

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PLAN DE PROYECTO PARA LA ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE VISUALIZACIÓN DE DATOS DE  
COMPRAS PÚBLICAS DE LA CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL

Trabajo final de investigación aplicada sometido a la consideración de la Comisión del Programa de  
Estudios de Posgrado en Tecnologías de Información y Comunicación para la gestión  
organizacional para optar al grado y título de Maestría Profesional en Tecnologías de Información  
y Comunicación para la Gestión Organizacional

LAURA ANGÉLICA GARRO ALVARADO

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2023

## CONSTANCIA DE REVISIÓN FILOLÓGICA

A quien interese:

Por este medio yo, Paola Palma Madrigal, mayor, divorciada, filóloga, incorporada Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes con el número de carné 76499, vecina de Curridabat de San José, portadora de la cédula de identidad número 6-0387-0075, hago constar:

- Que he revisado el Proyecto de Integración titulado: **Plan de proyecto para la elaboración de un sistema de visualización de datos de compras públicas de la Caja Costarricense de Seguro Social.**

- Que el trabajo es sustentado por **Laura Angélica Garro Alvarado**, estudiante de la Universidad de Costa Rica.

- Que se le han hecho las correcciones pertinentes en acentuación, ortografía, puntuación, concordancia gramatical y otras del campo filológico.

Es todo. –Dada en la ciudad de Curridabat, el 26 de agosto de 2023.



M.L. Paola Palma Madrigal  
Carné 76499

## DEDICATORIA

A mi padre Juan Rafael, a mis hermanas y a mi pareja Steven, quienes me han apoyado y aconsejado en las decisiones que he tomado.

En memoria a mi madre Emilce Alvarado Alvarado, quien siempre me brindó todo su apoyo y se enorgulleció al darse cuenta de que fui admitida en la maestría. Ella soñaba con poder acompañarme en la graduación y era mi motor de cada día.

A la memoria de mi mascota Valentina, quien fue una cachorrita que luchó y siempre demostraba su amor a pesar de sus enfermedades.

Al profesor Verni, quien siempre estuvo apoyándome en este proceso para culminar mi TFIA.

## **AGRADECIMIENTO**

Primero a Dios, quien me ha dado la sabiduría de enfrentar las situaciones que se me han presentado en la vida, a mi familia que siempre me ha apoyado e inspirado para estudiar una carrera universitaria y poder obtener un empleo. Especialmente a mi madre, quién realizó sacrificios para asegurarse que pudiera seguir estudiando.

A mi pareja, quién siempre me motivó a seguir en este proceso de la maestría y nunca me dejó flaquear ante las adversidades.

A los profesores, quienes me compartieron todo su conocimiento e hicieron realidad la culminación de esta TFIA, y a mis compañeros quienes recorrieron junto a mí este proceso.

## HOJA DE APROBACIÓN

“Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudio de Posgrado en Tecnologías de Información y Comunicación para la Gestión Organizacional de la Universidad de Costa Rica como requisito parcial para optar al grado y título en Maestría Profesional en Tecnologías de la Información y Comunicación para la Gestión Organizacional”

---

M.Sc Francisco Blanco Chavarría  
**Decano(a) o Representante del/de la Decano(a)  
Sistema de Estudios de Posgrado**

---

Mag. Verny Gerardo Fernández Castro  
**Profesor Guía**

---

MBA. Vivian Mariela Murillo Méndez  
**Lectora**

---

M.Sc. Kenneth Sánchez Sánchez  
**Lector**

---

M.Sc. Yorleny Salas Araya  
**Directora del Programa de Posgrado en Tecnologías de la Información  
y Comunicación para la Gestión Organizacional**

---

Laura Angélica Garro Alvarado  
**Sustentante**

## Tabla de contenidos

DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
HOJA DE APROBACIÓN.....	v
Tabla de contenidos .....	vi
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
LISTA DE CUADROS .....	xi
LISTA DE FIGURAS .....	xii
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 PROBLEMÁTICA.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	2
1.3 OBJETIVOS.....	4
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	5
2.1 MARCO REFERENCIAL .....	5
2.1.1 Sector público en Costa Rica .....	5
2.1.2 Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) .....	6
2.1.3 Ministerio de Hacienda .....	7
2.2 MARCO CONCEPTUAL .....	8
2.2.1 Concepto de dato e información .....	8
2.2.2 Visualización de datos (VD).....	8
2.2.3 Conceptualización de datos abiertos .....	9
2.2.4 Sistema integrado de compras públicas (SICOP) .....	10
2.2.5 Licitaciones.....	10
2.2.6 Project Management Institute (PMI) .....	13
2.2.7 Persona jurídica.....	17
2.2.8 Conceptos tecnológicos relacionados a análisis de datos .....	18
2.2.9 Conceptos tecnológicos relacionados a temas de <i>software</i> y <i>hardware</i> .....	21
CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO.....	26
3.1 SELECCIÓN DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	26
3.2 FUENTES DE INFORMACIÓN .....	27
3.2.1 Fuentes primarias.....	27
3.2.2 Fuentes secundarias.....	27

3.3	POBLACIÓN DE ESTUDIO .....	28
3.4	SELECCIÓN DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS .....	29
3.4.1	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	29
3.4.2	Selección y cálculo de la muestra para el cuestionario .....	30
3.4.3	Análisis de los datos .....	31
CAPÍTULO IV. REQUISITOS PARA SER PROVEEDOR DE LA CCSS.....		33
4.1	Requisitos por cumplir para ser considerado nuevo proveedor.....	33
4.2	Leyes y regulaciones del proceso de compra pública .....	34
4.2.1	Ley de Contratación Administrativa N° 7494 .....	34
4.2.2	Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa N° 33411 .....	37
CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LAS HERRAMIENTAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS.....		40
5.1	Power BI .....	41
5.1.1	Tipos de planes de Power BI .....	43
5.1.2	Costo de los planes de Power BI .....	45
5.1.3	Soporte de Power BI .....	46
5.2	Tableau.....	47
5.2.1	Productos disponibles de Tableau .....	48
5.2.2	Tipos de planes de Tableau.....	50
5.2.3	Costo de los planes de Tableau.....	50
5.2.4	Soporte de Tableau .....	51
5.3	Selección de herramienta .....	53
CAPÍTULO VI. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CUESTIONARIO ..		55
6.1	Características de los encuestados .....	55
6.2	Conocimiento acerca del programa de datos abiertos de la CCSS .....	57
6.3	Aceptación de un sistema de visualización de datos abiertos de compras públicas de la CCSS	60
6.4	Elementos por incluir en un sistema de visualización de datos abiertos de compras públicas de la CCSS.....	61
CAPÍTULO VII. PROPUESTA DE PLAN DE PROYECTO PARA LA ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE VISUALIZACIÓN DE DATOS DE LAS COMPRAS PÚBLICAS DE LA CCSS .....		63
7.1	Gestión del alcance del proyecto.....	63
7.1.1	Acta de constitución del proyecto .....	64
7.1.2	Plan de Gestión de los Requisitos .....	67
7.1.3	Matriz de Trazabilidad de los Requisitos .....	69

7.1.4	Solicitudes de Cambio .....	70
7.1.5	Enunciado del alcance del proyecto .....	71
7.2	Gestión del cronograma del proyecto .....	73
7.2.1	Plan de Gestión del Cronograma .....	74
7.2.2	Lista de Actividades.....	79
7.2.3	Diagrama de red del cronograma del proyecto .....	82
7.2.4	Estimaciones de la duración.....	85
7.2.5	Cronograma del proyecto .....	87
7.3	Gestión de los costos del proyecto .....	89
7.3.1	Plan de gestión de los costos .....	90
7.3.2	Estimaciones de los costos.....	93
7.3.3	Línea base de costos .....	95
7.3.4	Información de desempeño del trabajo .....	96
CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		99
CONCLUSIONES .....		99
RECOMENDACIONES.....		100
REFERENCIAS.....		101
ANEXOS .....		108
Anexo 1. Cuestionario para la mejora de la experiencia en el análisis y acceso de los datos para futuros oferentes de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS). .....		108



## **RESUMEN**

El acceso a la información de licitaciones de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) representa un activo estratégico para aquellas personas físicas y jurídicas que desean participar en nuevos procesos de compra de esta entidad. Al contar con datos de concursos pasados se pueden tomar decisiones informadas, por lo que la presente investigación brinda una propuesta de proyecto para la elaboración de un sistema de visualización de datos de compras públicas de la CCSS.

Para el desarrollo del trabajo, se realizó una investigación cuantitativa, en la que se tomó como fuente primaria una muestra de proveedores actuales que han participado en licitaciones publicadas por la CCSS. De igual forma, como fuentes secundarias el PMBOK Guide, los datos abiertos publicados en el sitio web de la CCSS, leyes y reglamentos de contratación administrativa, información publicada por otros investigadores e instituciones públicas que tuvieran las palabras clave definidas en el planteamiento metodológico.

Para el proceso de recolección de la información, se utilizó el instrumento denominado cuestionario, el cual fue aplicado a empresas de todos los tamaños y, por el cual, se logró determinar algunos de los requisitos clave que deberían ser incluidos en el sistema y los principales beneficios de llevar a cabo la ejecución del proyecto.

Finalmente, el plan de proyecto contempla un conjunto de entregables basados en el PMI con la finalidad de facilitar el uso buenas prácticas. Adicionalmente, esta investigación espera fomentar el uso de estos datos abiertos y la transparencia de la información en el proceso de compra pública de la CCSS.

## **ABSTRACT**

The access to the historical tenders information on the Caja Costarricense del Seguro Social tenders represents a strategic asset for the physical and juridic people that want to participate on new tenders from this entity, because when having approachable data from previous contests, people can take intelligent decisions. Therefore, the present research provides a project proposal for the elaboration of a public procurement data visualization system of the CCSS.

For the development of the work, a quantitative research was carried out, taking into consideration as a primary source, a sample of current providers that have participated in tenders published by CCSS and as secondary resources, the information from PMBOK Guide, open data published in the CCSS web site, administrative contracting laws and regulations as well as information published by other researchers and public institutions that had key words defined in the methodological approach.

For the information collection process, the instrument used was a questionnaire which was applied in enterprises of different sizes and by which it was possible to determine some key requisites that should be included in the system as well as the main benefits to implement the execution of the project.

Finally, the project plan includes a set of deliverables based on the PMI with the intention to facilitate the usage of good practices. Additionally, this research expects to foster the usage of this open data and transparency of the information during the public procurement process of the CCSS.

## LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Cantidad de instituciones públicas en Costa Rica .....	5
<b>Cuadro 2.</b> Nomenclaturas utilizadas por la CCSS para objetos de compra .....	11
<b>Cuadro 3.</b> Estados del procedimiento de compra pública.....	12
<b>Cuadro 4.</b> Capacidades críticas que debe cumplir una herramienta para considerarse .....	18
<b>Cuadro 5.</b> Población de estudio que forma parte de la investigación.....	29
<b>Cuadro 6.</b> Resumen de los pasos metodológicos empleados en la investigación.....	32
<b>Cuadro 7.</b> Resumen de los supuestos especificados en el Artículo 27 de la Ley de Contratación Administrativa N° 7494 .....	35
<b>Cuadro 8.</b> Artículos del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa N° 33411 .....	37
<b>Cuadro 9.</b> Tipos de planes de Power BI .....	44
<b>Cuadro 10.</b> Tipos de recursos de Power BI que ofrece Microsoft .....	47
<b>Cuadro 11.</b> Requisitos técnicos para instalar Tableau desktop .....	48
<b>Cuadro 12.</b> Requisitos técnicos de Tableau server .....	49
<b>Cuadro 13.</b> Tipos de planes de Tableau .....	50
<b>Cuadro 14.</b> Tipos de soporte de Tableau .....	52
<b>Cuadro 15.</b> Elementos funcionales por incluir en un sistema de visualización de datos .....	62
<b>Cuadro 16.</b> Acta de constitución del proyecto .....	65
<b>Cuadro 17.</b> Plan de gestión de los requisitos.....	67
<b>Cuadro 18.</b> Plantilla para realizar solicitudes de cambio.....	70
<b>Cuadro 19.</b> Enunciado del alcance del proyecto .....	72
<b>Cuadro 20.</b> Plan de gestión del cronograma del proyecto .....	76
<b>Cuadro 21.</b> Lista de actividades del proyecto .....	79
<b>Cuadro 22.</b> Estimaciones de la duración de las tareas en horas .....	86
<b>Cuadro 23.</b> Plan de gestión de los costos del proyecto .....	90
<b>Cuadro 24.</b> Estimaciones de los costos del proyecto.....	94
<b>Cuadro 25.</b> Información de desempeño del trabajo.....	97

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Beneficios de los Datos Abiertos en Costa Rica .....	10
<b>Figura 2.</b> Áreas del conocimiento del PMI .....	13
<b>Figura 3.</b> Estructura de ciclo de vida de un proyecto de acuerdo con el PMI .....	14
<b>Figura 4.</b> Impacto de las variables riesgo y costo de cambios en el tiempo .....	15
<b>Figura 5.</b> Interesados en el plan de proyecto .....	15
<b>Figura 6.</b> Requisitos especificados por el Ministerio de Hacienda para .....	33
<b>Figura 7.</b> Cuadrante de plataformas de análisis e inteligencia de negocios .....	40
<b>Figura 8.</b> Requisitos técnicos para instalar Power BI desktop .....	42
<b>Figura 9.</b> Costo de los planes de Power BI .....	46
<b>Figura 10.</b> Costo de los planes de Tableau .....	51
<b>Figura 11.</b> Cantidad de empresas participantes clasificadas según su tamaño .....	55
<b>Figura 12.</b> Procesos de la Gestión del Alcance del Proyecto .....	64
<b>Figura 13.</b> Matriz de trazabilidad de los requisitos .....	69
<b>Figura 14.</b> Procesos de la Gestión del Cronograma del Proyecto .....	74
<b>Figura 15.</b> Identificación y secuenciación de las actividades del proyecto .....	83
<b>Figura 16.</b> Diagrama de red del cronograma del proyecto .....	84
<b>Figura 17.</b> Propuesta de cronograma del proyecto .....	88
<b>Figura 18.</b> Procesos de la Gestión de los Costos del Proyecto .....	89

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Frecuencia de participación en licitaciones de la CCSS.....	56
<b>Gráfico 2.</b> Distribución organizacional de las empresas para licitar en la CCSS .....	57
<b>Gráfico 3.</b> Conocimiento de la existencia de datos abiertos de la CCSS.....	57
<b>Gráfico 4.</b> Opinión sobre la usabilidad del sitio web .....	58
<b>Gráfico 5.</b> Comprensión de las nomenclaturas en el número de procedimiento .....	59
<b>Gráfico 6.</b> Nivel de satisfacción en relación con el tiempo de respuesta del sitio web.....	59
<b>Gráfico 7.</b> Conocimiento de la existencia de datos abiertos en otras .....	60
<b>Gráfico 8.</b> Nivel de aceptación de los encuestados para la realización del proyecto.....	61

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 PROBLEMÁTICA

El proceso de compra pública de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) es de interés de los y las costarricenses, debido a que cada año se destina una importante suma de dinero para el presupuesto público. Para el año 2022, el 41.7% del presupuesto nacional está dedicado a ministerios, órganos desconcentrados y presidencia (Ministerio de Hacienda, 2022). El presupuesto inicial reportado por la Contraloría General de la República (2022) para la CCSS por el ejercicio económico del presente año es de ₡5 337 774 millones.

Es importante rescatar que este proceso de la CCSS ha sido cuestionado en varias ocasiones por casos de corrupción o anomalías. En el 2004 se llevó a cabo un juicio en contra del expresidente de la República Rafael Ángel Calderón por los delitos de corrupción agravada y peculado. Al expresidente se le culpaba de recibir una bonificación de 520 000 dólares al concretar un préstamo bancario con el gobierno de Finlandia por un monto de 39,5 millones de dólares para la compra de equipo médico (Juicio contra ex presidente Rafael Calderón empieza en noviembre, 4 de setiembre de 2008).

En el 2017, la CCSS se enfrentó a una investigación para determinar el por qué se estaban presentando fallas en la compra de medicamentos, mediante el cual se ponía en riesgo alrededor de 180 000 millones de colones anuales. En este mismo período, se inició un diagnóstico para identificar el aumento en un 40% de faltante de medicina en los hospitales y otros centros de salud. Producto de las investigaciones realizadas, se determinó que esta institución ha sufrido pérdidas económicas considerables producto de reclamos a proveedores inconclusos (Araya, 2018).

Por otro lado, la sección de datos abiertos de la CCSS no cuenta con un apoyo visual, otras instituciones públicas, como la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos o el Consejo de Seguridad Vial, publicaron en su sitio web gráficos referentes a diferentes conjuntos de datos en los que se puede filtrar la información para facilitar su comprensión por parte de los usuarios. Sin embargo, el conjunto de datos de compras públicas de la CCSS posee una codificación en el campo "Procedimiento" la cual no está explicada; lo cual dificulta la interpretación para quienes desean

participar en las nuevas licitaciones. Tampoco se cuenta con un sistema en el que esté consolidada toda la información relacionada a este proceso.

Finalmente, para los tipos de licitaciones para compra de medicamentos, se denota una tasa baja de proveedores. Solo se ha logrado realizar un contrato con 78 instituciones durante los años 2018 y 2021 (Caja Costarricense del Seguro Social, 2022a).

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

El presente trabajo de investigación permitirá la creación de un plan de proyecto para la elaboración de un sistema de visualización del conjunto de datos de compras públicas de la CCSS, que pueda ser consultado por personas o instituciones que desean participar en las nuevas licitaciones. Además, se podrá contar con la opción de aplicar filtros y gráficos; lo cual permite una fácil comprensión de los datos.

De acuerdo con Sancho y Domínguez (2014), la visualización a partir de los datos permite obtener un entendimiento y establecer agrupaciones o relaciones para una mejor toma de decisiones. Con la expansión de las tecnologías de la información, la llegada de la informática gráfica y la programación, se presentaron nuevos modelos en las publicaciones de internet con la finalidad de realizar ciertas clasificaciones basadas en la semiótica.

Esta investigación busca ser una guía que le permita a las empresas que participan en el proceso de compra pública de la CCSS contar con recursos relevantes acorde a este tema. Al mismo tiempo, se provee a aquellas organizaciones que aún no se han inscrito para ofertar un único canal en el que encuentren los requisitos para ser proveedor, diferentes recursos y visualizaciones para entender cuáles son los productos que adquieren esta institución e identificar si sus precios son competitivos basados en procesos anteriores. Los interesados en este plan de proyecto no necesariamente deben contar con conocimientos previos en lenguajes de programación o análisis de datos, ya que el producto final contendrá los planes de tres áreas de conocimiento de la metodología PMI: alcance, tiempo y costo; y, a partir de estas, se puede desarrollar el sistema.

Es importante recordar que la razón principal de la gestión de proyectos es administrar todos los recursos necesarios para poder brindar respuesta al objetivo primordial del proyecto y evitar pérdidas económicas o de tiempo mediante una serie de buenas prácticas (Estrada, 2015). A su vez, un proyecto debe incluir:

- Una fecha de inicio y final.
- Cronograma de actividades.
- Recursos constantes.
- Un líder.
- Roles bien definidos.
- Acceso a información interna y cooperación de los departamentos.
- Planes de apoyo a presuntas contingencias.

Tomando como insumo los puntos mencionados y la relevancia de una correcta gestión de proyecto, se enfatizó en seleccionar una metodología o marco de trabajo que permitiera la reducción de fallas, al mismo tiempo que se optimizan los recursos. Con base a esto, se seleccionó el PMBOK.

En conclusión, esta investigación conlleva un análisis de las diferentes aristas de la gestión de compra pública de la CCSS, en el que se abarca desde la recopilación de los requisitos que deben cumplir los nuevos proveedores, regulaciones del país sobre este tema, hasta el plan de proyecto de un sistema que podría ser utilizado por personas que requieran conocer sobre nuevas licitaciones para motivar a que su participación en el proceso sea de una manera informada.



### **1.3 OBJETIVOS**

Objetivo general:

Diseñar un plan de proyecto basado en la metodología del PMI, para la elaboración de un sistema de visualización de datos de las compras públicas de la Caja Costarricense de Seguro Social a fin de brindar información a nuevos proveedores sobre el proceso de licitaciones.

Objetivos específicos:

1. Identificar los requisitos a cumplir para ser un nuevo proveedor de la Caja Costarricense del Seguro Social y las leyes de contratación administrativa de Costa Rica con la finalidad de comprender las regulaciones del país para participar en las licitaciones de esta institución.
2. Analizar dos herramientas de visualización de datos para determinar la que mejor se adapte al alcance del proyecto y a la información publicada en la sección de datos abiertos del sitio web de la Caja Costarricense de Seguro Social.
3. Diseñar un plan de proyecto basado en las áreas de conocimiento de alcance, tiempo y costo de la metodología del PMI para la elaboración de un sistema de visualización de datos de compras públicas de la Caja Costarricense de Seguro Social que pueda ser consultado para las nuevas licitaciones.

## CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1 MARCO REFERENCIAL

En este apartado se analiza cuáles son las instituciones públicas actuales e información sobre la creación y funcionamiento de la Caja Costarricense.

#### 2.1.1 Sector público en Costa Rica

Según el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (2022), el sector público es el conjunto total de las organizaciones públicas de Costa Rica y está integrado por los Poderes Legislativo, Judicial y Ejecutivo, por las instituciones autónomas, semiautónomas, las municipalidades, las empresas y otros entes públicos no estatales.

El Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN), clasifica las instituciones públicas de acuerdo con su naturaleza jurídica. En el Cuadro 1 se evidencian las categorías establecidas por esta entidad y la cantidad de entidades respectivamente.

**Cuadro 1.** Cantidad de instituciones públicas en Costa Rica

Nombre	Cantidad
Poderes del Estado	3
Ministerios	18
Instituciones autónomas	33
Instituciones semiautónomas	9
Gobiernos locales	82
Empresas públicas estatales	17
Empresas públicas no estatales	9
Entes públicos no estatales	53
Otros órganos	8

Fuente: elaboración propia con base en información publicada por MIDEPLAN, 2022.

