo.
- Valor de requerimiento de los usuarios: Representa el valor de acuerdo con los componentes de atención al cliente que se propone cumplir en un tiempo determinado. (Maria Natalia Moreno Bolivar 2009).

5.1.1.4. Tipos de indicadores.

- Indicadores de eficiencia: estos indicadores permiten evaluar la gestión frente a la optimización de recursos, el recurso analizado debe estar relacionado con un número de actividades realizadas con el fin de analizar el consumo del recurso analizado.
- Indicadores de eficacia: estos indicadores permiten evaluar la gestión en términos de los atributos, es decir medir la capacidad de los efectos deseados según los resultados, generalmente estos indicadores relacionan el comportamiento según los fallos comportamientos del objeto de estudio.
- Indicadores de efectividad: Permiten evaluar el impacto de la misión, midiéndose en términos de rendimiento frente lo programado anteriormente en la misión o en los objetivos planteados
- Otros indicadores: Se han presentado también otras mediciones que controlan la gestión de procesos saliéndose de la efectividad, eficiencia, y eficacia. Generalmente son indicadores ambientales o financieros (J. Glynn Henry 1999a).

5.1.1.5. Ejemplos de indicadores.

Tabla 1 Ejemplos de Indicadores

Eficiencia	Eficacia	Efectividad
Mano de Obra	Calidad	Rendimiento
Materia Prima	Oportunidad	Productividad
Máquinas y Equipo	Amabilidad	Cobertura
Tiempos	Confiableidad	Participación
Gastos		

Fuente: Autores

5.1.2. Contratos.

5.1.2.1. Definición.

Es un término que nombra al convenio o pacto, ya sea oral o escrito, entre partes que aceptan ciertas obligaciones y derechos sobre una materia determinada. El documento que refleja las condiciones de este acuerdo también recibe el nombre de contrato. El contrato, en definitiva, es un acuerdo de voluntades que se manifiesta en común entre dos o más personas. Sus cláusulas regulan las relaciones entre los firmantes en una determinada materia.

Es importante mencionar que la doctrina española; manifiesta que dicha promesa de contratar es un contrato accesorio, dada su naturaleza ya que necesita de un contrato futuro y uno de garantía, así se obligara a las partes para que a futuro se comprometan a la celebración de un contrato y no solo sea verbalmente sino por escrito, en el que se establezcan las prestaciones y obligaciones que posteriormente celebraran las partes que intervienen en la celebración del contrato. (Lorena, Martínez y Pública 2015).

Artículo 961.- Buena fe. Los contratos deben celebrarse, interpretarse y ejecutarse de buena fe. Obligan no sólo a lo que está formalmente expresado, sino a todas las consecuencias que puedan considerarse comprendidas en ellos, con los alcances en que razonablemente se habría obligado un contratante cuidadoso y previsor.

Artículo 962.- Carácter de las normas legales. Las normas legales relativas a los contratos son supletorias de la voluntad de las partes, a menos que de su modo de expresión, de su contenido, o de su contexto, resulte su carácter indisponible. (Gobierno 2014).

5.1.2.2. Características.

Como todo acto jurídico requiere para su celebración y para constituir compromisos, derechos y obligaciones, la expresión de la voluntad; la decisión libre y autónoma de las personas las vincula en la relación laboral. Las características del contrato de trabajo se desarrollan a continuación:

- Autonomía de la voluntad: El contrato de trabajo se rige por el principio de autonomía de la voluntad, poder jurídico que tiene toda persona para decidir sobre sus intereses gozando de la libertad para contratar.
- Consensualidad: El Contrato de trabajo también se rige por el principio de consensualidad, en tanto se perfecciona el contrato por el solo consentimiento de las partes contratantes, requiriendo el acuerdo de las dos partes, empleador y trabajador, para su celebración; en la confluencia de las voluntades que nace el contrato de trabajo. La manifestación de voluntad puede darse en forma verbal expresa o tácita, o por escrito con las formalidades que la ley prevé según el tipo de servicio y régimen laboral;

cuando la ley no exige forma escrita para determinado tipo de Contrato de Trabajo, estamos ante un contrato no solemne.

- Buena fe: El contrato de trabajo también se celebra bajo el principio de buena fe, vinculando al empleador y trabajador a actuar con veracidad, honestidad y lealtad en las relaciones contractuales laboral, buena fe que es exigible en la celebración como en la ejecución del contrato.
- Sujetos del contrato laboral: Los sujetos son sólo dos, el empleador y el trabajador; el empleador puede ser una persona natural o jurídica, y el trabajador siempre será una persona natural o física que presta un servicio remunerado a favor del empleador.
- Objeto del Contrato de Trabajo: La prestación de servicios personales constituye el objeto del contrato, que el trabajador presta en forma subordinada bajo la dirección del empleador, a cambio de una contraprestación, remuneración, más derechos y beneficios previstos por la normatividad y según el régimen y tipo de contrato laboral pactado. (Rios Patio 2011).

5.1.2.3. Tipos de Contrato.

- Término Fijo: Pueden ser por un periodo hasta de tres años, prorrogable indefinidamente. Para el caso de contratos a término fijo inferior a un año, las partes pueden determinar su duración y prorrogarlo sucesivamente por periodos iguales al inicialmente pactado. A partir de la cuarta prórroga del contrato, se entenderá que éste será como mínimo de un año y las prórrogas posteriores no podrán tener duración inferior
- Término Indefinido: No tiene una duración determinada por las partes o por la naturaleza del trabajo contratado. Los contratos laborales, salvo que por su naturaleza se exprese lo contrario, se entienden celebrados a término indefinido.
- Obra Labor: La duración del contrato está determinada por el tiempo requerido para ejecutar una obra o actividad contratada. El contrato debe constar por escrito y la obra o labor debe estar clara mente detallada. De no estarlo, sería imposible establecer el momento de la terminación del contrato y se entendería celebrado a término indefinido. (VERBEL 2012).

5.1.2.4. Clase de Contrato y Tipo de proceso.

Tabla 2 Clase de Contrato y Tipo de Proceso

Tipo de proceso	Clase de contrato
<p>En la contratación estatal en Colombia todo contrato debe estar dentro un proceso de contratación el cual hace referencia al presupuesto por parte de la entidad a contratar los servicios, el cual debe incluir la justificación de la necesidad, un estudio y unos documentos previos de lo que se va a realizar, una disponibilidad presupuestal, unos estudios de mercado, pliegos de condiciones, andenas y oferta finalizando en la celebración del contrato.</p>	<p>La clase de contrato en este caso hace referencia a la función o al objetivo de la celebración de un contrato, el tipo de proceso y la clase de contrato están directamente relacionados ya que cada contrato o cada clase de contrato debe estar encaminado o adjudicada por un tipo de proceso, este tipo de proceso se limita al tipo de presupuesto y al otorgamiento del contrato, mientras que el tipo de contrato se centra en el objetivo de la obra o del servicio ofrecido</p>
<p>Según la clase de procesos, se presenta una forma diferente de contratación según los lineamientos del proceso o los tiempos de celebración del contrato, entro los principales tipos de procesos se encuentra:</p>	<p>La celebración de contratos generalmente se basa en bienes o servicios ofrecidos por un contratista a una entidad contratante, entre las principales clases de contratos se encuentran:</p>
<p>Licitación pública: en este tipo de proceso se presenta una oferta de manera dinámica mediante una subasta inversa, este proceso la entidad estatal debe señalar las condiciones de variables técnicas y económicas sobre las que os ofertantes deben realizar la puja.</p>	<p>Crédito: el contrato de crédito es un acuerdo por la cual un establecimiento bancario por solicitud de un cliente paga a un tercero una cantidad de dinero, según unas obligaciones a razón del contrato entre las dos partes.</p>
<p>Selección abreviada: corresponde al proceso de selección a aquellos casos que de acuerdo a la cuantía ofertada por la entidad garantiza la gestión contractual, este proceso tiene lugar a un sorteo.</p>	<p>Concesión: es el contrato el cual le permite al estado prestar directa o indirectamente los servicios públicos que son inseparables a la finalidad comunitaria</p>
<p>Concurso de méritos: las entidades estatales seleccionan los contratistas por medio de méritos, se debe realizar un concurso de méritos.</p>	<p>Obra: un contrato de obra hace referencia a cualquier hecho o producto realizado que presente un valor específico dentro de las condiciones especificadas</p>
<p>Contratación directa: la contratación directa no debe tener un proceso de documentación previo el cual se debe subir al Secop, este tipo de proceso se realiza directamente y al momento de la celebración del contrato se sube esta información a Colombia compra eficiente</p>	<p>Consultoría: un contrato de consultoría hace referencia a la asesoría que se puede prestar desde una entidad o persona natural a una entidad contratante presentado esta asesoría un abanico de campos profesionales en los cuales puede ser aplicada</p>
<p>Mínima cuantía: la contratación por mínima cuantía hace referencia a que el presupuesto para el contrato no sobrepase el 10% de la menor cuantía de la entidad estatal. (Www.dnp.gov.co 2015)</p>	<p>Prestación de servicios: hace referencia a la ejecución de labores profesionales dentro de un campo profesional específico por parte de una persona a cambio de un precio específico. (Www.superfinanciera.gov.co 2002)</p>

Fuente: Autores

Ilustración 2 Clase de Contrato y Tipo de Proceso

Contratos

Sistema Electrónico de Contratación Pública

<i>Tipo de Proceso</i>	<i>Clase de Contrato</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Licitación Pública: oferta de manera dinámica mediante una subasta inversa <div style="text-align: center; margin: 5px 0;"> <p>¿QUÉ ES LA LICITACIÓN PÚBLICA?</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Selección abreviada: selección de casos que de acuerdo a la cuantía ofertada <div style="text-align: center; margin: 5px 0;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Concurso de méritos: las entidades estatales seleccionan los contratistas por medio de méritos <div style="text-align: center; margin: 5px 0;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Contratación directa: no debe tener un proceso de documentación previo <div style="text-align: center; margin: 5px 0;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Mínima cuantía: el presupuesto para el contrato no sobrepase el 10% de la menor cuantía de la entidad <div style="text-align: center; margin: 5px 0;"> </div>	<ul style="list-style-type: none"> • Crédito: es un acuerdo por la cual un banco por solicitud de un cliente paga a un tercero una cantidad de dinero <div style="text-align: center; margin: 5px 0;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Concesión: permite al estado prestar los servicios públicos <div style="text-align: center; margin: 5px 0;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Obra: cualquier hecho o producto realizado que <div style="text-align: center; margin: 5px 0;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Consultoría: asesoría que se puede prestar desde una entidad o persona natural a una entidad contratante <div style="text-align: center; margin: 5px 0;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Prestación de servicios: ejecución de labores profesionales dentro de un campo profesional <div style="text-align: center; margin: 5px 0;"> </div>

Fuente: Autores

5.1.3. Open Data.

Es un término que se conoce como el movimiento digital que se está adhiriendo al gobierno y a instituciones del mundo para poner los datos que administran a libre disposición sin restricciones de derechos de autor o patentes en formatos que permitan su reutilización como lo es el desarrollo de nuevos análisis o de aplicaciones en línea. (Datos.bcn.cl 2017).

El fin de esto es poner a disposición de la sociedad los datos de interés para que estos puedan ser desarrollados en ideas o aplicaciones que entreguen nuevos datos o conocimientos; Todo esto con el fin de motivar a los que toman decisiones de los gobiernos acerca de los enormes cambios que este nuevo paradigma trae para el ciudadano, que rompe con la trayectoria que hasta ahora llevaba la evolución del denominado gobierno digital. (Repositorio.cepal.org 2016).

El concepto de Datos Abiertos en el Gobierno se basa en que los datos o la información creados por la Administración Pública pertenecen a la sociedad, dado que han sido financiados y recopilados con dinero público y, por lo tanto, deben estar a disposición de cualquier ciudadano y para cualquier fin. (Herramientas.datos.gov.co 2016).

5.1.3.1. Datos Abiertos en Colombia.

Es un término según el viceministro de TI definido por promover la transparencia, la rendición de cuentas y la creación de valor al poner la información gubernamental a disposición de todos. Los organismos públicos producen y comisionan enormes cantidades de datos e información, y al publicarla a disposición de los ciudadanos, se vuelven más transparentes. Al fomentar el uso, la reutilización y la distribución gratuita de conjuntos de datos, los gobiernos promueven la creación de empresas y los servicios innovadores centrados en el ciudadano.

El análisis de datos abiertos de Gobierno incluye información de negocios; registros; patentes y marcas; bases de datos de licitaciones públicas; información geográfica; legal; meteorológica; datos sociales y transporte.

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, a través de la Estrategia de Gobierno en Línea, ha impulsado los datos abiertos desde el año 2011. Para esto, ha definido estándares y lineamientos para la apertura y reutilización de los datos, y ha ofrecido asistencia técnica y acompañamiento a las entidades públicas, a nivel nacional y territorial, apoyándolas para facilitar el proceso.

Además, la plataforma nacional de datos abiertos www.datos.gov.co, administrada por el Ministerio TIC, cumple casi 5 años en operación y tiene alrededor de 5.000 conjuntos de datos disponibles, publicados por más de 700 entidades públicas del orden nacional y territorial. (Gobierno 2016) (Www.datos.gov.co 2017).

Según el MINTIC los datos abiertos tienen las siguientes características fundamentales:

- No sujetos a limitaciones de reserva previstas en disposiciones constitucionales y legales
- Disponibles en la fuente primaria
- Actualizados oportunamente para preservar su valor
- Estructurados para permitir su lectura, reutilización y automatización a través de diversas herramientas tecnológicas.
- No tener exclusividad para su control y uso sin derecho de autor o patentes
- Su acceso debe hacerse en condiciones de seguridad.

Los datos abiertos deben estar disponibles en un formato sobre el cual ninguna entidad tiene un control exclusivo, sus características son: completitud, fuente primaria, oportuna, procesable, no discriminatoria y no propietaria. Éstas, con el fin de que los datos abiertos sean generados de la información producida a diario en las entidades públicas, como, por ejemplo, presupuesto y gasto de las entidades, ranking de calidad de EPS en Colombia, programas de educación superior, contratación pública, ordenamiento territorial y resultados de elecciones Nacionales. Abrir los datos a la luz pública es de vital importancia debido a que permiten valor social y económico, control evasión de impuestos, eficiencia de Gobierno, mejora de servicios e innovación. Según la Constitución Política Colombiana en su artículo 74 “Todas las personas tienen derecho a acceder a los documentos públicos salvo los casos que establezca la ley”.

En Colombia, el acceso a la información pública es un derecho fundamental que cumple al menos tres funciones esenciales:

- Garantizar la participación democrática y el ejercicio de los derechos políticos.
- Ser un instrumento fundamental para el ejercicio de otros derechos constitucionales, ya que permite conocer las condiciones necesarias para su realización.
- Garantizar la transparencia de la gestión pública, y, por lo tanto, constituirse en un mecanismo de control ciudadano de la actividad estatal.

La Ley 1712 de 2014 de Transparencia y Acceso a la Información, establece que la entidad debe contar con un Registro de Activos de Información, que es el inventario de la información pública que genera, obtiene, adquiere, transforma o controla la entidad. Este registro debe ser publicado en la página web de la entidad y en el portal de datos www.datos.gov.co o el que haga sus veces.

Dentro de la información que debe tener el Registro de Activos de Información se encuentra:

- Información relacionada con los trámites, servicios y procesos que soportan el “día a día” del trabajo de la entidad.
- Procesos encaminados en la mejora continua y el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

- Información que soporta los procesos relacionados con la contratación, el recurso humano o la información financiera y contable.

Así mismo, la ley también establece la realización de un Índice de Información Clasificada y Reservada, en donde la entidad identifica qué información se debe ser clasificada como tal por motivos de protección de datos personales o por motivos de defensa, seguridad nacional o estabilidad económica del País. Este índice debe ser publicado en el sitio web oficial de la entidad, así como en el portal de datos abiertos www.datos.gov.co o el que haga sus veces. (Programa Gobierno en Línea 2016).

5.1.3.2. Datos abiertos en el mundo.

Es un concepto que ha generado debate en América Latina y el Caribe por el valor que tiene la política pública y el papel del Estado, así como sobre la importancia del funcionamiento del sector público y las instituciones para conducir y enfrentar los asuntos de interés público. Se trata de construir visiones de país con el mayor acuerdo posible, y de garantizar la continuidad en el tiempo de las que, por su naturaleza, son políticas de Estado y que, por tanto, trascienden a los períodos de gobierno. (Waissbluth 2008).

En este contexto, las TIC juegan un rol fundamental: son las herramientas que están produciendo los cambios más radicales en la gestión pública y privada, y, paradójicamente, son las que más escapan a la comprensión o formación de la gran mayoría de los reformadores que están gestionando o financiando grandes proyectos de informatización pública.

El Gobierno Electrónico, Gobierno Digital o Administración Electrónica, se ha convertido en un nuevo paradigma en la gestión gubernamental, en un concepto de gestión que fusiona la utilización intensiva de las TIC con formas de gestión, planificación y administración. Se puede decir que es una nueva forma de gobierno que basa y fundamenta su aplicación en los resultados esperados, haciendo un uso eficaz de los recursos con que se cuenta, teniendo como objetivo el uso de las TIC para mejorar los servicios y la información ofrecida a los ciudadanos, a las empresas y al propio Gobierno, mejorando y simplificando los procesos de soporte institucional. (Concha y Naser 2012).

A pesar de la novedad que reviste el concepto de Gobierno Abierto, en la actualidad existe abundante literatura que lo define. Se han teorizado sus orígenes, características, principios y beneficios. Información que repasamos en detalle para esta investigación. Por ejemplo, sobre su evolución, encontramos que los primeros países en adoptarlo fueron Estados Unidos, Dinamarca, Noruega, Francia, Holanda y Gran Bretaña.

Sobre sus principios, hemos visto que son: la Participación, la Transparencia y la Colaboración; sus consecuencias: el Open Data y las LTAI. Sus beneficios: el restablecimiento de la confianza en los gobiernos, mejores niveles de cumplimiento

y menores de corrupción, equidad de acceso a la formulación de políticas públicas, innovación y nuevas actividades económicas, el aprovechamiento de los conocimientos y los recursos de los ciudadanos. Información de gran interés, pero conceptual sobre la que se han elaborado un gran número de manuales y guías de implementación.

En este punto es pertinente mirar atrás y recordar cuando se hablaba de Gobierno electrónico (e-government), término que se ha replanteado básicamente porque en un principio solo se trataba de la incorporación de la tecnología. Con la aparición del Gobierno Abierto empezó a hacerse referencia no solo a herramientas tecnológicas sino a cualidades democráticas.

El paso de uno a otro significó la idea de que la administración pública dejara entrar a los ciudadanos. De qué forma y con qué consecuencias lo veremos a continuación. Definiciones sobre Gobierno Abierto hay muchas y se han visto mejoradas según se ha consolidado como tendencia en la administración pública y como contenido de investigación.

En su mayoría coinciden en relacionarlo con características como: conversación constante entre gobierno y ciudadanía, decisiones de administración pública basadas en las necesidades y preferencias de la comunidad, gobiernos que facilitan y promueven la colaboración de la gente, instituciones que comunican sus decisiones de forma abierta, garantías para el acceso a la información. Derecho que es legitimado y defendido por el principio de la Transparencia. (Garc, Pajares y Curso 2014).

A nivel mundial, se han desarrollado aplicaciones de datos abiertos, que aportan en cinco ejes: valor económico, valor social, eficiencia de gobierno, mejora de servicios e innovación, razón por la cual se enuncian aplicaciones de datos abiertos desarrolladas para este fin.

- Valor Económico: Con la publicación del portal de datos abiertos de la Unión Europea cualquier ciudadano o empresa tendrá acceso libre y transparente a los datos públicos propiciando su reutilización; el portal aborda temas de salud, educación, transporte, ciencia, justicia y economía, entre otros. (Www.capgemini.com 2016).
- Valor Social: El Ministerio de Salud del Reino Unido desde el año 2005 abrió los datos de operaciones quirúrgicas de los hospitales privados. Esto empoderó a los pacientes a la hora de escoger hospital e impulsó a los hospitales a identificar sus deficiencias con el fin de identificar la causa de las debilidades en los protocolos.
- Mejora de Servicios: En Nueva York, el Departamento de Salud e Higiene, inspecciona cerca de 26.000 restaurantes para controlar el cumplimiento de las regulaciones municipales y estatales para la seguridad alimenticia, dichos resultados son publicados en el portal con el fin que cualquier persona consulte la calificación de cada restaurante, gracias a ello, el 95% de los

restaurantes han reducido la cantidad de infracciones al mantener mejores prácticas de seguridad de los alimentos. (Okfm 2016).

- Eficiencia de Gobierno En California Estados Unidos se cuenta con una plataforma y asistencia y evaluación en línea de desastres de la ciudad, mostrando mapas en tiempo real de los lugares de socorro, las solicitudes de asistencia, actualizaciones de estado en las carreteras, los listados de las instalaciones de apoyo que prestan ayuda.
- Innovación Crime Finder, es una aplicación móvil del Reino Unido que usa datos abiertos de la policía, permitiendo visualizar los delitos denunciados, con base en las últimas estadísticas de delincuencia. La aplicación utiliza el GPS, la cámara y la brújula en el teléfono celular, permitiendo una visión del entorno en tiempo real. (Bertha Deisy Anaya Velasco 2017).

5.1.4. Inteligencia Empresarial.

Es un término que se deriva de una aplicación gerencial de técnicas y métodos utilizados por los especialistas en labores de espionaje e inteligencia militar.

En la actualidad con el auge de las tecnologías de la información, el acceso a la información y la resultante globalización de mercados, Se hace el uso de la herramienta inteligencia empresarial que permite a las organizaciones contar con el conocimiento necesario para enfrentar las condiciones de un mercado dinámico donde sobreviven aquellas que sean capaces de tomar decisiones acertadas en el momento adecuado.

El desarrollo de las Tecnologías de la Información, el incremento de las exigencias de información de calidad y la irrupción de Internet, han dado como resultado el incremento de la necesidad e importancia de los productos de Inteligencia y del hecho de que éstos sean capaces de entregar la información adecuada en el momento adecuado. A partir de estos hechos, se hace vital para el éxito de una organización, poder realizar los procesos de transformar datos en información y ésta última en conocimiento de forma que permitan tomar decisiones con el menor margen de error y en el menor tiempo posible, logrando que la organización sea más competitiva en su entorno.

Se convierte en un sistema dentro del funcionamiento de una organización una vez que esta ha determinado crear una unidad interna de Inteligencia Empresarial. Para establecerla y garantizar su desempeño exitoso, es imperativo que la decisión de la creación de dicho sistema parta de una conciencia de necesidad de la misma por parte de la alta directiva de la organización. (Www.redalyc.org 2015).

5.1.4.1. Aspectos.

La organización debe analizar y determinar diferentes aspectos relativos al establecimiento de un sistema de Inteligencia empresarial, que son:

- Los objetivos del sistema de Inteligencia empresarial
- Qué recursos se destinarán para la creación y funcionamiento del mismo

- A quién se subordina el personal de Inteligencia empresarial
- Determinar los principales usuarios
- Determinar las fuentes legales de información para Inteligencia empresarial
- Definir cuáles son las habilidades necesarias en el personal y qué métodos seguir

(Www.redalyc.org 2015).

5.1.4.2. Características.

- Rápido procesamiento de la información: los datos accedidos por la inteligencia de negocios son procesados a gran velocidad, pasando de etapa a etapa sin comprometer la capacidad
- Análisis inteligente mutuamente relacionado: la inteligencia empresarial se basa en modelos facticos que son matemáticos en su naturaleza, enfocándose en el área de especialidad de la organización, brindando decisiones que son confiables.
- Análisis que enfoca varios aspectos: se enfoca en analizar cada aspecto que afecta a la organización, utilizando una diversidad de datos en la toma de decisiones
- Escala de resultados analíticos: los datos obtenidos se recopilan de manera progresiva con el fin de que el análisis sea secuencial a través del estado actual de la organización sugiriendo finalmente alguna solución (Bataweel 2015).

5.1.4.3. Tecnologías.

- Data WareHouse: Es el lugar donde se encuentra almacenada toda la información que va a ser utilizada para el análisis dentro de la organización, generalmente una data warehouse almacena datos de diferentes fuentes en una base de datos relacional utilizada para queries y análisis.
- Data marts: Hace referencia igual que el Data WareHouse a un almacenamiento, pero basándose estos en pequeñas áreas de trabajo o en departamentos dentro de la empresa.
- Online analytical processing: OLAP es una tecnología utilizada para aligerar la consulta de grandes cantidades de datos, OLAP no usa el modelamiento ni el procesamiento transaccional, sino que ahora utiliza el modelamiento multidimensional creando una estructura llamada hipercubo, la cual se basa en tablas de hechos y tablas dimensionales, lo cual hace que la información pueda ser relacionada de una forma más rápida
- Data mining: Es el proceso en el cual se analiza información de un gran conjunto de datos con el fin de encontrar patrones y tendencias en el contenido de la información consultada, al mismo tiempo permite al usuario conocer la esencia y las relaciones entre los datos (Bataweel 2015).

5.1.5. Data Visualization.

Es un término que cada vez se maneja una gran cantidad de información, hasta tal punto que podría decirse que la sociedad actual vive rodeada de datos. Sin embargo, una de las críticas más comunes en torno a la existencia de dicho volumen de información es su falta de usabilidad.

No se trata únicamente de publicar datos en la red, sino que hay que poner el foco en cómo pueden tratarse, reutilizarse y ser consumidos por el usuario final. Solo cuando aplicamos fórmulas que permiten una interpretación a los datos, estos cobran sentido y se transforman en conocimiento.

En el contexto tecnológico, la explotación de datos ha evolucionado en las últimas décadas para diseñar mecanismos de interpretación cada vez más robustos y asequibles; siendo uno de los más importantes la visualización de datos. (Datos.gob.es 2016).

5.1.5.1. Visualización de datos en la actualidad.

Vivimos en un mundo rodeados de datos que nuestro cerebro procesa de manera continua para construir la realidad, entender el entorno que nos rodea y tomar decisiones sobre nuestro futuro. En la actualidad nuestro consumo de información se ha multiplicado de manera exponencial debido a dos factores: cada vez se produce más información y cada vez tenemos más capacidad de acceso a dicha información, especialmente a través de Internet y de la Web.

La capacidad de sacar partido y entender la información bruta está íntimamente ligada a nuestra capacidad para explotarla y transformarla en algo más que puro dato ya que los datos adquieren significado.

La visualización de datos es la presentación gráfica de información con dos propósitos que son la interpretación y construcción de significado a partir de los datos y por otro lado está la comunicación. Ya que es una herramienta muy potente para descubrir y comprender la lógica que se encuentra detrás de un conjunto de datos, así como para compartir esta interpretación con otras personas desde un punto de vista objetivo.

Es importante tener en cuenta que, aunque la visualización de datos se utiliza para representar generalmente variables cuantitativas y relaciones entre ellas, también puede utilizarse para representar relaciones entre entidades de naturaleza cualitativa. (Gobierno de España, Ministerio de Industria, Energía y Turismo 2016).

En la actualidad, dado el crecimiento de la cantidad de información, la visualización de datos se ha vuelto un área activa en lo que a investigación y desarrollo se refiere. Tanto así, que la biblioteca KPI ha desarrollado una “Tabla Periódica de los Métodos de visualización”, que indica qué método de visualización debe utilizarse según el área de estudio o visualización.

La visualización de datos está fuertemente ligada al diseño gráfico, visualización de información, visualización científica y la gráfica estadística. Otras áreas relacionadas a la visualización de datos son la adquisición de datos, el análisis de los datos, el gobierno de los datos, la administración de los datos, la minería de datos y la transformación de datos. (Red 2016).

5.1.5.2. Visualización de datos e información.

La visualización como hecho hace referencia a la representación gráfica de datos, información y conocimiento con el fin de desarrollar una comprensión adecuada. La visualización de datos se enfoca en unir los datos recogidos y mostrarlos en forma de gráficos ya sean tablas, histogramas, tortas, etc. (Jääskeläinen y Roitto 2016).

La visualización de información se refiere a la exploración, comparación y clasificación de los datos. Keim (2002) teniendo gran capacidad visual con el fin de convertir la información en conocimiento y este conocimiento aplicarlo al área del negocio identificado.

5.1.5.3. Técnicas de visualización.

La visualización posee diferentes técnicas que pueden ser utilizadas para mostrar la información estas técnicas pueden ir desde gráficos simples, gráficos de barras o también mapas de calor, y matrices de diagrama de dispersión, estas técnicas se pueden crear según el propósito general en el cual se esté actuando por lo tanto la categorización de las técnicas es muy variada (Properties 2010).

- Mapas y redes: los mapas pueden representar la eficiencia capturada según los nodos y enlaces jerárquicos, también deben representar la medición de algún indicador de desempeño, reduciendo la complejidad de conceptos abstractos y representando las relaciones con la organización. (Jääskeläinen y Roitto 2016).
- Modelos gerenciales: este tipo de visualización hace referencia a la ilustración de modelos y conceptos gerenciales, con el fin de permitir interpretaciones múltiples de una misma imagen dando flexibilidad a las ideas presentadas (free y Qu ,2011).
- Gráficos y tablas: es una visualización de datos básica y usada en muchos campos, siendo una técnica poderosa ya que ofrece una vista general de todo el conjunto de datos. (Jääskeläinen y Roitto 2016).
- Árboles Hiperbólicos: hace referencia a jerarquías, es la relación entre posición y conectividad de nodos que permite definir la atención en un enfoque específico de la información (Properties 2010).
- Dashboards: es una visualización dinámica la cual presenta diferentes técnicas de visualización con el fin de coleccionar, resumir y presentar información de diferentes orígenes, generalmente presenta enfoques estratégicos, operativos y analíticos. Siendo un aprovechamiento del desarrollo lógico del balance Scorecard, herramienta que permite enlazar estrategias y objetivos dentro de una organización (Jääskeläinen y Roitto 2016).

5.1.5.4. Relación de color.

Dentro de la representación de información se debe tener en cuenta la relación en los colores, una de las técnicas que más tiene en cuenta la relación y la representación de cada color son los mapas, cada color debe tener un significado y un porque, también se debe tener en cuenta la relación de la textura, basándose en este si son flujos 2D O 3D.

En La visualización El objetivo es aprovechar la discriminación, La potencia de ciertos mapas de color para mostrar las direcciones de flujo. Porque toda interpolación requerida refleja los resultados de flujo en un rango de colores 256 RGB. (Wong et al. 2002).

El color es un atributo importante pero también es importante relacionarlo con el tamaño y la forma de cada componente representado.

5.1.5.5. Presentación de los resultados.

Los resultados de la visualización de la información se muestran o se evidencian según los requerimientos y los objetivos de cada empresa, la finalidad de realizar esta visualización es mostrar los resultados dentro de los objetivos o metas planteados internamente por la organización.

La información generada puede ser expuesta únicamente a la gerencia o la persona encargada ya que el detalle de la información solo lo pueden conocer roles específicos, como también puede ser publicada a todas las áreas involucradas en la estrategia organizacional.

5.1.6. Big Data.

Es un término para referirse al aumento continuo en el volumen y detalle de los datos capturado por organizaciones, como el surgimiento de los medios sociales, Internet de las cosas, y multimedia, ha producido un flujo abrumador de datos en forma estructurada o no estructurada. (Hashem et al. 2015).

Es uno de los campos más importantes de trabajo para los profesionales de las TIC. No hay área ni sector que no esté afectado por las implicaciones que este concepto está incorporando; cambian algunas herramientas, se modifican estrategias de análisis y patrones de medida.

Big Data también está emparentado con lo que se ha conocido como minería de datos, un campo de las Ciencias de la Computación que intenta descubrir patrones en grandes volúmenes de datos. Utilizando los métodos de la Inteligencia Artificial (IA) y la Estadística para analizar los patrones en las bases de datos con las que trabaja. (Sáinz et al. 2013).

5.1.6.1. Conceptos Principales.

Los principales conceptos agrupados que han definido este nombre han sido las denominadas '3 V': volumen, variabilidad y velocidad. Macro-datos es todo aquello

que tiene que ver con grandes Volúmenes de información que se mueven o analizan a alta Velocidad y que pueden presentar una compleja Variabilidad en cuanto a la estructura de su composición.

- volumen: Hace referencia a la magnitud de datos, los grandes tamaños de datos son reportados en múltiples terabytes y peta bytes. Una encuesta realizada por IBM a mediados de 2012 reveló que poco más de la mitad de 1144 participantes consideraron que los conjuntos de datos de más de un terabyte eran Big Data. (scroeck, shockley, Smart, Romero-Morales, & Tufano, 2012).
- velocidad: Se refiere a la velocidad a la que se generan los datos y la velocidad a la que se deben analizar y actuar frente a ellos. Actualmente por el incremento de herramientas digitales y sensores la tasa de crecimiento en la creación de datos ha tenido gran proporción originando una necesidad al análisis de los datos en tiempo real. Es gran la cantidad de datos que se generan actualmente que se pueden generar ofertas personalizadas en tiempo real según el dispositivo móvil o la herramienta utilizada diariamente. (Ibm 2013).
- variabilidad: se refiere a la heterogeneidad estructural en un conjunto de datos. Los avances tecnológicos permiten a las empresas utilizar diversos tipos de datos estructurados, semiestructurados y no estructurados. (Ibm 2013).

5.1.6.2. Tipos de datos.

- Estructurados: Un dato estructurado dentro del contexto de Big Data hace referencia a los datos tabulares que están almacenados en bases de datos relacionales, o aquellos datos que se encuentran en hojas de cálculo.
- No estructurados: Un dato no es estructurado es aquel que carece de organización estructural, algunos ejemplos de estos datos son audio, video texto
- Semiestructurados: Los datos semiestructurados no se ajustan a estándares estrictos, un ejemplo básico es el lenguaje XML el cual contiene etiquetas permitiendo que sea legible por la máquina. (Gandomi y Haider 2015).

5.1.6.3. Importancia.

La generación de estos datos en los últimos años ha venido creciendo de manera inmensurable y se proyecta a seguirlo haciendo, por tal motivo es que Big data se convertirá en uno de los principales aspectos a tener en cuenta dentro de los ámbitos comercial, científico y social, todo debido al gran impacto económico e innovador que este ha representado. Lo anterior se puede ver reflejado en una recopilación de estadísticas nombrada “A comprehensive list of Big data statistics”, donde se exponen algunos puntos del porqué la importancia de Big data, algunos de ellos son:

- Actualmente en el mundo digital existen 2.7 zetabytes de datos.
- El gobierno estadounidense invierte cerca de 200 millones de dólares en investigación sobre Big data.
- La red social almacena, registra y analiza diariamente 30 petabytes de datos, 94% de los usuarios de Hadoop realiza análisis de grandes volúmenes de información que antes no se podía analizar.
- Descifrar el genoma humano tardó cerca de 10 años, actualmente ese proceso se puede realizar en una semana.