La CCSS es una entidad autónoma, por lo que goza de independencia administrativa, pero está sujeta a las regulaciones del Estado. En Costa Rica existen las siguientes instituciones públicas en temas de salud:

- Ministerio de Salud (MINSA).
- Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS).
- Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA).
- Instituto sobre Alcoholismo y Farmacodependencia (IAFA).
- Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA).
- Instituto Costarricense del Deporte y la Recreación (ICODER).

La CCSS es la que tiene un mayor presupuesto (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, 2022).

### **2.1.2 Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS)**

El primero de noviembre de 1941, mediante la Ley N° 17 y durante la administración del Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia, se creó en el país la CCSS. Esta institución tiene como visión proporcionar servicios de salud a las personas localizadas en las siete provincias del territorio costarricense con base en principios de equidad, igualdad, obligatoriedad, solidaridad, subsidiariedad, unidad y universalidad (Caja Costarricense del Seguro Social, 2022b).

En 1949 se definió derecho constitucional para trabajadores la protección contra riesgos de enfermedad, maternidad, invalidez, vejez y muerte. Sin embargo, fue hasta el año 1956 que se extendió la cobertura a los familiares de los trabajadores. Durante 1997-1998 se introdujo los Compromisos de Gestión (separación interna de las funciones de provisión y compras dentro de la CCSS) y la Ley de Desconcentración de los hospitales y clínicas. También durante estos años se inició al funcionamiento de las Juntas de Salud (Sáenz *et al.*, 2011).

El sistema de salud de Costa Rica presta servicios de salud en hospitales, clínicas, equipos básicos de atención integral de salud (EBAIS) y Juntas de Salud. La Constitución Pública de Costa Rica menciona que la salud pública es un bien de interés público y el Estado debe velar por la salud de los costarricenses brindando servicio a todos los habitantes del país (Sáenz *et al.*, 2011).

La CCSS tiene como misión capacitar continuamente a sus colaboradores y promover la investigación en las ciencias de la salud, la gestión administrativa, incluyendo el proceso de compras

públicas para adquisición de medicamentos, contrataciones directas, proceso de remate de bienes de esta institución, entre otros (Caja Costarricense del Seguro Social, 2022b).

En 1995, se publicó la Ley de Contratación Administrativa N° 7494 y, en el 2006, el Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa N° 33411. Ambas leyes son utilizadas actualmente por el proceso de compra pública de la CCSS (Procuraduría General de la República, 2 de mayo de 1995; Procuraduría General de la República, 27 de setiembre de 2006).

La CCSS asignó los siguientes órganos autorizados para el procedimiento de compras públicas, quienes gestionarán las adquisiciones de bienes y servicios.

- Gerencia y Auditoría Interna.
- Direcciones de Red Integrada de Prestación de Servicios de Salud.
- Direcciones de sede, direcciones médicas y de sucursales.
- Direcciones administrativo financiera y administración de centros de salud.

Estos órganos deben crear mecanismos para la coordinación, control, mejora y legalidad en materia de compras públicas. La CCSS ha compartido, mediante su sitio web, información correspondiente a los procedimientos de compra y bienes de servicios, la cual puede ser consultada por la población, y así facilitar la transparencia de sus transacciones (Procuraduría General de la República, 18 de enero de 2022).

Actualmente, la CCSS cuenta con un esquema contributivo de aseguramiento conformado por: trabajadores asalariados, trabajadores independientes y asegurados por el Estado. La CCSS y el Ministerio de Hacienda son las instituciones que evalúan las actividades desarrolladas en el sector salud (Sáenz *et al.*, 2011).

### **2.1.3 Ministerio de Hacienda**

Es la institución pública que garantiza la obtención y aplicación de los recursos públicos y se fundó mediante el Decreto Ejecutivo LV en el año 1825, bajo el nombre de Tesorería General de Hacienda del Estado. Esta entidad cambió su nombre al actual durante el año 1966 y cuenta con varios valores éticos, algunos de ellos son la transparencia e integridad (Ministerio de Hacienda, 2022a).

Actualmente, el Ministerio de Hacienda es administrado políticamente por un ministro, un viceministro de ingresos y un viceministro de egresos. A su vez, existen instancias asesoras tales como: planificación institucional, comunicación institucional, asesoría jurídica, auditoría interna, asuntos internos y contraloría de servicios (Ministerio de Hacienda, 2022b).

El Ministerio de Hacienda de Costa Rica define el presupuesto nacional como el instrumento financiero que facilita al Gobierno planificar los recursos que destinará a las instituciones públicas, y, así, poder mejorar la calidad de vida de los costarricenses, incluyendo el sector salud. Para el año 2022, el presupuesto nacional es de €11,5 BILLONES, correspondiendo el 52.8% al cobro de impuestos tales como el IVA (impuesto de valor agregado) y el de renta. El 47.2% restante proviene de la deuda (Ministerio de Hacienda Costa Rica, 2022c).

## **2.2 MARCO CONCEPTUAL**

Seguidamente, se detallan los conceptos clave que se mencionan en esta investigación a fin de facilitar la comprensión por parte de los lectores.

### **2.2.1 Concepto de dato e información**

Chiavenato (2019) indica que un dato es un registro o anotación de un evento u ocurrencia que por sí mismo no genera un valor. A medida que la información se expande en plataformas digitales, el volumen de datos se duplica cada año; es importante mencionar que el uso de nuevas tecnologías, como la nube, permite el crecimiento del almacenamiento mientras se disminuyen costos.

De acuerdo con el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (2015), el término información es la interpretación de datos producto de una observación apreciativa de los cambios en el tiempo y de la identificación de patrones y/o relaciones. Al categorizar, procesar y corregir los datos se obtiene información que sirve para crear conocimiento sobre un área en específica.

### **2.2.2 Visualización de datos (VD)**

Según Sancho *et al.* mediante la visualización de datos se puede construir un conjunto gráfico que facilite el obtener conclusiones o interpretaciones. La VD simplifica, mide, compara, explora y explica un determinado conjunto de datos por medio del grafismo.

Therón (2021) indica que la VD establece un diálogo entre las personas y los datos unificando conocimientos de múltiples disciplinas. La disponibilidad de conjuntos de datos abiertos y el lanzamiento de diversas aplicaciones para visualización de datos ha permitido que esta área pueda ser utilizada en diferentes ámbitos. Adicionalmente, se identificaron dos factores en relación con la VD y la computación:

- La VD consiste en una transformación de datos digitales a una imagen visual.
- La incorporación de las computadoras y dispositivos móviles permitió que la VD sea más que una representación estática, ya que provee una interfaz entre las personas y los datos.

### **2.2.3 Conceptualización de datos abiertos**

La Procuraduría General de la República (7 de noviembre de 1949), mediante el artículo 30 de la Constitución Política de la República de Costa Rica, indica que se garantiza el libre acceso a los departamentos administrativos con propósitos de información sobre asuntos de interés público, dentro de los cuales la salud pública es un tema esencial para el país (Procuraduría General de la República, 7 de noviembre de 1949). Por su parte, el artículo 27 de la Constitución indica que se debe garantizar la libertad de petición, ya sea de forma individual o colectiva, ante cualquier funcionario público o entidad oficial y el derecho a obtener pronta resolución.

La Ley de Protección al ciudadano del exceso de requisitos y trámites administrativos N° 8220, especifica que toda la Administración Pública, incluyendo instituciones autónomas, estará obligada a proveerle al administrado, información sobre los trámites y requisitos que se realicen en la respectiva unidad administrativa o dependencia. Adicionalmente, para garantizar la uniformidad de la información, las entidades u órganos públicos compartirán sus datos en un lugar visible y divulgarán por medios electrónicos, cuando estén a su alcance, los trámites que efectúan y los requisitos que solicitan (Procuraduría General de la República, 2002).

Bajo el Decreto N° 40199-MP Apertura de Datos Públicos se orienta a las instituciones públicas sobre la gestión de los datos abiertos, los cuales son datos disponibles en línea, sin procesar, neutrales y que están abiertos al público para su procesamiento (Datos Abiertos Costa Rica, 2020). La Figura 1 muestra algunas de las ventajas que tienen los datos abiertos.

**Figura 1.** Beneficios de los Datos Abiertos en Costa Rica

- Fomentar la toma de decisiones basada en evidencias.
- Facilitar la prestación de servicios públicos más rápida, innovadora y eficiente.
- Proporcionar una mayor transparencia, rendición de cuentas e integridad pública.
- Permitir el empoderamiento al ciudadano.
- Fomentar el espíritu emprendedor e innovador.
- Facilitar la investigación y generación de conocimiento.

Fuente: Datos Abiertos Costa Rica, 2020

#### **2.2.4 Sistema integrado de compras públicas (SICOP)**

Fue creado el 17 de septiembre del 2013 mediante el Decreto 38830 H-MICITT con la finalidad de ser la plataforma tecnológica y de uso obligatorio para los procedimientos de contratación administrativa y los contratos que se deriven (Ministerio de Hacienda, 2022). Es un modelo web de proveeduría virtual que utiliza buenas prácticas para los procesos de compra y contratación en instituciones públicas. A su vez, brinda beneficios como ahorro en costos y tiempo para proveedores y las entidades, fomenta la transparencia y motiva la participación de oferentes (Sistema Integrado de Compras Públicas, 2015).

#### **2.2.5 Licitaciones**

Es el medio oficial mediante el cual las instituciones públicas costarricenses pueden adquirir bienes y servicios. En la CCSS se habla del número de procedimiento, el cual hace referencia a un metadato publicado en el sitio web de la CCSS, está conformado por el número de licitación o procedimiento, junto con el objeto de compra. En el Cuadro 2 se muestra el detalle de las nomenclaturas sobre los diversos objetos (Caja Costarricense del Seguro Social, 2022b).

**Cuadro 2.** Nomenclaturas utilizadas por la CCSS para objetos de compra

Nomenclatura	Significado
RE	Se refiere al procedimiento ordinario denominado “Remate”, regulado en los artículos 50 de la LCA y 101 del RLCA.
ME	Se utiliza para las contrataciones especiales de “Medicamentos” amparada a la Ley 6914.
LN	Significa “Licitación Nacional” (procedimiento ordinario) y se regula en los artículos 41 de la LCA y 91 del RLCA.
LA	Se utiliza para el procedimiento ordinario denominado “Licitación Abreviada” (artículos 44 de la LCA y 97 del RLCA).
CD	Se utiliza para el procedimiento ordinario denominado “Licitación Abreviada” (artículos 44 de la LCA y 97 del RLCA).

Fuente: elaboración propia con base en información publicada por la CCSS, 2022b.

A su vez, esta institución cuenta con una serie de estados de un procedimiento de compra pública con la finalidad de dar seguimiento a las licitaciones publicadas. En el Cuadro 3 se muestra el significado de cada posible valor.