La gestión y procesamiento de Big Data es un problema abierto y vigente que puede ser manejado con el diseño de una arquitectura de 5 niveles, la cual está basada en el análisis de la información y en el proceso que realizan los datos para el desarrollo normal de las transacciones. (GUERRERO y RODRIGUEZ 2013).

5.1.6.4. Proceso analítico.

El hecho de tener gran cantidad de datos, precisa enfocarse en los procesos de análisis y extracción de los datos, la información puede ser dividida en cuatro pasos enfocados al hecho del análisis:

- **Colección de datos:** Recopilación de información de múltiples fuentes, con el avance de datos se sabe que las fuentes que proporcionan los datos son variantes. Pueden ser sensores, máquinas automáticas, datos de redes sociales etc. Esta es una de las etapas más importantes, pero también presenta una serie de problemas por la cantidad de tipos de datos encontrados.
Entre los problemas se encuentran la heterogeneidad por la naturaleza de los datos recolectados generando al mismo tiempo problemas de variedad, representación y semántica, la mayoría de los datos creados hoy en día difieren de los tipos de datos por los que los sistemas originales fueron diseñados.
- **Integración:** los datos que han sido transferidos en la etapa anterior deben almacenarse de alguna forma, almacenar gran cantidad de datos requiere gran cantidad de energía y recursos, uno de los principales problemas de Big Data es encontrar un lugar apropiado en donde poder almacenar los datos. El lugar no solo se debe basar por el costo de energía o recursos sino también por la velocidad de transferencia de los datos para hacer el análisis.
- **Análisis:** hace referencia a analizar los datos integrados anteriormente, en Big data puede volverse en un problema por la cantidad de datos ya que pueden existir correlaciones falsas y enlaces de datos desconocidos que lo que crean es problemas en la interpretación de los resultados de extracción, son muchos los desafíos en este paso por el sesgo de la información
- **Aplicación al mundo real:** hoy en día hay menos personas en el mercado que puedan comprender los datos y su significado subyacente, la mayoría de los analistas tienen problemas al entender y ver los resultados de datos falsos por eso son grandes los desafíos que debe tener un científico de datos para poder identificar aquellos patrones, a la final el resultado del análisis se puede

ver enfocado en grandes compañías y varios modelos en el mercado (Alguliyev, Gasimova y Abbasli 2017).

5.2. MARCO CONCEPTUAL

Inteligencia Empresarial: Hace referencia a la unión de aplicaciones, estrategias y tecnologías con el fin de recolectar y analizar información que genere conocimiento hacia los usuarios empresariales, teniendo un juicio amplio de todos los factores del negocio. (Ranjan 2009).

Datos Abiertos: Hace referencia a los datos que las organizaciones públicas ponen a disposición para que la sociedad los pueda utilizar ya sea analizando los datos y creando nuevo conocimiento o nuevas ideas basadas en los datos, el acceso abierto de los datos permite la operación libre de estos sin ninguna restricción, abriendo nuevos rumbos y desafíos en los gobiernos de todo el mundo. (Qxhyr 2012).

Data Visualization: Es el proceso de representar grandes cantidades de información de forma gráfica, la visualización tiene como finalidad explotar las habilidades visuales y espaciales del usuario para darle una visión general de los conjuntos de datos complejos analizados identificando patrones y tendencias de los datos. (Liao y Ph 2005), (Negash 2014).

Big Data: Herramientas y tácticas que ayudan a capturar, almacenar, analizar y administrar grandes cantidades de información con alta complejidad y con una variedad estructural en sus datos, con el fin de apoyar la toma de decisiones. (Ortiz Morales, Joyanes Aguilar y Giraldo Marín 2016), (Gandomi y Haider 2015).

Contrato: Acuerdo o acto celebrado entre dos partes en el cual una de las partes está obligada a dar o hacer algo hacia la otra parte involucrada definiendo cláusulas, acciones esenciales y accidentales que se puedan presentar, un contrato se puede generar tanto entre personas naturales como jurídicas, y cada parte puede relacionar más de una persona. (Alcaldiabogota 1997).

Indicador: forma de clasificación la cual permite identificar y comprender la situación actual frente a los objetivos y metas trazados. (Horn 1993).
Es un término para referirse a la descripción de herramientas para clarificar y definir de forma más precisa objetivos e impactos, para evaluar, estimar o demostrar medidas verificables de cambio o resultados. (Mondragón Pérez 2002).

Estándar ISO 22400: Automation systems and integration – key performance indicators for manufacturing operations management, norma internacional donde está especificado las directrices, conceptos y definiciones de un indicador con el fin

de presentar una perspectiva entre el control y la programación de los procesos. Permite referenciar las relaciones y dependencias del indicador.

Data state model: marco de referencia el cual expone una taxonomía de técnicas de visualización de información, basado en dominios de datos compatibles con las técnicas de visualización, este marco de referencia expone el flujo de datos necesario para construir visualizaciones, es una clasificación poderosa ya que permite evidenciar: la diferencia entre vista y valor aplicabilidad de los operadores y manipulación directa de los datos.(Ed Huai-Hsin Chi y Riedl 2010),(Chi 2010).

6. ARQUITECTURA DE SOFTWARE

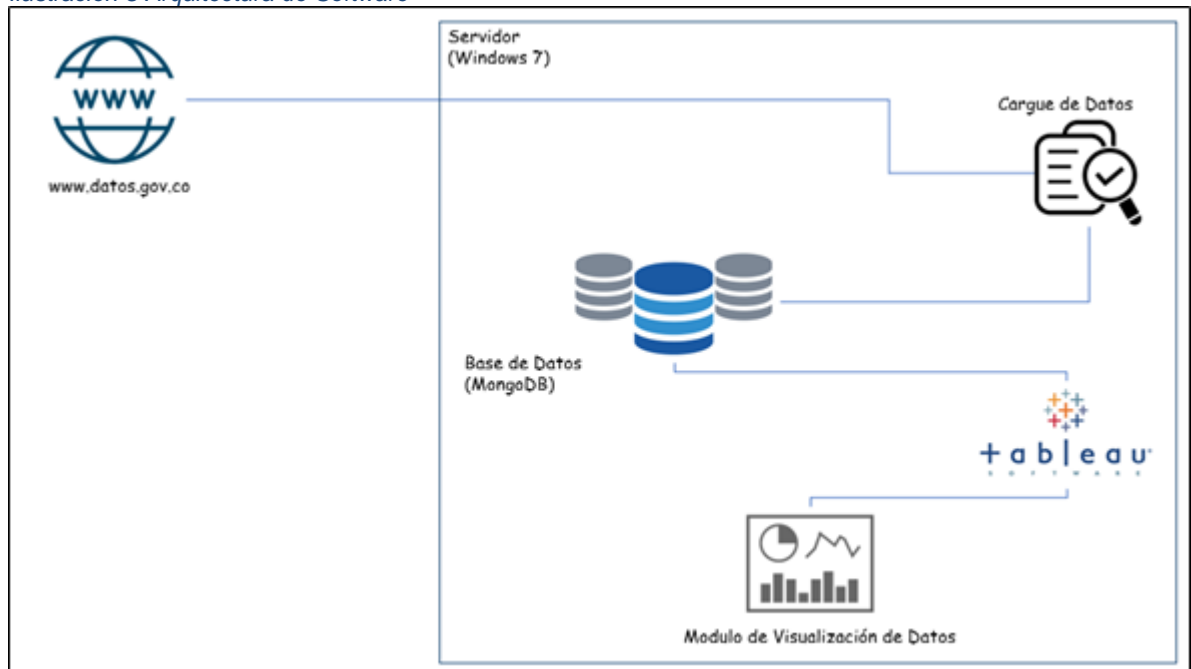
En esta sección se dará a conocer la arquitectura del prototipo basada en la arquitectura de puntos de vistas y perspectivas propuestas por los autores Nick rozanki y eoin Woods; este enfoque presenta una división de 7 puntos de vista: punto de vista de contexto, punto de vista funcional, punto de vista de información, punto de vista de concurrencia, punto de vista de desarrollo, punto de vista de despliegue y punto de vista operacional (Rozanski y Woods 2005).

6.1. PUNTO DE VISTA DE CONTEXTO

Se realiza la continuación de un proyecto de investigación realizado en la universidad católica de Colombia por el grupo de investigación en derecho público y tic de la facultad de derecho de la universidad y el grupo de investigación de software inteligente y convergencia tecnológica de la facultad de ingeniería con la finalidad de abordar problemáticas presentes en el uso de un entorno Big data frente a la naturaleza jurídica.

Dando persistencia al proyecto se realiza la creación de un módulo de visualización el cual extrae los datos de la plataforma expuesta por el gobierno colombiano www.datos.gov.co; Los datos que son guardados en la base de datos mongoDB, por medio de esta interfaz son consumidos por tableau Public para poder analizar e implementar los indicadores de gestión propuestos (ver Ilustración 3).

Ilustración 3 Arquitectura de Software

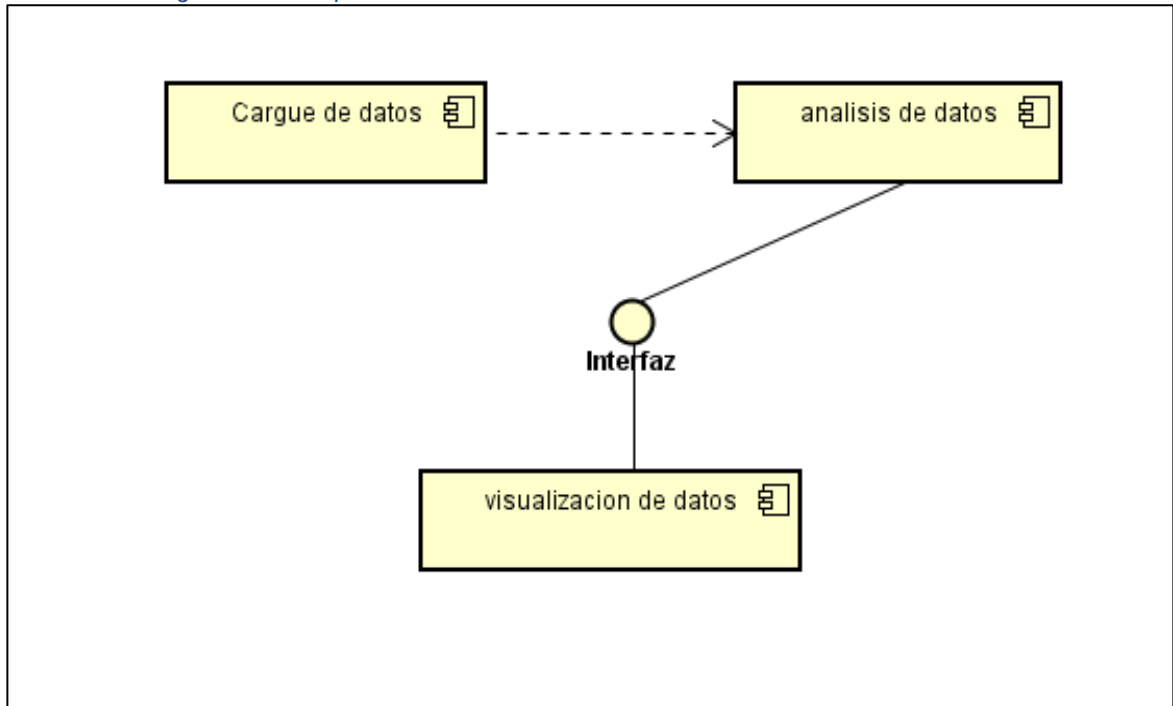


Fuente: Autores

6.2. PUNTO DE VISTA FUNCIONAL

El componente de visualización de datos para ser funcional debe estar relacionado por el componente de análisis de datos y este a su vez debe estar relacionado al cargue de datos. El componente de cargue de datos es el encargado de la extracción, la limpieza y el cargue de la información para poder por medio del componente de análisis procesar los datos y mostrar los resultados esperados de los indicadores (ver Ilustración 4).

Ilustración 4 Diagrama de Componentes

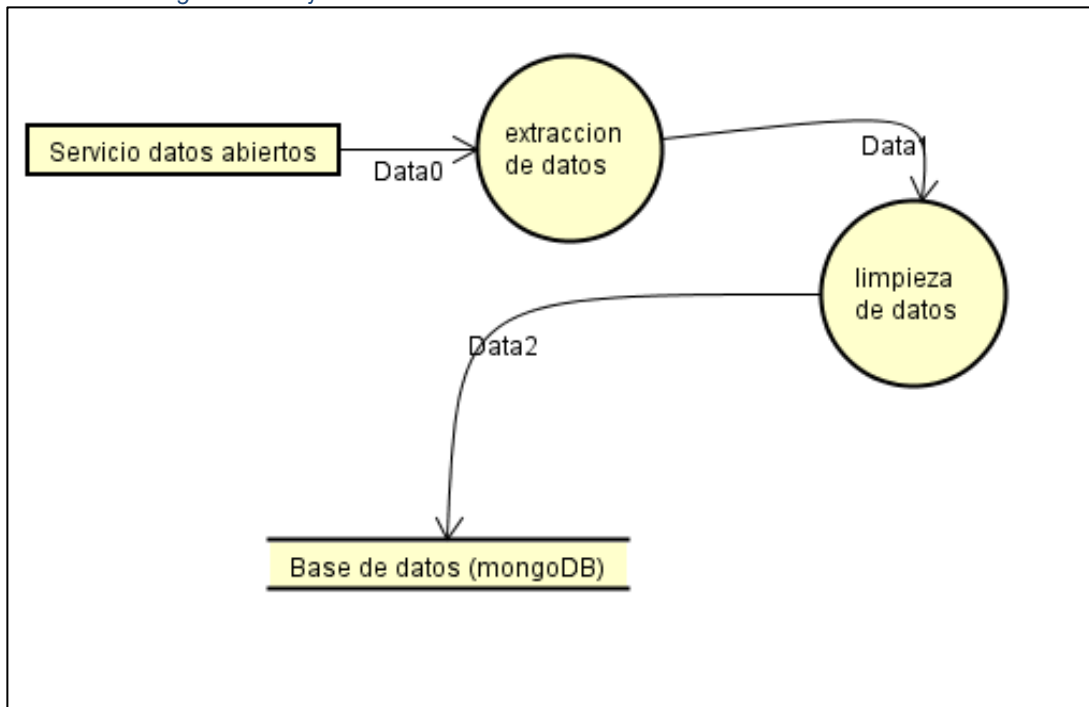


Fuente: Autores

6.3. PUNTO DE VISTA DE INFORMACIÓN

Los procesos de extracción de datos y limpieza de datos deben ser ejecutados en relación a la entidad externa de datos abiertos www.datos.gov.co con el fin capturar y guardar los datos en la base de datos mongoDB, cada set de datos extraído desde la entidad externa está identificado por un código único (ver Ilustración 5).

Ilustración 5 Diagrama de flujo de información

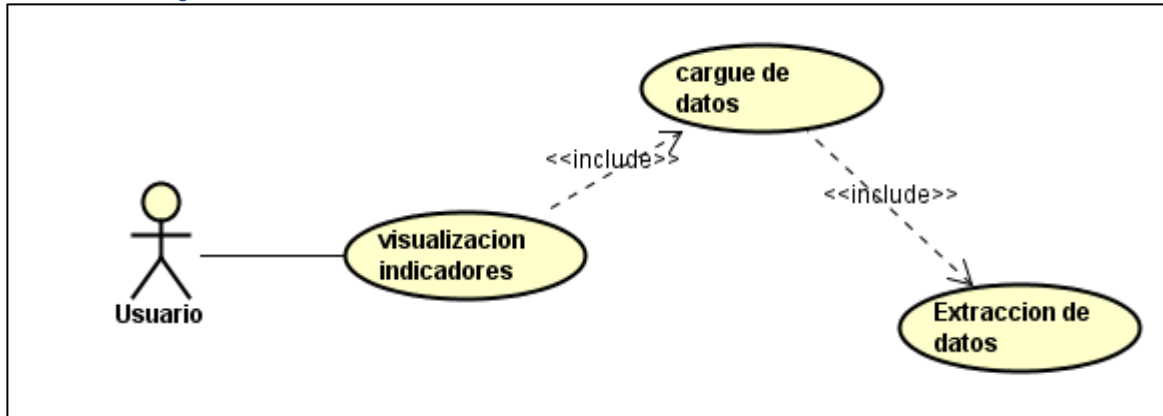


Fuente: Autores

6.4. PUNTO DE VISTA DE DESARROLLO

El usuario desde la interfaz de visualización consulta los datos de los indicadores de gestión por medio del dashboard expuesto en el módulo web, este acceso se debe realizar por el cliente desde un navegador web, para poderse obtener este dashboard es necesario inicialmente extraer la estructura de datos y agregar los datos a la fuente de datos (ver Ilustración 6).

Ilustración 6 Diagrama caso de uso



Fuente: Autores

6.5. PUNTO DE VISTA DE DESPLIEGUE

La arquitectura propuesta para el prototipo de visualización es cliente servidor, donde el servidor está ubicado en la universidad católica de Colombia sede el claustro con las siguientes especificaciones:

Sistema operativo: Máquina virtual Windows 7

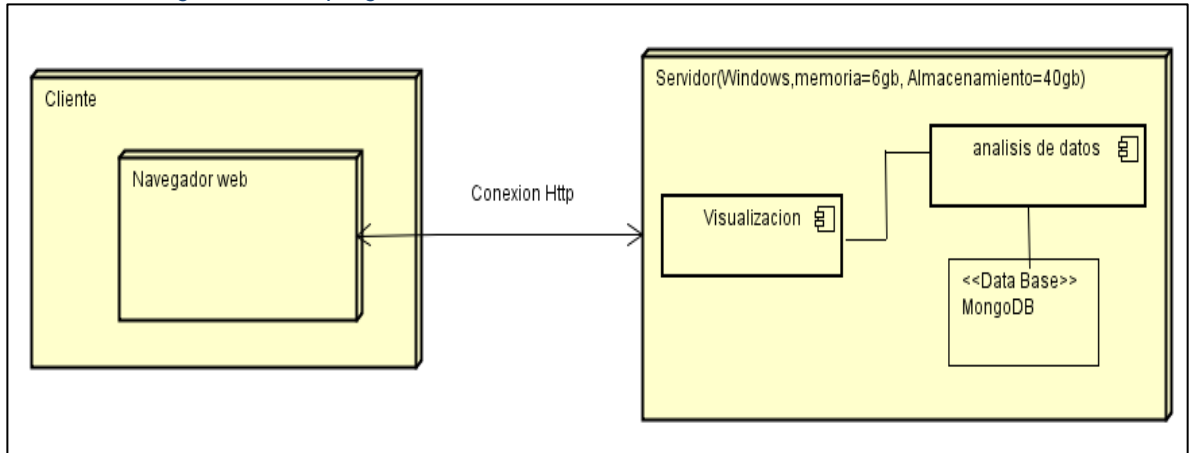
Memoria RAM: 6GB

Almacenamiento: 40GB.

En el mismo servidor se encuentran todos los componentes que hacen parte del componente del prototipo de visualización, interactuando por medio de peticiones Http, dentro de las restricciones se encuentra que el prototipo de visualización está desarrollado para navegadores web con html5 y JavaScript.

El uso del prototipo de visualización permite tomar decisiones dentro de un ambiente de datos conciso y concreto. Con el fin de descubrir aspectos tanto positivos como negativos en la contratación pública en Colombia (ver Ilustración 7).

Ilustración 7 Diagrama de Despliegue



Fuente: Autores

7. ESTRUCTURA DE DATOS

En esta sección se presenta la estructura de datos tomada de datos.gov.co, de las bases de datos que son cargadas como consolidado del SECOP -Sistema Electrónico de Contratación Pública, con sus respectivos campos y el tipo de campo que presenta la información.

La Entidad responsable de proporcionar información actualizada a datos.gov.co de SECOP I es la Agencia Nacional de Contratación Pública - Colombia Compra Eficiente que cuenta con 6 millones de registros en las filas, compuesto cada uno por 50 columnas de información acerca de la contratación en Colombia con una frecuencia de actualización mensual. (Datos.gov.co 2018)

Tabla 3 Campos SECOP I

	Nombre Columna	Tipo
1	Año Cargue SECOP	Fecha
2	Nivel Entidad	Texto
3	Nombre de la Entidad	Texto
4	Tipo de Proceso	Texto
5	Estado del Proceso	Texto
6	ID Régimen de Contratación	Numérico
7	Objeto a Contratar	Texto
8	Detalle del Objeto a Contratar	Texto
9	Tipo de Contrato	Texto
10	Municipios Ejecución	Texto
11	Fecha de Cargue en el SECOP	Fecha
12	Numero de Proceso	Texto
13	Número del Contrato	Texto
14	Cuantía Proceso	Numérico
15	ID Grupo	Valor
16	Nombre Grupo	Texto
17	ID Familia	Numérico
18	Nombre Familia	Texto
19	ID Clase	Numérico
20	Nombre Clase	Texto
21	ID Adjudicación	Numérico
22	Tipo Identificación del Contratista	Texto
23	Identificación del Contratista	Numérico
24	Nom Raz Social Contratista	Texto

25	Dpto y Muni Contratista	Texto
26	Tipo Doc Representante Legal	Texto
27	Identificación Representante Legal	Numérico
28	Nombre del Represen Legal	Texto
29	Año Firma del Contrato	Fecha
30	Fecha Firma del Contrato	Fecha
31	Fecha ini Ejec Contrato	Fecha
32	Plazo de Ejec del Contrato	Numérico
33	Rango de Ejec del Contrato	Valor
34	Tiempo Adiciones en Dias	Numérico
35	Tiempo Adiciones en Meses	Numérico
36	Fecha Fin Ejec Contrato	Fecha
37	Compromiso Presupuestal	Texto
38	Moneda	Texto
39	Cuantía Contrato	Numérico
40	Valor Total de Adiciones	Numérico
41	Valor Contrato con Adiciones	Numérico
42	Objeto del Contrato a la Firma	Texto
43	ID Origen de los Recursos	Numérico
44	Origen de los Recursos	Texto
45	Código BPIN	Numérico
46	Proponentes Seleccionados	Texto
47	Calificación Definitiva	Texto
48	ID Sub Unidad Ejecutora	Numérico
49	Nombre Sub Unidad Ejecutora	Texto
50	Ruta Proceso en SECOP I	Texto

Fuente: Autores

La Entidad responsable de proporcionar información actualizada a datos.gov.co de SECOP II es la Agencia Nacional de Contratación Pública - Colombia Compra Eficiente que cuenta con 96 mil registros en las filas, compuesto cada uno por 40 columnas de información acerca de la contratación en Colombia con una frecuencia de actualización semanal. (Datos.gov.co 2018)

Tabla 4 Campos SECOP II

	Nombre Columna	Tipo
1	Entidad Compradora	Texto
2	NIT Entidad Compradora	Numérico
3	ID Proceso	Texto
4	ID Solicitud de Proceso	Texto
5	Identificador Operación	Texto
6	Segmento	Texto
7	Descripción Contrato	Texto

8	Modalidad Contratación	Texto
9	ID Contrato	Texto
10	Tipo de Contrato	Texto
11	Fecha Inicio Contrato	Fecha
12	Fecha Fin Contrato	Fecha
13	Fecha Inicio Ejecución	Fecha
14	Fecha Fin Ejecución	Fecha
15	Fecha Creación Contrato	Fecha
16	Condiciones de Entrega	Texto
17	Entidad Proveedora	Texto
18	NIT Entidad Proveedora	Numérico
19	Es Grupo-Unión	Texto
20	Estado Contrato	Texto
21	Precio Base Propuesta	Numérico
22	Valor Contrato	Numérico
23	Porcentaje Anticipo	Numérico
24	Valor Anticipo	Numérico
25	Valor Facturado	Numérico
26	Código Categoría	Texto
27	Descripción Categoría	Texto
28	Categoría Nivel 1	Texto
29	Categoría Nivel 2	Texto
30	Categoría Nivel 3	Texto
31	Categoría Nivel 4	Texto
32	Categoría Nivel 5	Texto
33	Departamento	Texto
34	Municipio	Texto
35	ID Adjudicación	Texto
36	Fecha Inicio Liquidación	Fecha
37	Fecha Final Liquidación	Fecha
38	Comentarios Internos Contrato	Texto
39	Numero de Adendas	Numérico
40	URL Contrato	Texto

Fuente: Autores

8. SELECCIÓN DE INDICADORES

En esta sección se presenta la selección de indicadores de gestión a partir de la metodología estándar que se encuentra en el capítulo 6 de la norma ISO 22400 con la descripción de los KPI donde están estipulados conceptos y lineamientos que se deben tener en cuenta para la creación de un indicador ya que es la primera instancia donde se establece un control para el análisis y la toma de decisiones. A continuación, se presentarán los indicadores seleccionados de acuerdo a la información publicada en la plataforma de SECOP.

En la Tabla 5 se encuentra la especificación de la estructura definida por el estándar para la creación de los indicadores junto con la definición de cada campo según el cumplimiento de los contratos con costos adicionales por estado del proceso:

Tabla 5 Cumplimiento en la estimación de contratos por estado de proceso según norma ISO 22400

Nombre	Incumplimiento de los contratos con modificaciones en tiempos de ejecución por estado de proceso
Descripción	Identificar el porcentaje de incumplimiento que tienen los contratos teniendo en cuenta los costos adicionales que se le suman tomando como referencia el estado de procesos. Nota: el resultado presentado en este indicador es por medio de promedio ponderado que representa el porcentaje de incumplimiento del 100% de cada una de las categorías mostradas.
Tipo	Cumplimiento
Formula	$(([\text{Tiempo Adiciones en Dias}] * 100) / ([\text{Dias Entre Fechas de Ejecución}]))$
Unidad de Medida	Porcentaje
Rango	Mínimo: 0% Máximo 100%
Tendencia	Menor 40%
Sincronización	Trimestral
Fuente	SECOP
Escala	Mayor o igual a 40 y menor o igual a 100 : incumplimiento Mayor de 0 y menor de 40: Intermedio Igual a 0: cumplimiento

Fuente: Autores

- Nombre que corresponde al incumplimiento de los contratos en cuanto a costos adicionales
- Descripción: se encuentra la información que especifica que el indicador se creó con el fin de identificar el porcentaje que se tiene de incumplimiento en cuanto a los costos adicionales que se le suman al valor que tenía el contrato inicialmente.

- Tipo: se encuentra definido el tipo de indicador que se seleccionó como lo es el cumplimiento.
- Fórmula: Se establece la fórmula que se llevará a cabo para el funcionamiento del indicador.
- Unidad de Medida: Se define Porcentaje como la medida con la que se va a llevar a cabo la presentación del indicador.
- Rango: Se define el rango de porcentaje que se va a tener en cuenta en la medida del indicador que inicia en 0% hasta un 100%
- Tendencia: Se define un porcentaje de 40% que se indica como medida esperada en la medida del indicador, ya que después de 40 indica la ineficiencia de la medida.
- Sincronización: Se establece que el indicador se va a actualizar cada trimestre para la presentación de la información.
- Fuente: Se define que la plataforma donde se van a obtener los datos es SECOP
- Escala: Se establece una escala de medición del indicador donde se encuentra que la información recopilada está dando resultados Ineficientes, Intermedios o Eficientes de acuerdo al porcentaje.

La finalidad de este indicador es representar la mala planeación del contrato en cuando a las fechas establecidas y el costo de sus adiciones.

En la Tabla 6 se encuentra la especificación de la estructura definida por el estándar para la creación de los indicadores junto con la definición de cada campo según el cumplimiento de los contratos con costos adicionales por tipo de proceso y tipo de contrato:

Tabla 6 Cumplimiento en la estimación de contratos por tipo de proceso y tipo de contrato según norma ISO 22400

Nombre	Incumplimiento de los contratos con modificaciones en tiempos de ejecución por tipo de proceso y tipo de contrato.
Descripción	Identificar el porcentaje de incumplimiento que tienen los contratos teniendo en cuenta los costos adicionales que se le suman tomando como referencia el tipo de proceso y tipo de contrato simultáneamente. Nota: el resultado presentado en este indicador es por medio de promedio ponderado que representa el porcentaje de incumplimiento del 100% de cada una de las categorías mostradas.
Tipo	Cumplimiento
Formula	$(([\text{Tiempo Adiciones en Dias}] * 100) / ([\text{Dias Entre Fechas de Ejecución}]))$
Unidad de Medida	Porcentaje
Rango	Mínimo: 0% Máximo 100%
Tendencia	Menor 40%
Sincronización	Trimestral
Fuente	SECOP
Escala	Mayor o igual a 40 y menor o igual a 100 : incumplimiento Mayor de 0 y menor de 40: Intermedio Igual a 0: cumplimiento

Fuente: Autores

- Nombre que corresponde al incumplimiento de los contratos en cuanto a costos adicionales
- Descripción: se encuentra la información que especifica que el indicador se creó con el fin de identificar el porcentaje que se tiene de incumplimiento en cuanto a los costos adicionales que se le suman al valor que tenía el contrato inicialmente.
- Tipo: se encuentra definido el tipo de indicador que se seleccionó como lo es el cumplimiento.
- Fórmula: Se establece la fórmula que se llevará a cabo para el funcionamiento del indicador.
- Unidad de Medida: Se define Porcentaje como la medida con la que se va a llevar a cabo la presentación del indicador.
- Rango: Se define el rango de porcentaje que se va a tener en cuenta en la medida del indicador que inicia en 0% hasta un 100%
- Tendencia: Se define un porcentaje de 40% que se indica como medida esperada en la medida del indicador, ya que después de 40 indica la ineficiencia de la medida.
- Sincronización: Se establece que el indicador se va a actualizar cada trimestre para la presentación de la información.

- Fuente: Se define que la plataforma donde se van a obtener los datos es SECOP
- Escala: Se establece una escala de medición del indicador donde se encuentra que la información recopilada está dando resultados Ineficientes, Intermedios o Eficientes de acuerdo con el porcentaje.

La finalidad de este indicador es representar la mala planeación del contrato en cuando a las fechas establecidas y el costo de sus adiciones.

En la Tabla 7 se encuentra la especificación de la estructura definida por el estándar para la creación de los indicadores junto con la definición de cada campo según el cumplimiento de los contratos con costos adicionales por municipios de ejecución:

Tabla 7 Cumplimiento en la estimación de contratos por municipios de ejecución según norma ISO 22400

Nombre	Incumplimiento de los contratos con modificaciones en tiempos de ejecución por municipio de ejecución.
Descripción	Identificar el porcentaje de incumplimiento que tienen los contratos teniendo en cuenta los costos adicionales que se le suman tomando como referencia el municipio de ejecución. Nota: el resultado presentado en este indicador es por medio de promedio ponderado que representa el porcentaje de incumplimiento del 100% de cada una de las categorías mostradas.
Tipo	Cumplimiento
Formula	$\frac{([Tiempo\ Adiciones\ en\ Dias]*100)}{([Dias\ Entre\ Fechas\ de\ Ejecución])}$
Unidad de Medida	Porcentaje
Rango	Mínimo: 0% Máximo 100%
Tendencia	Menor 40%
Sincronización	Trimestral
Fuente	SECOP
Escala	Mayor o igual a 40 y menor o igual a 100 : incumplimiento Mayor de 0 y menor de 40: Intermedio Igual a 0: cumplimiento

Fuente: Autores

- Nombre que corresponde al incumplimiento de los contratos en cuanto a costos adicionales
- Descripción: se encuentra la información que especifica que el indicador se creó con el fin de identificar el porcentaje que se tiene de incumplimiento en cuanto a los costos adicionales que se le suman al valor que tenía el contrato inicialmente.
- Tipo: se encuentra definido el tipo de indicador que se seleccionó como lo es el cumplimiento.
- Fórmula: Se establece la fórmula que se llevará a cabo para el funcionamiento del indicador.

- Unidad de Medida: Se define Porcentaje como la medida con la que se va a llevar a cabo la presentación del indicador.
- Rango: Se define el rango de porcentaje que se va a tener en cuenta en la medida del indicador que inicia en 0% hasta un 100%
- Tendencia: Se define un porcentaje de 40% que se indica como medida esperada en la medida del indicador, ya que después de 40 indica la ineficiencia de la medida.
- Sincronización: Se establece que el indicador se va a actualizar cada trimestre para la presentación de la información.
- Fuente: Se define que la plataforma donde se van a obtener los datos es SECOP
- Escala: Se establece una escala de medición del indicador donde se encuentra que la información recopilada está dando resultados Ineficientes, Intermedios o Eficientes de acuerdo con el porcentaje.

La finalidad de este indicador es representar la mala planeación del contrato en cuando a las fechas establecidas y el costo de sus adiciones.

En la Tabla 8 se encuentra la especificación de la estructura definida por el estándar para la creación de los indicadores junto con la definición de cada campo según la Cantidad de contratos por Estados del Proceso:

Tabla 8 Cantidad de contratos por estado del proceso según norma ISO 22400

Nombre	Cantidad de contratos por Estados del Proceso
Descripción	Identificar la eficiencia que tienen los estados de procesos en que se encuentran los contratos teniendo en cuenta cual es la concentración.
Alcance	Cantidad
Formula	$((\text{Count}(\text{Group}(\text{estado del proceso}))) / \text{total procesos}) * 100$
Unidad de Medida	Porcentaje
Rango	Mínimo: 0% Máximo 100%
Tendencia	100%
Sincronización	Trimestral
Fuente	SECOP

Fuente: Autores

- Nombre que corresponde a la cantidad de contratos por estado de proceso.
- Descripción: se encuentra la información que especifica que el indicador se creó con el fin de Identificar la eficiencia que tienen los estados de procesos

en que se encuentran los contratos teniendo en cuenta cual es la concentración.

- Tipo: se encuentra definido el tipo de indicador que se seleccionó como lo es la eficiencia.
- Fórmula: Se establece la fórmula que se llevará a cabo para el funcionamiento del indicador.
- Unidad de Medida: Se define porcentaje como la medida con la que se va a llevar a cabo la presentación del indicador.
- Rango: Se define el rango de porcentaje que se va a tener en cuenta en la medida del indicador que inicia en 0% hasta un 100%
- Tendencia: Se define un porcentaje de 100% que se indica como medida esperada en la medida del indicador.
- Sincronización: Se establece que el indicador se va a actualizar cada trimestre para la presentación de la información.
- Fuente: Se define que la plataforma donde se van a obtener los datos es SECOP

En la Tabla 9 se encuentra la especificación de la estructura definida por el estándar para la creación de los indicadores junto con la definición de cada campo según la Cantidad de contratos por tipo de contrato:

Tabla 9 Cantidad de contratos por tipo de contrato según norma ISO 22400

Nombre	Cantidad de contratos por tipo de contrato
Descripción	Identificar la eficiencia que tienen los estados de procesos en que se encuentran los contratos teniendo en cuenta cual es la concentración.
Alcance	Cantidad
Formula	$((\text{Count}(\text{Group}(\text{tipo de contrato}))) / \text{total contratos}) * 100$
Unidad de Medida	Porcentaje
Rango	Mínimo: 0% Máximo 100%
Tendencia	100%
Sincronización	Trimestral
Fuente	SECOP

Fuente: Autores

- Nombre que corresponde a la cantidad de contratos por tipo de contrato.
- Descripción: se encuentra la información que especifica que el indicador se creó con el fin de Identificar la eficiencia que tienen los estados de procesos en que se encuentran los contratos teniendo en cuenta cual es la concentración.

- Tipo: se encuentra definido el tipo de indicador que se seleccionó como lo es la eficiencia.
- Fórmula: Se establece la fórmula que se llevará a cabo para el funcionamiento del indicador.
- Unidad de Medida: Se define porcentaje como la medida con la que se va a llevar a cabo la presentación del indicador.
- Rango: Se define el rango de porcentaje que se va a tener en cuenta en la medida del indicador que inicia en 0% hasta un 100%
- Tendencia: Se define un porcentaje de 100% que se indica como medida esperada en la medida del indicador.
- Sincronización: Se establece que el indicador se va a actualizar cada trimestre para la presentación de la información.
- Fuente: Se define que la plataforma donde se van a obtener los datos es SECOP

En la Tabla 10 se encuentra la especificación de la estructura definida por el estándar para la creación de los indicadores junto con la definición de cada campo según la Cantidad de contratos por tipo de contrato:

Tabla 10 Cantidad de contratos por tipo de proceso según norma ISO 22400

Nombre	Cantidad de contratos por tipo del Proceso
Descripción	Identificar la eficiencia que tienen los estados de procesos en que se encuentran los contratos teniendo en cuenta cual es la concentración.
Alcance	Cantidad
Formula	$((\text{Count}(\text{Group}(\text{tipo de proceso}))) / \text{total procesos}) * 100$
Unidad de Medida	Porcentaje
Rango	Mínimo: 0% Máximo 100%
Tendencia	100%
Sincronización	Trimestral
Fuente	SECOP

Fuente: Autores

- Nombre que corresponde a la cantidad de contratos por tipo de proceso.
- Descripción: se encuentra la información que especifica que el indicador se creó con el fin de Identificar la eficiencia que tienen los estados de procesos en que se encuentran los contratos teniendo en cuenta cual es la concentración.
- Tipo: se encuentra definido el tipo de indicador que se seleccionó como lo es la eficiencia.

- **Fórmula:** Se establece la fórmula que se llevará a cabo para el funcionamiento del indicador.
- **Unidad de Medida:** Se define porcentaje como la medida con la que se va a llevar a cabo la presentación del indicador.
- **Rango:** Se define el rango de porcentaje que se va a tener en cuenta en la medida del indicador que inicia en 0% hasta un 100%
- **Tendencia:** Se define un porcentaje de 100% que se indica como medida esperada en la medida del indicador.
- **Sincronización:** Se establece que el indicador se va a actualizar cada trimestre para la presentación de la información.
- **Fuente:** Se define que la plataforma donde se van a obtener los datos es SECOP

En la Tabla 11 se encuentra la definición establecida en la ISO 22400 que tiene el progreso del proyecto comparando EV-earn value es decir valor ganado frente al valor planeado y cuenta con la siguiente información por tipo de contrato:

Tabla 11 Ineficiencia en la cotización de los contratos ordenado por Tipo de contrato según norma ISO 22400

Nombre	Ineficiencia en la cotización de los contratos ordenado por Tipo de contrato
Descripción	Identificar la eficiencia que tiene el progreso del proyecto comparando EV-earn value es decir valor ganado frente al valor planeado PV-planned value (Mulcahy 2010) teniendo como referencia el Tipo de contrato
Alcance	Eficiencia
Formula	$\frac{[\text{Valor Contrato con Adiciones}]}{[\text{Cuantia Contrato}]}$
Unidad de Medida	Índice
Rango	Mínimo: 0 Máximo: mayor que 1
Tendencia	1
Sincronización	Trimestral
Fuente	SECOP

Fuente: Autores

- Nombre que corresponde a la Eficiencia en el progreso de un proyecto enfocado a la gestión de proyectos por tipo de contrato.
- Descripción: se especifican las variables necesarias para hallar el indicador, indicando del mismo modo la información pertinente necesaria dentro de la gestión de costos en la gestión de proyectos, el valor ganado en este caso hace referencia a la cuantía total con adiciones y el valor planeado hace referencia al valor básico inicial planeado

- Tipo: se encuentra definido el tipo de indicador que se seleccionó siendo en este caso la eficiencia.
- Fórmula: Se establece la fórmula que se llevará a cabo para el funcionamiento del indicador.
- Unidad de Medida: Se define índice como la medida con la que se va a llevar a cabo la presentación del indicador.
- Rango: Se define el rango de índice que se va a tener en cuenta en la medida del indicador que inicia en 0 hasta mayor que 1, definiendo menor que uno como completado menos trabajo que el trabajo especificado, igual a uno como trabajo completado según lo planeado y mayor que uno como trabajo mayormente creado según lo especificado
- Tendencia: Se define un índice de 1 que se indica como medida esperada en la medida del indicador.
- Sincronización: Se establece que el indicador se va a actualizar cada trimestre para la presentación de la información.
- Fuente: Se define que la plataforma donde se van a obtener los datos es SECOP.

En la Tabla 12 se encuentra la definición establecida en la ISO 22400 que tiene el progreso del proyecto comparando EV-earn value es decir valor ganado frente al valor planeado y cuenta con la siguiente información por tipo de proceso:

Tabla 12 Sobrecosto de los contratos con valor por costos adicionales por Tipo de Proceso según norma ISO 22400

Nombre	Sobrecosto de los contratos con valor por costos adicionales frente al valor planeado inicialmente por Tipo de Proceso
Descripción	Identificar la eficiencia que tiene el progreso del proyecto comparando EV-earn value es decir valor ganado frente al valor planeado PV-planned value (Mulcahy 2010) teniendo como referencia el Tipo de Contrato y el Origen de los Recursos
Alcance	Valor
Formula	[Valor Contrato con Adiciones]-[Cuantía Contrato]
Unidad de Medida	Valor
Rango	Mínimo: 0 Máximo: mayor que 1
Tendencia	1
Sincronización	Trimestral
Fuente	SECOP

Fuente: Autores

- Nombre que corresponde a la Eficiencia en el progreso de un proyecto enfocado a la gestión de proyectos por tipo de proceso.
- Descripción: se especifican las variables necesarias para hallar el indicador, indicando del mismo modo la información pertinente necesaria dentro de la

gestión de costos en la gestión de proyectos, el valor ganado en este caso hace referencia a la cuantía total con adiciones y el valor planeado hace referencia al valor básico inicial planeado

- Tipo: se encuentra definido el tipo de indicador que se seleccionó siendo en este caso la eficiencia.
- Fórmula: Se establece la fórmula que se llevará a cabo para el funcionamiento del indicador.
- Unidad de Medida: Se define índice como la medida con la que se va a llevar a cabo la presentación del indicador.
- Rango: Se define el rango de índice que se va a tener en cuenta en la medida del indicador que indica el valor de los sobrecostos de los contratos.
- Tendencia: Se define un valor que se indica como medida esperada en la medida del indicador.
- Sincronización: Se establece que el indicador se va a actualizar cada trimestre para la presentación de la información.
- Fuente: Se define que la plataforma donde se van a obtener los datos es SECOP.

En la Tabla 13 se encuentra la definición establecida en la ISO 22400 que tiene el progreso del proyecto comparando EV-earn value es decir valor ganado frente al valor planeado y cuenta con la siguiente información por estado de proceso:

Tabla 13 Sobrecosto de los contratos con valor por costos adicionales por estado de Proceso según norma ISO 22400

Nombre	Sobrecosto de los contratos con valor por costos adicionales frente al valor planeado inicialmente por estado de Proceso
Descripción	Identificar la eficiencia que tiene el progreso del proyecto comparando EV-earn value es decir valor ganado frente al valor planeado PV-planned value (Mulcahy 2010) teniendo como referencia el Tipo de Contrato y el Origen de los Recursos
Alcance	Valor
Formula	[Valor Contrato con Adiciones]-[Cuantía Contrato]
Unidad de Medida	Valor
Rango	Mínimo: 0 Máximo: mayor que 1
Tendencia	1
Sincronización	Trimestral
Fuente	SECOP

Fuente: Autores

- Nombre que corresponde a la Eficiencia en el progreso de un proyecto enfocado a la gestión de proyectos por estado de proceso.
- Descripción: se especifican las variables necesarias para hallar el indicador, indicando del mismo modo la información pertinente necesaria dentro de la

gestión de costos en la gestión de proyectos, el valor ganado en este caso hace referencia a la cuantía total con adiciones y el valor planeado hace referencia al valor básico inicial planeado

- Tipo: se encuentra definido el tipo de indicador que se seleccionó siendo en este caso la eficiencia.
- Fórmula: Se establece la fórmula que se llevará a cabo para el funcionamiento del indicador.
- Unidad de Medida: Se define índice como la medida con la que se va a llevar a cabo la presentación del indicador.
- Rango: Se define el rango de índice que se va a tener en cuenta en la medida del indicador que indica el valor de los sobrecostos de los contratos.
- Tendencia: Se define un valor que se indica como medida esperada en la medida del indicador.
- Sincronización: Se establece que el indicador se va a actualizar cada trimestre para la presentación de la información.
- Fuente: Se define que la plataforma donde se van a obtener los datos es SECOP.

En esta sección se realizó la selección de indicadores de gestión tomando como referencia la norma ISO 22400 que cuenta con la descripción de los KPI para la presentación adecuada de cada indicador detalladamente por medio de tablas. Para la construcción de los indicadores se tuvieron en cuenta los campos que se encuentran en el consolidado de Secop con su respectivo tipo como se puede evidenciar en la sección ARQUITECTURA DE SOFTWARE

En esta sección se dará a conocer la arquitectura del prototipo basada en la arquitectura de puntos de vistas y perspectivas propuestas por los autores Nick rozanki y eoin Woods; éste enfoque presenta una división de 7 puntos de vista: punto de vista de contexto, punto de vista funcional, punto de vista de información, punto de vista de concurrencia, punto de vista de desarrollo, punto de vista de despliegue y punto de vista operacional (Rozanski y Woods 2005).

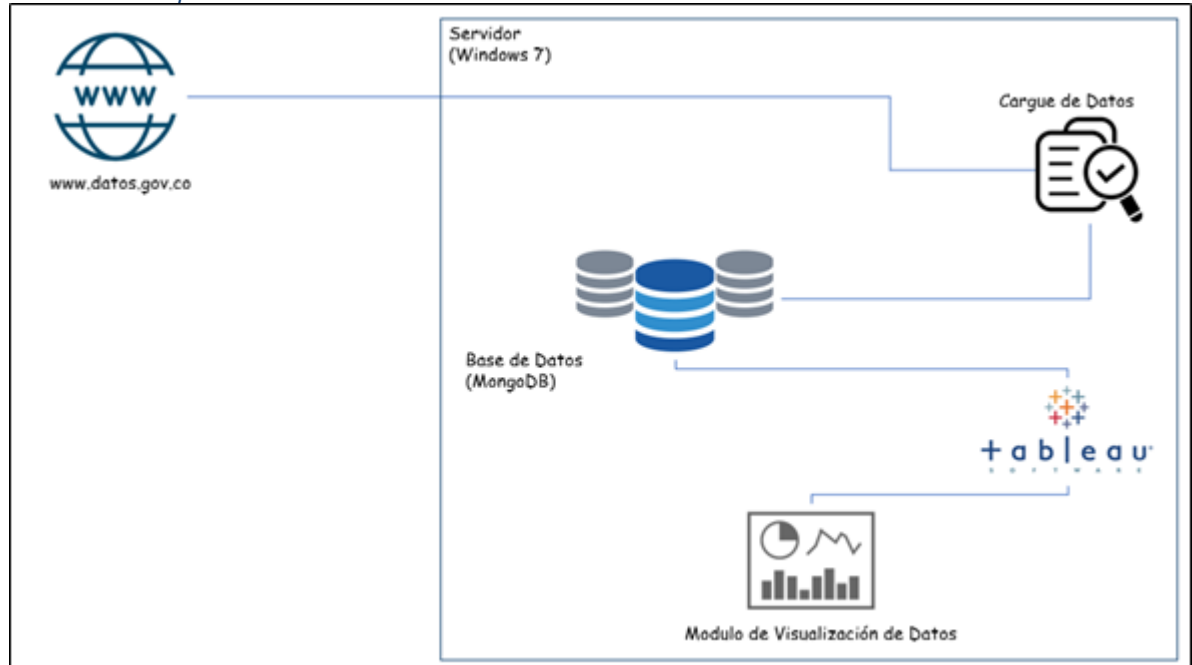
8.1. PUNTO DE VISTA DE CONTEXTO

Se realiza la continuación de un proyecto de investigación realizado en la universidad católica de Colombia por el grupo de investigación en derecho público y tic de la facultad de derecho de la universidad y el grupo de investigación de software inteligente y convergencia tecnológica de la facultad de ingeniería con la finalidad de abordar problemáticas presentes en el uso de un entorno Big data frente a la naturaleza jurídica.

Dando persistencia al proyecto se realiza la creación de un módulo de visualización el cual extrae los datos de la plataforma expuesta por el gobierno colombiano www.datos.gov.co; Los datos que son guardados en la base de datos mongoDB,

por medio de esta interfaz son consumidos por tableau Public para poder analizar e implementar los indicadores de gestión propuestos (ver Ilustración 3).

Ilustración 3 Arquitectura de Software

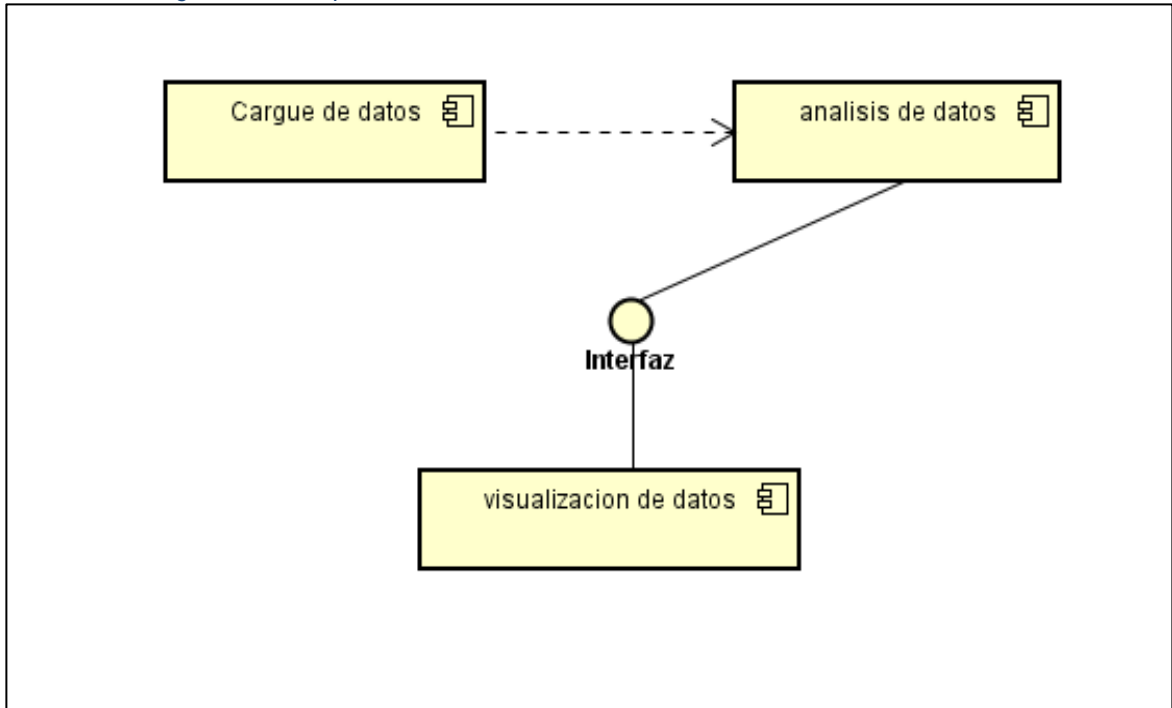


Fuente: Autores

8.2. PUNTO DE VISTA FUNCIONAL

El componente de visualización de datos para ser funcional debe estar relacionado por el componente de análisis de datos y este a su vez debe estar relacionado al cargue de datos. El componente de cargue de datos es el encargado de la extracción, la limpieza y el cargue de la información para poder por medio del componente de análisis procesar los datos y mostrar los resultados esperados de los indicadores (ver Ilustración 4).

Ilustración 4 Diagrama de Componentes

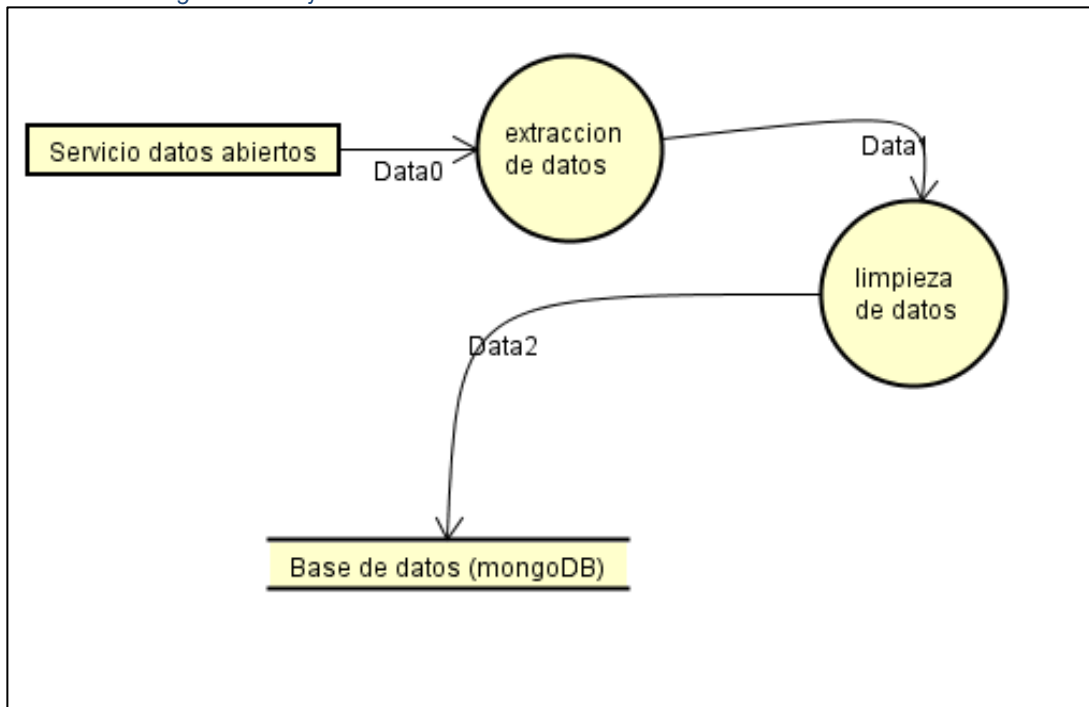


Fuente: Autores

8.3. PUNTO DE VISTA DE INFORMACIÓN

Los procesos de extracción de datos y limpieza de datos deben ser ejecutados en relación a la entidad externa de datos abiertos www.datos.gov.co con el fin capturar y guardar los datos en la base de datos mongoDB, cada set de datos extraído desde la entidad externa está identificado por un código único (ver Ilustración 5).

Ilustración 5 Diagrama de flujo de información

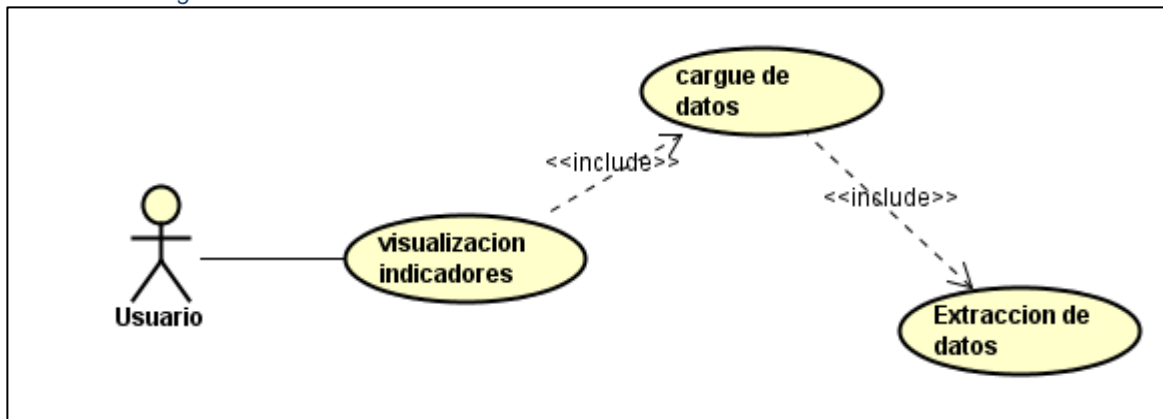


Fuente: Autores

8.4. PUNTO DE VISTA DE DESARROLLO

El usuario desde la interfaz de visualización consulta los datos de los indicadores de gestión por medio del dashboard expuesto en el módulo web, este acceso se debe realizar por el cliente desde un navegador web, para poderse obtener este dashboard es necesario inicialmente extraer la estructura de datos y agregar los datos a la fuente de datos (ver Ilustración 6).

Ilustración 6 Diagrama caso de uso



Fuente: Autores

8.5. PUNTO DE VISTA DE DESPLIEGUE

La arquitectura propuesta para el prototipo de visualización es cliente servidor, donde el servidor está ubicado en la universidad católica de Colombia sede el claustro con las siguientes especificaciones:

Sistema operativo: Máquina virtual Windows 7

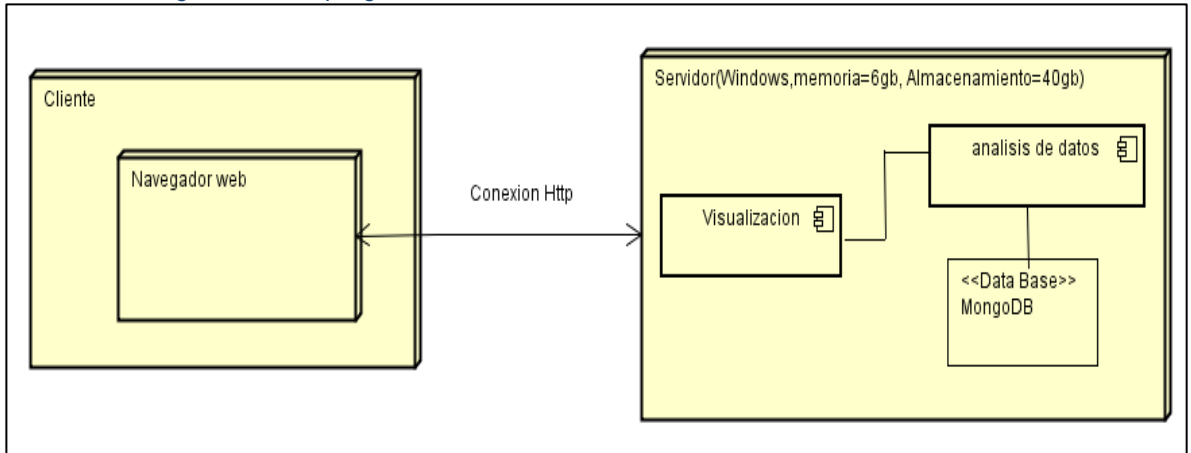
Memoria RAM: 6GB

Almacenamiento: 40GB.

En el mismo servidor se encuentran todos los componentes que hacen parte del componente del prototipo de visualización, interactuando por medio de peticiones Http, dentro de las restricciones se encuentra que el prototipo de visualización está desarrollado para navegadores web con html5 y JavaScript.

El uso del prototipo de visualización permite tomar decisiones dentro de un ambiente de datos conciso y concreto. Con el fin de descubrir aspectos tanto positivos como negativos en la contratación pública en Colombia (ver Ilustración 7).

Ilustración 7 Diagrama de Despliegue



Fuente: Autores

ESTRUCTURA DE DATOS para proceder a plantear por medio de cálculos, los indicadores que van a medir por medio de porcentajes e índices el cumplimiento y eficiencia de la contratación en Colombia con su respectivo comportamiento.

9. TECNICAS VISUALIZACIÓN DE DATOS

En esta sección se presenta la selección de técnicas de visualización de datos a partir del Framework con factor único para escoger las técnicas de visualización que se adecuen al proyecto teniendo en cuenta la estructura de datos que se almacena en la base de datos de Secop en datos.gov.co.

9.1. CATEGORIZACIÓN

En esta subsección se presenta el framework que cuenta con cinco factores de clasificación de las técnicas de visualización las cuales están definidas con sus propias características y tipos respectivos.

9.1.1. Tipo de Dato

A continuación, en la Tabla 14 se encuentra la comparación del nivel de interacción que tiene cada una de las técnicas del tipo de dato y las herramientas que los contiene en la presentación.

Tabla 14 Marco orientado al usuario para técnicas de visualización

Tipo de Dato	General/ Consulta	Comparación	Clasificación	Patrón de distribución	Análisis
1D	Gráfico de líneas, mapa de calor, gráfico de densidad	Diagrama de Pastel, Gráfico de Líneas	Curva de diagramas de densidad	barra de valor, densidad de curva, histograma	
2D	mapa geográfico, gráfico de dispersión	Mapa Geográfico; Gráfico de Dispersión	Mapa de calor	Histograma	AV iz
3D	gráfico de dispersión	Gráfico de Dispersión	Mapa de calor		
Multidimensional	Lente de mesa; n-Visión; Gráfico de dispersión Matriz; Grand Tour; glifos de estrellas	Iconos de estrella	Coordenadas paralelas, WinViz; HD-Eye	Círculo de segmentos; InfoCrystal; Grand Tour; seguimiento del proyecto; FastMap	Matriz de dispersión
Jerárquico	Vista hiperbólica; Magic Eye View; Cono Tree; Árbol de disco			Cubo de Información, Mapa de árbol	

Grafico	DA-Tu; Vista de ojo de pez; WebBook y WebForage			NetMap	WebView
Texto	Muro de perspectiva; Lente del documento TileBars	gráfico de barras	InfoCrystal	Gráfico de barras	NetMap

Fuente: Autores

La importancia de los datos está en la capacidad de asociarse para convertirse en información. Ya que los datos no están en la capacidad de comunicar significado específico y por tanto no afectan el comportamiento de quien los recibe. Para ser útiles, los datos deben convertirse en información para ofrecer un significado.

El tipo de datos de un campo es la propiedad más importante ya que determina qué tipo de datos puede almacenar, es visto como una limitación impuesta para la interpretación que tienen los datos en una base de datos donde se describe la representación, interpretación y estructura de los valores de cada campo que va a ser mostrado.

Los tipos de datos son el tipo de información que se establece, donde la unidad mínima de almacenamiento es el dato, también se consideran como el rango de valores que toma una variable en el campo de la base de datos.

9.1.1.1. 1D

Cubre principalmente datos de texto que son cantidades de datos alfanuméricos para la construcción de oraciones y párrafos. Permite el almacenamiento de cualquier tipo de dato, tanto caracteres como dígitos y caracteres especiales.

9.1.1.2. 2D

Son aquellas que representan dos dimensiones, como es el alto y ancho. Con esto se quiere decir que es la representación plana del alto y el ancho de un objeto, elemento que se pueda plasmar por medio del dibujo, la pintura, la fotografía.

9.1.1.3. 3D

Son aquellas que representan tres dimensiones de un objeto que son: alto, ancho y profundidad. Con esto se define la representación de la altura, el ancho y el volumen de un objeto cualquiera que sea captado por el ojo humano y plasmado mediante diferentes técnicas como la escultura, la impresión, la construcción.

9.1.1.4. Tiempo

El almacenamiento de hechos se genera a partir de un campo de tipo datetime. Es un tipo de dimensión que sus atributos representan periodos de tiempo, como

horas, semestres, trimestres, meses y días. Los periodos en una dimensión de tiempo proporcionan niveles basados en tiempo para la elaboración de análisis. Los atributos se organizan en jerarquías y proporciones de la dimensión de tiempo para determinar parte de datos históricos.

La estructura física de la dimensión de Tiempo es la siguiente:

- Fecha Clave: fecha en la notación yyyyymmdd para procesarla como enteros. Será la clave de la dimensión.
- Fecha Id: fecha en notación habitual de tipo date.
- Fecha Desc: fecha formateada en texto. Por ejemplo: 13 de marzo de 2018.
- Día de la semana Id: número de día. 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.
- Día de la semana Desc: día de la semana en texto. Lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado, Domingo.
- Día del Mes Id: número de día de fecha en el mes. día 1, día 12, día 31.
- Día del Año Id: número de día de fecha en el año. día 234, día 365.
- Semana Id: Es la clave que identifica cada semana, año-semana. (YYYYSS, 200845).
- Semana Desc: semana del año en formato descriptivo. Semana 12 de 2018.
- Numero de Semana Id: número de semana que incluye la fecha (1, 12, 23).
- Numero de Semana Desc: descripción en texto del número de semana. Semana 1, Semana 23.
- Festivo: indicador de fecha si es festivo o no. S, N.
- Fin de semana: indicador si la fecha es fin de semana o día entre semana. S, N.
- Mes Id: Es la clave que va a identificar cada mes, año-mes para (YYYYMM, 201803).
- Mes Desc: mes del año en formato descriptivo. Enero de 2018, abril de 2018.
- Número de Mes Id: número del mes en el año. Enero: 1, Junio: 6.
- Número de Mes Desc: descripción en texto del mes. Enero, marzo,
- Trimestre Id: Es la clave que va a identificar cada trimestre, año-trimestre. (YYYYT, 20181).
- Trimestre Descripción: trimestre en formato descriptivo. 1 Trim 2018, 3 Trim 2018.
- Numero de Trimestre Id: trimestres que componen el año. 1, 2,3 o 4.
- Numero de Trimestre Desc: descripción en texto del trimestre. 1 trimestre, 3 Trimestre.
- Año Id: Es la clave que va a identificar cada año. 2018, 2019.

9.1.1.5. Multidimensional

Se ven como bases de datos de una sola tabla, están dadas por cada dimensión que tiene un campo principal, y otro campo por cada métrica o hecho. Los campos o atributos de una tabla pueden ser de dos tipos, dimensiones de la tabla, métricas que se desean estudiar. Lo más importante para implementar estructura de datos multidimensional, es que la tabla contenga todas las n-

tuplas, con los valores de las dimensiones o índice del cubo, y los valores de las métricas previamente calculados para el cruce de valores del índice.

Contienen atributos que corresponden a las columnas de las tablas de dimensiones. Estos atributos aparecen como jerarquías de los atributos y se pueden organizar en jerarquías definidas por el usuario.

También se definen como jerarquías padre-hijo basadas en columnas de tablas de dimensiones subyacentes. Las jerarquías se utilizan para organizar las medidas que están contenidas en un cubo y físicamente se almacena como una matriz multidimensional comprimida.

9.1.1.6. Árbol

Es una estructura de datos del espacio que organiza los puntos en un Espacio de n dimensiones. Los árboles son un caso especial de los árboles BSP que emplea sólo planos perpendiculares a uno de los ejes del sistema de coordenadas que, como consecuencia, cada plano debe pasar a través de uno de los puntos del árbol. La forma de ver los datos en el árbol de origen. Puede seleccionar una vista de todo el árbol de paquetes en la que se muestren dimensiones, jerarquías, niveles, una carpeta de miembros opcional y propiedades de miembro.

9.1.1.7. Red

Una red es un conjunto de ordenadores conectados entre sí, que pueden comunicarse compartiendo datos y recursos sin importar la localización física de los distintos dispositivos. A través de una red se pueden ejecutar procesos en otro ordenador o acceder a sus ficheros, enviar mensajes, compartir programas.

9.1.1.8. Espacio

Está determinado por la distribución geográfica, tamaño, funciones, vínculos e interacciones espaciales de lugares específicos. Los procesos están determinados por la jerarquía, la morfología, la dinámica y el análisis de las funciones del sistema urbano. La expresión espacio-tiempo está dado a partir de la teoría de la relatividad que es descrito por una o más coordenadas espaciales y una temporal.

9.1.2. Modo Visualización

A continuación, en la Tabla 15 se encuentra la comparación del nivel de interacción que tiene cada una de las técnicas del tipo de dato y las herramientas que los contiene en la presentación.

Tabla 15 Marco orientado al desarrollador para técnicas de visualización

Nivel De Interacción	Manual	Mecanizada	Análisis
Orientado a píxeles	Círculo de segmentos; barra de valor; mapa de color; gráfico de densidad	curva Lente de mesa; Humano visible	
Proyección geométrica	Mapa geográfico; punto de parcela; Matriz de diagrama de dispersión; Paisaje; seguimiento del proyecto	Coordenadas paralelas; WinViz; Starfield	
Transformación de Función	InfoCrystal; Andrews Curve; Diagrama de Isogram; FastMap; escalamiento multidimensional	Grand Tour	
Basado en Iconos	Cuadro de caja; Diagrama de pastel; Línea de vida; gráfico de líneas; glifos en estrella; histograma	Enlazando y Cepillando; Figura de palo; Chernoff se enfrenta; TileBars	Ojo HD
Basado en Jerarquías	Trema; Cono Tree; Apilamiento dimensional; Información Cubo; Árbol de disco	n-Visión; Vista hiperbólica; Magic Eye View	AViz
Basado en gráficos	NetMap; animación; WebView	Vista de ojo de pez; Muro de perspectiva; WebBook y WebForage	DA-TU

Fuente: Autores

9.1.2.1. Técnica orientada a píxeles

Las técnicas de segmentación de regiones específicas tienen base en las reglas de similitud y conectividad de los píxeles, ya que las regiones se forman mediante píxeles que tienen conectividad y presenten alguna similitud respecto al resto de los píxeles que no pertenecen a la región. La localización de curvas parametrizadas dentro de una imagen se emplea para encontrar líneas rectas y círculos. La entrada a esto es una imagen binarizada, donde se ha identificado los píxeles representantes de los bordes con el nivel '1' y el fondo con nivel '0'. (Segmentación 2014).

9.1.2.2. Técnica de Proyección Geométrica

Son un conjunto de técnicas y modelos de proyección que permiten visualizar elementos de un espacio tridimensional sobre un plano bidimensional. Y con esto resolver en dos dimensiones problemas espaciales para garantizar la reversibilidad del proceso a través de la adecuada muestra.

La proyección gráfica de un objeto es considerada como la figura obtenida sobre la superficie mediante haces de rectas, llamadas rectas proyectantes, que, partiendo de un punto, llamado foco, trasladan los detalles del objeto hasta la superficie en la que inciden. Permiten reconocer las formas del mundo que nos rodea, usualmente se aplican en la ampliación y reducción de imágenes, a la arquitectura y al dibujo en perspectiva.