**Cuadro 3.** Estados del procedimiento de compra pública

Estado	Significado
En recepción	Se encuentra en período de recepción de ofertas.
En evaluación	Se encuentra realizando los distintos análisis de las ofertas presentadas.
Adjudicado	Se encuentra adjudicada a la espera de la firmeza.
Adjudicado en firme	Se encuentra en firme por lo que se debe proceder a la confección del contrato.
Contrato	Se encuentra el contrato y en ejecución, por ello se establece el monto y moneda.
Desierto / Infructuoso	No hubo ofertas, no cumplen o por razones de interés público.
Apelación o revocación	Se encuentra en fase recursiva.
En apertura	Fecha y hora del momento que se realiza la apertura según lo establecido.
En recepción de ofertas	Tiempo para recibir ofertas.
Nulidad absoluta	Resuelva mediante acto motivado la nulidad del procedimiento.
Objetada	Medio por el cual los posibles interesados en participar en un procedimiento de compra pública, impugnan o recurren a una cláusula del cartel, que consideran limita su participación en dicho concurso.
Publicado	El concurso fue publicado y se encuentra disponible para los interesados.
Sin efecto	Por razones de interés público o institucional, la Administración decide no continuar con el concurso.
N/A	No se ha concretado todavía la adjudicación, lo que conlleva que no se pueda publicar el monto de la contratación en este momento.
Bajos montos adjudicados en las compras con modalidad según demanda	Son precios unitarios adjudicados por la modalidad de entrega según demanda, lo que significa que se adjudica una unidad de medida, y por ende un precio unitario.

Fuente: Caja Costarricense del Seguro Social, 2022b.

### 2.2.6 Project Management Institute (PMI)

De acuerdo con Karnes y Mortlock (2021), el PMI es una organización privada independiente, la cual es líder en el establecimiento de políticas para la gestión de proyectos. Ofrece una serie de certificaciones para profesionales que desean aprender sobre estándares aplicables internacionalmente en la gestión de programas, proyectos y portafolio. En la Figura 2 se indica las diez áreas de conocimiento del PMI.

**Figura 2.** Áreas del conocimiento del PMI



Fuente: Karnes y Mortlock, 2021.

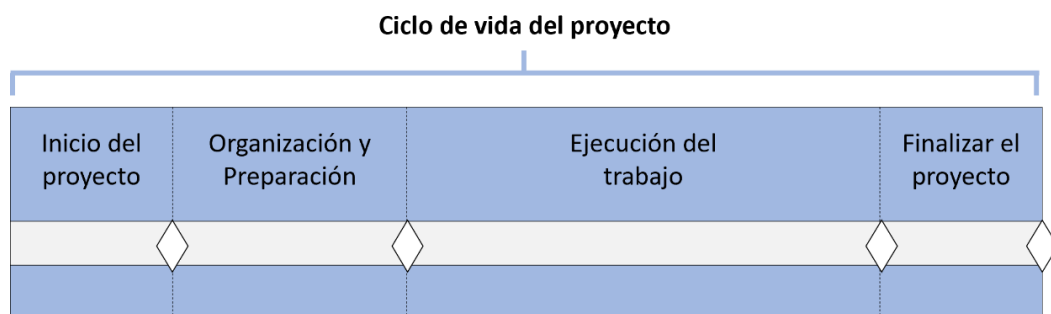
El PMI cuenta con más de 600 000 miembros globales y más de 300 capítulos alrededor del mundo, donde constantemente se está realizando eventos para intercambiar conocimientos con otras personas y aclarar dudas sobre esta metodología. El PMI brinda una guía denominada PMBOK (Project Management Body of Knowledge) para facilitar la gestión de los proyectos (Project

Management Institute, 2022). Seguidamente, se detallan los aspectos relevantes del PMI que aplican para esta investigación.

### 2.2.6.1 Descripción del ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida de un proyecto es el conjunto de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. El término fase del proyecto hace referencia al conjunto de actividades que permite la finalización de, al menos, un entregable; para el presente plan de proyecto, las entregas se harán de forma iterativa (Project Management Institute, 2017). La Figura 3 muestra la estructura de ciclo de vida de proyecto recomendada por el PMI.

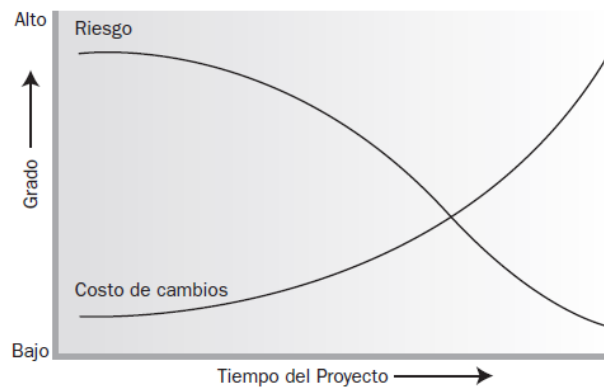
**Figura 3.** Estructura de ciclo de vida de un proyecto de acuerdo con el PMI



Fuente: elaboración propia con base al PMI, 2017.

Es importante mencionar que los niveles de costo y dotación del personal son bajos al inicio del proyecto y empiezan a aumentar mientras se da la fase de ejecución del trabajo; mientras que los riesgos son mayores al inicio del trabajo y disminuyen conforme se acerca el fin del proyecto. Por otro lado, el proceso de cambios y de correcciones de errores incrementa conforme se acerca el fin del proyecto. La Figura 4 muestra gráficamente esta relación.

**Figura 4.** Impacto de las variables riesgo y costo de cambios en el tiempo

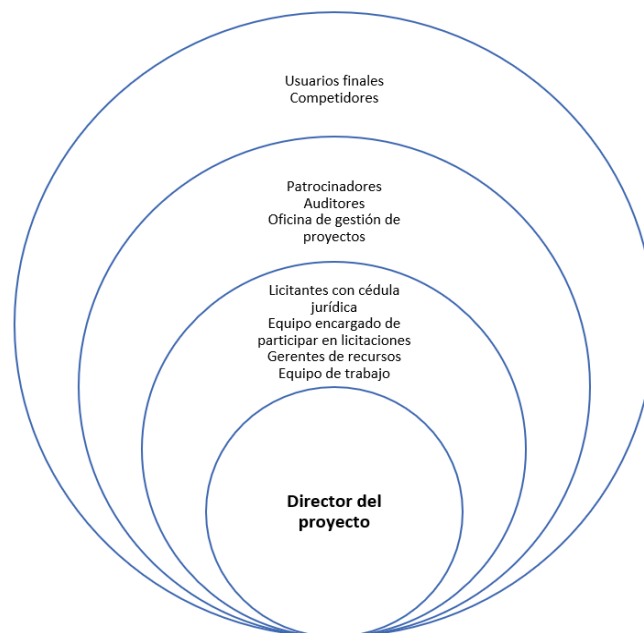


Fuente: Project Management Institute, 2017.

### 2.2.6.2 Interesados del proyecto

Se refiere a una persona, grupo u organización que puede afectar o verse afectado por una decisión, actividad o resultado de un proyecto y tener un impacto positivo o negativo en el mismo. Los interesados también pueden ser externos de la institución y no siempre están tan involucrados en el proyecto (Project Management Institute, 2017). La Figura 5 muestra los interesados en esta investigación.

**Figura 5.** Interesados en el plan de proyecto



Fuente: elaboración propia con base al PMI, 2017.

### **2.2.6.3 Acta de constitución del proyecto**

De acuerdo con el Project Management Institute (2017), el acta de constitución del proyecto es un documento que autoriza formalmente la existencia del mismo, se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto. Este documento funciona como un vínculo directo entre el proyecto y los objetivos estratégicos de la organización, ya que crea un registro formal del proyecto y del compromiso de la organización que lo vaya a ejecutar.

### **2.2.6.4 Gestión del alcance del proyecto**

Se refiere a la creación de un plan que documente cómo serán definidos, validados y controlados el alcance del proyecto y el producto, y proporciona una guía y dirección sobre cómo se gestionará el alcance durante las diferentes etapas de la vida de un proyecto. Se debe destacar que alcance del producto se refiere a las características y funciones de un producto, servicio o resultado; mientras que el alcance de un proyecto es el trabajo realizado para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas (Project Management Institute, 2017).

### **2.2.6.5 Estructura de desglose del trabajo**

También se le conoce como EDT o WBS (por sus siglas en inglés) y se refiere a la descomposición jerárquica del alcance total del trabajo que será realizado por el equipo del proyecto tomando en consideración los objetivos del mismo y los entregables requeridos. Cada nivel descendente representa una definición cada vez más detallada del trabajo que se debe realizar en el proyecto (Project Management Institute, 2017).

En un proyecto, la creación de la EDT/WBS se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto, su mayor beneficio es que proporciona un marco de lo que se debe realizar durante todo el ciclo de vida del proyecto (Project Management Institute, 2017). Las EDT pueden ser elaborada utilizando varios enfoques, algunos de ellos son:

- Realizar un desglose mediante la utilización de ramas hasta el nivel de paquetes de trabajo.
- Utilizar las fases del ciclo de vida del proyecto como segundo nivel de descomposición, el tercer nivel correspondería a los entregables del producto y del proyecto,
- Utilizar los entregables como el segundo nivel de descomposición.

- Incorporar componentes de nivel inferior que pueden desarrollar organizaciones externas al equipo del proyecto (trabajo contratado).

### **2.2.7 Persona jurídica**

Moliner, R. (2015) define a las personas jurídicas como realidades sociales a las que se les atribuye individualidad propia, poseen derechos, deberes y la capacidad de obrar por medio de sus representantes. Las personas jurídicas deben estar inscritas en el Registro Nacional. De acuerdo con el Registro Nacional de la República de Costa Rica (2021), los requisitos para optar por una cédula jurídica son:

- El representante legal debe realizar una solicitud donde se incluya sus calidades completas, nombre completo de la entidad representada y firma autenticada por un notario público.
- En el caso de juntas de educación o administrativas, la firma del representante legal debe venir avalada por el director regional, quien estampará su firma en el documento en vez de la autenticación notarial.
- Para las entidades extranjeras se debe indicar si es civil o mercantil, y la debe realizar un apoderado especial. Los bancos extranjeros no pueden optar por una cédula jurídica.
- Si la solicitud viene de parte de un fondo de inversión inmobiliario, la solicitud la debe realizar la entidad administradora de dicho fondo y aportar copia certificada de la resolución que emite la Superintendencia General de Valores, en la cual se autoriza la inscripción del fondo.
- Cuando la solicitud se refiere a un Ministerio, Embajada, Consulado, entre otros, la solicitud la debe realizar el máximo jerarca de dicha entidad.
- Para los comités cantonales, además de la solicitud, se debe aportar la certificación expedida por la municipalidad respectiva en la cual se acredita su adscripción y personería.
- Las federaciones y confederaciones municipales deben adjuntar también una certificación de personería que contenga además fecha de publicación en *La Gaceta* del extracto de los estatutos y nombramiento de sus representantes o copia de dicha publicación.
- Las entidades creadas por la Ley, deben aportar copia certificada de *La Gaceta* donde se publicó su creación.

## 2.2.8 Conceptos tecnológicos relacionados a análisis de datos

### 2.2.8.1 Plataformas de análisis e inteligencia de negocios

Las plataformas de análisis e inteligencia de negocios (BI por sus siglas en inglés) permiten a los usuarios menos técnicos modelar, analizar, explorar, compartir y administrar datos. Se realiza énfasis en el autoservicio visual para que los usuarios finales cuenten con gráficos y otros elementos interactivos, que colaboren en la toma de decisiones informadas en una organización (Gartner, 22 de marzo de 2022). Para que una solución sea categorizada dentro de este enfoque debe cumplir con 12 capacidades, las cuales se detallan en el Cuadro 4.

**Cuadro 4.** Capacidades críticas que debe cumplir una herramienta para considerarse una plataforma de análisis e inteligencia de negocios

Nombre	Descripción
Seguridad	La plataforma debe ser segura y permitir la administración de usuarios, la auditoría del acceso al sistema y la autenticación.
Gobernanza	Se debe contar con características para el seguimiento de uso y administrar como se crea y comparte la información desde el prototipo hasta la puesta en producción.
Análisis para la nube	Asegurar la capacidad de crear, implementar y administrar análisis y aplicaciones analíticas en la nube, en función de los datos tanto en la nube como en las instalaciones, y en implementaciones de múltiples nubes.
Conectividad de fuentes de datos	Los usuarios pueden conectarse a datos almacenados en varios tipos de almacenamiento, tantos locales como en la nube.
Preparación de datos	Se refiere a la posibilidad de combinar distintos datos, y de arrastrar y soltar la información en un visual para graficarla. También abarca la creación de modelos analíticos como medidas, conjuntos, grupos y jerarquías.
Catálogo	Es la capacidad de mostrar contenido que sea de fácil acceso y se pueda consumir, el catálogo brinda recomendaciones a los usuarios.

Información automatizada	Debe permitir la aplicación de técnicas de aprendizaje automático (ML, por sus siglas en inglés) a fin de generar información automáticamente para los usuarios finales.
Visualización de datos	Soporta reportes altamente interactivos y la exploración de datos a través de la manipulación de imágenes o gráficos.
Consulta en lenguaje natural	Permite a los usuarios consultar datos utilizando términos que se digitan en un cuadro de búsqueda o que se introducen por medio de voz.
Narración de los datos	Es la capacidad de generar historias de datos de estilo noticioso, combinando titulares, texto narrativo, visualizaciones de datos y contenido audiovisual basado en el seguimiento continuo de los hallazgos.
Generación de lenguaje natural	Permite la creación automática de descripciones lingüísticamente ricas de conocimientos encontrados en los datos. Dentro del contexto analítico, a medida que el usuario interactúa con los datos, la narrativa cambia dinámicamente para explicar los hallazgos clave o el significado de los gráficos o reportes.
Reportes	Debe permitir la generación de reportes paginados y parametrizados que se puedan programar y enviar a una gran cantidad de usuarios.

Fuente: elaboración propia con base en Gartner, 22 de marzo 2022.

#### **2.2.8.2 Power BI**

Power BI permite a las personas localizadas en cualquier nivel de una organización realizar decisiones confiables, ya que se analiza la información más actualizada. Al consolidar diferentes funcionalidades en una sola plataforma, reduce costos agregados, la complejidad y riesgos de seguridad (Microsoft, 2022a).

Knight *et al.* (2018) indican que esta plataforma cuenta con la herramienta Power Query, la cual se utiliza para realizar transformaciones y limpieza de datos. Power Query posee cinco funciones principales:



- Nuevos recursos, muestra la interfaz para realizar conexiones a diferentes fuentes de datos.
- Panel de consultas, brinda una lista de todas las consultas de datos a las que se ha conectado, desde esta opción se puede cambiar el nombre de la consulta y habilitar y deshabilitar las capacidades de carga de datos.
- Configuración de consulta, permite cambiar el nombre de la consulta, así como visualizar y cambiar la lista de pasos o transformaciones que se han aplicado.
- Editor avanzado, permite ver la consulta M que Power Query escribe automáticamente al seleccionar una opción.
- Cerrar y aplicar, se cerrará el editor de Power Query, y se cargarán los resultados en el modelo de datos.

Otro punto relevante es que Power BI incluye expresiones de datos (DAX por sus siglas en inglés), lo que permite crear columnas calculadas y medidas que facilitan la comprensión de la información o el filtrar datos para obtener aquellos que sean de interés a los usuarios (Knight *et al.*, 2018).

### **2.2.8.3 Tableau**

Tableau es una plataforma de análisis de datos que combina un enfoque totalmente centrado en cómo las personas visualizan y entienden los datos, se adapta a la arquitectura que utilice la empresa. Esta herramienta garantiza el uso responsable de los datos y cuenta con funcionalidades como la narración de los datos, colaboración y escalabilidad. Tableau es una solución eficaz e intuitiva, optimiza la gobernanza, seguridad, cumplimiento, mantenimiento y soporte para todo el ciclo de vida (Tableau, 2022).

De acuerdo con Batt *et al.* (2020), Tableau cuenta con herramientas de anotación para agregar comentarios sobre los patrones observados en los datos y otras varias opciones:

- Una barra superior horizontal donde se pueden ejecutar acciones como de deshacer o rehacer, guardar, ordenar datos y obtener datos, entre otras.
- Un panel de datos, el cual contiene las etiquetas de las variables categóricas (dimensiones) y variables cuantitativas (medidas).
- Vista, es el lienzo en el área de trabajo donde se crea una visualización.

- Tarjetas marcas, contiene los comandos para dar formato a un gráfico (color, etiquetas, unidades numéricas).

## **2.2.9 Conceptos tecnológicos relacionados a temas de *software* y *hardware***

### **2.2.9.1 Procesador**

También conocido como unidad de central de procesamiento o CPU por sus siglas en inglés, es el componente principal de una computadora, ya que es donde se toman los datos de los dispositivos de entrada (teclado, *mouse*, micrófono, escáner, touchpad) para ser procesados y enviados a los dispositivos de salida tales como un monitor, impresora, parlante, proyectores (Henderson, 2017). De acuerdo con (Henderson, 2017), el CPU está conformado por dos partes principales:

- Unidad aritmética lógica, la cual realiza operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación y división) o lógicas (operaciones AND y OR) en pares de números traídos de la memoria, y almacenados en lugares especiales llamados registros. La potencia de un CPU se mide de acuerdo con la cantidad de ciclos de reloj que la impulsan cada segundo o según la cantidad de instrucciones estándar que se pueden ejecutar en un segundo.
- Unidad de control, que determina cuándo y qué instrucciones se van a ejecutar. Las operaciones por realizar se especifican mediante valores de instrucción que son la representación de nivel más bajo del código del programa (código de máquina), existe un registro de índice para dar un seguimiento a la instrucción actual. Conforme se procesan las instrucciones, las señales de control pueden indicar condiciones especiales para que el CPU omita algunas instrucciones y salte a otra ubicación del programa.

Morris (2003) menciona que existe un tercer componente denominado la unidad principal de almacenamiento (memoria RAM), si bien es cierto que no es parte propia del CPU, es necesaria para albergar las instrucciones o datos que va a utilizar un programa. Actualmente, se encuentra en el mercado microprocesadores, lo que permite contener el CPU en un solo circuito integrado conocido como chip.

### **2.2.9.2 Aprendizaje automático**

Denominado en inglés como Machine Learning (ML), es el estudio de métodos para construir y mejorar sistemas de *software* mediante el análisis de ejemplos de su comportamiento deseado sin necesidad de una programación directa. Es ideal para aquellos casos donde el ser humano no puede

proporcionar especificaciones precisas para el comportamiento deseado del programa, algunas situaciones donde aplica es el reconocimiento óptico de caracteres, reconocimiento de escritura a mano y de voz, dirección automática de automóviles y control de robots (Reilly *et al.*, 2003). Según Reilly *et al.* (2003) las tareas de ML pueden ser categorizadas en tres tipos:

- Aprendizaje supervisado, tiene como objetivo aprender la forma de una función analizando ejemplos de la forma mediante la utilización de algoritmos. Para la creación de un algoritmo de aprendizaje supervisado es necesario escoger un conjunto de posibles funciones que probablemente contenga la función desconocida con la finalidad de formular una hipótesis precisa que permita predecir información correcta.
- Aprendizaje reforzado, estos tipos de algoritmo aprenden una tarea al realizarla, antes de ejecutar una acción, se analiza el estado actual de una situación específica; seguidamente toma una decisión y, después de esa transacción, la computadora recibe una recompensa, la cual puede ser positiva o negativa. Se puede decir que el objetivo del aprendizaje reforzado es construir una función óptima para la toma de acciones.
- Aprendizaje no supervisado, intentan encontrar una estructura en un conjunto de puntos de datos. Los modelos probabilísticos construidos por aprendizaje no supervisado usualmente son aplicados para realizar tareas de clasificación, es utilizado en la mayoría de los sistemas de reconocimiento de voz. Su enfoque es identificar estructuras de baja dimensión en datos de alta dimensión.

Reddy *et al.* (2018) define el aprendizaje automático como una comunidad popular para resolver problemas que requieren un instinto y una toma de decisiones similar al ser humano. El enfoque básico para resolver problemas de aprendizaje automático implica dos subtarear: el entrenamiento y pruebas, ambas son esenciales para definir la calidad general del modelo o solución. El rendimiento general del algoritmo ML está limitado por las metodologías de procesamiento utilizadas para procesar los datos utilizados en el entrenamiento del modelo.

### **2.2.9.3 Notación de objetos de JavaScript**

En inglés se conoce como JavaScript Object Notation (JSON), es un formato ligero basado en los tipos de datos del lenguaje de programación JavaScript para la transferencia de información en la web. Los archivos JSON son diccionarios que consisten en pares de una clave y su valor, donde el

valor puede ser otro documento JSON lo que permite un nivel arbitrario de anidamiento. JSON es fácilmente legible para las personas y las máquinas, lo que lo convierte actualmente en el formato predominante para enviar solicitudes y respuestas de interfaces de programación de aplicaciones (API). También puede ser usado en los sistemas creados en torno al paradigma de base de datos no relacionales de alto desempeño (Bourhis *et al.*, 2017).

ECMA International (diciembre de 2017) indica que JSON define un conjunto de reglas de estructuración para la representación portátil de datos estructurados, las cuales se mencionan seguidamente:

- Texto JSON, debe ser una secuencia de *tokens* formados a partir de puntos de código que se ajusten a la gramática de valores JSON, el conjunto de *tokens* incluye seis que son estructurales, cadenas, números y tres de nombres literales. Se permiten espacios en blanco insignificantes antes o después de cualquier *token*; sin embargo, no se puede incluir espacios en blanco dentro de ningún *token*, excepto que se permiten espacios en cadenas.
- Valores JSON, puede ser un objeto, una matriz, un número, una cadena, verdadero, falso o nulo.
- Objetos, una estructura de objetos se representa como un par de *tokens* de llaves que rodean cero o más pares de clave/valor. La sintaxis JSON no impone ninguna restricción sobre las cadenas utilizadas como nombres, no requiere que las cadenas de nombres sean únicas y no asigna ningún significado al orden de los pares de nombre/valor.
- Arreglos, una estructura de matriz es un par de tokens de corchetes que rodean cero o más valores, los cuales están separados por coma.
- Números, es importante destacar que no están permitidos aquellos valores numéricos que no se puedan representar como secuencia de dígitos.
- Cadena, es una secuencia de puntos de código que se debe colocar entre comillas.