9.1.2.3. Técnica basada en iconos

Es considerado en la muestra de signos que comunican algún tipo de información a un usuario, información que se asocia con la representación de un tema específico de forma visual. Actualmente son especialmente realizados con el fin de brindar representación de temas completos en programas con un sistema operativo que contenga interfaz gráfica; para así por medio de los íconos informar determinada acción.

9.1.2.4. Técnica por Jerarquías

La jerarquía es importante en el diseño ya que se entrega más peso a ciertos elementos que se hacen más importantes. De esta manera se puede acceder a comunicar fácilmente con los usuarios ya que la jerarquía ayuda a que la información presentada sea procesada de manera más sencilla. Existen diferentes técnicas para crear jerarquía visual. Básicamente son seis: tamaño, contraste, color, proximidad, alineación y repetición. Estos principios del diseño son las mejores armas para generar jerarquía visual.

9.1.2.5. Técnica Basada en Gráficos

Los elementos visuales son necesarios para transmitir información de forma rápida y atractiva. Estos gráficos siempre están actualizados porque reciben datos directamente de bases de datos.

Es una representación visual de datos estadísticos por medio de puntos, líneas, barras, polígonos o figuras asociadas a escalas de medición, que permiten comprender información por medio de conjuntos de datos. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, Alt, Abadamirano y Huapaya Espinoza 2009)

9.1.3. Factor de Interacción

Cuenta con dos vistas que son la estática y la interactiva que se definen como:

9.1.3.1. Vista Estática

Comprende un conjunto de técnicas sencillas para la representación y la resolución de problemas de estática cuando están sobre un único plano para mostrar visualmente algunas características importantes que se presentan de acuerdo a su objetivo. Realizan representaciones gráficas y abstracciones que describen los datos del almacenamiento, transformando la información tradicional en una más significativa que facilite la comprensión del usuario.

9.1.3.2. Vista Interactiva

La visualización es la representación que se clasifica en tres estilos: diagrama de dispersión, transformación funcional y glifos. Aunque esta técnica solo se enfoca en la visualización de datos de alta dimensión y su

clasificación para tareas interactivas. Clasificando la visualización por sus tareas definidos en tres pliegues que son: entrada, salida y operación.

9.1.4. Taxonomía basada en Tareas Analíticas

Aspectos relevantes como el diseño, la reutilización del conocimiento, la calidad, la seguridad y, por supuesto, en el uso de patrones de diseño. Son independiente de los campos de aplicación. Clasificaron las tareas analíticas de los usuarios como diez clases:

- Ubicación
- Identidad
- Distinguir
- Categorizar
- Agrupar
- Distribuir
- Rango
- Comparar dentro de entidades
- Asociar
- Correlacionar

9.1.5. Taxonomía basada en modelo de datos

- Discreto: Información Visualizada
- Continuo: Visualización continua
 - Variables Independientes: dimensiones
 - Variables dependientes y tipo de datos

Cuatro etapas

- Valor
- Abstracción Analítica
- Abstracción de Visualización
- Vista

Tres Transformaciones

- Transformación de datos
- Transformación de visualización
- Transformación de Mapeo Visual

El modelo inicia con el valor ingresado para ser mostrado como se evidencia en la Ilustración 8 que toma los operadores de valor necesarios para la funcionalidad, ya que son similares entre sí, pero en su implementación se ve reflejada la diferencia del dominio de datos que toma.

El flujo de la Ilustración 8 continúa con la transformación de datos que ingresaron luego de las operaciones efectuadas en el valor para llegar a la abstracción analítica donde se realiza el mismo proceso de intervención de los operadores con el fin de

sacar el análisis necesario que va a ser mostrado en la vista, para lo que es necesario pasar a la transformación de visualización los datos analizados.

En la abstracción de visualización se tienen por un lado los datos que vienen del Valor y por otro lado conecta a la vista donde intermedio se encuentran los operadores que pertenecen a la visualización como lo es la rotación. En la visualización es donde se centra la Ilustración 8 ya que permite la comunicación para obtener los datos hasta pasarlos a la vista para ser mostrados de acuerdo a los operadores establecidos.

Antes de terminar el flujo de la Ilustración 8 se hace la transformación del mapeo visual para cuando llegue a la vista encontrar la recopilación que ha tenido el modelo funcional y operativo de los datos que van a ser mostrados de acuerdo a lineamientos establecidos en la vista con operadores luego de tener un mapeo visual de los que se va a presentar finalmente.

Basándose en una técnica de visualización en 3D se puede ejemplificar el proceso del modelo Data State, tomando de ejemplo una visualización multidimensional podemos identificar las etapas y los procesos de transformación:

Valor: colección de documentos de texto

Transformación de datos: crear un vector de texto

Abstracción analítica: vectores de texto

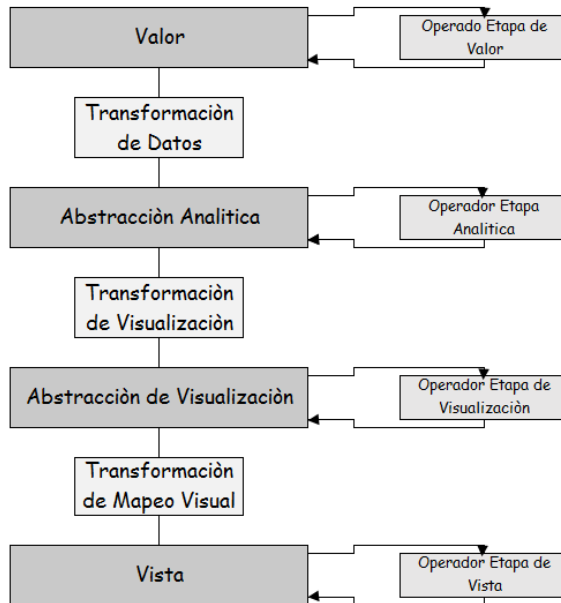
Transformación de visualización: usar escala multidimensional

Abstracción de visualización: superficie 3D

Transformación de mapeo visual: mapas con superficies de colinas y valles

Vista: según la técnica, rotar o enfocarse (Ed Huai-Hsin Chi y Riedl 2010)

Ilustración 8 Modelo de Referencia de Estado de Datos



Fuente: Autores

9.2. CRITERIO SELECCIÓN

10. En esta subsección se presenta el criterio de selección de las técnicas de visualización presentadas en la subsección CATEGORIZACIÓN las cuales basadas en la ARQUITECTURA DE SOFTWARE

En esta sección se dará a conocer la arquitectura del prototipo basada en la arquitectura de puntos de vistas y perspectivas propuestas por los autores Nick rozanki y eoin Woods; éste enfoque presenta una división de 7 puntos de vista: punto de vista de contexto, punto de vista funcional, punto de vista de información, punto de vista de concurrencia, punto de vista de desarrollo, punto de vista de despliegue y punto de vista operacional (Rozanski y Woods 2005).

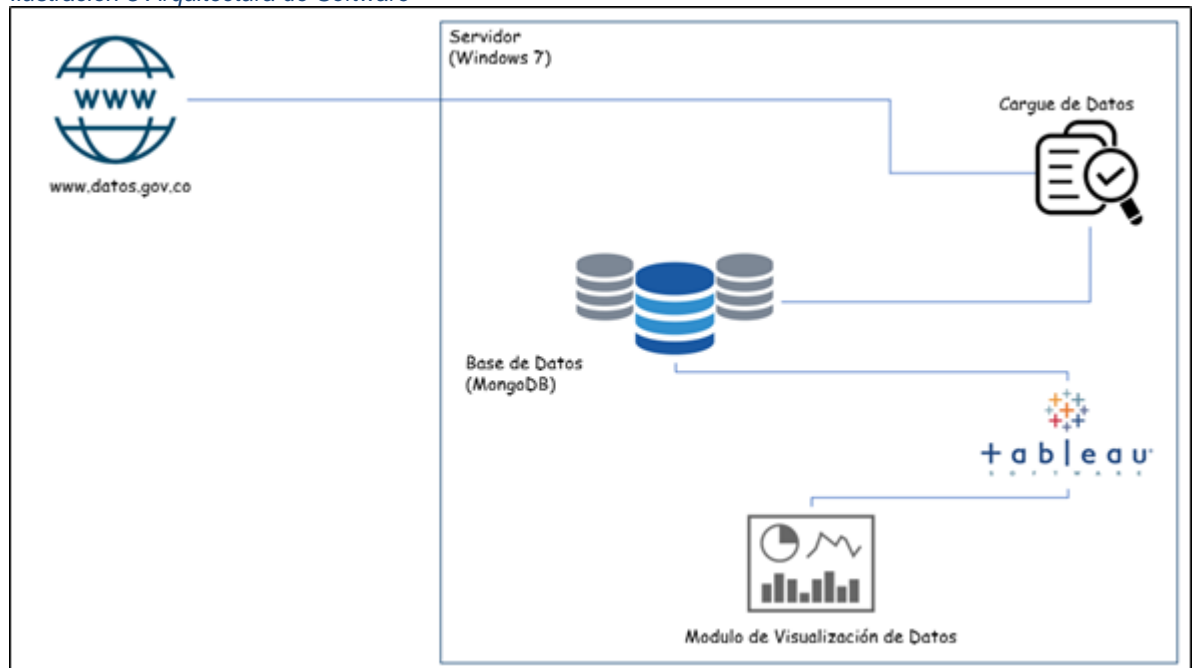
10.1. PUNTO DE VISTA DE CONTEXTO

Se realiza la continuación de un proyecto de investigación realizado en la universidad católica de Colombia por el grupo de investigación en derecho público y tic de la facultad de derecho de la universidad y el grupo de investigación de software inteligente y convergencia tecnológica de la facultad de ingeniería con la

finalidad de abordar problemáticas presentes en el uso de un entorno Big data frente a la naturaleza jurídica.

Dando persistencia al proyecto se realiza la creación de un módulo de visualización el cual extrae los datos de la plataforma expuesta por el gobierno colombiano www.datos.gov.co; Los datos que son guardados en la base de datos mongoDB, por medio de esta interfaz son consumidos por tableau Public para poder analizar e implementar los indicadores de gestión propuestos (ver Ilustración 3).

Ilustración 3 Arquitectura de Software

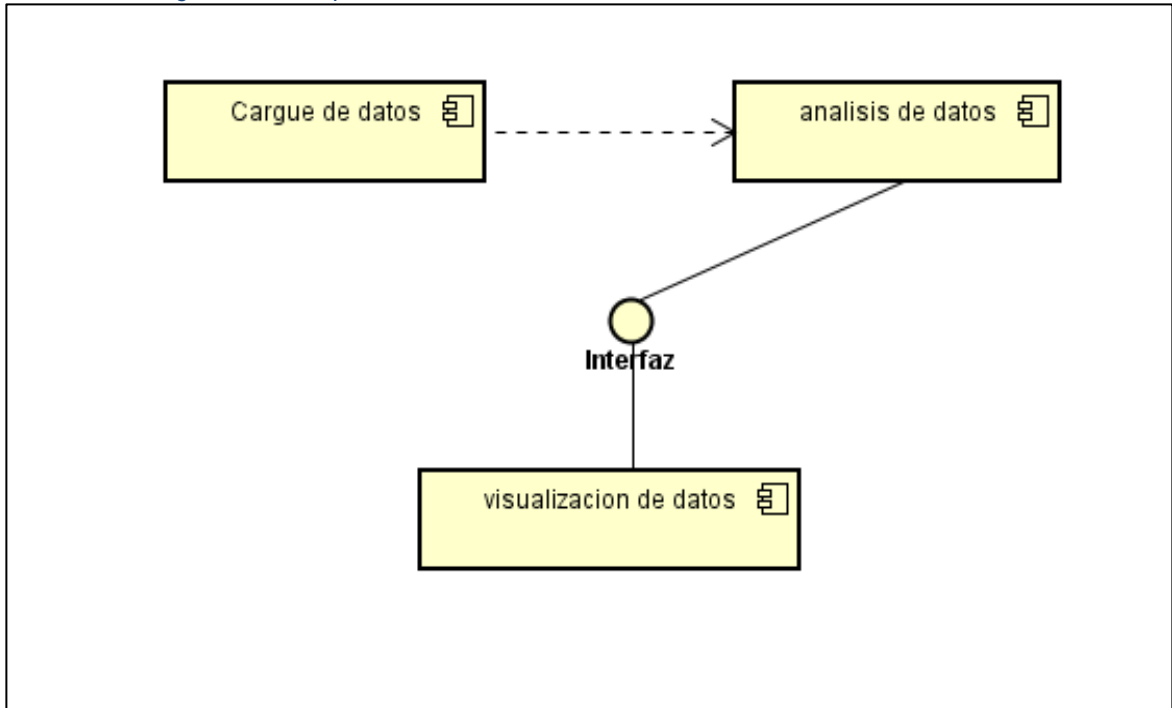


Fuente: Autores

10.2. PUNTO DE VISTA FUNCIONAL

El componente de visualización de datos para ser funcional debe estar relacionado por el componente de análisis de datos y este a su vez debe estar relacionado al cargue de datos. El componente de cargue de datos es el encargado de la extracción, la limpieza y el cargue de la información para poder por medio del componente de análisis procesar los datos y mostrar los resultados esperados de los indicadores (ver Ilustración 4).

Ilustración 4 Diagrama de Componentes

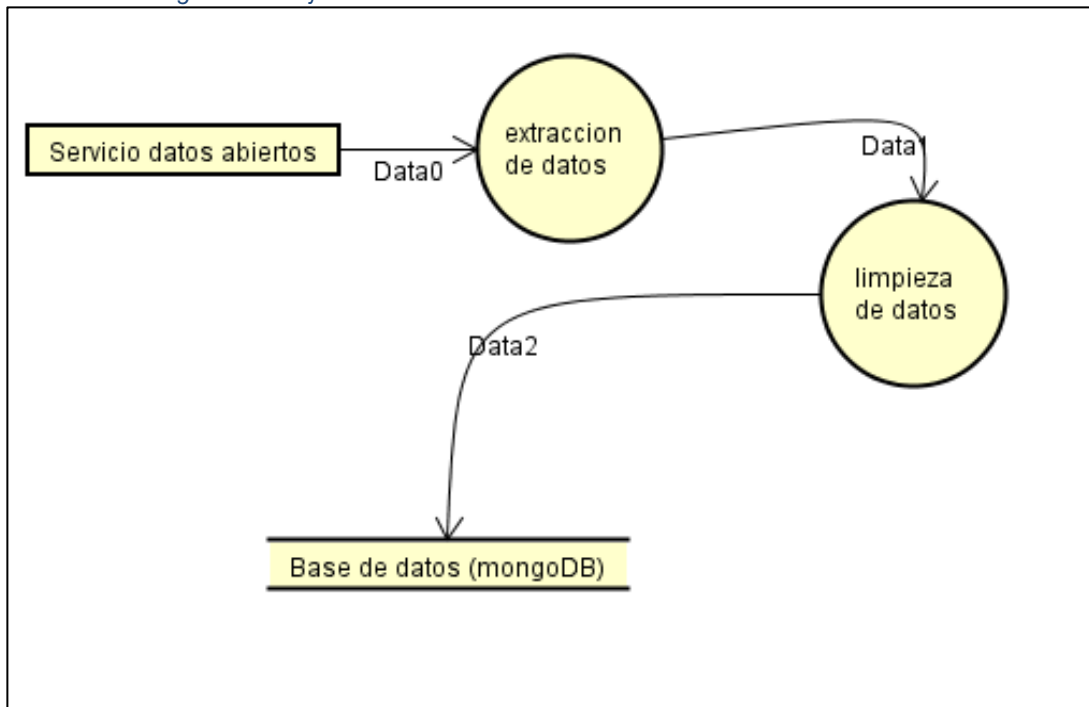


Fuente: Autores

10.3. PUNTO DE VISTA DE INFORMACIÓN

Los procesos de extracción de datos y limpieza de datos deben ser ejecutados en relación a la entidad externa de datos abiertos www.datos.gov.co con el fin capturar y guardar los datos en la base de datos mongoDB, cada set de datos extraído desde la entidad externa está identificado por un código único (ver Ilustración 5).

Ilustración 5 Diagrama de flujo de información

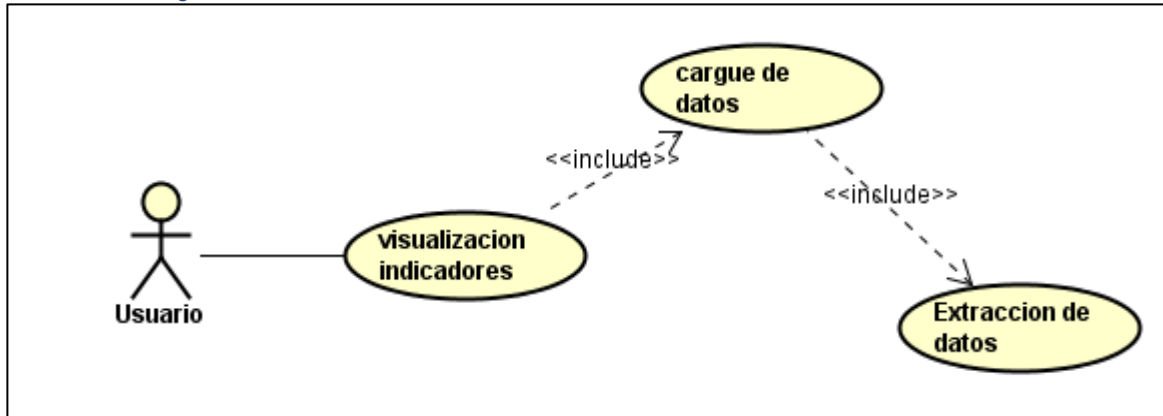


Fuente: Autores

10.4. PUNTO DE VISTA DE DESARROLLO

El usuario desde la interfaz de visualización consulta los datos de los indicadores de gestión por medio del dashboard expuesto en el módulo web, este acceso se debe realizar por el cliente desde un navegador web, para poderse obtener este dashboard es necesario inicialmente extraer la estructura de datos y agregar los datos a la fuente de datos (ver Ilustración 6).

Ilustración 6 Diagrama caso de uso



Fuente: Autores

10.5. PUNTO DE VISTA DE DESPLIEGUE

La arquitectura propuesta para el prototipo de visualización es cliente servidor, donde el servidor está ubicado en la universidad católica de Colombia sede el claustro con las siguientes especificaciones:

Sistema operativo: Máquina virtual Windows 7

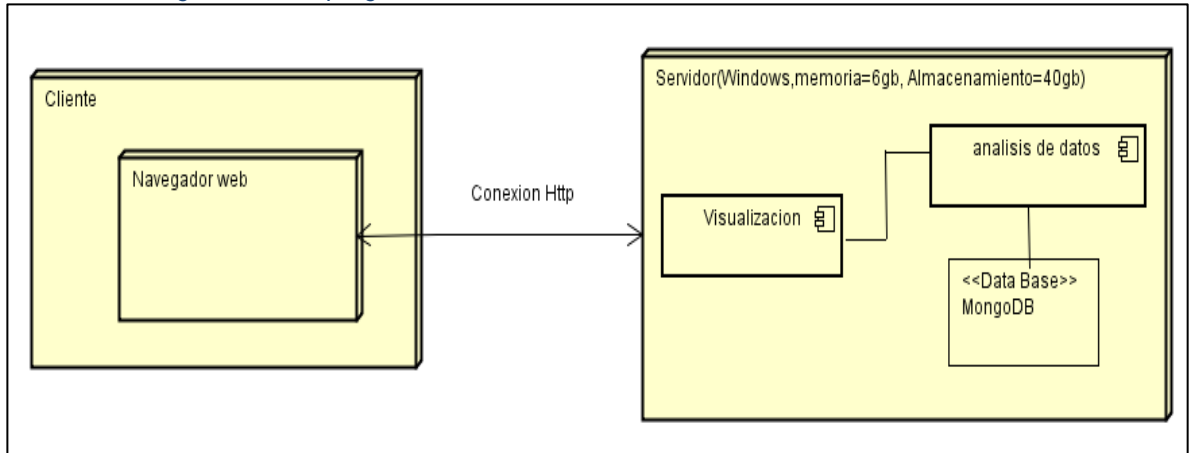
Memoria RAM: 6GB

Almacenamiento: 40GB.

En el mismo servidor se encuentran todos los componentes que hacen parte del componente del prototipo de visualización, interactuando por medio de peticiones Http, dentro de las restricciones se encuentra que el prototipo de visualización está desarrollado para navegadores web con html5 y JavaScript.

El uso del prototipo de visualización permite tomar decisiones dentro de un ambiente de datos conciso y concreto. Con el fin de descubrir aspectos tanto positivos como negativos en la contratación pública en Colombia (ver Ilustración 7).

Ilustración 7 Diagrama de Despliegue



Fuente: Autores

ESTRUCTURA DE DATOS de secop se establecieron lineamientos de los tipos de datos existentes para SELECCIÓN DE INDICADORES.

10.5.1. Categorías de visualización de datos

Teniendo en cuenta la estructura de los datos a representar del Secop definidos en la sección 7 del presente documento, se determinaron cinco categorías de selección las cuales son:

- Tipo de Dato
- Modo de Visualización
- Factor de Interacción
- Taxonomía basada en tareas analíticas
- Taxonomía basada en modelo de datos

Se estableció en la siguiente Tabla 16 la comparación de datos que están en la sección ARQUITECTURA DE SOFTWARE

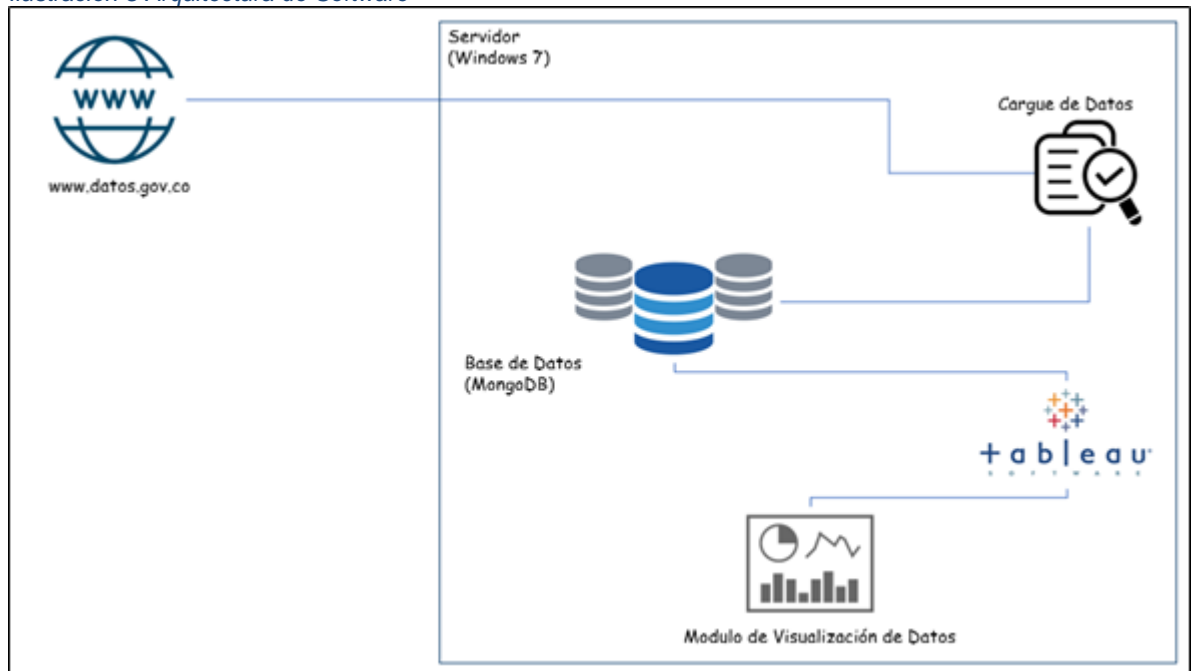
En esta sección se dará a conocer la arquitectura del prototipo basada en la arquitectura de puntos de vistas y perspectivas propuestas por los autores Nick rozanki y eoin Woods; este enfoque presenta una división de 7 puntos de vista: punto de vista de contexto, punto de vista funcional, punto de vista de información, punto de vista de concurrencia, punto de vista de desarrollo, punto de vista de despliegue y punto de vista operacional (Rozanski y Woods 2005).

10.6. PUNTO DE VISTA DE CONTEXTO

Se realiza la continuación de un proyecto de investigación realizado en la universidad católica de Colombia por el grupo de investigación en derecho público y tic de la facultad de derecho de la universidad y el grupo de investigación de software inteligente y convergencia tecnológica de la facultad de ingeniería con la finalidad de abordar problemáticas presentes en el uso de un entorno Big data frente a la naturaleza jurídica.

Dando persistencia al proyecto se realiza la creación de un módulo de visualización el cual extrae los datos de la plataforma expuesta por el gobierno colombiano www.datos.gov.co; Los datos que son guardados en la base de datos mongoDB, por medio de esta interfaz son consumidos por tableau Public para poder analizar e implementar los indicadores de gestión propuestos (ver Ilustración 3).

Ilustración 3 Arquitectura de Software

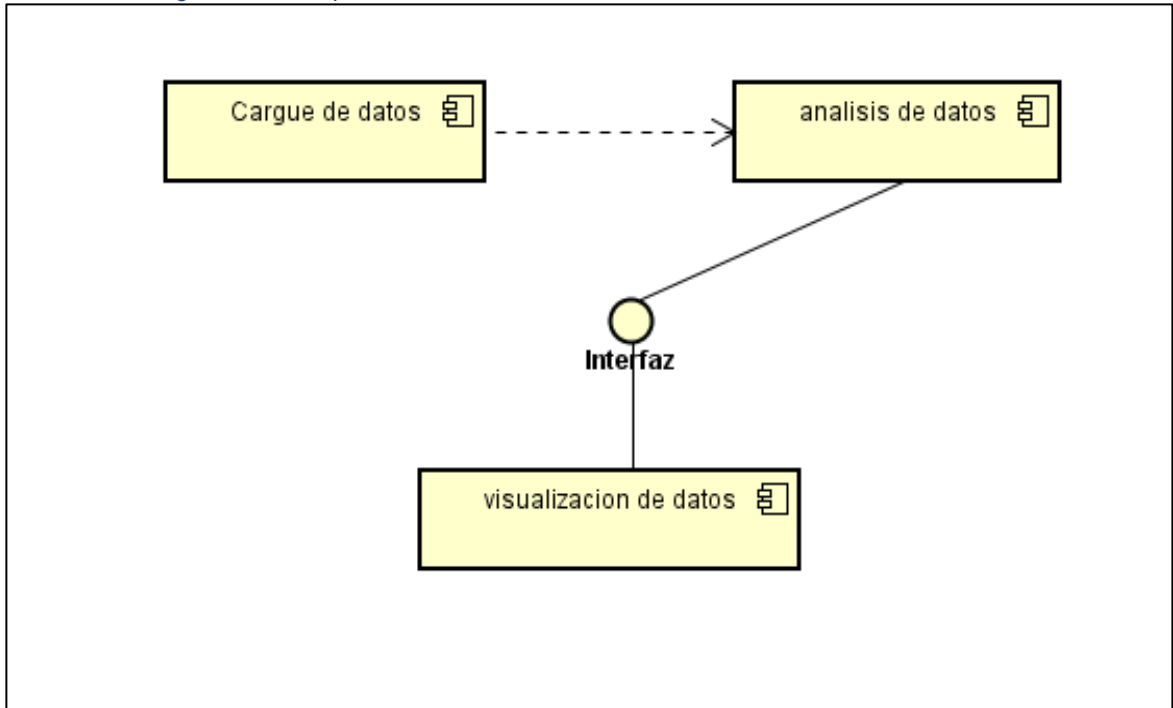


Fuente: Autores

10.7. PUNTO DE VISTA FUNCIONAL

El componente de visualización de datos para ser funcional debe estar relacionado por el componente de análisis de datos y este a su vez debe estar relacionado al cargue de datos. El componente de cargue de datos es el encargado de la extracción, la limpieza y el cargue de la información para poder por medio del componente de análisis procesar los datos y mostrar los resultados esperados de los indicadores (ver Ilustración 4).

Ilustración 4 Diagrama de Componentes

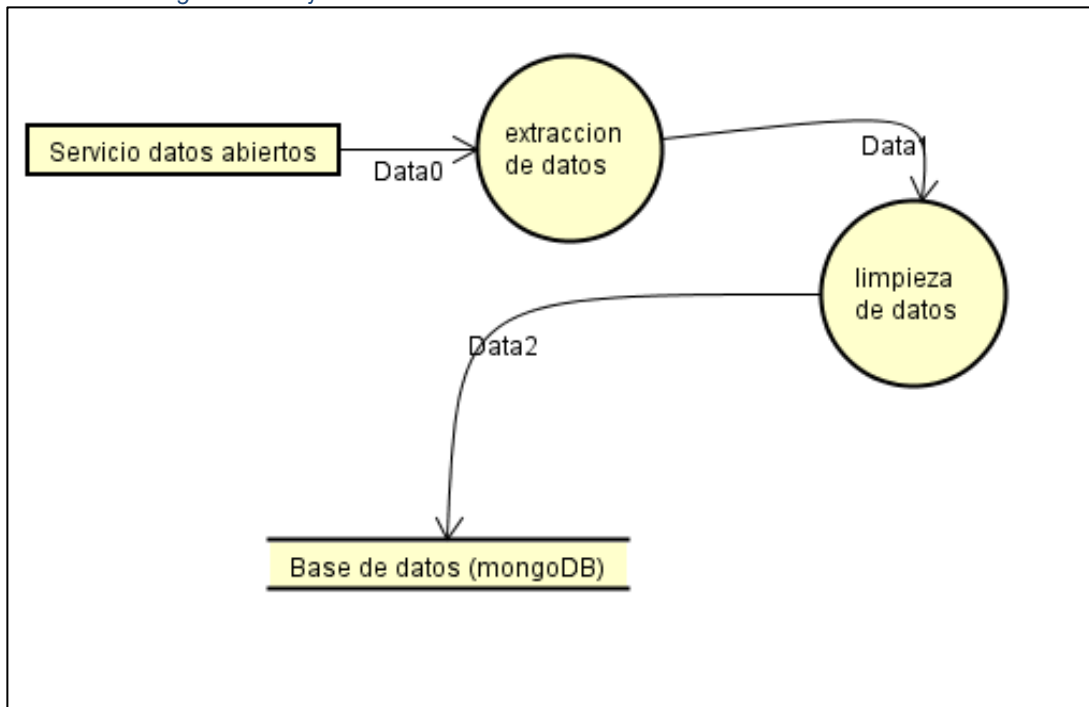


Fuente: Autores

10.8. PUNTO DE VISTA DE INFORMACIÓN

Los procesos de extracción de datos y limpieza de datos deben ser ejecutados en relación a la entidad externa de datos abiertos www.datos.gov.co con el fin capturar y guardar los datos en la base de datos mongoDB, cada set de datos extraído desde la entidad externa está identificado por un código único (ver Ilustración 5).

Ilustración 5 Diagrama de flujo de información

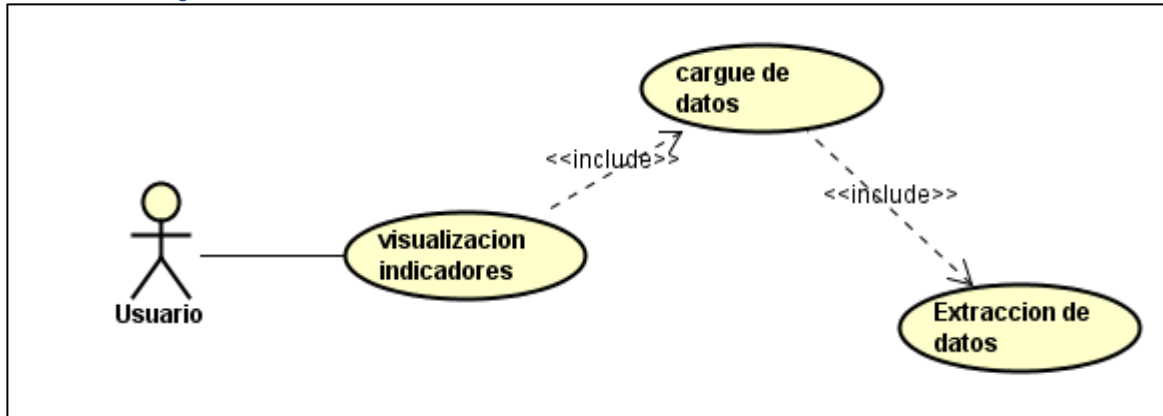


Fuente: Autores

10.9. PUNTO DE VISTA DE DESARROLLO

El usuario desde la interfaz de visualización consulta los datos de los indicadores de gestión por medio del dashboard expuesto en el módulo web, este acceso se debe realizar por el cliente desde un navegador web, para poderse obtener este dashboard es necesario inicialmente extraer la estructura de datos y agregar los datos a la fuente de datos (ver Ilustración 6).

Ilustración 6 Diagrama caso de uso



Fuente: Autores

10.10. PUNTO DE VISTA DE DESPLIEGUE

La arquitectura propuesta para el prototipo de visualización es cliente servidor, donde el servidor está ubicado en la universidad católica de Colombia sede el claustro con las siguientes especificaciones:

Sistema operativo: Máquina virtual Windows 7

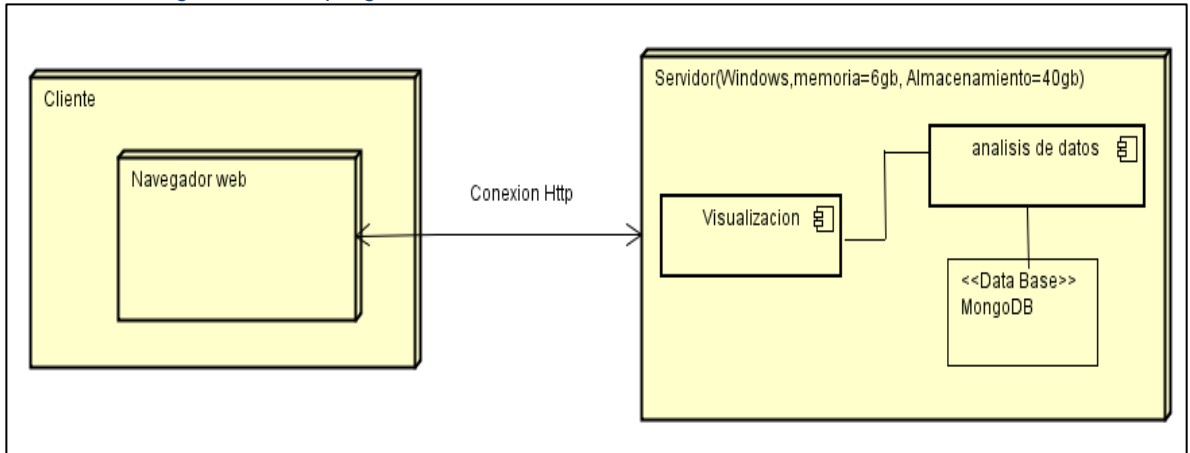
Memoria RAM: 6GB

Almacenamiento: 40GB.