#### **2.2.9.4 Sistema operativo**

Henderson (2017) define al sistema operativo (SO) como un programa general que administra los recursos de la computadora y tiene la capacidad de ejecutar otras aplicaciones, proporcionándoles acceso a la memoria RAM, dispositivos de entrada/salida, un sistema de archivos y otros servicios.

También proporciona a los programadores de aplicaciones una forma de invocar los servicios del sistema y brinda a los usuarios finales una forma de gestionar los programas y archivos.

Para Burdett y Bowen (2016), un SO usualmente es proporcionado a través de un proveedor, gestiona las funciones internas de la computadora, los usuarios múltiples, el manejo de lo que se ha ingresado, la visualización de los datos en pantalla, la carga y el guardado en el almacenamiento de respaldo. Muchos de los actuales sistemas operativos también incluyen una interfaz gráfica de usuario (GUI). A continuación, se detallan algunos de los SO del mercado:

- Windows, es un sistema creado por Microsoft que combina el SO con una interfaz gráfica de usuario, las personas no necesitan conocer que comando del sistema operativo se utiliza porque la GUI ofrece la mayoría de las operaciones requeridas en el sistema. Existe una versión para usuarios finales y otra para servidores (Windows server).
- Unix, originalmente fue escrito para máquinas más grandes, pero actualmente se cuenta con versiones que pueden ser utilizadas desde *mainframes* hasta computadoras personales. Este SO fue diseñado para mejorar la portabilidad del *software* y permite la personalización para cumplir con requisitos específicos de cada sistema multiusuario o en red. Actualmente, hay versiones con una interfaz gráfica de usuario, pero el sistema subyacente no ha cambiado.
- Linux está basado en UNIX e incluye casi todas sus características. Se puede descargar de internet en forma gratuita, pero también existen versiones compatibles comercialmente. Los usuarios pueden sugerir mejoras y existen múltiples distribuciones tales como Debian, Ubuntu, Fedora, CentOS, Red hat y otras.
- OS-x, es el sistema operativo y la GUI utilizada en las computadoras personales mac. Se basa en UNIX, y también es la base para iOS, el cual es utilizado en varias computadoras portátiles mac y el iPad.
- Android, como alguno de los sistemas anteriores, también se basa en UNIX. Está diseñado para su uso con dispositivos portátiles como teléfonos inteligentes o *tablets*, es un SO abierto y tiene la facilidad que puede ser personalizado por los diferentes proveedores, lo que da pie a muchas variaciones del *software*.

### 2.2.9.5 Rosetta 2

De acuerdo con Menon *et al.* (2004), Rosetta es un lenguaje para diseñar sistemas de *hardware* y *software* a fin de considerar múltiples perspectivas del sistema al mismo tiempo, como la corrección funcional, las restricciones de rendimiento y físicas. También, brinda la capacidad de integrar componentes de dominios heterogéneos como *software* y sistemas reconfigurables y *hardware* analógico y ficticio.

Rosetta 2 permite que las computadoras mac con Apple Silicon puedan usar aplicaciones diseñadas para equipos mac con procesadores Intel. Es importante mencionar que Rosetta no es una aplicación que se deba ejecutar, sino que funciona en segundo plano, los usuarios no detectarán diferencia en el rendimiento de la computadora cuando se ejecuta algún *software* que requiera Rosetta para ejecutarse (Apple, 2022).

### 2.2.9.6 Conjunto de instrucciones

Frieder (2003) indica que una instrucción de máquina es una cadena de dígitos en base usualmente binaria (valores 0 y 1), que cuando es interpretada por el *hardware* provoca un cambio único y bien definido en el estado del equipo. Cada modelo de computadora posee su propio conjunto de instrucciones, la misma cadena de bits puede tener significados completamente diferentes entre dos dispositivos, incluso si la cantidad de bits necesaria para expresar una instrucción es la misma en las dos máquinas.

Las extensiones del conjunto de instrucciones Intel son aquellas que pueden aumentar el desempeño cuando se realizan las mismas operaciones en varios objetos de datos. SSE4 es una extensión que consta de cincuenta y cuatro instrucciones y se divide en dos subconjuntos. El primero está compuesto por cuarenta y siete instrucciones, también se le conoce como SSE4.1. El segundo subconjunto consta de las siete instrucciones restantes y está disponible primero en el procesador Intel Core i7 con tecnología Neqmm (Intel, 2021). Por otro lado, un conteo de población de bits (POPCNT) encuentra el número de bits establecidos dentro de una palabra (Sloss *et al.*, 2004).

### **CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO**

En este apartado se detalla la forma en la que fue realizada esta investigación, los instrumentos y métodos escogidos para la recopilación de información requerida a fin de crear un plan de proyecto para la elaboración de un sistema de visualización de datos de compras públicas de la CCSS.

#### **3.1 SELECCIÓN DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

Para la presente investigación se utilizó el método cuantitativo, debido a que permite describir, explicar, comprobar o confirmar algún fenómeno de una forma neutral e imparcial; para esto, se establecen objetivos y procedimientos claros con la finalidad de evitar algún sesgo. En las investigaciones cuantitativas, la base de la recolección de los datos es el instrumento y sus procedimientos estandarizados (Hernández & Mendoza, 2018).

A su vez, Hernández y Mendoza (2018) exponen que la presentación de datos cuantitativos se realiza de forma estandarizada, mediante el uso de tablas, figuras, diagramas, coeficientes o modelos estadísticos. En los estudios de este tipo, se generalizan los resultados y descubrimientos encontrados en los casos (muestras) a un universo mayor (población).

Por su parte, Cárdenas (2018) indica que, a pesar de que las investigaciones cuantitativas (números) o cualitativas (palabras o imágenes) se pueden combinar e integrar, existe una serie de características que diferencia el método cuantitativo, las cuales se detallan a continuación:

- Se basa en el positivismo lógico que pretende encontrar leyes que expliquen la realidad.
- Utiliza datos medibles y cuantificables.
- Busca relacionar algún fenómeno.
- Se suele utilizar para objetivos de explicación.
- Aplica cuando se tiene muchos casos.
- Identificar tendencias, comparar grupos y crear relaciones entre variables.

Este tipo de metodología no solo se centra en explorar, describir o explicar un único fenómeno, sino se centra en crear inferencias. Es importante recalcar que los datos procedentes de investigaciones cuantitativas se consideran como tangibles, rigurosos y fidedignos (Ugalde & Balbastre-Benavent, 2013).

Se seleccionó este método tomando en consideración que, para el desarrollo de la investigación, es esencial contar con el conocimiento de los datos publicados por la CCSS y de personas que participan en el proceso de compra pública de esta institución.

### **3.2 FUENTES DE INFORMACIÓN**

#### **3.2.1 Fuentes primarias**

Las fuentes primarias corresponden a la información que se obtiene directamente de la población o de una muestra seleccionada de la misma. El investigador escribe sobre las propias experiencias, investigaciones y resultados. Son determinadas por la proximidad en términos de tiempo, lugar y circunstancia del autor de la investigación (Monje, 2011).

Para el desarrollo de la investigación, las fuentes primarias están conformadas por proveedores actuales que han participado en licitaciones publicadas por la CCSS, ya que ellos representan a la población que ha participado activamente en el proceso de compra pública de esta institución y la información publicada.

Se obtuvo una muestra de la población, a la cual se le realizó una encuesta sobre el acceso a los datos, temas de usabilidad y posibles mejoras en la información publicada con la finalidad de obtener información relevante para el desarrollo de esta investigación.

#### **3.2.2 Fuentes secundarias**

Las fuentes secundarias corresponden a los datos recolectados por otros investigadores o instituciones, la información se obtiene a través de libros, artículos publicados en revistas, tesis e informes oficiales, entre otros recursos. También, puede corresponder a la descripción del estudio por una persona que no participó durante la investigación (Monje, 2011).

Para efectos del presente trabajo, las fuentes secundarias son la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, conocida en inglés como Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), el cual es un libro del Project Management Institute (PMI) en el que se detallan los estándares, normas y pautas para la gestión de un proyecto; y los datos abiertos publicados en el sitio web de la CCSS. También, como fuentes secundarias se consultó la Ley de



Contratación Administrativa N° 7494, el Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa N° 3341, así como la información publicada en el sitio web del Ministerio de Hacienda y las bases de datos de SIBDI (Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información de la Universidad de Costa Rica) filtrando por las siguientes palabras claves:

- Caja Costarricense del Seguro Social.
- Compra pública.
- Licitaciones.
- Presupuesto público.
- PMI.
- PMBOOK.
- Metodologías de investigación.
- Población.
- Persona jurídica.


### **3.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO**

Arias *et al.* (2016) define a la población de estudio como un conjunto de casos, definido, limitado y accesible que cumple con una serie de criterios predeterminados definidos por la persona que investiga. La población puede referirse a personas, expedientes, objetos, organizaciones, entre otros. En las investigaciones es usual seleccionar una muestra o subgrupo de poblaciones, ya que esto ahorra tiempo y recursos, en algunos casos estudiar el total de la población es una tarea inaccesible o imposible de realizar. El trabajar con una muestra permite generalizar los resultados obtenidos al resto de la población.

Por su parte, Seoane *et al.* (2007) mencionan que la población objetivo es el conjunto de elementos del cual se desea conocer un aspecto. A su vez, indican que existen diferentes métodos para seleccionar la muestra. Los estudios que utilizan muestreo como medio de recolección de las variables tiene la misma validez y fiabilidad que si se tomará en consideración el total de la población.

La población en estudio en la presente investigación está compuesta por empresas que han participado en licitaciones de la CCSS. En el Cuadro 5 se detalla el tipo de información que se desea recopilar de los actores.

**Cuadro 5.** Población de estudio que forma parte de la investigación

Población	Descripción	Información por capturar
	<p>Al menos diecinueve empresas que hayan participado en licitaciones de la Caja Costarricense de Seguro Social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿La empresa cuenta con un departamento dedicado a participar en licitaciones públicas?</li> <li>• ¿Cada cuánto participa en licitaciones?</li> <li>• ¿Conoce el término datos abiertos?</li> <li>• ¿Considera que los datos relacionados a compras públicas de la CCSS son de fácil acceso y comprensibles?</li> <li>• Posibles mejoras para la recopilación de datos.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

### 3.4 SELECCIÓN DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

A continuación, se detalla el nombre de las técnicas e instrumentos para la recopilación de los datos y los pasos aplicados para el análisis de los mismos.

#### 3.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica utilizada es la encuesta, mediante el empleo de un cuestionario como medio de obtención de información por parte de la muestra de la población en estudio para conocer su opinión y experiencia. Fresno (2019) define el cuestionario como un medio para obtener información primaria que responde a preguntas previamente elaboradas. Un cuestionario debe contener preguntas claras y precisas que permitan la validación de las respuestas correspondientes a las preguntas principales. Las personas que completan este tipo de instrumento lo hacen de manera voluntaria.

La recopilación de la información requerida para desarrollar el área de conocimiento de alcance del PMBOK, se realizó mediante un cuestionario elaborado en la plataforma formularios de Google. Dicho instrumento contó con preguntas de selección única, de rangos y abiertas con la finalidad de obtener los insumos requeridos en la presente investigación. Con su implementación, no se almacenó el nombre de las empresas participantes.

Las preguntas del cuestionario se enfocaron en el tamaño de la empresa participante según su número de empleados, su conocimiento sobre datos abiertos de la CCSS, percepción en la usabilidad y detalles del sitio, y sugerencias que tengan para un sistema de visualización de datos de compras públicas de la CCSS.

#### **3.4.2 Selección y cálculo de la muestra para el cuestionario**

La muestra se define como un subconjunto de los miembros de una población, permite crear generalizaciones mediante un menor costo económico y de tiempo. En las investigaciones cuantitativas el enfoque se da en la representatividad de la muestra. Existen dos tipos de muestreo, el primero es el probabilístico mediante el cual todos los individuos de la población tienen la misma posibilidad de ser seleccionados, para este tipo se debe tener acceso a todos los miembros. El segundo es la muestra no probabilística, esta obedece a la imposibilidad de los investigadores a obtener muestras representativas; sin embargo, los resultados obtenidos son satisfactorios (Cruz & Olivares, 2014).

Para esta investigación, se realizó un muestreo por conveniencia, ya que se depende de la disponibilidad de las empresas en formar parte de la investigación y no se cuenta de antemano un contacto con las mismas. Para obtener los contactos de las empresas a las que se les iba a enviar el cuestionario, se descargó el lunes 21 de marzo de 2022 en formato .xlsx el conjunto de datos del sitio web oficial de la CCSS. Seguidamente, se procedió a filtrar por las licitaciones en estado Contrato o Finiquitado, luego se eliminaron los registros duplicados en la columna contratista. Luego de esto se eliminaron los licitantes con cédula física, quedó un total de 900 compañías. Con la información depurada se realizó una búsqueda en internet sobre los sitios web de las empresas y se obtuvo el contacto de 140 organizaciones, a quienes se les envió un correo invitándoles a formar parte del estudio.

### **3.4.3 Análisis de los datos**

Con la información recopilada mediante las fuentes primarias, secundarias y los instrumentos aplicados, se desarrolló gráficos, cuadros comparativos y otros elementos a fin de desarrollar el plan de proyecto para la elaboración de un sistema de visualización de datos de compras públicas de la CCSS.

El cuestionario (Anexo 1) se dividió en tres secciones, inicialmente se muestran las preguntas uno a la cuatro, las cuales son cerradas y están enfocadas en conocer información general acerca de la compañía. La pregunta número cuatro, consulta acerca de si se tiene conocimiento previo sobre los datos abiertos de la CCSS. Si la respuesta es afirmativa, el cuestionario redirecciona a la sección denominada “Accesibilidad y usabilidad de la información”, en caso contrario las personas visualizarán la sección “Accesibilidad de la información”.

#### **Sección Accesibilidad y usabilidad de la información**

Esta sección inicia con la pregunta número cinco, en la cual se tiene una escala del 1 al 5 para calificar aspectos tales como usabilidad del sitio, comprensión de las nomenclaturas y tiempo de respuesta del sitio web. La pregunta número seis es cerrada y en la misma se consulta si la empresa ha utilizado información de los datos abiertos de la CCSS como material de apoyo para participar en nuevas licitaciones, la pregunta número siete también es de escala del 1 al 5 y evalúa el nivel de satisfacción en relación con los datos abiertos publicados por la institución. Finalmente, la pregunta ocho es cerrada y funciona para conocer si las compañías tienen interés en contar con una herramienta de visualización de datos para el proceso en estudio, la pregunta número nueve es abierta y está dedicada a obtener las sugerencias o requisitos que debería incluir dicha herramienta.

#### **Sección Accesibilidad de la información**

La pregunta número cinco es cerrada y consulta sobre si conoce la terminología de datos abiertos en alguna otra institución pública, la correspondiente al número seis también es cerrada y está enfocada en conocer si se tiene interés en contar con una herramienta de visualización de datos para el proceso de compra pública de la CCSS. Finalmente, la pregunta siete es abierta y el énfasis es obtener las sugerencias o requisitos que debería incluir dicha herramienta.

Los datos recolectados se tabularon en Excel agrupando las respuestas por pregunta. Seguidamente, se procedió a la creación de gráficos para mostrar los resultados de forma visual. Para alcanzar los objetivos propuestos en esta investigación se expone un resumen de los pasos metodológicos realizados, los cuales se pueden consultar en el Cuadro 6.

**Cuadro 6.** Resumen de los pasos metodológicos empleados en la investigación

Objetivo General		
Diseñar un plan de proyecto basado en la metodología PMI, para la elaboración de un sistema de visualización de datos de las compras públicas de la Caja Costarricense de Seguro social a fin de brindar información a nuevos proveedores sobre el proceso de licitaciones.		
Objetivos específicos	Técnica/Instrumento	Datos por recopilar
Identificar los requisitos a cumplir para ser un nuevo proveedor de la Caja Costarricense del Seguro Social y las leyes de contratación administrativa de Costa Rica con la finalidad de comprender las regulaciones del país para participar en las licitaciones de esta institución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación documental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulaciones y leyes sobre el proceso de compra pública.</li> <li>• Requisitos para inscribirse como proveedor de la CCSS.</li> <li>• Regulaciones técnicas del SICOP.</li> </ul>
Analizar dos herramientas de análisis de datos para determinar la que mejor se adapte al alcance del proyecto y a la información publicada en la sección de datos abiertos del sitio web de la Caja Costarricense de Seguro Social.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación documental.</li> <li>• Análisis comparativo de las plataformas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características técnicas, costo y soporte de dos herramientas de visualización de datos.</li> <li>• Cuadro comparativo de ambas plataformas.</li> </ul>
Diseñar un plan de proyecto basado en las áreas de conocimiento de alcance, tiempo y costo de la metodología PMI para la elaboración de un sistema de visualización de datos de compras públicas de la Caja Costarricense de Seguro Social que pueda ser consultado para las nuevas licitaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación documental.</li> <li>• Cuestionario.</li> <li>• Análisis de contenido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos funcionales del PMBOK.</li> <li>• Opiniones y experiencias de los licitantes de la CCSS.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

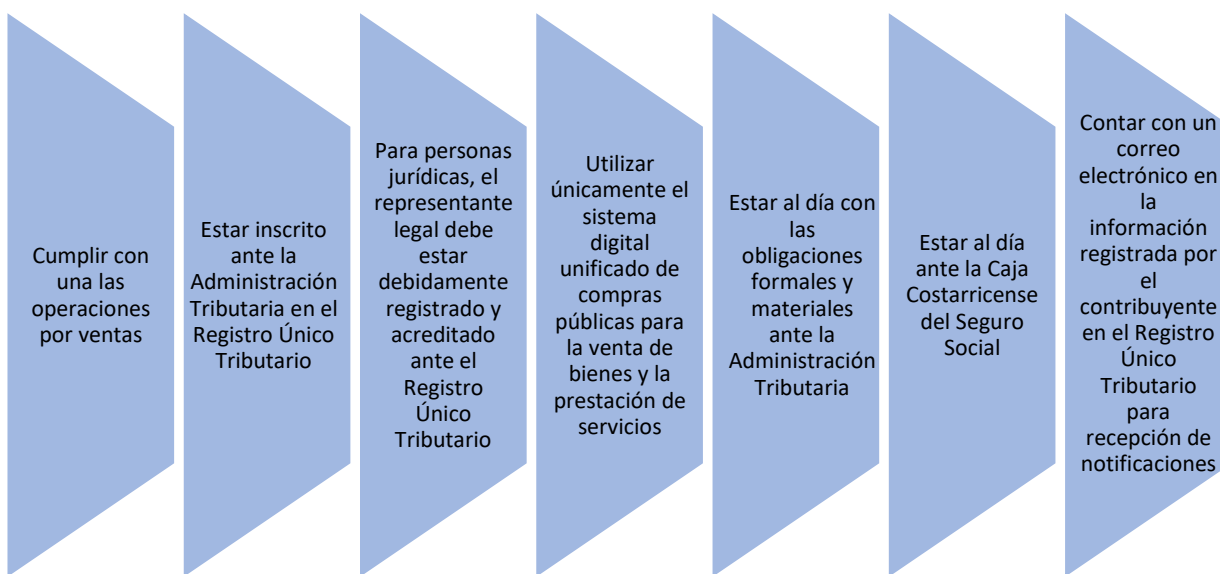
## CAPÍTULO IV. REQUISITOS PARA SER PROVEEDOR DE LA CCSS

En este capítulo se enumeran el listado de requisitos que deben cumplir las personas, empresas u organizaciones que desean registrarse para participar en las nuevas licitaciones de la CCSS y las leyes o reglamentos que se deben tomar en consideración.

### 4.1 Requisitos por cumplir para ser considerado nuevo proveedor

El Ministerio de Hacienda (2019) define una serie de requisitos para ser considerado un nuevo proveedor de la CCSS. Las personas o instituciones que participen en este proceso también deben cumplir ciertas regulaciones o leyes, las cuales se mencionarán posteriormente. En la Figura 6 se especifican los requisitos definidos por el Ministerio de Hacienda.

**Figura 6.** Requisitos especificados por el Ministerio de Hacienda para ser proveedor de la CCSS



Fuente: elaboración propia con base en información publicada por el Ministerio de Hacienda, 2019.

Las operaciones por ventas que se mencionan en la figura previa son las siguientes:

- Que las ventas de bienes y servicios que contraten con la CCSS o con las Corporaciones Municipales, represente al menos el 75% del total de sus operaciones, porcentaje que se estimará con base en las operaciones correspondientes al año natural (de enero a diciembre).

- Cuando no alcancen el umbral del 75% señalado anteriormente, podrán solicitar su inclusión en el registro, cuando el impuesto soportado (crédito) en la adquisición de bienes y servicios gravados para todas sus operaciones en condiciones normales (sin compras autorizadas), supere el débito del periodo durante los últimos tres periodos (meses) consecutivos.

Es importante mencionar que el actual sistema digital unificado de compras públicas es el SICOP. Por otro lado, las obligaciones formales y materiales se verificarán en el momento de solicitar la exoneración o tarifa reducida por medio de EXONET.

#### **4.2 Leyes y regulaciones del proceso de compra pública**

A continuación, se detallan las leyes y regulaciones de Costa Rica en materia de compra pública, las mismas deben ser comprendidas por aquellas empresas y/o personas jurídicas que desean participar en licitaciones de la CCSS para asegurar la comprensión de las mismas.

##### **4.2.1 Ley de Contratación Administrativa N° 7494**

Esta ley fue promulgada en el año 1995; sin embargo, empezó a regir a partir del 1º de mayo de 1996. Cuenta con 113 artículos y se aplica cuando se utilice parcial o totalmente recursos públicos. Esta Ley brinda las pautas para que los licitantes logren comprender los distintos procedimientos de la compra pública (Procuraduría General de la República, 2 de mayo de 1995).