En el mismo servidor se encuentran todos los componentes que hacen parte del componente del prototipo de visualización, interactuando por medio de peticiones Http, dentro de las restricciones se encuentra que el prototipo de visualización está desarrollado para navegadores web con html5 y JavaScript.

El uso del prototipo de visualización permite tomar decisiones dentro de un ambiente de datos conciso y concreto. Con el fin de descubrir aspectos tanto positivos como negativos en la contratación pública en Colombia (ver Ilustración 7).

Ilustración 7 Diagrama de Despliegue



Fuente: Autores

ESTRUCTURA DE DATOS donde se muestra el tipo de dato de cada uno de los campos que tiene la base de datos consolidada del SECOP y teniendo en cuenta la sección SELECCIÓN DE INDICADORES donde se establecieron unidades específicas de medida para cada uno de los indicadores definidos.

Tabla 16 Categoría

	Ubicación	Tiempos	Numérico	Porcentaje	Índices
Tipo de Dato	✓	✓	✓	✓	✓
Modo Visualización	✓	✓	✓	✓	✓
Factor de Interacción	✓		✓	✓	✓
Taxonomía Basado en Tareas Analíticas	✓	✓	✓		
Taxonomía Basado en Modelo de Datos	✓	✓	✓		

Fuente: Autores

Según la selección, las categorías que cumplen con toda la estructura de datos que se maneja en las bases de datos consolidadas de Secop son el tipo de dato y el modo de visualización.

10.10.1. Técnicas de Visualización de datos

Teniendo en cuenta las categorías seleccionadas en la Tabla 16, las que más se adaptan a la ARQUITECTURA DE SOFTWARE

En esta sección se dará a conocer la arquitectura del prototipo basada en la arquitectura de puntos de vistas y perspectivas propuestas por los autores Nick rozanki y eoin Woods; este enfoque presenta una división de 7 puntos de vista: punto de vista de contexto, punto de vista funcional, punto de vista de información, punto de vista de concurrencia, punto de vista de desarrollo, punto de vista de despliegue y punto de vista operacional (Rozanski y Woods 2005).

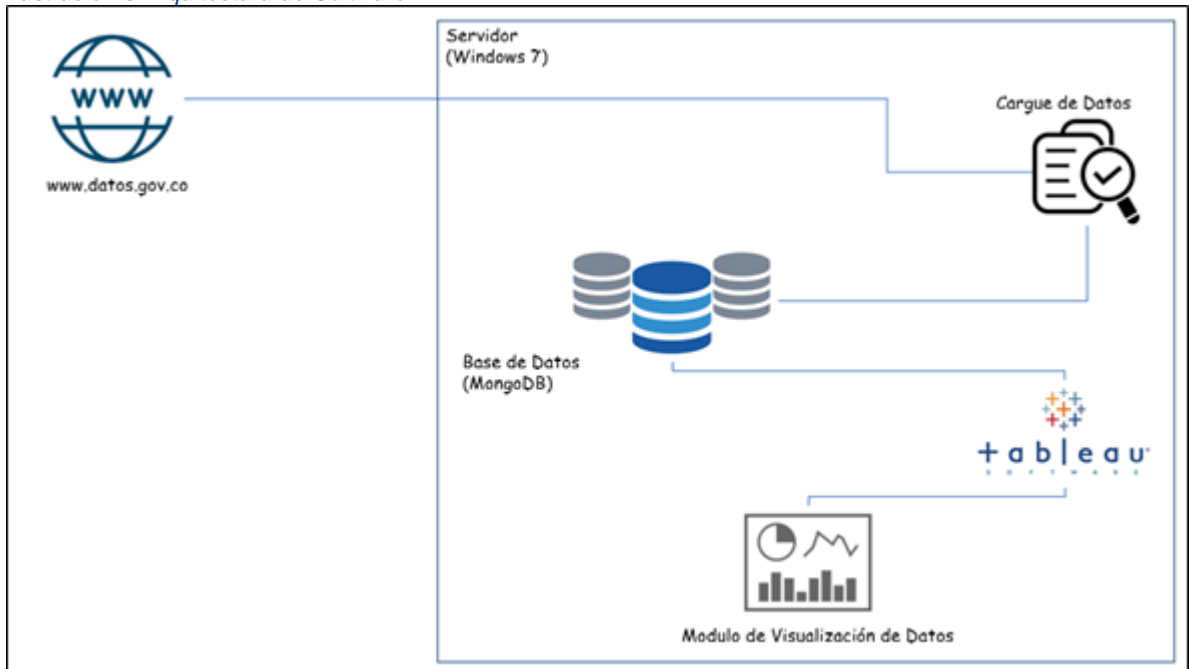
10.11. PUNTO DE VISTA DE CONTEXTO

Se realiza la continuación de un proyecto de investigación realizado en la universidad católica de Colombia por el grupo de investigación en derecho público y tic de la facultad de derecho de la universidad y el grupo de investigación de software inteligente y convergencia tecnológica de la facultad de ingeniería con la finalidad de abordar problemáticas presentes en el uso de un entorno Big data frente a la naturaleza jurídica.

Dando persistencia al proyecto se realiza la creación de un módulo de visualización el cual extrae los datos de la plataforma expuesta por el gobierno colombiano

www.datos.gov.co; Los datos que son guardados en la base de datos mongoDB, por medio de esta interfaz son consumidos por tableau Public para poder analizar e implementar los indicadores de gestión propuestos (ver Ilustración 3).

Ilustración 3 Arquitectura de Software

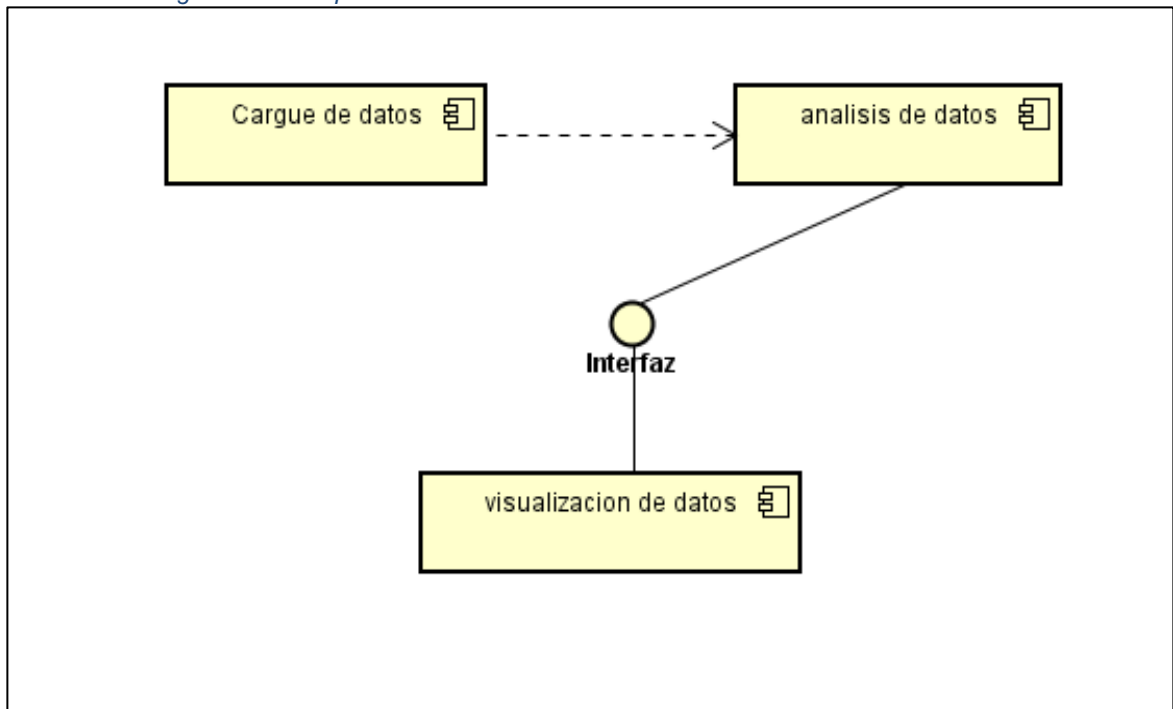


Fuente: Autores

10.12. PUNTO DE VISTA FUNCIONAL

El componente de visualización de datos para ser funcional debe estar relacionado por el componente de análisis de datos y este a su vez debe estar relacionado al cargue de datos. El componente de cargue de datos es el encargado de la extracción, la limpieza y el cargue de la información para poder por medio del componente de análisis procesar los datos y mostrar los resultados esperados de los indicadores (ver Ilustración 4).

Ilustración 4 Diagrama de Componentes

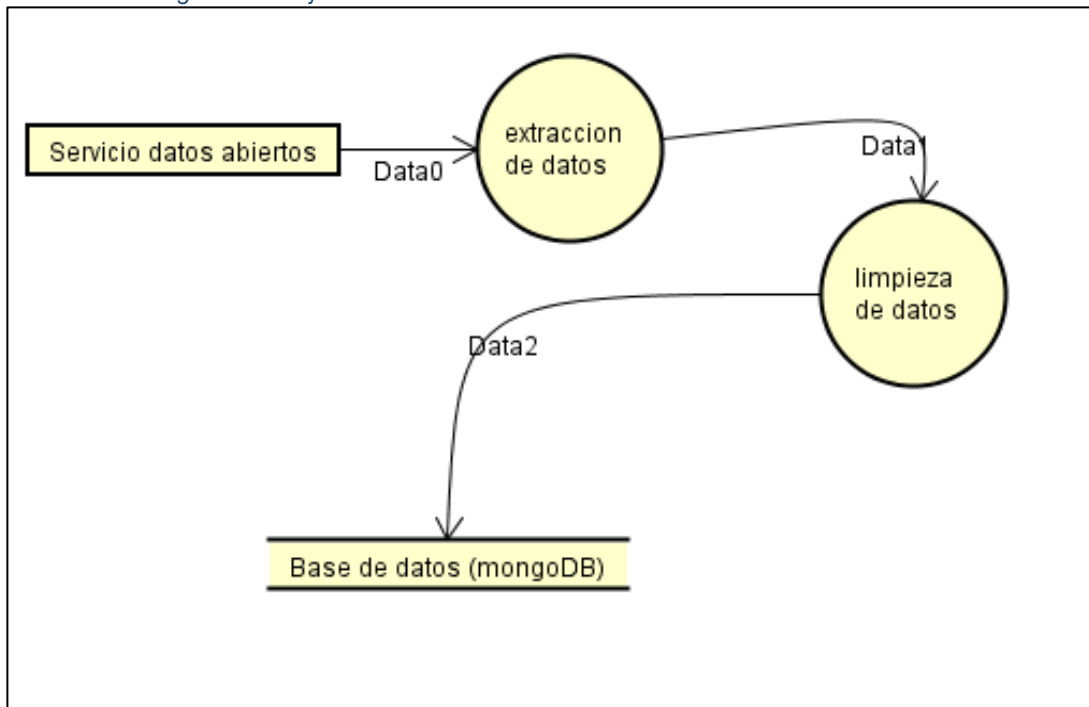


Fuente: Autores

10.13. PUNTO DE VISTA DE INFORMACIÓN

Los procesos de extracción de datos y limpieza de datos deben ser ejecutados en relación a la entidad externa de datos abiertos www.datos.gov.co con el fin capturar y guardar los datos en la base de datos mongoDB, cada set de datos extraído desde la entidad externa está identificado por un código único (ver Ilustración 5).

Ilustración 5 Diagrama de flujo de información

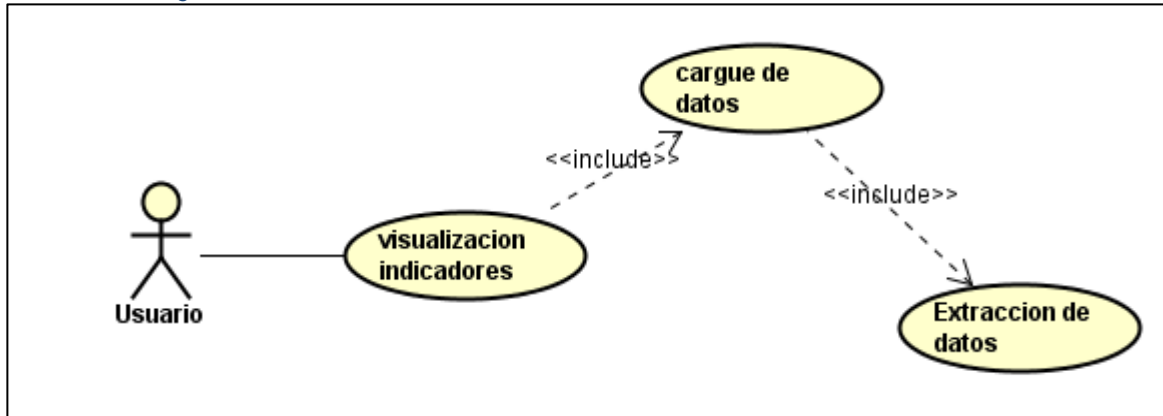


Fuente: Autores

10.14. PUNTO DE VISTA DE DESARROLLO

El usuario desde la interfaz de visualización consulta los datos de los indicadores de gestión por medio del dashboard expuesto en el módulo web, este acceso se debe realizar por el cliente desde un navegador web, para poderse obtener este dashboard es necesario inicialmente extraer la estructura de datos y agregar los datos a la fuente de datos (ver Ilustración 6).

Ilustración 6 Diagrama caso de uso



Fuente: Autores

10.15. PUNTO DE VISTA DE DESPLIEGUE

La arquitectura propuesta para el prototipo de visualización es cliente servidor, donde el servidor está ubicado en la universidad católica de Colombia sede el claustro con las siguientes especificaciones:

Sistema operativo: Máquina virtual Windows 7

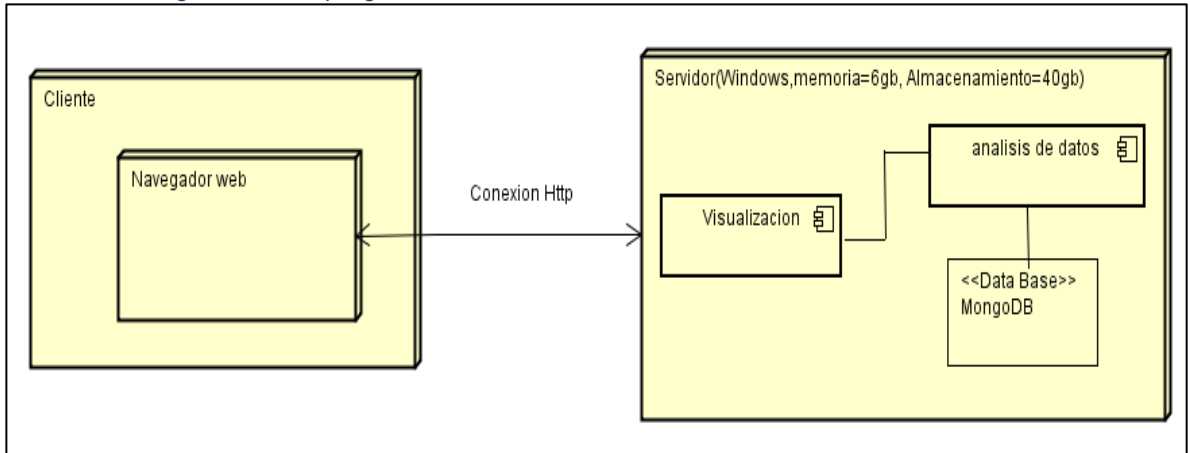
Memoria RAM: 6GB

Almacenamiento: 40GB.

En el mismo servidor se encuentran todos los componentes que hacen parte del componente del prototipo de visualización, interactuando por medio de peticiones Http, dentro de las restricciones se encuentra que el prototipo de visualización está desarrollado para navegadores web con html5 y JavaScript.

El uso del prototipo de visualización permite tomar decisiones dentro de un ambiente de datos conciso y concreto. Con el fin de descubrir aspectos tanto positivos como negativos en la contratación pública en Colombia (ver Ilustración 7).

Ilustración 7 Diagrama de Despliegue



Fuente: Autores

ESTRUCTURA DE DATOS seleccionados a representar contiene en el tipo de datos se encuentran:

- primera dimensión
- segunda dimensión
- tercera dimensión
- multidimensional
- tiempo
- Árbol
- Red
- espacio.

El modo de vista contiene:

- Técnica orientada a pixeles
- Técnica de protección geométrica
- Técnica orientada a iconos
- Técnicas de Jerarquías
- Técnicas de gráficos

11. Se estableció en la siguiente Tabla 17 la comparación de datos que están en la sección ARQUITECTURA DE SOFTWARE

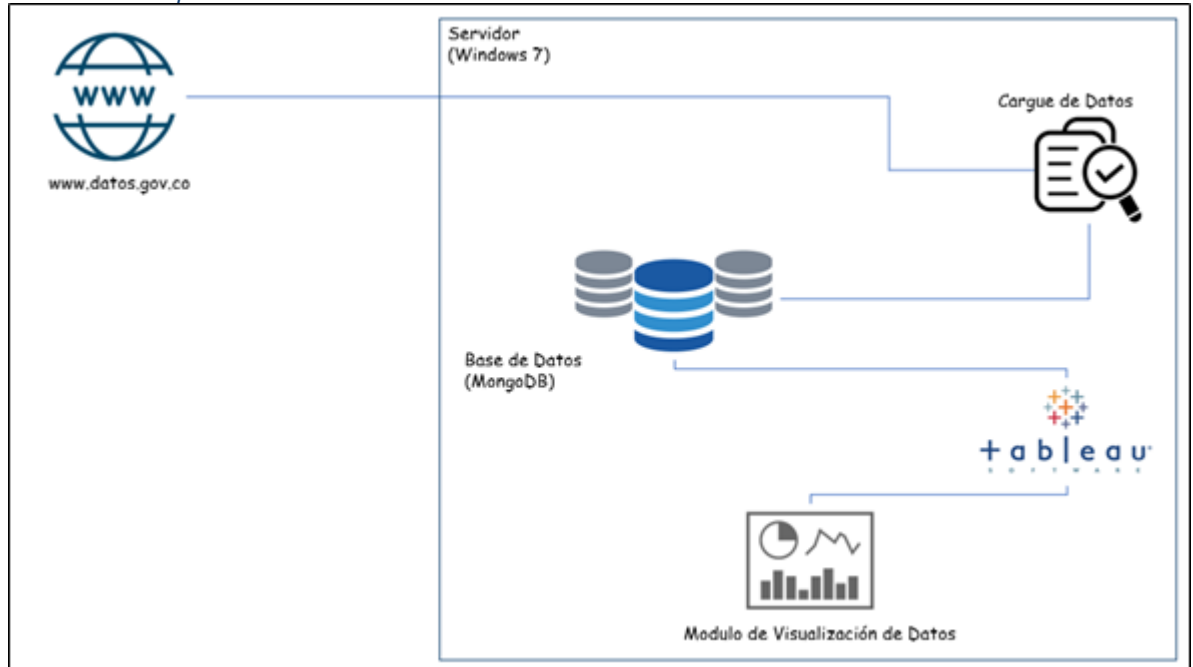
En esta sección se dará a conocer la arquitectura del prototipo basada en la arquitectura de puntos de vistas y perspectivas propuestas por los autores Nick rozanki y eoin Woods; este enfoque presenta una división de 7 puntos de vista: punto de vista de contexto, punto de vista funcional, punto de vista de información, punto de vista de concurrencia, punto de vista de desarrollo, punto de vista de despliegue y punto de vista operacional (Rozanski y Woods 2005).

11.1. PUNTO DE VISTA DE CONTEXTO

Se realiza la continuación de un proyecto de investigación realizado en la universidad católica de Colombia por el grupo de investigación en derecho público y tic de la facultad de derecho de la universidad y el grupo de investigación de software inteligente y convergencia tecnológica de la facultad de ingeniería con la finalidad de abordar problemáticas presentes en el uso de un entorno Big data frente a la naturaleza jurídica.

Dando persistencia al proyecto se realiza la creación de un módulo de visualización el cual extrae los datos de la plataforma expuesta por el gobierno colombiano www.datos.gov.co; Los datos que son guardados en la base de datos mongoDB, por medio de esta interfaz son consumidos por tableau Public para poder analizar e implementar los indicadores de gestión propuestos (ver Ilustración 3).

Ilustración 3 Arquitectura de Software

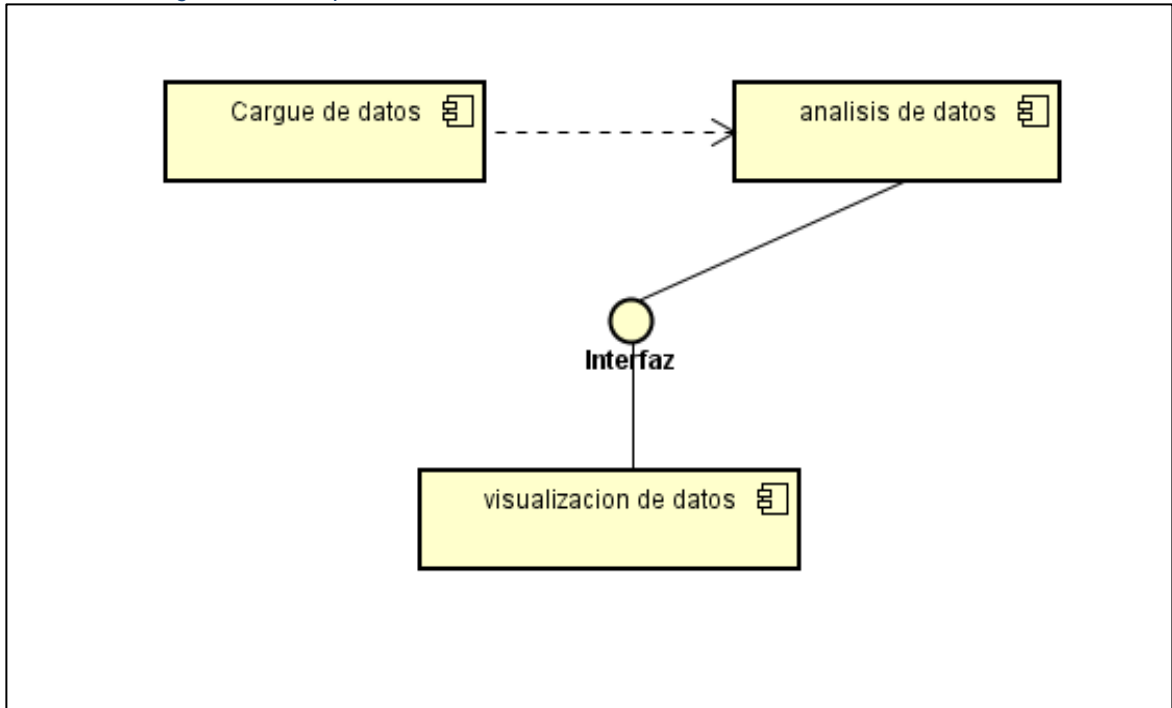


Fuente: Autores

11.2. PUNTO DE VISTA FUNCIONAL

El componente de visualización de datos para ser funcional debe estar relacionado por el componente de análisis de datos y este a su vez debe estar relacionado al cargue de datos. El componente de cargue de datos es el encargado de la extracción, la limpieza y el cargue de la información para poder por medio del componente de análisis procesar los datos y mostrar los resultados esperados de los indicadores (ver Ilustración 4).

Ilustración 4 Diagrama de Componentes

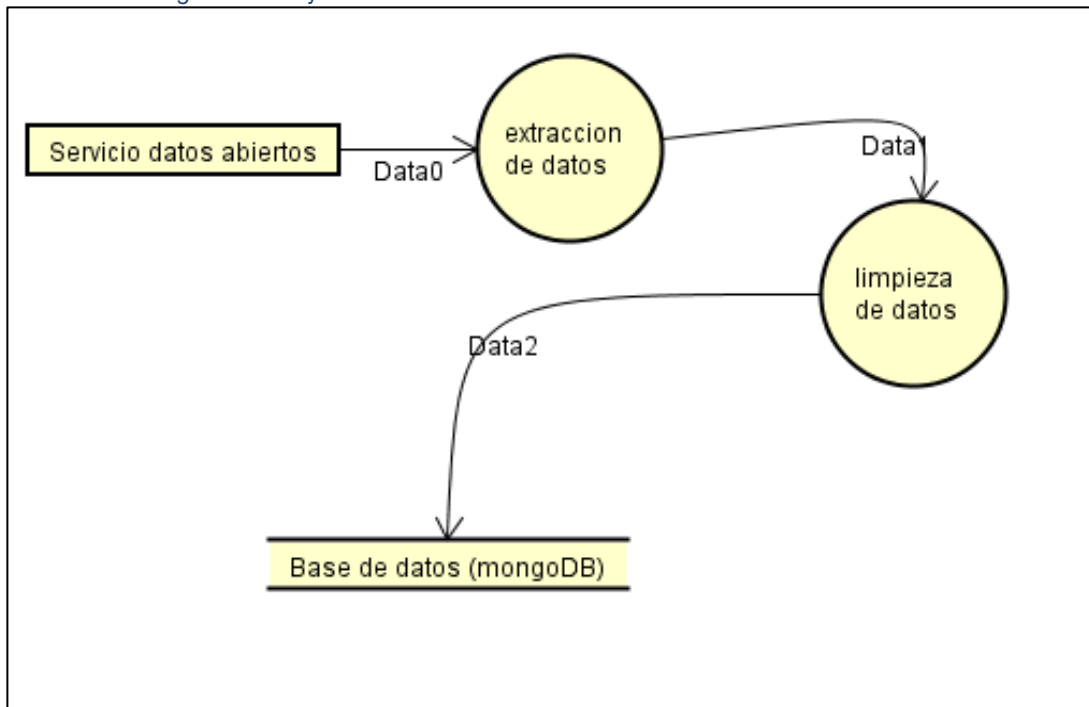


Fuente: Autores

11.3. PUNTO DE VISTA DE INFORMACIÓN

Los procesos de extracción de datos y limpieza de datos deben ser ejecutados en relación a la entidad externa de datos abiertos www.datos.gov.co con el fin capturar y guardar los datos en la base de datos mongoDB, cada set de datos extraído desde la entidad externa está identificado por un código único (ver Ilustración 5).

Ilustración 5 Diagrama de flujo de información

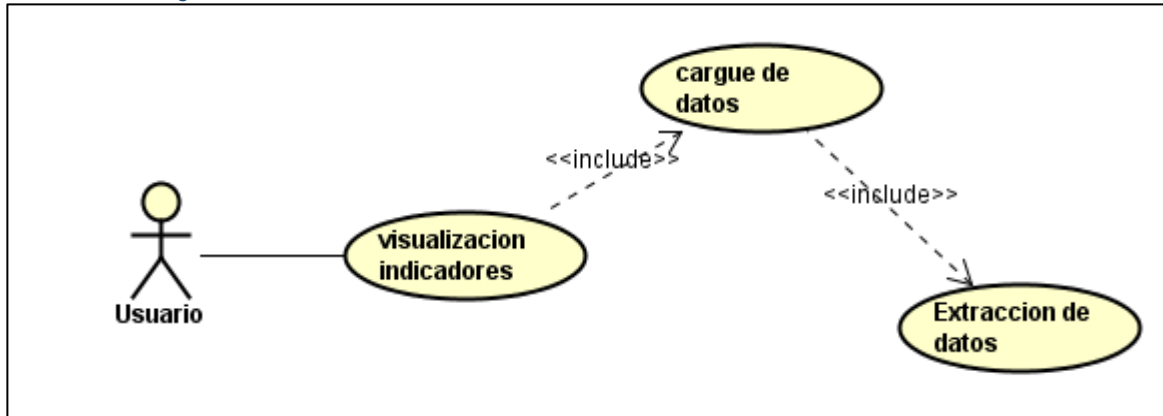


Fuente: Autores

11.4. PUNTO DE VISTA DE DESARROLLO

El usuario desde la interfaz de visualización consulta los datos de los indicadores de gestión por medio del dashboard expuesto en el módulo web, este acceso se debe realizar por el cliente desde un navegador web, para poderse obtener este dashboard es necesario inicialmente extraer la estructura de datos y agregar los datos a la fuente de datos (ver Ilustración 6).

Ilustración 6 Diagrama caso de uso



Fuente: Autores

11.5. PUNTO DE VISTA DE DESPLIEGUE

La arquitectura propuesta para el prototipo de visualización es cliente servidor, donde el servidor está ubicado en la universidad católica de Colombia sede el claustro con las siguientes especificaciones:

Sistema operativo: Máquina virtual Windows 7

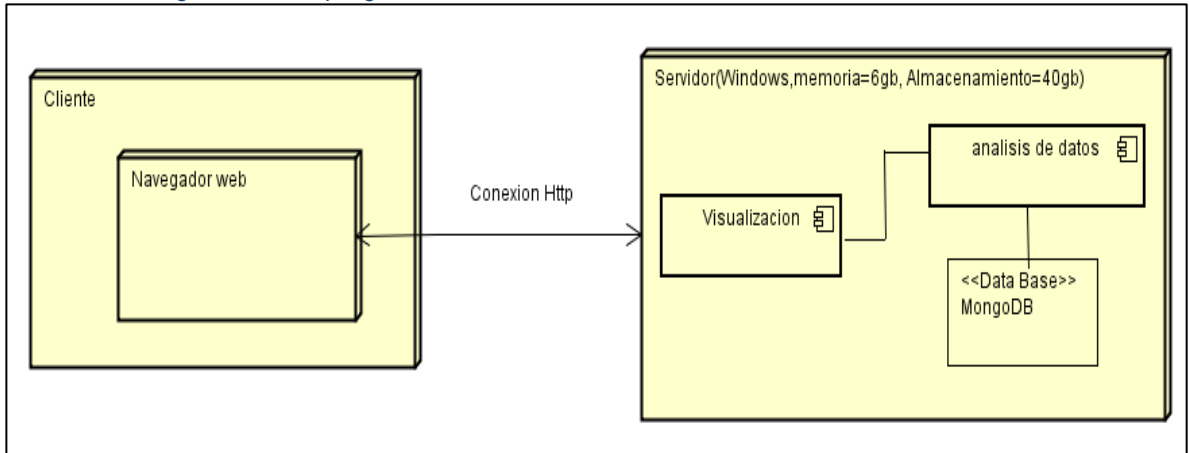
Memoria RAM: 6GB

Almacenamiento: 40GB.

En el mismo servidor se encuentran todos los componentes que hacen parte del componente del prototipo de visualización, interactuando por medio de peticiones Http, dentro de las restricciones se encuentra que el prototipo de visualización está desarrollado para navegadores web con html5 y JavaScript.

El uso del prototipo de visualización permite tomar decisiones dentro de un ambiente de datos conciso y concreto. Con el fin de descubrir aspectos tanto positivos como negativos en la contratación pública en Colombia (ver Ilustración 7).

Ilustración 7 Diagrama de Despliegue



Fuente: Autores

ESTRUCTURA DE DATOS donde se muestra el tipo de dato de cada uno de los campos que tiene la base de datos consolidada del SECOP y teniendo en cuenta la sección SELECCIÓN DE INDICADORES donde se establecieron unidades específicas de medida para cada uno de los indicadores definidos.

Tabla 17 Técnicas de Visualización

		Ubicación	Tiempos	Numérico	Porcentaje	Índices
Tipo de Dato	1D	✓		✓		
	2D	✓	✓	✓	✓	✓
	3D	✓	✓	✓	✓	✓
	Multidimensional	✓	✓	✓	✓	✓
	Tiempo	✓	✓	✓		
	Árbol			✓		
	Red	✓		✓		
	Espacio	✓	✓	✓		
Modo de Vista	Orientado a Píxeles	✓	✓	✓		
	Proyección geométrica	✓		✓		
	Iconos	✓				
	Jerarquías	✓	✓	✓	✓	✓
	Gráficos	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: Autores

Según la selección de las técnicas de visualización de datos la que se adecua de acuerdo a la estructura de datos la selección de indicadores a medir es del tipo de dato la Segunda dimensión y multidimensional donde se tienen en cuenta las tablas y los gráficos que hacen parte de la categoría modo de vista con gráfico de barra, grafico circular, grafico geográfico y graficas de dispersión que contienen pocas dimensiones para mapas de calor y matriz de diagramas de dispersión.

11.6. RELACIÓN DE LOS INDICADORES CON LA TECNICA DE VISUALIZACIÓN

En esta subsección se presenta la relación que se contempló para la selección adecuada de cada grafico a ser mostrado en el prototipo (ver Tabla 18), teniendo en cuenta las técnicas de visualización que se basaron en la

ESTRUCTURA DE DATOS, para cada uno de los indicadores seleccionados en la sección 8 con el fin de una presentación correcta de cada indicador.

Tabla 18 Relación de Indicadores con Técnicas de Visualización

Indicador	Tipo De Dato		Modo De Vista					Justificación
	2D	Multid.	Grafico					
			Barras	Circular	Geográfico	Tablas	Dispersión	
Incumplimiento de los contratos con modificaciones en tiempos de ejecución por estado de proceso		X		X				compara diferentes valores cuantitativos y los expresa en proporciones
Incumplimiento de los contratos con modificaciones en tiempos de ejecución por tipo de proceso y tipo de contrato		X	X					compara diferentes tipos de información cuantitativos de grupos de datos relacionados y los expresa en proporciones.
Incumplimiento de los contratos con modificaciones en tiempos de ejecución por municipio de ejecución	X				X			compara diferentes valores cuantitativos y se toma como referencias coordenadas geográficas para mostrar el comportamiento de ciertos lugares.
Cantidad de contratos por Estados del Proceso	X						X	Mostrar la distribución de datos y sus concentraciones
Cantidad de contratos por tipo de contrato	X					X		Mostrar la concentración que tienen los datos con sus valores exactos en cada una de sus categorías
Cantidad de contratos por tipo del Proceso	X		X					Mostrar grupos de datos relacionados y con esto comparar las diferentes

								categorías existentes por sus concentraciones
Ineficiencia en la cotización de los contratos ordenado por Tipo de contrato		X	X					Mostrar diferente tipo de información cuantitativa de datos relacionados y comparar las diferentes categorías existentes concentradas
Sobrecosto de los contratos con valor por costos adicionales frente al valor planeado inicialmente por Tipo de Proceso		X					X	Mostrar la distribución de datos comparando las diferentes categorías de datos concentrados
Sobrecosto de los contratos con valor por costos adicionales frente al valor planeado inicialmente por estado de Proceso		X	X					Mostrar diferente tipo de información cuantitativa de datos relacionados y con esto comparar las diferentes categorías existentes por sus concentraciones

Fuente: Autores

12. IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN

13. En esta sección se presenta la implementación de indicadores de gestión en cuenta la SELECCIÓN DE INDICADORES y la TECNICAS VISUALIZACIÓN DE DATOS que se analizó y se acomodó a la ARQUITECTURA DE SOFTWARE

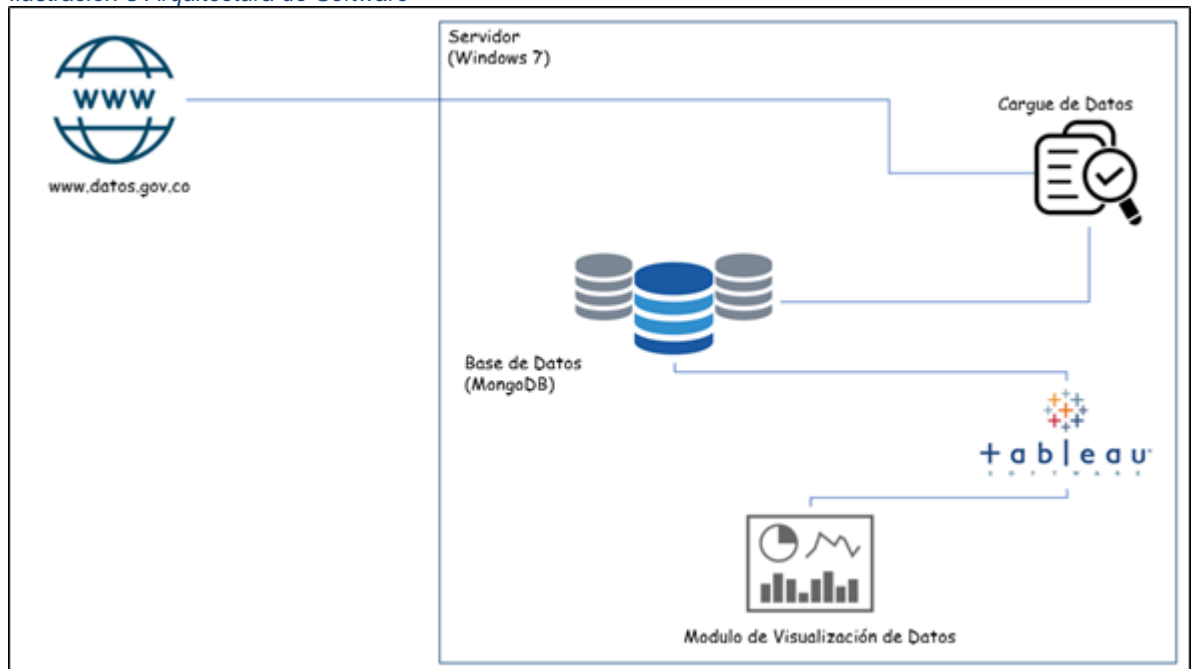
En esta sección se dará a conocer la arquitectura del prototipo basada en la arquitectura de puntos de vistas y perspectivas propuestas por los autores Nick rozanki y eoin Woods; este enfoque presenta una división de 7 puntos de vista: punto de vista de contexto, punto de vista funcional, punto de vista de información, punto de vista de concurrencia, punto de vista de desarrollo, punto de vista de despliegue y punto de vista operacional (Rozanski y Woods 2005).

13.1. PUNTO DE VISTA DE CONTEXTO

Se realiza la continuación de un proyecto de investigación realizado en la universidad católica de Colombia por el grupo de investigación en derecho público y tic de la facultad de derecho de la universidad y el grupo de investigación de software inteligente y convergencia tecnológica de la facultad de ingeniería con la finalidad de abordar problemáticas presentes en el uso de un entorno Big data frente a la naturaleza jurídica.

Dando persistencia al proyecto se realiza la creación de un módulo de visualización el cual extrae los datos de la plataforma expuesta por el gobierno colombiano www.datos.gov.co; Los datos que son guardados en la base de datos mongoDB, por medio de esta interfaz son consumidos por tableau Public para poder analizar e implementar los indicadores de gestión propuestos (ver Ilustración 3).

Ilustración 3 Arquitectura de Software

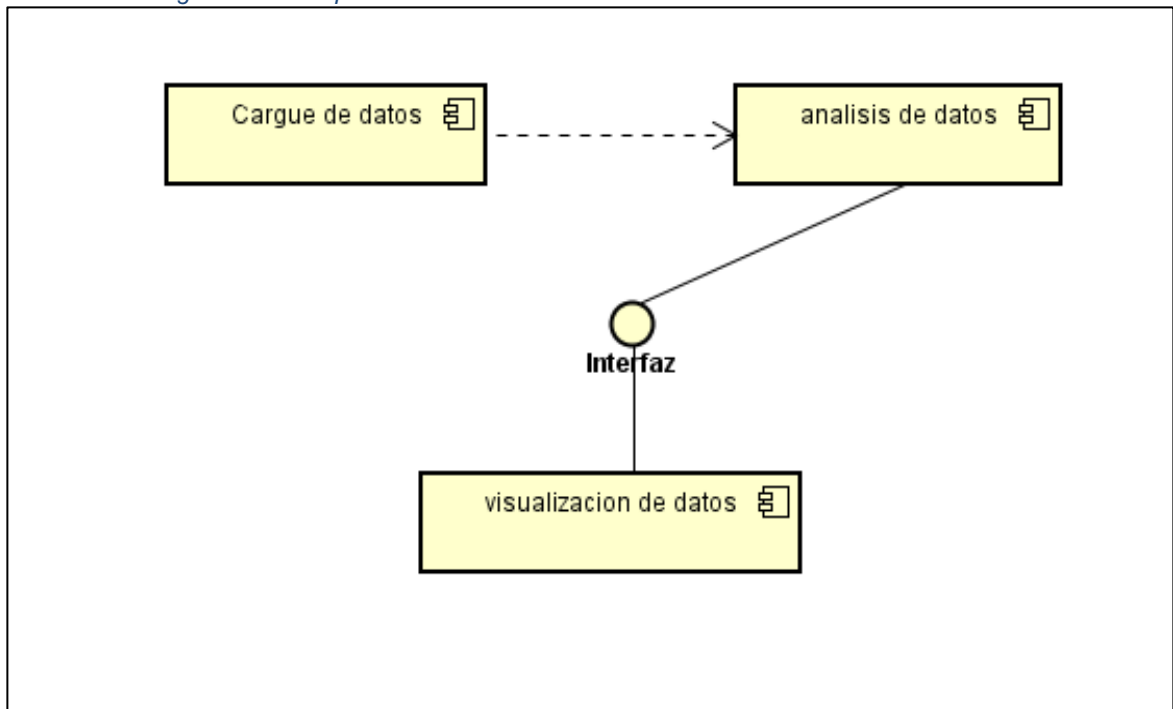


Fuente: Autores

13.2. PUNTO DE VISTA FUNCIONAL

El componente de visualización de datos para ser funcional debe estar relacionado por el componente de análisis de datos y este a su vez debe estar relacionado al cargue de datos. El componente de cargue de datos es el encargado de la extracción, la limpieza y el cargue de la información para poder por medio del componente de análisis procesar los datos y mostrar los resultados esperados de los indicadores (ver Ilustración 4).

Ilustración 4 Diagrama de Componentes

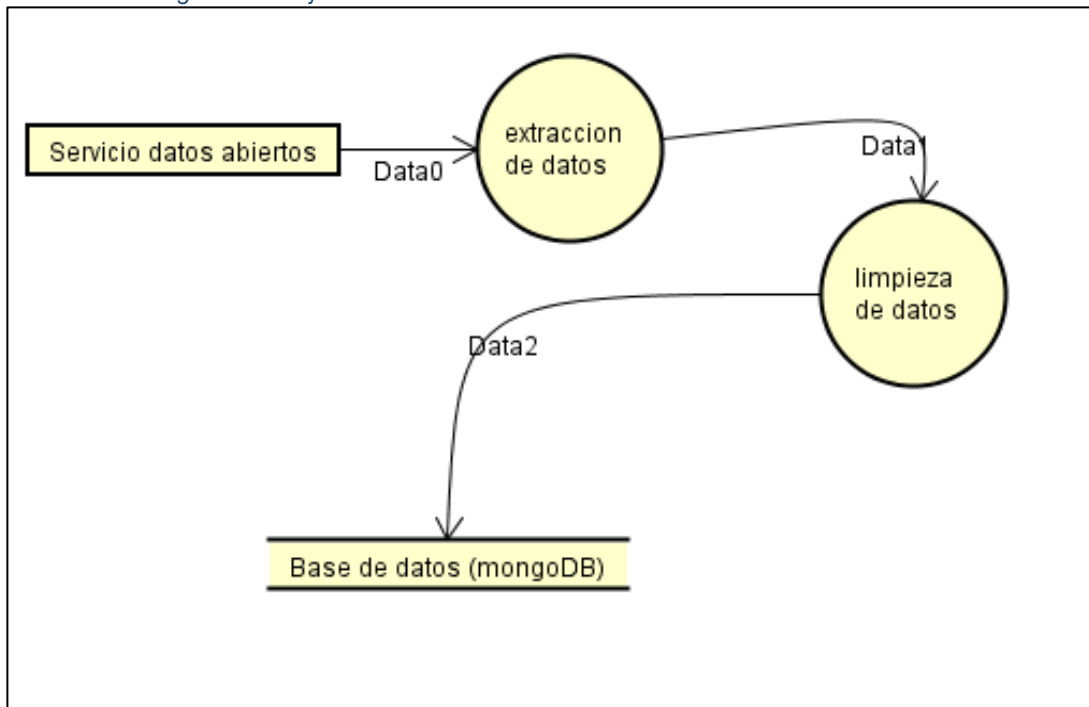


Fuente: Autores

13.3. PUNTO DE VISTA DE INFORMACIÓN

Los procesos de extracción de datos y limpieza de datos deben ser ejecutados en relación a la entidad externa de datos abiertos www.datos.gov.co con el fin capturar y guardar los datos en la base de datos mongoDB, cada set de datos extraído desde la entidad externa está identificado por un código único (ver Ilustración 5).

Ilustración 5 Diagrama de flujo de información

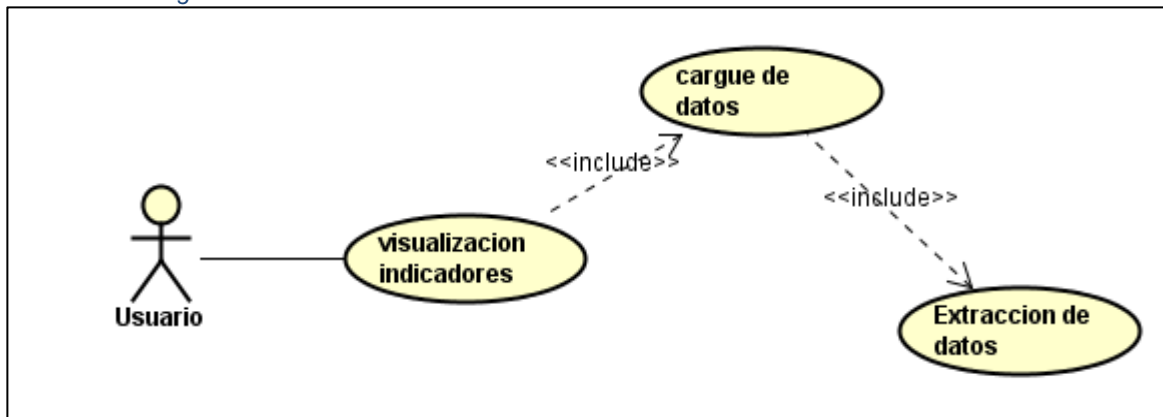


Fuente: Autores

13.4. PUNTO DE VISTA DE DESARROLLO

El usuario desde la interfaz de visualización consulta los datos de los indicadores de gestión por medio del dashboard expuesto en el módulo web, este acceso se debe realizar por el cliente desde un navegador web, para poderse obtener este dashboard es necesario inicialmente extraer la estructura de datos y agregar los datos a la fuente de datos (ver Ilustración 6).

Ilustración 6 Diagrama caso de uso



Fuente: Autores

13.5. PUNTO DE VISTA DE DESPLIEGUE

La arquitectura propuesta para el prototipo de visualización es cliente servidor, donde el servidor está ubicado en la universidad católica de Colombia sede el claustro con las siguientes especificaciones:

Sistema operativo: Máquina virtual Windows 7

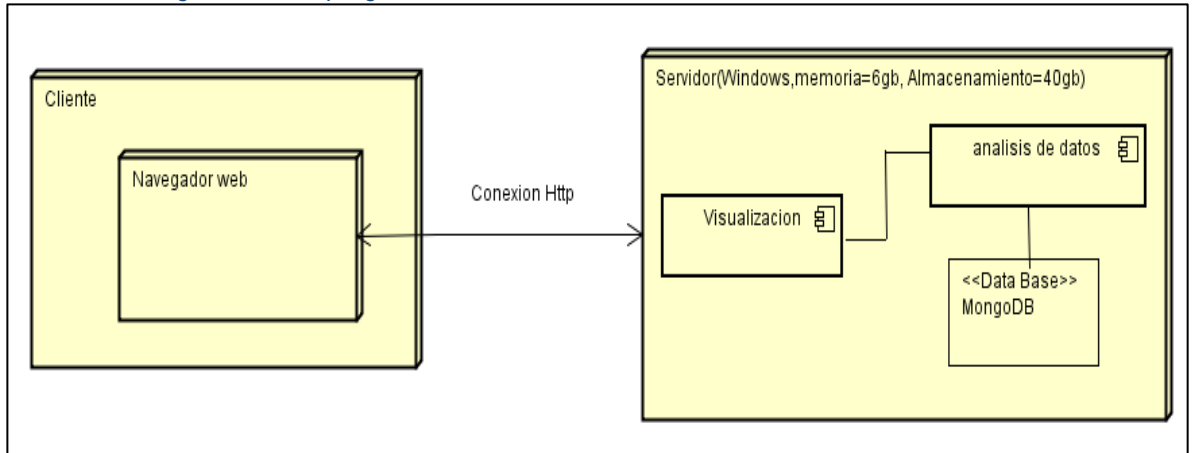
Memoria RAM: 6GB

Almacenamiento: 40GB.

En el mismo servidor se encuentran todos los componentes que hacen parte del componente del prototipo de visualización, interactuando por medio de peticiones Http, dentro de las restricciones se encuentra que el prototipo de visualización está desarrollado para navegadores web con html5 y JavaScript.

El uso del prototipo de visualización permite tomar decisiones dentro de un ambiente de datos conciso y concreto. Con el fin de descubrir aspectos tanto positivos como negativos en la contratación pública en Colombia (ver Ilustración 7).

Ilustración 7 Diagrama de Despliegue



Fuente: Autores

ESTRUCTURA DE DATOS con la que cuenta la base de datos de Secop en datos.gov.co.

13.6. SELECCIÓN DE LIBRERÍA

En esta subsección se presentan las herramientas que realizan visualización de datos para ser mostrados por medio de indicadores de gestión.

13.6.1. Tableau

Es una librería de análisis que permite la interacción de grandes volúmenes de datos a gran velocidad con fácil e intuitivo diseñador de cuadros de mandos y combinación de diferentes vistas de datos en un panel de control para comprender la información. Además, permite analizar y conectarse a los datos en tiempo real o almacenarlos para acceder y filtrar sin estar conectados. (<https://public.tableau.com> 2018).

13.6.2. Power BI

Es una librería de análisis comercial proporcionada por Microsoft que permite la creación de paneles personalizados al alcance de todos, con perspectiva empresarial única, de 360 grados. Escalado a nivel empresarial, con gobierno y seguridad. Uno de las diferencias que tiene la herramienta es la capacidad de cargar visualizaciones personalizadas.

(<https://powerbi.microsoft.com> 2018).

13.6.3. QlikView

Es una librería de Inteligencia de Negocios que permite la recolección de datos desde diferentes orígenes, dispone su propio lenguaje de modelado de datos. La diferencia con otras plataformas BI es que los datos se integran con el cuadro de mando permitiendo trabajar sin conexión al origen de los datos. (www.qlik.com 2018).

13.6.4. Spotfire

Es una librería de analítica inteligente, segura, gobernada y de clase empresarial que cuenta con análisis de datos integrado proporcionando análisis visual, geográfico y de transmisión impulsados por inteligencia artificial. (Spotfire.tibco.com 2018).

13.6.5. JMP

Es una librería que vincula estadísticas contundentes con gráficos interactivos lo que produce la representación visual que revela el contexto.

Está enfocada en el análisis visual exploratorio que se pueden verificar mediante pruebas de hipótesis, extracción de datos que pueden analizarse mediante la herramienta de forma efectiva. ([Http://www.jmp.com/es/](http://www.jmp.com/es/) 2018).

13.6.6. Jaspersoft

Es una librería que consiste en la integración de informes, cuadros de mando y vistas en una aplicación. La información se muestra y se gestiona a través de la plataforma BI que se encuentra embebida para permitir análisis avanzados sin tiempo adicional proporcionando a los usuarios una visión más clara en la visualización de datos. Integra múltiples fuentes de datos en una única vista de metadatos que permite realizar informes y análisis más claros. ([Wwww.jaspersoft.com](http://www.jaspersoft.com) 2018).

13.6.7. Advizor

Es una librería de administración de análisis de negocios que permite la implementación rápidamente con o sin almacenamiento de datos. Ofrecen modelos predictivos integrados en tableros interactivos de análisis de recaudación de fondos. Combina el modelado predictivo con la gestión avanzada de datos en memoria y la visualización interactiva de datos en un solo producto integrado. ([Wwww.advizorsolutions.com](http://www.advizorsolutions.com) 2018).

13.6.8. Board

Es una librería que permite disponer de una perspectiva de rendimiento, de forma sencilla y eficaz; La información procedente de diversas fuentes se integra en un repositorio de datos virtual compartido por toda la organización y que proporciona a los usuarios una perspectiva personalizada y a la vez global. ([Wwww.board.com](http://www.board.com) 2018).

13.7. CRITERIO DE SELECCIÓN

En esta subsección se presenta el criterio de selección de la librería para el análisis e implementación de los indicadores de gestión establecidos en la sección 8 para la visualización de datos. Se puede realizar la visualización de datos con sus respectivas funciones y lo que la identifica de las otras librerías y el sistema operativo sobre el cual se puede ejecutar (ver Tabla 19).

Tabla 19 Herramientas de Visualización de datos

	Plataforma			Funcionalidad						Licenciamiento	
	Windows	MacOS X	Linux	Agrupar Datos	Comparar Categorías	Trabajando en más de una sesión	Excluir Valores	Visualización En varias Dimensiones	Muestra en la nube y local	Gratis	Costo
Tableau	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Power BI	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	
QlikView	✓			✓	✓		✓		✓	✓	
Spotifire	✓			✓			✓		✓	✓	
JMP	✓	✓		✓				✓			✓
Jaspersoft	✓	✓		✓			✓		✓		✓
Advizor	✓			✓							✓
Board	✓			✓							✓

Fuente: Autores

Se puede realizar el criterio de selección de acuerdo a la visualización de datos con sus respectivas funcionalidades que se identifica de las otras librerías en cuanto alcances y limitaciones que se presentan; además se puede realizar la visualización de datos con sus respectivas funciones y lo que la identifica de las otras herramientas y el licenciamiento con el que cuenta cómo se puede ver en la Tabla 19.

Teniendo en cuenta la subsección 13.6 donde se definieron las características con las que cuenta cada una de las librerías para realizar la visualización de datos se seleccionó Tableau ya que es una librería que busca dentro de bases de datos relacionales, cubos OLAP, bases de datos en la nube y hojas de cálculo, generar tipos de gráficos; Cuenta con funcionalidad de mapas, y se puede trazar cualquier coordenadas de latitud y longitud. Además cuenta con las siguientes características (ver Tabla 20):

Tabla 20 librería Tableau

	Tableau Public
Precio	Free
Compartir Archivos	Los visores se pueden compartir a través de correo electrónico, Twitter, Facebook, LinkedIn, Google
Origen de datos	Hojas de cálculo de Google
	Microsoft Excel 2007 o posterior
	Archivos de texto - archivos de valores separados por comas (.csv)
	Archivos JSON
	Archivos estadísticos; SAS (*.sas7bdat), SPSS (*.sav) y R (*.rdata, *.rda)
	Archivos espaciales (archivos de forma de ESRI, KML y MapInfo)
	Conectores de datos web
	OData
Plataforma	Windows
	MacOS X
	Linux

Fuente: Autores

13.8. PROCESO DE LIMPIEZA DE DATOS

La preparación de los datos para el análisis y generación de valor, es un proceso iterativo el cual es necesario ante la necesidad de la toma de decisiones estratégicas frente a información relevante, este proceso debe extraer, transformar y cargar con el fin de lograr una visión única.

13.8.1. Extracción de datos

La extracción de datos es realizada desde la página de datos abiertos proporcionada por el gobierno colombiano www.datos.gov.co, cada set de

datos es identificado con un código único el cual sirve de identificación frente al cruce de sets de datos.

La extracción de cada set de datos es realizada en formato csv, estos datos extraídos son guardados en una base de datos NOSQL

13.8.2. Transformación de datos

Los datos extraídos directamente desde la fuente de datos abiertos, son analizados desde el programa Excel, en los conjuntos de datos se debe hacer una limpieza ya que se encuentran valores inválidos, valores vacíos o valores incoherentes.

La limpieza a cada conjunto de datos debe contener los siguientes macros:

- Borrar campos nulos o vacíos.
- Borrar campos cuyo valor fuera 0.
- Borra campos con diferente tipo de dato.
- Borrar campos con inconsistencias en las fechas.

Después de realizar los pasos anteriormente especificados se encontraron las siguientes inconsistencias (ver Tabla 21 y Tabla 22):

Tabla 21 Inconsistencia SECOP I

Nombre Columna	vacías	inconsistencias
Nivel Entidad	0,00000%	0,17383%
Detalle del Objeto a Contratar	0,24740%	0,02539%
Cuantía Proceso	0,00000%	0,26693%
Nombre Grupo	0,28484%	0,09375%
Identificación del Contratista	0,07455%	0,01204%
Nom Raz Social Contratista	0,11426%	0,00098%
Dpto y Muni Contratista	0,33008%	0,38705%
Identificación Representante Legal	0,00000%	0,77573%
Nombre del Represen Legal	0,00000%	0,00228%
Fecha ini Ejec Contrato	4,08439%	0,00000%
Tiempo Adiciones en Dias	2,02803%	0,00000%
Tiempo Adiciones en Meses	0,28321%	0,00000%
Fecha Fin Ejec Contrato	4,37150%	0,00000%
Compromiso Presupuestal	0,31902%	0,07682%
Cuantía Contrato	0,00000%	0,11849%
Valor Total de Adiciones	0,00000%	0,64357%
Valor Contrato con Adiciones	0,72234%	0,16179%
Objeto del Contrato a la Firma	0,03711%	0,00130%
Origen de los Recursos	0,00000%	0,03190%
Proponentes Seleccionados	0,00000%	0,00130%
Calificación Definitiva	0,00065%	1,73473%
ID Sub Unidad Ejecutora	0,00000%	2,28162%
Total	12,89739%	6,78952%

Fuente: Autores

Tabla 22 Inconsistencia SECOP II

Nombre Columna	vacías	inconsistencias
Entidad Compradora	0,000000%	0,138461%
NIT Entidad Compradora	0,000000%	0,028402%
Identificador Operación	0,003550%	0,033728%
Descripción Contrato	0,010651%	0,204141%
Modalidad Contratación	1,646445%	0,000000%
Tipo de Contrato	1,807983%	0,000000%
Fecha Inicio Contrato	8,786069%	0,000000%
Fecha Fin Contrato	0,002663%	0,000000%
Fecha Inicio Ejecución	0,006213%	0,000000%
Fecha Fin Ejecución	0,005325%	0,000000%
Entidad Provedora	4,421880%	0,001775%
NIT Entidad Provedora	5,000577%	0,000000%
Valor Contrato	1,646445%	0,487277%
Porcentaje Anticipo	0,762424%	0,000000%
Código Categoría	0,834317%	0,000000%
Departamento	1,373073%	0,000000%
Total	26,307614%	0,893784%

Fuente: Autores

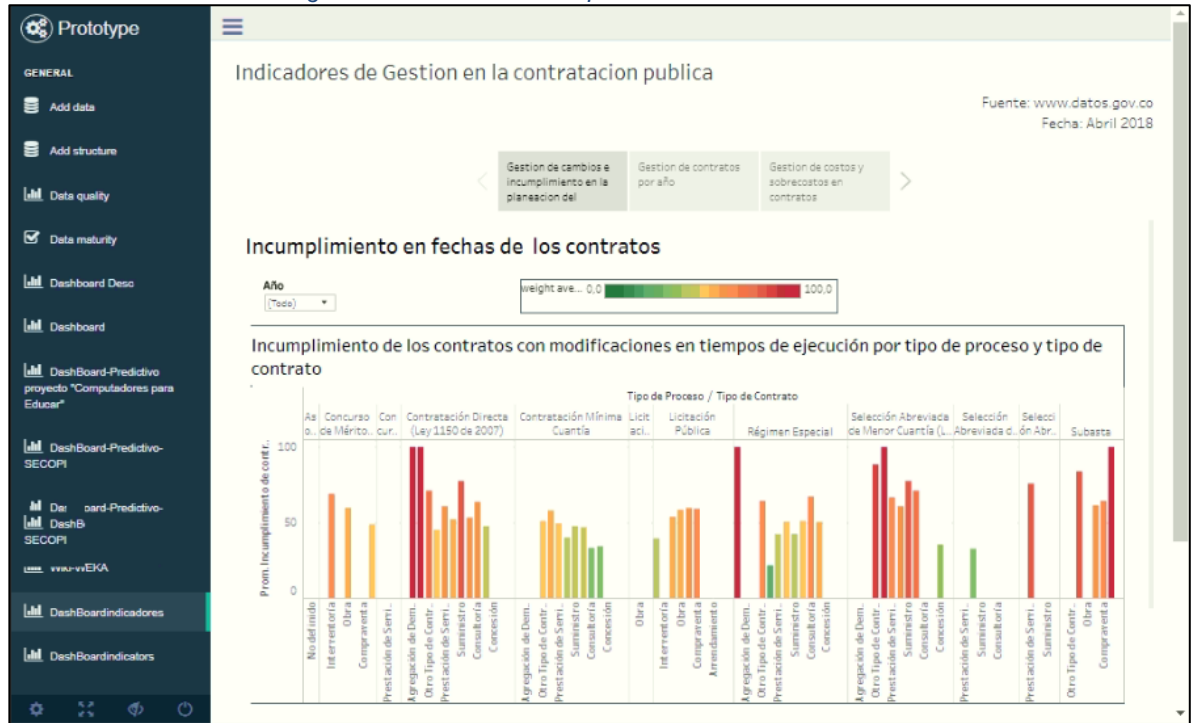
13.8.3. Cargue de información

Después de haber aplicado la limpieza de datos a los conjuntos de datos especificados se debe realizar el cargue de la información ya limpia a la base de datos NOSQL; al ser una base de datos con una estructura diferente la importación a la base de datos se puede realizar desde un archivo csv que al momento de realizarse la importación se hace la conversión a formato Json que es la estructura de la base de datos.

13.9. DESPLIEGUE DEL PROTOTIPO

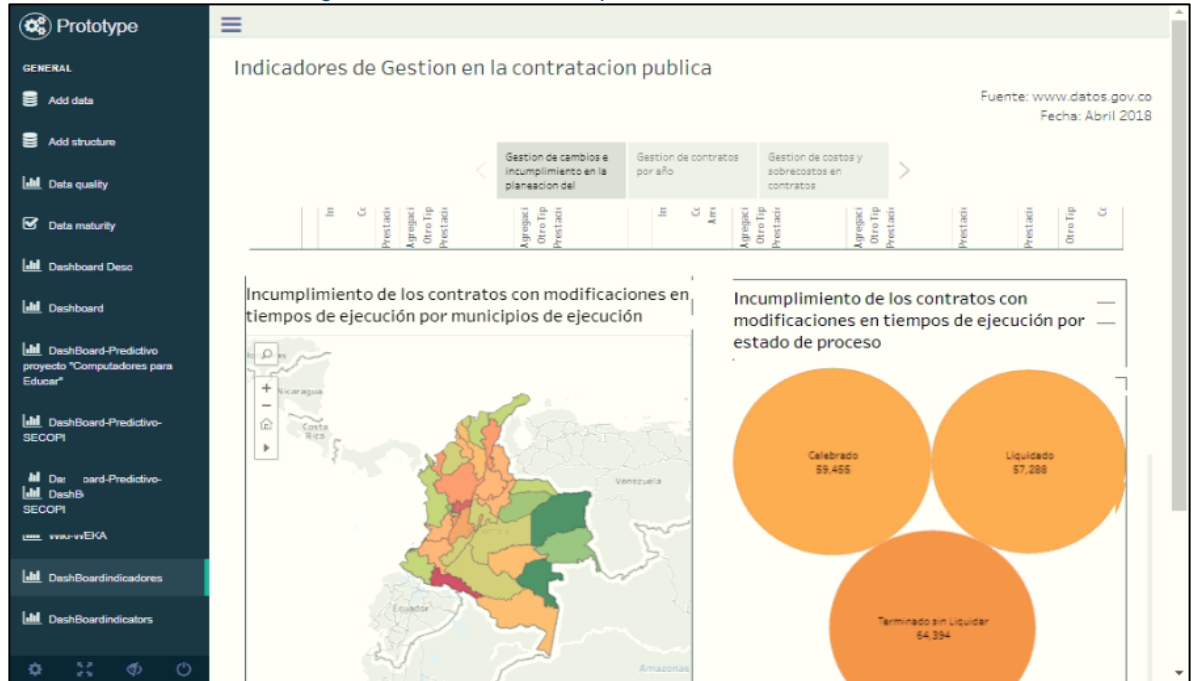
En el prototipo de visualización se presentan 3 Dashboard que hacen referencia a los tipos de indicadores a implementar, cada Dashboard permite realizar filtros entre los indicadores del mismo tipo de indicador, el primer Dashboard presenta la gestión de cambios e incumplimiento en la planeación de contratos (ver Ilustración 9 e Ilustración 10).

Ilustración 9 Indicadores de gestión en la contratación pública-1



Fuente: Autores

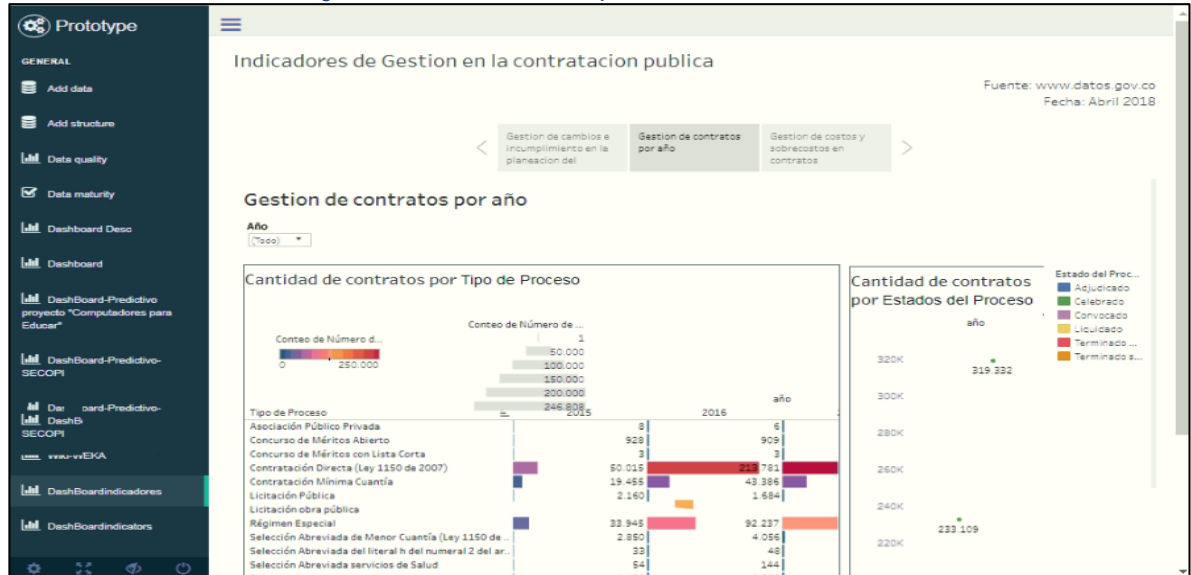
Ilustración 10 Indicadores de gestión en la contratación pública-1.2



Fuente: Autores

El segundo Dashboard permite visualizar el análisis de la gestión de contratos por año, este Dashboard igualmente permite realizar filtros como, por ejemplo: por estado de proceso, por tipo de proceso, o por tipo de contrato (ver Ilustración 11 e Ilustración 12).

Ilustración 11 Indicadores de gestión en la contratación pública-2.1



Fuente: Autores

Ilustración 12 Indicadores de gestión en la contratación pública-2.2



Fuente: Autores

El último Dashboard expuesto dentro del módulo de visualización de indicadores de gestión presenta la gestión de costos y sobrecostos en los contratos, estos indicadores permiten de igual forma realizar filtros entre el tipo de indicador y permite realizar un primer análisis referenciado al contexto de los datos expuestos (ver Ilustración 13 e Ilustración 14).

Ilustración 13 Indicadores de gestión en la contratación pública-3.1



Fuente: Autores

Ilustración 14 Indicadores de gestión en la contratación pública-3.2



Fuente: Autores

13.10. INDICADORES OBTENIDOS

En esta subsección se presenta la explicación de los indicadores seleccionados en la sección 8 los cuales son presentados en el prototipo de visualización por medio de la librería de visualización Tableau Public..

13.10.1. Incumplimiento en fechas de los contratos

13.10.1.1. Incumplimiento de los contratos con modificaciones en tiempos de ejecución por estado de proceso.

En esta grafica se evidencia el incumplimiento que tienen los contratos que no se cumplen en el tiempo establecido inicialmente, sino que tienen días adicionales para cumplirse; el incumplimiento está representado en porcentaje de más respecto a los tiempos iniciales por estado de proceso.

Los estados de proceso posibles son celebrado, liquidado, terminado sin liquidar, adjudicado, convocado y terminado anormalmente, dentro de la muestra del SECOP se puede evidenciar que no todos los estados de proceso presentan incumplimiento respecto a adiciones en días de ejecución, es necesario prestar atención a los procesos terminados sin liquidar ya que son aquellos que presentan más porcentaje de incumplimiento en días.

Para el análisis óptimo de este indicador se realizó un promedio ponderado, ya que la distribución de los datos presentaba pesos diferentes, lo cual no permitía que todos los datos fueran tratados de la misma manera (ver Ilustración 15).

Ilustración 15 Incumplimiento de los contratos con modificaciones en tiempos de ejecución por estado de proceso de SECOP



Fuente: Autores

13.10.1.2. Incumplimiento de los contratos con modificaciones en tiempos de ejecución por tipo de proceso y tipo de contrato

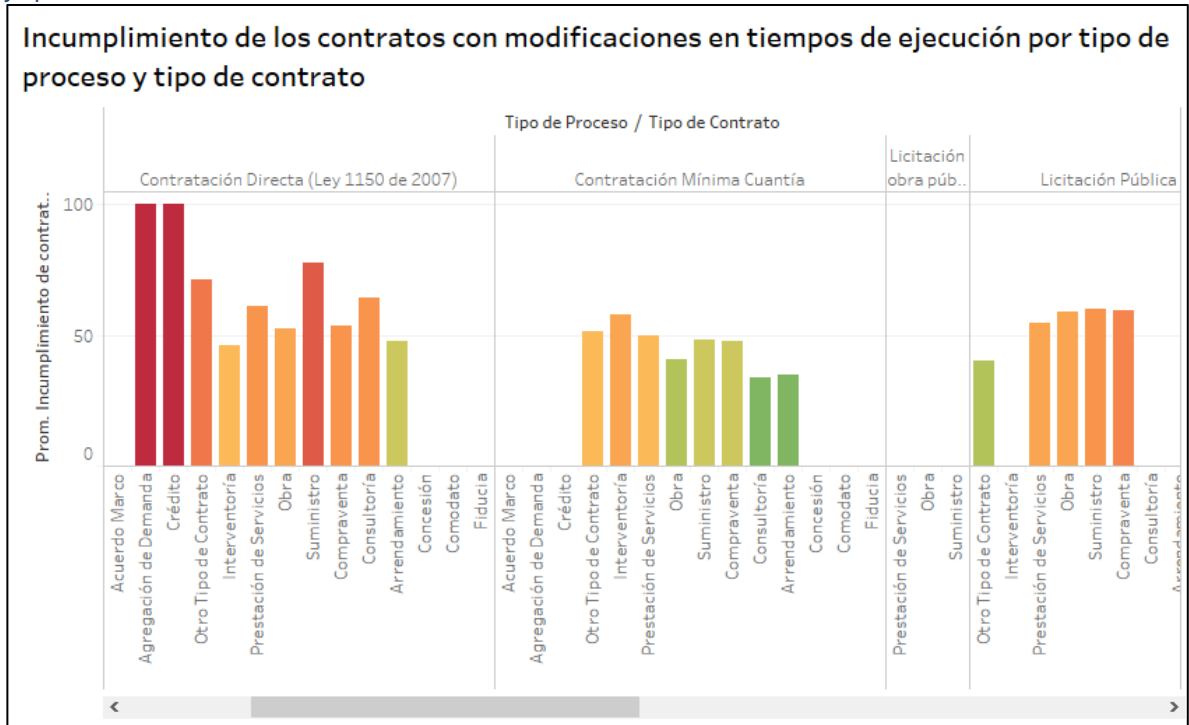
En esta grafica se evidencia el incumplimiento que tienen los contratos que no se cumplen en el tiempo establecido inicialmente, sino que tienen días adicionales para cumplirse; el incumplimiento está representado en porcentaje de promedio ponderado de más respecto a los tiempos iniciales por tipo de proceso y tipo de contrato.

El tipo de proceso va directamente relacionado con la celebración de un contrato, todos los tipos de proceso tienen una forma diferente de desarrollarse, dentro de los procesos de contratación se puede realizar cualquier tipo de contrato ya que el proceso hace referencia a la disponibilidad presupuestal de la entidad.

En este caso inicialmente se puede evidenciar que todos los tipos de proceso no necesariamente tienen todos los tipos de contratos, adicionalmente se evidencia que tipos de contrato como los de prestación de servicios se presentan en diferentes tipos de proceso pero su comportamiento no es constante, hay que prestar atención en procesos como el de subasta, contratación directa y selección abreviada de menor cuantía ya que es donde

los contratos presentan mayor incumplimiento en la gestión del tiempo (ver Ilustración 16).

Ilustración 16 Incumplimiento de los contratos con modificaciones en tiempos de ejecución por tipo de proceso y tipo de contrato de SECOP



Fuente: Autores

13.10.1.3. Incumplimiento de los contratos con modificaciones en tiempos de ejecución por municipios de ejecución.

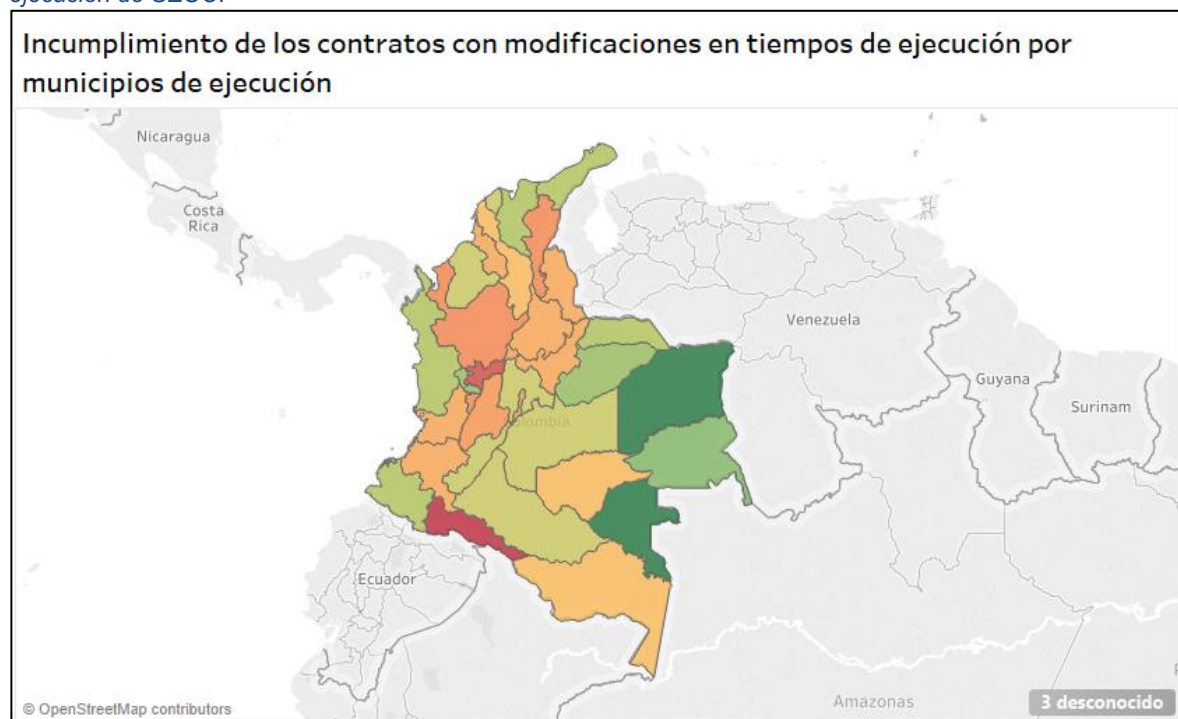
En esta grafica de mapa se evidencia el incumplimiento que tienen los contratos que no se cumplen en el tiempo establecido inicialmente, sino que tienen días adicionales para cumplirse; el incumplimiento está representado por los municipios donde se ejecutan los contratos con el porcentaje de más respecto al establecido inicialmente.

Esta grafica permite evidenciar por medio de una escala de colores el porcentaje de incumpliendo correspondiente al tiempo de ejecución del contrato, donde el color verde representa cero o poco incumplimiento, mientras el rojo representa un incumplimiento total en la gestión de los contratos.

De esta información obtenida se puede concluir que departamentos como vichados y Vaupés no presentan incumplimiento en la gestión de tiempos de

ejecución, mientras departamentos como caldas o putumayo presentan grado alto de incumplimiento y son departamentos que deben ser tenidos en cuenta para la mejora continua de la gestión de contratos (ver Ilustración 17).

Ilustración 17 Incumplimiento de los contratos con modificaciones en tiempos de ejecución por municipios de ejecución de SECOP



Fuente: Autores

13.10.2. Gestión de contratos por año

13.10.2.1. Cantidad de contratos por Estados del Proceso

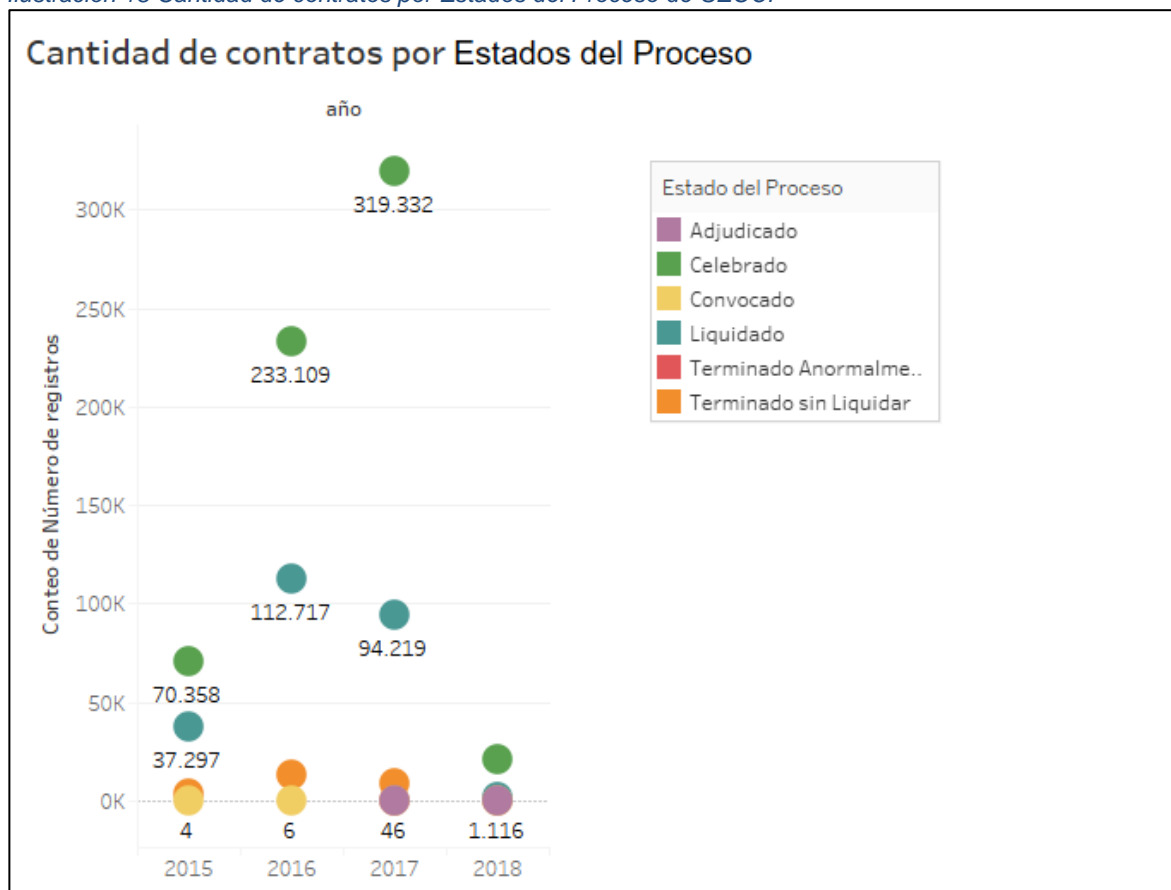
En esta grafica se evidencia la cantidad de contratos que existen respecto a todos los registros de la fuente de datos. Esta cantidad está representada por porcentajes respecto al total y cantidad por cada estado de proceso y año de ejecución del contrato.

Es importante destacar que de la muestra obtenida del SECOP se analiza el rango de años de 2015 a 2018, originalmente la información expuesta por el SECOP inicia en el 2011. Se escogió este rango de fechas para poder tener información actual congruente y poder enfocarla hacia resultados futuros.

Por medio de este indicador se puede evidenciar el incremento o decremento por año en la contratación, este indicador puede ser soportado por diferentes

circunstancias dentro de la gestión de los contratos, permite evidenciar de igual forma el comportamiento de los estados del proceso, como por ejemplo indicando como los contratos celebrados han venido creciendo en relación a los años (ver Ilustración 18).

Ilustración 18 Cantidad de contratos por Estados del Proceso de SECOP



Fuente: Autores

13.10.2.2. Cantidad de contratos por Tipo de Contrato

En esta grafica se evidencia la cantidad de contratos que existen respecto a todos los registros. Esta cantidad está representada por porcentajes respecto al total de contratos y cantidad por tipo de contrato y los respectivos años de ejecución del contrato.

En este indicador se tiene en cuenta también una escala de colores la cual representa la cantidad de contratos expuestos, es importante también destacar el comportamiento por años de los tipos de contrato principalmente

los contratos de prestación de servicios son los contratos con mayor cantidad de registros, mientras que contratos como concesión o fiducia no presentan un comportamiento de la misma proyección.

Finalmente es importante concluir que en contratación de mayor demanda como lo son la prestación de servicios o contratación de suministros se debe tener mayor control y mayor gestión para evitar incumplimientos o problemáticas de corrupción (ver Ilustración 19).

Ilustración 19 Cantidad de contratos por Tipo de Contrato de SECOP

Tipo de Contrato	año	
Interventoría	2016	819
	2017	1.375
	2018	259
No definido	2015	5
	2016	6
	2017	13
Obra	2015	6.043
	2016	8.608
	2017	11.430
	2018	1.528
Otro Tipo de Contrato	2015	6.955
	2016	19.234
	2017	20.551
	2018	1.225
Prestación de Servicios	2015	69.580
	2016	264.105
	2017	314.255
	2018	11.518
Suministro	2015	16.329
	2016	41.633
	2017	48.583
	2018	5.318

Fuente: Autores

13.10.2.3. Cantidad de contratos por Tipo de Proceso

En esta grafica se evidencia la cantidad de contratos que existen respecto a todos los registros de la fuente de datos. Esta cantidad está representada por porcentajes respecto al total y cantidad por cada tipo de proceso y año de ejecución del contrato.

Como anteriormente se expuso la cantidad de contratos relacionado con el tipo de contratos, es importante analizar la relación que tienen estos con el

tipo de proceso, este análisis anual es importante para poder tomar acciones tanto preventivas como de correctivas frente a diferentes situaciones.

Se puede evidenciar que el principal tipo de proceso expuesto es la contratación directa, al mismo tiempo se puede concluir que este puede ser un problema ya que al ser una contratación directa no necesita de documentación ni de estudios previos, es una contratación la cual se puede prestar para diferentes irregularidades y es la que mayor cantidad de registros presenta (ver Ilustración 20).

Ilustración 20 Cantidad de contratos por Tipo de Proceso de SECOP

Tipo de Proceso	año			
	2015	2016	2017	2018
Asociación Público Privada	8	6	13	
Concurso de Méritos Abierto	928	909	1.430	262
Concurso de Méritos con Lista Corta	3	3	4	1
Contratación Directa (Ley 1150 de 2007)	50.015	213.781	246.808	4.032
Contratación Mínima Cuantía	19.455	43.386	46.647	8.149
Licitación Pública	2.160	1.684	2.397	605
Licitación obra pública				27
Régimen Especial	33.945	92.237	116.822	7.440
Selección Abreviada de Menor Cuantía (Ley 1150 de ..	2.850	4.056	4.953	857
Selección Abreviada del literal h del numeral 2 del ar..	33	48	81	6
Selección Abreviada servicios de Salud	54	144	132	7
Subasta	1.476	2.386	2.717	332

Fuente: Autores

13.10.3. Gestión de costos y sobrecostos en contratos

13.10.3.1. Ineficiencia en la cotización de los contratos ordenado por Tipo de contrato

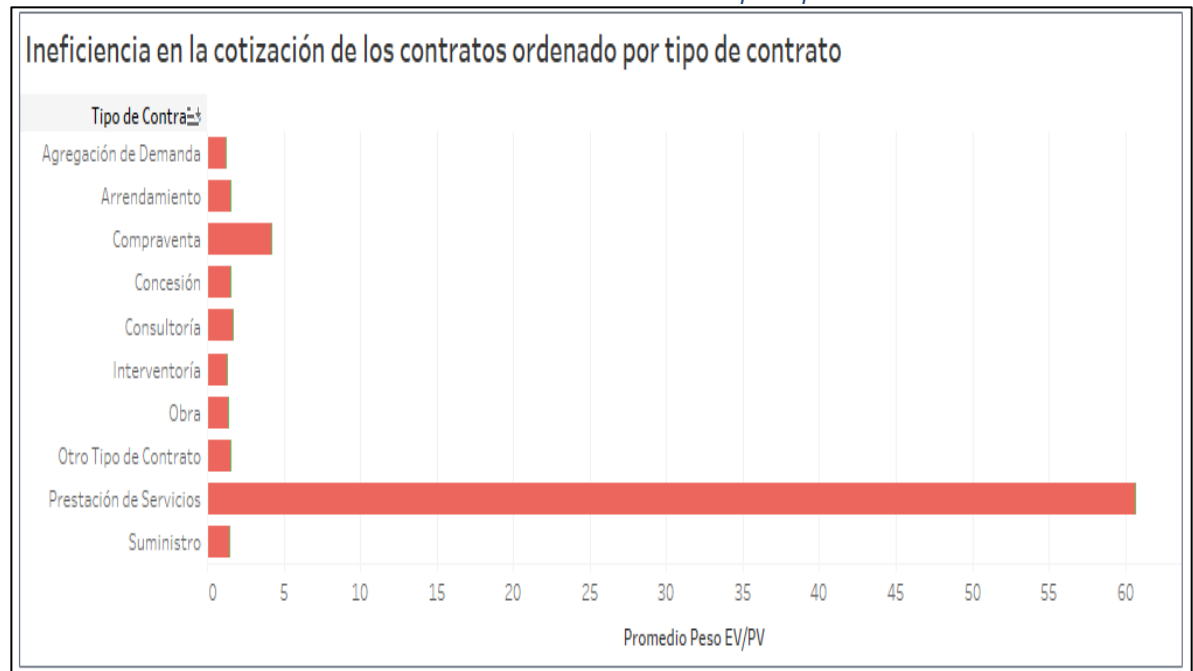
En esta grafica se establece el índice de ineficiencia que tiene el contrato tomando como referencia el Tipo del contrato con el valor que tiene el contrato al final frente al planeado inicialmente. Esta cantidad se representa por medio de un índice que si es superior a 1 es que existe ineficiencia en los contratos.

Este índice permite evidenciar el comportamiento en cuanto a la cuantía del contrato, hace referencia a los incrementos en cuestión de precios, inicialmente en la contratación se establece una cotización y se da un precio

estimado del contrato, este indicador lo que permite es relacionar el incumplimiento de esta cotización.

Con este indicador se evidencia que los contratos de prestación de servicios son los que más ineficiencia presentan en la gestión de la cotización de los contratos, en este indicador se realizó un promedio ponderado ya que la distribución de los datos tenía un peso para cada valor y permite evidenciar una información de una forma más congruente (ver Ilustración 21).

Ilustración 21 Ineficiencia en la cotización de los contratos ordenado por Tipo de contrato con SECOP



Fuente: Autores

13.10.3.2. Sobrecosto de los contratos con valor por costos adicionales frente al valor planeado inicialmente por Tipo de Proceso

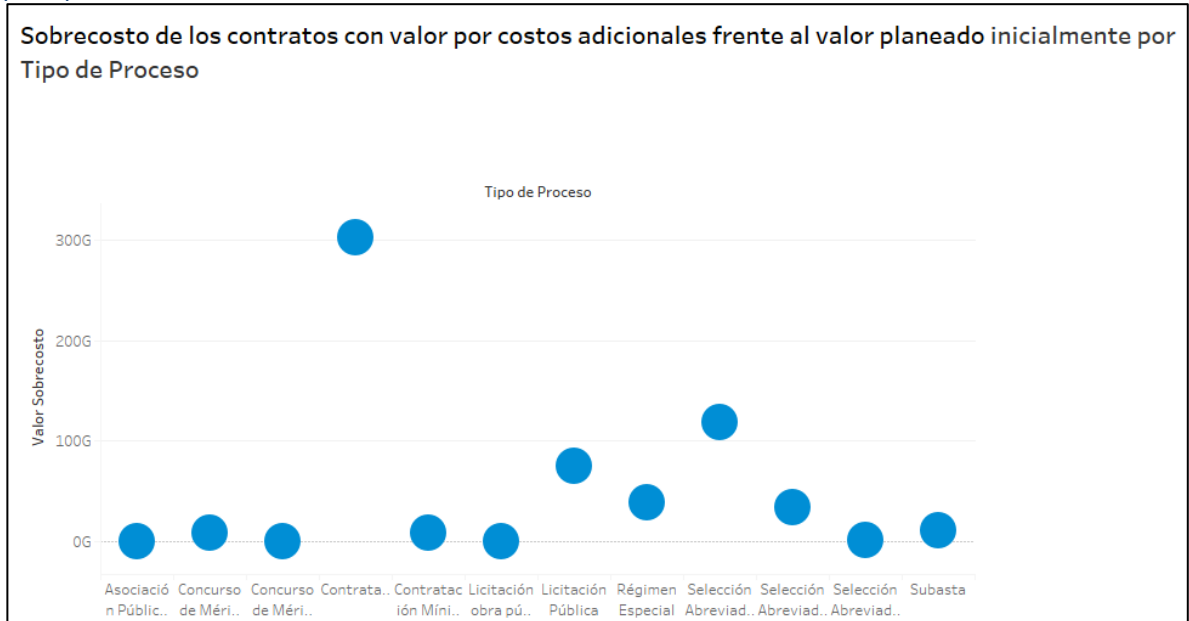
En esta gráfica se establece el valor del sobrecosto que tiene el contrato tomando como referencia el tipo de proceso con el valor que tiene el contrato al final frente al planeado inicialmente. Esta cantidad se representa por medio del valor del sobrecosto que tienen los contratos.

Según el indicador anterior de gestión de la ineficiencia en la cotización de los contratos es importante resaltar en pesos colombianos cual ha sido la pérdida o cual ha sido el valor de esos sobrecostos realizados por los contratos.

En el tipo de proceso de contratación directa se evidencia claramente que es el tipo de proceso con mayores sobrecostos en todos los tipos de proceso,

estos sobrecostos llegan a un poco más de 300 billones de pesos en los 4 años estudiados (ver Ilustración 22).

Ilustración 22 Sobrecosto de los contratos con valor por costos adicionales frente al valor planeado inicialmente por Tipo de Proceso de SECOP



Fuente: Autores

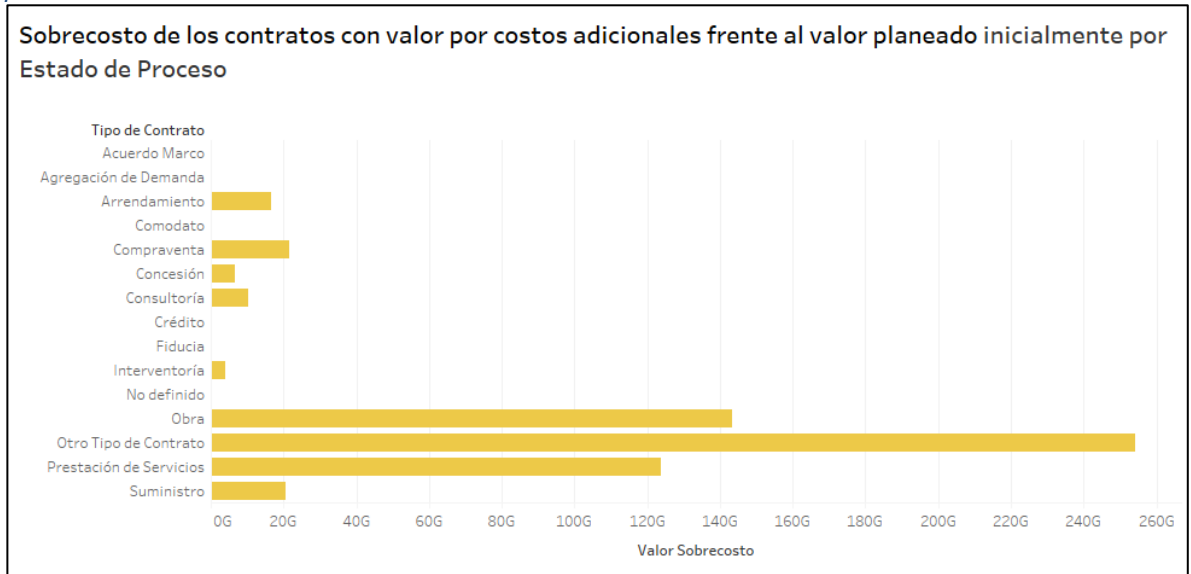
13.10.3.3. Sobrecosto de los contratos con valor por costos adicionales frente al valor planeado inicialmente por tipo de contratos

En esta ~~gráfica~~ establece el valor del sobrecosto que tiene el contrato tomando como referencia el tipo de contrato con el valor que tiene el contrato al final frente al planeado inicialmente. Esta cantidad se representa por medio del valor del sobrecosto que tienen los contratos.

Del mismo modo que el indicador anterior se permite evidenciar la cantidad en dinero –pesos colombianos en los sobre costos de los contratos por medio de las adiciones, estas adiciones pueden presentar diferentes características o diferentes razones para poder ser efectivas.

A pesar de esto los contratos de prestación de servicios, obra y otro tipo de contratos presentan un gran porcentaje de sobrecostos, es importante prestar atención en estos tipos de contratos para poder estudiar en el futuro el porqué de estas adiciones y poder aplicar las correcciones necesarias (ver Ilustración 23).

Ilustración 23 Sobrecosto de los contratos con valor por costos adicionales frente al valor planeado inicialmente por Estado de Proceso de SECOP



Fuente: Autores

En esta sección se realizó el análisis de las gráficas obtenidas en la visualización de datos luego de aplicar los indicadores de la sección 8 donde se obtuvieron resultados de cada uno para la toma de decisiones.

14. PRUEBAS FUNCIONALES

14.1. PRUEBAS DEL PROTOTIPO

Para realizar las pruebas funcionales del prototipo de desarrollado que se llevo a cabo, se tomo inicialmente el cargue de los datos a la Base de datos MongoDB por medio de un ID de la fuente de datos se identifica en la pagina www.datos.gov.co para comprobar su funcionalidad

a continuacion se muestran las ilustraciones del prototipo cuando inicia la identificacion de la fuente de datos y son cargados los datos garantizando la funcionalidad (ver Ilustración 24 e Ilustración 25):

Ilustración 24 Identificador de fuente de datos

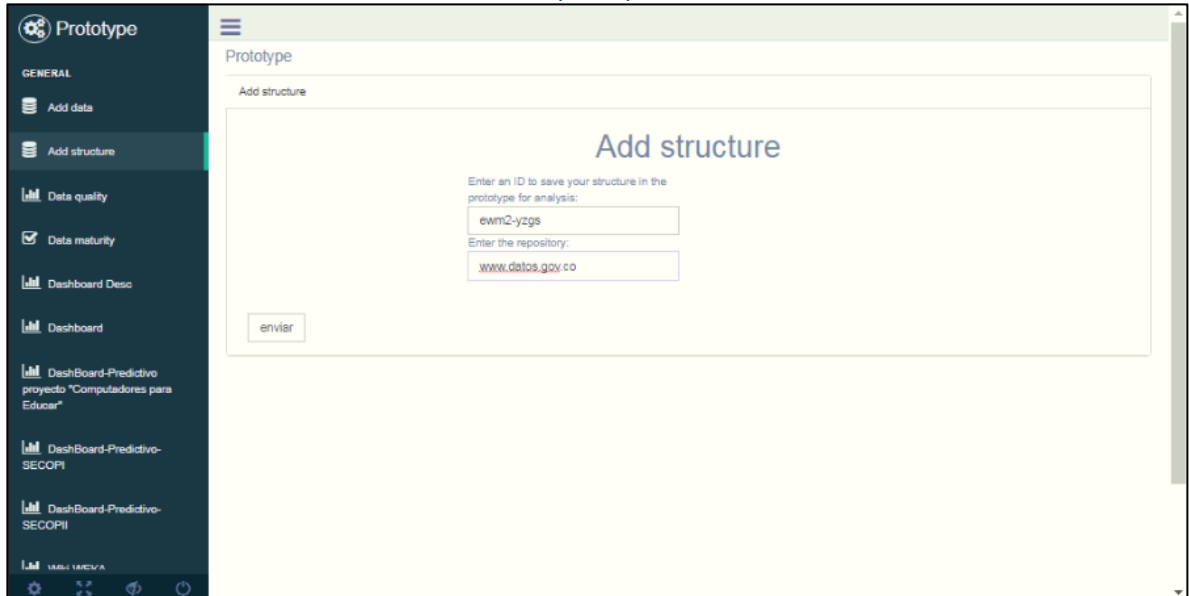
The screenshot shows the 'Datos Abiertos' website interface. The header includes the logo 'DATOS ABIERTOS GOBIERNO DIGITAL COLOMBIA' and a search bar. The main content area displays the dataset 'SECOP I - Consolidado' with a 'Ver datos' button and options for visualization and export. Below this, there is a section 'Sobre este conjunto de datos' with a table of entity information.

Actualizado	
19 de mayo de 2018	
Datos actualizados por última vez	Última actualización de metadatos
19 de mayo de 2018	6 de abril de 2018

Información de la Entidad	
Municipio	Bogotá D.C.
Nombre de la Entidad	Agencia Nacional de Contratación Pública Colombia Compra Eficiente
Orden	Nacional

Fuente: Autores

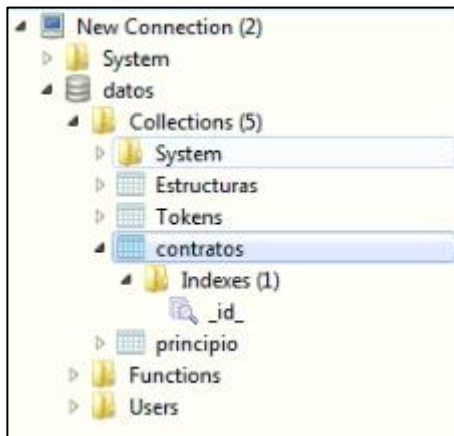
Ilustración 25 Estructura de la fuente de datos en el prototipo



Fuente: Autores

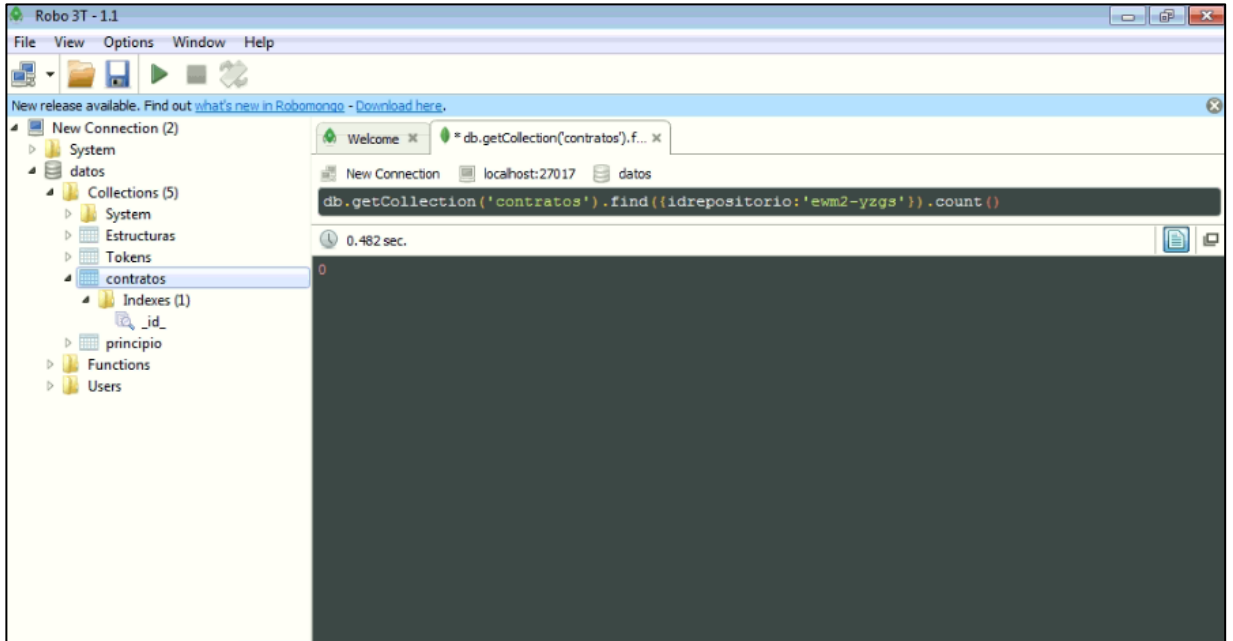
Se ingresa a RoboMongo donde se encuentra la fuente de datos Mongo para corroborar que el cargue de los datos este completo (ver Ilustración 26, Ilustración 27 e Ilustración 28):

Ilustración 26 Collections



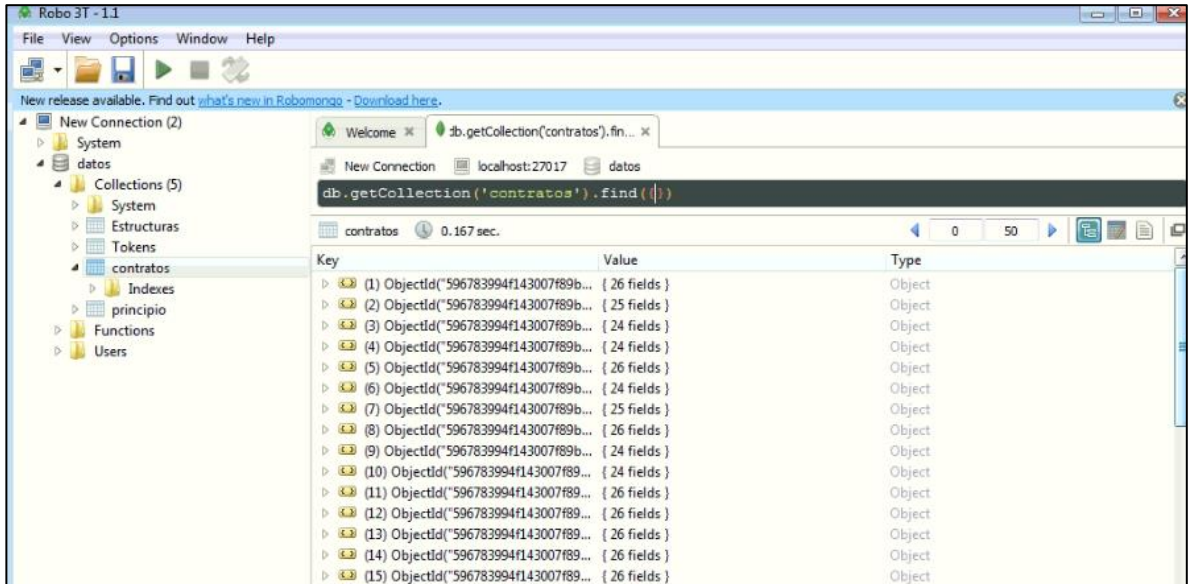
Fuente: Autores

Ilustración 27 Collections contratos



Fuente: Autores

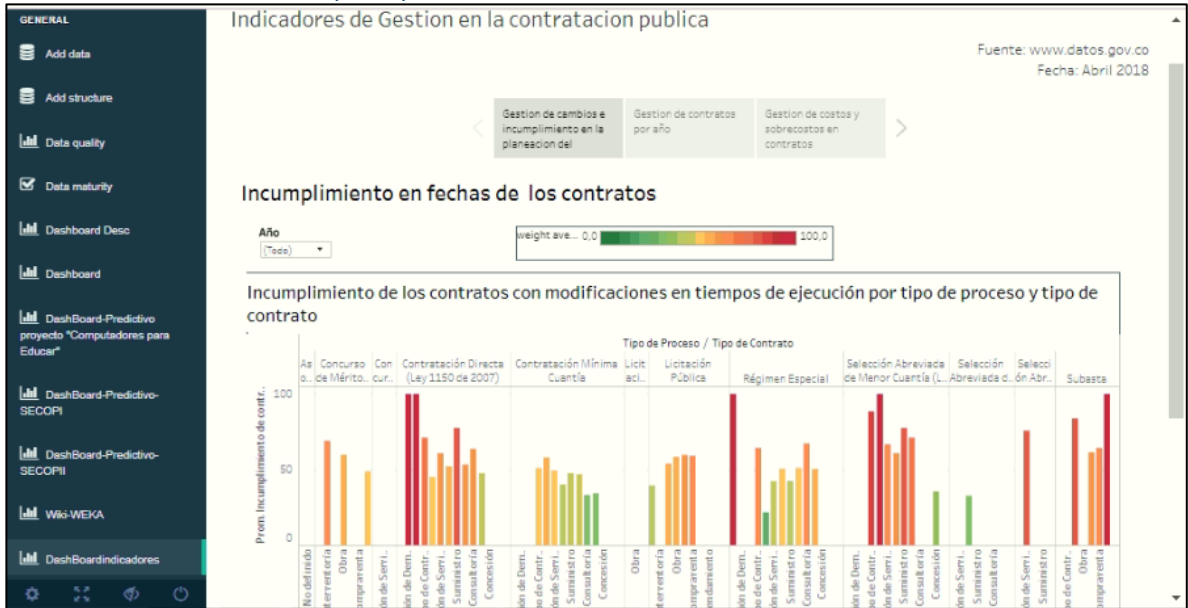
Ilustración 28 Datos Collection



Fuente: Autores

Finalmente se analizan los datos cargados por medio de la pestaña del prototipo DashBoardIndicadores con sus respectivas graficas de visualización de datos (ver Ilustración 29 e Ilustración 30):

Ilustración 29 Dashboard en el prototipo 1.1



Fuente: Autores

Ilustración 30 Dashboard en el prototipo 1.2



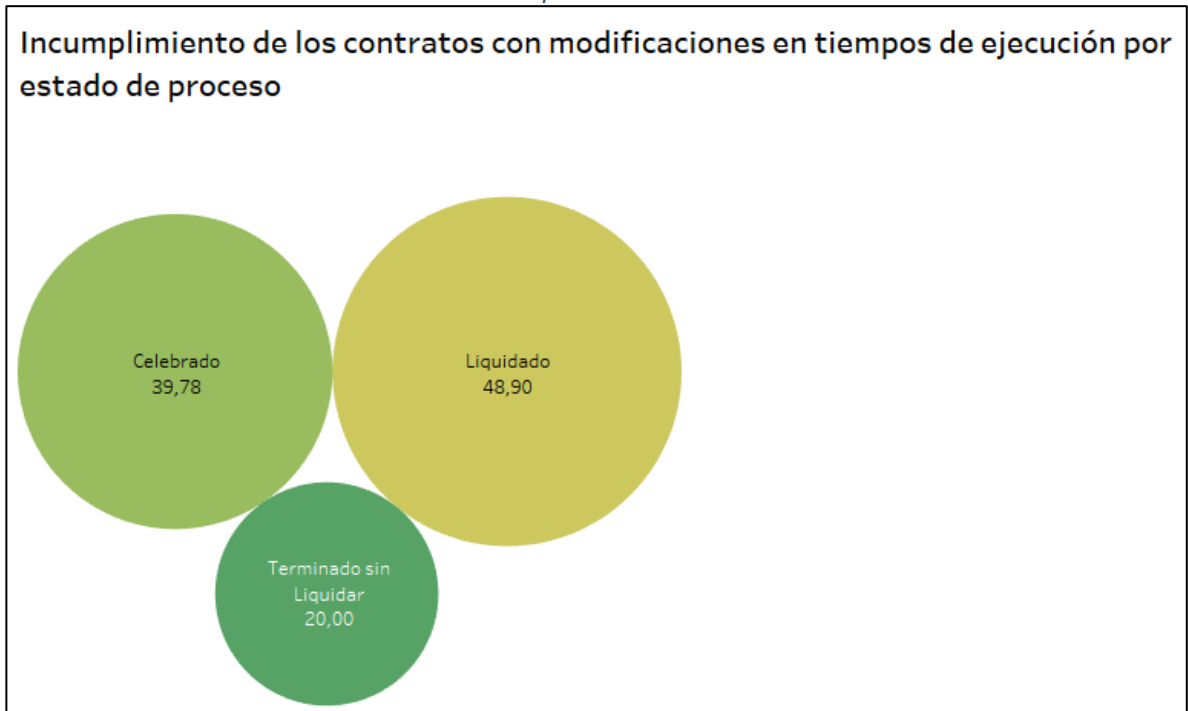
Fuente: Autores

14.2. PRUEBAS DEL DASHBOARD

Para realizar las pruebas funcionales del prototipo de desarrollado que se llevo a cabo por medio de un Dashboard en Tableau Public, se tomo una muestra de

10.000 registros donde se comprobó que cada indicador cumpliera con su objetivo principal planteado;
a continuación se muestran las gráficas y análisis de datos garantizando la funcionalidad del dashboard:

Ilustración 31 Prueba funcional Indicador de incumplimiento



Fuente: Autores

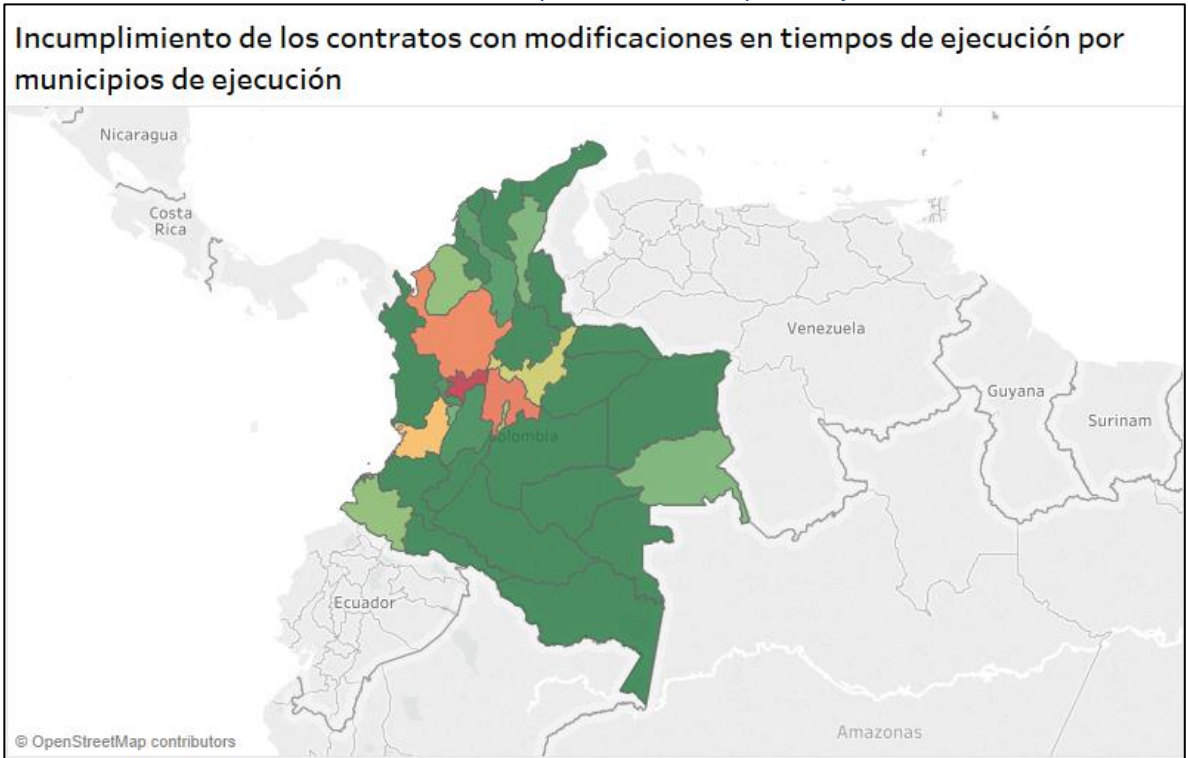
Ilustración 32 Tabla de Análisis de datos de Indicador de incumplimiento

Estado del Proceso1	Promedio peso incumplimiento
Terminado sin Liquidar	20,0000
Liquidado	48,8950
Celebrado	39,7822

Fuente: Autores

En la Ilustración 31 e Ilustración 32 se puede evidenciar de acuerdo a la fuente de datos con la que se realizó la prueba, los datos ingresados en registros fueron transformados mediante una fórmula definida (ver sección 8) arrojando con esto el porcentaje del promedio ponderado de incumplimiento que tienen los contratos por estado con adiciones en días.

Ilustración 33 Prueba funcional Indicador de incumplimiento en municipios de ejecución



Fuente: Autores

Ilustración 34 Tabla de Análisis de datos de Indicador de incumplimiento por municipio de ejecución

Municipios Ejecucion - Split 1	Promedio peso incumplimiento	Latitud (generado)	Longitud (generado)
Vichada	Nulo	5,0000	-69,50000
Vaupés	Nulo	0,2500	-70,75000
Valle del Cauca	50,4538	3,7500	-76,50000
Tolima	9,8039	3,7500	-75,25000
Sucre	Nulo	9,0000	-75,00000
Santander	Nulo	7,0000	-73,25000
San Andrés, Providencia y Santa Catalina	Nulo	Nulo	Nulo
Risaralda	7,9027	5,0000	-76,00000
Quindío	20,7018	4,5000	-75,66000
Putumayo	Nulo	0,5000	-76,00000
Norte De Santander	Nulo	8,0000	-73,00000
Nariño	30,2857	1,5000	-78,00000
Meta	Nulo	3,5000	-73,00000
Magdalena	Nulo	10,0000	-74,50000
La Guajira	Nulo	11,5000	-72,50000
Huila	Nulo	2,5000	-75,75000
Guaviare	Nulo	1,6800	-72,82000
Guainía	28,7342	2,5000	-69,00000
Cundinamarca	76,7163	5,0000	-74,16000
Córdoba	32,8947	8,3300	-75,66000
Colombia	Nulo	Nulo	Nulo
Chocó	Nulo	6,0000	-77,00000
Cesar	26,6018	9,3300	-73,50000
Cauca	Nulo	2,5000	-76,83000
Casanare	Nulo	5,5000	-71,50000
Caquetá	Nulo	1,0000	-74,00000
Caldas	100,0000	5,2500	-75,50000
Boyacá	46,9436	5,5398	-73,17760
Bolívar	13,4390	9,0000	-74,33000
Bogotá D.C.	38,7624	4,2500	-74,18000
Atlántico	Nulo	10,7500	-75,00000
Arauca	Nulo	6,6600	-71,00000
Antioquia	71,6463	7,0000	-75,50000

Fuente: Autores

En la Ilustración 33 e Ilustración 34 luego de realizar las pruebas funcionales que por medio de un mapa se expresan los municipios que presentan incumplimiento de los contratos en tiempos de ejecución basados en la fórmula establecida (ver sección 8); los campos nulos son los que no cuentan con registros de modificaciones en la fuente de datos.

Ilustración 35 Prueba funcional Indicador de cantidad de contratos registrados

Cantidad de contratos por Tipo de Contrato			
Tipo de Contrato1	año		
Consultoría	2015		10
	2016		33
	2017		1
Crédito	2015		1
	2016		1
Interventoría	2015		17
	2016		21
Obra	2015		86
	2016		113
	2017		11
	2018		1
Otro Tipo de Contrato	2015		86
	2016		310
	2017		53
Prestación de Servicios	2015		1.513
	2016		5.433
	2017		1.546
	2018		8
Suministro	2015		172
	2016		504
	2017		50
	2018		1

Fuente: Autores

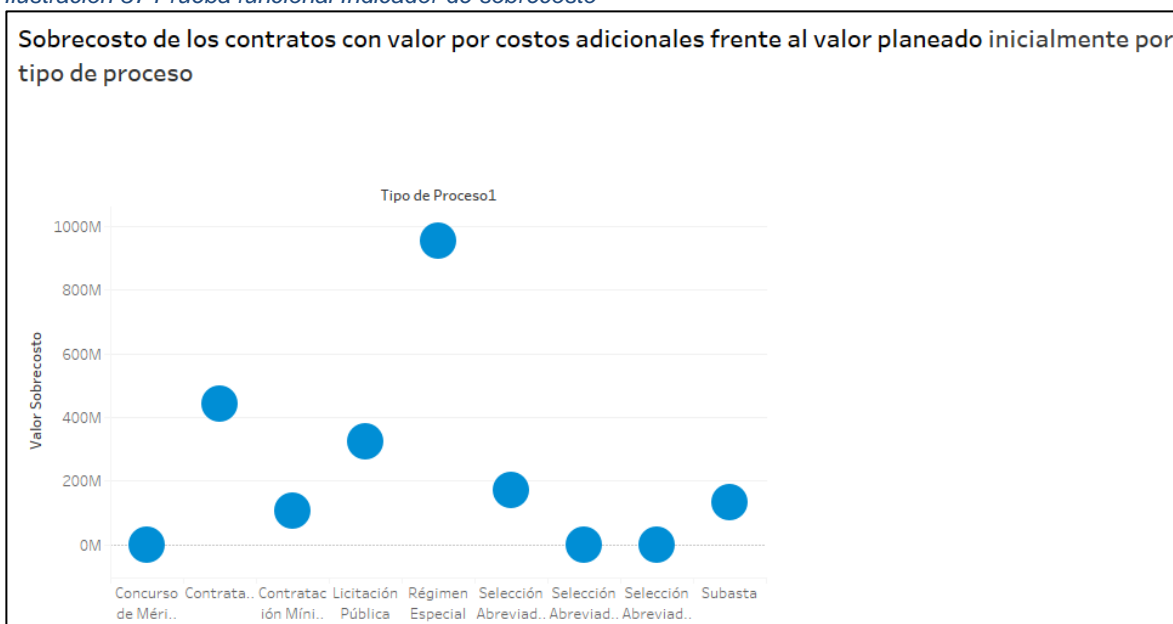
Ilustración 36 Tabla de Análisis de datos de Indicador de cantidad de contratos registrados

año	Tipo de Contrato1	Conteo de Número de registros	% de total Conteo de Número de registros
2015	Acuerdo Marco	2	0,0194%
2017	Arrendamiento	9	0,0872%
2016	Arrendamiento	55	0,5326%
2015	Arrendamiento	11	0,1065%
2016	Comodato	1	0,0097%
2018	Compraventa	1	0,0097%
2017	Compraventa	18	0,1743%
2016	Compraventa	184	1,7819%
2015	Compraventa	71	0,6876%
2016	Concesión	3	0,0291%
2017	Consultoría	1	0,0097%
2016	Consultoría	33	0,3196%
2015	Consultoría	10	0,0968%
2016	Crédito	1	0,0097%
2015	Crédito	1	0,0097%
2016	Interventoría	21	0,2034%
2015	Interventoría	17	0,1646%
2018	Obra	1	0,0097%
2017	Obra	11	0,1065%
2016	Obra	113	1,0943%
2015	Obra	86	0,8328%
2017	Otro Tipo de Contrato	53	0,5133%
2016	Otro Tipo de Contrato	310	3,0021%
2015	Otro Tipo de Contrato	86	0,8328%
2018	Prestación de Servicios	8	0,0775%
2017	Prestación de Servicios	1.546	14,9719%
2016	Prestación de Servicios	5.433	52,6148%
2015	Prestación de Servicios	1.513	14,6523%
2018	Suministro	1	0,0097%
2017	Suministro	50	0,4842%
2016	Suministro	504	4,8809%
2015	Suministro	172	1,6657%

Fuente: Autores

En la Ilustración 35 e Ilustración 36 se evidencia la cantidad de contratos registrados en el Secop según muestra de pruebas por años y tipo de contrato con su porcentaje correspondiente basado en la fórmula establecida en la sección 8 donde se muestra según análisis del prototipo (ver subsección 13.10.2) que la concentración de los contratos está en la prestación de servicio con el más alto porcentaje y conteo de registros.

Ilustración 37 Prueba funcional Indicador de sobrecosto



Fuente: Autores

Ilustración 38 Tabla de Análisis de datos de Indicador de sobrecosto

Tipo de Proceso1	Valor Sobrecosto
Subasta	131.779.190
Selección Abreviada servicios de Salud	0
Selección Abreviada del literal h del numeral 2 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007	0
Selección Abreviada de Menor Cuantía (Ley 1150 de 2007)	170.395.165
Régimen Especial	956.330.741
Licitación Pública	324.665.476
Contratación Mínima Cuantía	107.053.737
Contratación Directa (Ley 1150 de 2007)	442.713.719
Concurso de Méritos Abierto	0

Fuente: Autores

En la Ilustración 37 e Ilustración 38 se evidencia el sobrecosto que tienen los contratos respecto al precio que se estipula inicialmente con el cobrado al final de cada contrato basado en la fórmula establecida en la sección 8, estos sobrecostos están dados por los días adicionales de cada contrato y la presentación del indicador muestra la suma del sobrecosto por cada tipo de proceso en la muestra de datos tomada del SECOP en Colombia.

Del análisis realizado en las pruebas del funcionamiento que tiene el prototipo para visualización de datos por medio de indicadores se establece que se está dando de forma adecuada con una muestra así mismo con todos los datos de la fuente de Secop con la que se realizó el análisis de la subsección 13.9..

15. CONCLUSIONES

A través del proceso de inteligencia empresarial establecido por la extracción de datos, la transformación de datos y el cargue en la fuente de datos, se llegó a la realización de un prototipo de visualización en la contratación pública de Colombia, basado en el uso de los datos abiertos.

Según la problemática inicial se realizó un dashboard de indicadores de gestión el cual queda implementado en un servidor de la Universidad Católica de Colombia – sede el Claustro. La finalidad fue agregar un módulo de visualización el cual permitiera crear un enfoque de gestión dirigido al cumplimiento de la contratación pública, con la creación de este dashboard se encontró que permite la realización de diferentes estudios según el enfoque o el caso específico, estos indicadores de gestión implementados permiten dar un enfoque general a la situación dentro de un enfoque actual.

Para la selección de indicadores de gestión se encontró que los más importantes o más relevantes son: el incumplimiento de los contratos con modificaciones en tiempos, el incumplimiento de los contratos con modificaciones en costos y la cantidad de contratos ejecutados, ya que permiten tener una visión específica de cada tipo de proceso o cada tipo de contrato y permite identificar intuitivamente aquellos casos los cuales necesitan de una atención específica en la gestión de contratos.

Dentro de la selección de técnicas de visualización fue de vital importancia tener en cuenta la distribución de los datos. Según el tipo de dato y el contexto, se realizó la selección de técnicas, las cuales tenían como finalidad mostrar de forma impactante y fácil de entender para el usuario final las características expuestas en la plataforma de SECOP. Esta visualización permite abordar un enfoque dinámico y eficaz de la información.

La evaluación de la consistencia de los datos se realizó sobre el módulo propuesto, realizando pruebas de caja negra con una muestra de los datos tratados, especificando que la salida por medio de las gráficas representara la entrada inicial que hace referencia a la fuente de datos almacenada, estas pruebas funcionales, permitieron el cumplimiento de la especificación funcional.

Los datos proporcionados por la fuente de datos abiertos y principalmente por el SECOP –sistema electrónico para la contratación pública permite evidenciar los diferentes problemas de gestión y transparencia en la contratación pública, se puede observar que los procesos de contratación directa son actualmente los más usados y al mismo tiempo los que más problemas de cumplimiento presentan por su formación como proceso.

16. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Se recomienda que la herramienta seleccionada para llevar a cabo la visualización de datos soporte la gestión de grandes volúmenes de información, ya que al trabajar con datos abiertos proporcionados por www.datos.gov.co se manejan millones de registros a la vez; como lo es en el caso del consolidado del Secop que actualmente cuenta con más de 6 millones de registros en su fuente.

También se propone que, en la técnica de visualización de datos, se tenga en cuenta la estructura de datos con la que se va a realizar la representación, esto con el fin de garantizar la coherencia de la muestra, un ejemplo de esto se ve reflejado en el indicador de incumplimiento de los contratos donde se tienen en cuenta los campos tipo numérico del valor inicial del contrato y el valor del contrato finalmente, y con esto poder establecer el índice y porcentaje de incumplimiento.

Para darle fin a este macroproyecto se recomienda la migración a la nube, ya que actualmente este proyecto se encuentra almacenado en un servidor académico en las instalaciones del Claustro de la Universidad Católica de Colombia; y no esta visible fuera de sus instalaciones.

17. REFERENCIAS

- ALCALDIABOGOTA, 1997. *Alcaldiabogota.Gov.Co* [en línea]. 1997. S.l.: s.n. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=39368>.
- ALGULIYEV, R.M., GASIMOVA, R.T. y ABBASLI, R.N., 2017. The Obstacles in Big Data Process. *International Journal of Modern Education and Computer Science* [en línea], vol. 9, no. 3, pp. 28-n/a. ISSN 20750161. DOI 10.5815/ijmecs.2017.03.04. Disponible en: https://search.proquest.com/docview/1886771939?accountid=12217%0Ahttp://link.periodicos.capes.gov.br/sfxlcl41?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&genre=article&sid=ProQ:ProQ%3Atechnology1&atitle=The+Obstacles+in+Big+Data+Process&t.
- BATAWEEL, D.S., 2015. *Business Intelligence: Evolution and Future Trends*. , pp. 79.
- BERTHA DEISY ANAYA VELASCO, U.C.B., 2017. *PLAN DE GOVERNABILIDAD DE DATOS ABIERTOS PARA ENTIDADES PÚBLICAS*. ,
- CONCHA, G. y NASER, A., 2012. CEPAL - El desafío hacia el gobierno abierto en la hora de la igualdad. [en línea], Disponible en: http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/9/46119/P46119.xml&xsl=/publicaciones/ficha.xsl&base=/publicaciones/top_publicaciones.xsl.
- DATOS.BCN.CL, 2017. *Datos abiertos* [en línea]. 2017. S.l.: s.n. Disponible en: <http://datos.bcn.cl/es/informacion/que-es>.
- DATOS.GOB.ES, 2016. *visualizacion-de-datos-definicion-tecnologia-y-herramientas* [en línea]. 2016. S.l.: s.n. Disponible en: <http://datos.gob.es/es/documentacion/visualizacion-de-datos-definicion-tecnologia-y-herramientas>.
- DATOS.GOB.ES, @, 2016. *visualizacion-de-datos-definicion-tecnologia-y-herramientas* [en línea]. 2016. S.l.: s.n. Disponible en: <http://datos.gob.es/es/documentacion/herramientas-de-procesado-y-visualizacion-de-datos>.
- EMPLEO, S.P. de, 2017. *Estadística de contratos*. [en línea], Disponible en: https://www.sepe.es/contenidos/que_es_el_sepe/estadisticas/datos_estadisticos/contratos/datos/2017/enero_2017/ESTADISTICA_DE_CONTRATOS_MES.pdf.
- GANDOMI, A. y HAIDER, M., 2015. Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. *International Journal of Information Management* [en línea], vol. 35, no. 2, pp. 137-144. ISSN 02684012. DOI 10.1016/j.ijinfomgt.2014.10.007. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.10.007>.
- GARC, A., PAJARES, G. y CURSO, M., 2014. *Trabajo Fin de Máster Trabajo Fin de Máster*. ,

- GOBIERNO, 2014. *www.codigocivilonline.com.ar* [en línea]. 2014. S.l.: s.n. Disponible en: <http://www.codigocivilonline.com.ar/contratos-en-general-arts-957-a-1091/>.
- GOBIERNO, 2016. *herramientas.datos.gov.co* [en línea]. 2016. S.l.: s.n. Disponible en: herramientas.datos.gov.co.
- GOBIERNO, 2018. *Colombia Compra Eficiente* [en línea]. 2018. S.l.: s.n. Disponible en: <https://www.colombiacompra.gov.co/compradores/Secop-i>.
- GOBIERNO DE ESPAÑA, MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGIA Y TURISMO, M. de H. y A.P., 2016. Visualización de datos. , no. C.
- GUERRERO, F.A. y RODRIGUEZ, J.E., 2013. Antecedentes ---- Diseño Y Desarrollo De Una Guía Para La Implementación De Un Ambiente Big Data En La Universidad Católica De Colombia. , pp. 90.
- HASHEM, I.A.T., YAQOUB, I., ANUAR, N.B., MOKHTAR, S., GANI, A. y ULLAH KHAN, S., 2015. The rise of «big data» on cloud computing: Review and open research issues. *Information Systems* [en línea], vol. 47, pp. 98-115. ISSN 03064379. DOI 10.1016/j.is.2014.07.006. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.is.2014.07.006>.
- HERRAMIENTAS.DATOS.GOV.CO, 2016. *colombia-ocupa-el-cuarto-lugar-en-el-ranking-de-la-ocde-sobre-aprovechamiento-de-datos-abiertos* [en línea]. 2016. S.l.: s.n. Disponible en: <https://herramientas.datos.gov.co/es/blog/colombia-ocupa-el-cuarto-lugar-en-el-ranking-de-la-ocde-sobre-aprovechamiento-de-datos-abiertos>.
- HORN, R., 1993. *Statistical Indicators for the economic and social sciences*. 1993. S.l.: s.n. ISBN 0-521-41333-8.
- IBM, 2013. Analytics : The real-world use of big data in financial services. *IBM Institute for Business Value*, pp. 16.
- IGAC, SAAVEDRA, J., VILCHES-BLÁZQUEZ, L.M., BOADA, A., RAMOS GARGANTILLA, J.A., CORCHO, O., CAPDEVILA, J., NOY, N., MCGUINNESS, D., FERNÁNDEZ BREIS, J.T., GONZÁLEZ FUENZALIDA, L.E., IGAC - SUBDIRECCIÓN DE CATASTRO, INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI - IGAC., SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO Y REGISTRO - SNR., FLOREZ GALINDO, F.A., IGAC, G.D.F.Y.G.D.C.E.G., COMITÉ TÉCNICO ISO/TC 211 INFORMACIÓN GEOGRÁFICA/GEOMÁTICA, CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA y ISO/TC211, 2015. Manual de procedimientos investigación, desarrollo e innovación. *Diario Oficial* [en línea], no. Iso 19152, pp. 1-283. ISSN 1133-2190. Disponible en: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9863%5Cnhttp://www.bdigital.unal.edu.co/51274/%5Cnhttp://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120283/Gonzalez_Luis_Gestion_territorio.pdf?sequence=1%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl.
- J. GLYNN HENRY, G.W.H., 1999a. *Gestión y auditoria de Calidad* [en línea]. 1999. S.l.: s.n. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=rku2Or2CRxQC&dq=residuos+solidos&hl=es&source=gbs_navlinks_s%5Cnhttps://books.google.com.pe/books?id=rku2Or2CRxQC&dq=residuos+solidos&hl=es&source=gbs_navlinks_s.

- J. GLYNN HENRY, G.W.H., 1999b. *Information Visualization* [en línea]. 1999. S.l.: s.n. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=rku2Or2CRxQC&dq=residuos+solidos&hl=es&source=gbs_navlinks_s%5Chttps://books.google.com.pe/books?id=rku2Or2CRxQC&dq=residuos+solidos&hl=es&source=gbs_navlinks_s.
- JÄÄSKELÄINEN, A. y ROITTO, J.-M., 2016. Visualization techniques supporting performance measurement system development. *Measuring Business Excellence*, vol. 20, no. 2, pp. 13-25. ISSN 1368-3047. DOI 10.1108/MBE-09-2014-0032.
- LIAO, W. y PH, D., 2005. Data Visualization in the Geosciences. *Technometrics*, vol. 47, no. 3, pp. 382-382. ISSN 0040-1706. DOI 10.1198/tech.2005.s311.
- LORENA, A., MARTÍNEZ, M. y PÚBLICA, L.C., 2015. *Derecho civil*. S.l.: s.n. ISBN 970075412X.
- MARIA NATALIA MORENO BOLIVAR, U.N., 2009. INDICADORES DE GESTIÓN DE UN SISTEMA. [en línea], Disponible en: http://www.bdigital.unal.edu.co/897/1/21788943_2009.pdf.
- MOHAMMED, N., MUNASSAR, A. y GOVARDHAN, A., 2010. A Comparison Between Five Models Of Software Engineering. *International Journal of Computer Science*, vol. 7, no. 5, pp. 94-101. ISSN 09736107. DOI 10.1.1.403.3201.
- MONDRAGÓN PÉREZ, A.R., 2002. ¿Qué son los indicadores? *Revista de información y análisis* [en línea], no. 19, pp. 52-58. Disponible en: http://www.planeacion.unam.mx/descargas/indicadores/materiallectura/Mondragon02_inegi.pdf.
- NEGASH, S., 2014. Business Intelligence. *Business Intelligence and the Cloud* [en línea], vol. 13, no. February, pp. 129-148. ISSN 1098-6596. DOI 10.1002/9781118915240.ch7. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/9781118915240.ch7>.
- OKFM, 2016. *TRACKING THE STATE OF OPEN GOVERNMENT DATA* [en línea]. 2016. S.l.: s.n. Disponible en: <https://index.okfn.org/>.
- ORDOÑEZ, M.T. y IDROBO, A.M., 2015. manejo contratos termino fijo. ,
- ORLANDO, J., SOCIEDAD, C. V, DE PEDAGOGÍA, C., PURIFICACION ARIANZA ROMERO, SANDRA GRANADOS LEON, JUAN FERNANDO MARTINES ATIENZA, C.S.J., GONZÁLEZ, C.S., RUBÉN DARÍO MORELLI, TECNOLÓGICO, I., VICTORIA, D.E.C.D., OLIVA, J., HUQDQGR, H.E., ULDQR, G.K., HGX, X., XQLDQGHV, S., FR, H.G.X., XQLDQGHV, M., FR, H.G.X., GALLEGO DURÁN, F.J., LLORENS LARGO, F., RAMIRÉZ, M.T., TÉLLEZ, J.P., GUTIÉRREZ LIRA BOOKS.GOOGLE.COM.CO, J., SEBASTIAN, J. y CUESTA, D., 2006. *Indicadores de gestión y cuadro de mando*. 2006. S.l.: s.n. ISBN 9781467394642.
- ORTIZ MORALES, M.D., JOYANES AGUILAR, L. y GIRALDO MARÍN, L.M., 2016. Los desafíos del marketing en la era del big data. *e-Ciencias de la información* [en línea], vol. 6, no. 1, pp. 30. ISSN 2357-5328. DOI 10.15517/eci.v6i1.19005. Disponible en:

<http://www.gartner.com/it-glossary/big-data/>
https://books.google.com/books?id=p_glBgAAQBAJ&pgis=1%5Cnhttp://www-05.ibm.com/services/es/bcs/pdf/Big_Data_ES.PDF%5Cnhttp://ezproxy.si.unav.es:2090/eds/detail/detail?sid=c6a9a4d2-3622-4ca0-bd6c-b78efdc16f5f.

PLANEACIÓN, D.N. de, 2018. *SECOP II* [en línea]. 2018. S.l.: s.n. Disponible en: <https://www.colombiacompra.gov.co/Secop/Secop-ii>.

PROGRAMA GOBIERNO EN LÍNEA, 2016. Datos Abiertos. [en línea], pp. 35. Disponible en: http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-9407_Guia_Apertura.pdf.

PROPERTIES, P., 2010. *Information Visualization Principles, Techniques, and Software*, pp. 8-17.

QXHYR, D.D., 2012. *Gestión pública*.

RANJAN, J., 2009. *Business Intelligence: Concepts, Components, Techniques and Benefits*.

RED, E.D.E.L.O.S.A.D.E., 2016. *UTILIZACIÓN DE VISUALIZACIÓN DE DATOS EN TIEMPO REAL PA.*

REPOSITORIO.CEPAL.ORG, 2016. *Gestión pública en america* [en línea]. 2016. S.l.: s.n. Disponible en: <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/7331>.

RIOS PATIO, G., 2011. *La inconstitucionalidad del contrato administrativo de servicios - CAS*, pp. 130.

SÁINZ, M., IÑIGO, M., RAQUEL, M. y SANZ, M., 2013. El control de la reputación online para prevenir y gestionar una crisis. *Telos análisis* [en línea], pp. 98. ISSN 0213-084X. Disponible en: http://telos.fundaciontelefonica.com/docs/2013/11/11/11400001_4_4_0.pdf.

SOMMERVILLE y IAN, 2005. *Ingeniería del software* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9786071503145. Disponible en: <https://ingenieriasoftware2011.files.wordpress.com/2011/07/ingenieria-de-software-ian-sommerville-7ma-edicion-prentice-hall.pdf>.

VERBEL, A.S., 2012. *Normativa Laboral*.

WAISSBLUTH, M., 2008. *Gestión del cambio en el sector público*, pp. 1-30.

WONG, P.C., FOOTE, H., KAO, D.L., LEUNG, R. y THOMAS, J., 2002. Multivariate visualization with data fusion. *Information Visualization* [en línea], vol. 1, no. 3-4, pp. 182-193. ISSN 14738716. DOI 10.1057/palgrave.ivs.9500024. Disponible en: <http://ivi.sagepub.com/content/1/3-4/182.short>.

WWW.CAPGEMINI.COM, 2016. *Entornos abiertos Europeos* [en línea]. 2016. S.l.: s.n. Disponible en: <https://www.capgemini.com/es-es/news/el-nuevo-portal-de-datos-europeo-principal-avance-hacia-un-mercado-con-potencial-de-miles/>.

WWW.DATOS.GOV.CO, 2016. Datos Abiertos en Colombia. [en línea], no. C. Disponible en: www.datos.gov.co.

WWW.DATOS.GOV.CO, 2017. *Datos Abiertos* [en línea]. 2017. S.l.: s.n. Disponible en: <https://www.datos.gov.co/>.

WWW.REDALYC.ORG, 2015. *La inteligencia y el Sistemampresarial* [en línea]. 2015. S.l.: s.n. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/1814/181418336003/>.