En el Artículo 41 se regulan las licitaciones nacionales, también conocidas como procedimiento ordinario. Esta categoría aplica para:

- Los supuestos previstos en el artículo 27 de esta Ley.
- En toda venta o enajenación de bienes, muebles o inmuebles o en el arrendamiento de bienes públicos, salvo si se utiliza el procedimiento de remate.
- En los procedimientos de concesión de instalaciones públicas.

El Artículo 44 abarca las licitaciones abreviadas, las cuales también utilizan los supuestos del artículo 27. En el Cuadro 7 se explican los supuestos del artículo 27 para las licitaciones Nacionales, Abreviadas y la Contratación Directa.

**Cuadro 7.** Resumen de los supuestos especificados en el Artículo 27 de la Ley de Contratación  
Administrativa N° 7494

Presupuesto autorizado (Administradores)	Licitaciones Nacionales	Licitaciones Abreviadas	Contratación Directa
¢50.700.000.000,00	Contrataciones iguales o superiores a ¢304.000.000,00	Contrataciones menores a ¢304.000.000,00 e iguales o superiores a ¢42.300.000,00	Contrataciones inferiores a ¢42.300.000,00
Igual o inferior a ¢50.700.000.000,00 pero superior a ¢33.800.000.000,00	Contrataciones iguales o superiores a ¢262.000.000,00	Contrataciones menores a ¢262.000.000,00 e iguales o superiores a ¢13.120.000,00	Contrataciones inferiores a ¢13.120.000,00
Contrataciones inferiores a ¢33.800.000.000,00 pero superior a ¢16.900.000.000,00	Contrataciones iguales o superiores a ¢184.000.000,00	Contrataciones menores a ¢184.000.000,00 e iguales o superiores a ¢11.810.000,00	Contrataciones inferiores a ¢11.810.000,00
Igual o inferior a ¢16.900.000.000,00 pero superior a ¢8.450.000.000,00	Contrataciones iguales o superiores a ¢131.200.000,00	Contrataciones menores a ¢131.200.000,00 e iguales o superiores a ¢10.500.000,00	Contrataciones inferiores a ¢10.500.000,00
Igual o inferior a ¢8.450.000.000,00 pero superior a ¢1.690.000.000,00	Contrataciones iguales o superiores a ¢91.800.000,00	Contrataciones menores a ¢91.800.000,00 e iguales o superiores a ¢9.180.000,00	Contrataciones inferiores a ¢9.180.000,00
Igual o inferior a ¢1.690.000.000,00 pero superior a ¢845.000.000,00	Contrataciones iguales o superiores a ¢78.700.000,00	Contrataciones menores a ¢78.700.000,00 e iguales o superiores a ¢7.870.000,00	Contrataciones inferiores a ¢7.870.000,00



Igual o inferior a ¢845.000.000,00 pero superior a ¢507.000.000,00	Contrataciones iguales o superiores a ¢52.500.000,00	Contrataciones menores a ¢52.500.000,00 e iguales o superiores a ¢6.560.000,00	Contrataciones inferiores a ¢6.560.000,00
Igual o inferior a ¢507.000.000,00 pero superior a ¢169.000.000,00	Contrataciones iguales o superiores a ¢39.400.000,00	Contrataciones menores a ¢39.400.000,00 e iguales o superiores a ¢3.940.000,00	Contrataciones inferiores a ¢3.940.000,00
Igual o inferior a ¢169.000.000,00 pero superior a ¢50.700.000,00	Contrataciones iguales o superiores a ¢26.200.000,00	Contrataciones menores a ¢26.200.000,00 e iguales o superiores a ¢2.620.000,00	Contrataciones inferiores a ¢2.620.000,00
Igual o inferior a ¢50.700.000,00	Contrataciones iguales o superiores a ¢13.120.000,00	Contrataciones menores a ¢13.120.000,00 e iguales o superiores a ¢1.300.000,00	Contrataciones inferiores a ¢1.300.000,00

Fuente: elaboración propia con base en información publicada por la Procuraduría General de la República (2 de mayo de 1995).

La primera columna del Cuadro 7 hace referencia al presupuesto autorizado para el período, específicamente lo contemplado para respaldar sus necesidades de contratar bienes y servicios no personales. La Procuraduría General de la República (2 de mayo de 1995) explica en el artículo 50 el procedimiento denominado Remate, el cual seguirá los siguientes pasos:

- Salvo en el remate infructuoso, la base no podrá ser inferior al monto del avalúo del órgano especializado de la Administración respectiva o, en su defecto, del avalúo de la Dirección General de la Tributación Directa.
- La invitación indicará una lista de los bienes por rematar, la descripción de su naturaleza, su ubicación, el precio base; asimismo, el lugar, la fecha y la hora del remate. Se publicará en el Diario Oficial y, facultativamente, en un diario de circulación nacional.
- Los interesados tendrán la oportunidad de examinar los bienes objeto del remate.

- Se designará a un funcionario responsable del procedimiento verbal del remate quien presidirá la diligencia.
- Se adjudicará el bien a la persona que, en el acto, ofrezca el precio más alto.
- Para perfeccionar la adjudicación, deberá entregarse inmediatamente a la Administración una garantía de cumplimiento del diez por ciento (10%) del valor del bien rematado.
- El interesado dispondrá de tres días hábiles para cancelar el resto del precio; en caso contrario, perderá la garantía en favor de la Administración.
- Concluido el remate, se levantará un acta en la cual se acrediten todas las incidencias. El funcionario responsable y el adjudicatario la firmarán.

#### **4.2.2 Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa N° 33411**

El 4 de julio del 2006 se presentó una reforma parcial a la Ley de Contratación Administrativa N° 7494 para incorporar cambios sustanciales al sistema de compras del Estado costarricense, así nació el Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa N° 33411, el cual se basa en tres pilares para desarrollar adecuadamente la actividad de contratación administrativa. Dichos pilares son: planificación, procedimientos de selección del contratista y ejecución contractual (Procuraduría General de la República, 27 de septiembre de 2006).

El proceso de compra pública de la CCSS utiliza algunos de los enunciados de este reglamento para definir el significado de los tipos de procedimiento que licitan. El Cuadro 8 muestra el detalle de los artículos tomados en consideración para el proceso en investigación.

**Cuadro 8.** Artículos del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa N° 33411 utilizados para definir los tipos de procedimientos de licitaciones de la CCSS

N° de artículo	Descripción
91	Define la licitación pública como el procedimiento ordinario de carácter concursal que procede en los casos previstos en el artículo 27 de la Ley de Contratación Administrativa, en atención al monto del presupuesto ordinario para respaldar las necesidades de bienes y servicios no personales de la Administración promovente del concurso y a la estimación del negocio.

97	Conceptualiza a la licitación abreviada como el proceso ordinario de carácter concursal, que procede en los casos previstos en el artículo 27 de la Ley de Contratación Administrativa, en atención al monto del presupuesto ordinario, para respaldar las necesidades de bienes y servicios no personales de la Administración promovente del concurso y a la estimación del negocio.
101	Indica que el remate es el procedimiento ordinario de carácter concursal, al que puede recurrir alternativamente la Administración para vender o arrendar bienes muebles o inmuebles, cuando así resulte más conveniente a sus intereses. Este procedimiento podrá realizarse por medios electrónicos, cuando se cuente con un sistema que garantice los principios para el uso de medios electrónicos, en el cual las pujas se realizarán en tiempo real.

Fuente: elaboración propia con base en información publicada por la Procuraduría General de la República (27 de septiembre de 2006).

Es importante destacar que las actividades contractuales de las entidades públicas se deben registrar por siete principios, los cuales se detallan a continuación:

- Eficiencia, todo procedimiento debe tender a la selección de la oferta más conveniente para el interés público o institucional a partir de un correcto uso de los recursos públicos.
- Eficacia, la contratación administrativa estará orientada al cumplimiento de los fines, metas y objetivos de la entidad en procura de una sana administración.
- Publicidad, las licitaciones se deben dar a conocer por los medios correspondientes a su naturaleza, también se debe garantizar el libre y oportuno acceso a los expedientes, informes, resoluciones u otras actuaciones
- Libre competencia, se debe garantizar la posibilidad de competencia entre los oferentes eliminando cualquier restricción técnica, legal o económica que injustificadamente limiten la participación de potenciales oferentes.
- Igualdad, todos los participantes de un mismo concurso deben ser tratados y examinados bajo reglas similares.
- Buena fe, las actuaciones desplegadas por la entidad contratante y por los participantes se entenderán en todo momento de buena fe, admitiendo prueba en contrario.

- Intangibilidad patrimonial, las partes están obligadas a mantener el equilibrio financiero del contrato.

## CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LAS HERRAMIENTAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

En este capítulo se recopila información de dos herramientas líderes de visualización de datos, a fin de evaluar la que mejor se adapte al alcance de la investigación. De acuerdo con el cuadrante de plataformas de análisis e inteligencia de negocios (BI) de Gartner, Microsoft Power BI y Salesforce Tableau son las dos soluciones que lideran esta área. Por ello, se decidió evaluar estas dos herramientas en la presente investigación. La Figura 7 evidencia el posicionamiento de estas dos plataformas.

**Figura 7.** Cuadrante de plataformas de análisis e inteligencia de negocios



Fuente: Gartner, 2022.

## **5.1 Power BI**

Power BI cuenta con una perfecta integración con múltiples aplicaciones como Excel, motor de bases de datos, archivos JSON, 41cces, archivos en formato pdf, Spark, Smartsheet, entre otras. Otra característica valiosa es que ayuda a proteger los datos mediante el etiquetado de confidencialidad, el cifrado extremo a extremo y el control del acceso en tiempo real (Microsoft, 2022b). A continuación, se mencionará aspectos importantes acerca de esta solución.

### **5.2.1 Productos disponibles**

Power BI cuenta con varios productos, los cuales se detallan a continuación:

- Power BI desktop permite acceder a orígenes de datos locales y basados en la nube, preparar y modelar la información mediante Power BI y creación de relaciones entre las tablas, con la finalidad de representar los datos en gráficos de diversos tipos de forma gratuita. Este producto es ideal para generar reportes desde cero, su mayor limitante es que pasado el período de prueba de 30 días no permite publicar los informes creados. La Figura 8 muestra los requisitos para instalar esta versión.

**Figura 8.** Requisitos técnicos para instalar Power BI desktop



Fuente: elaboración propia con base en información publicada por Microsoft, 2022c.

- Power BI Pro brinda la capacidad de compartir visualizaciones de datos y distribuir los hallazgos a los miembros del equipo que están fuera y dentro de la organización. Tiene la facilidad de ingresar a los reportes desde dispositivos móviles y crear suscripciones y alertas sobre los informes. Las personas con quienes se comparte el reporte también deben tener asignado una versión pro para visualizar la información.
- Power BI Premium es una solución avanzada de preparación de datos en autoservicio para compartir la información con usuarios internos o externos de la compañía, sin necesidad que ellos tengan asignado una licencia pro. A su vez, mejora la eficacia y la precisión de la publicación de contenido de BI.
- Power BI Mobile permite acceder a los reportes desde cualquier dispositivo con las aplicaciones de BI nativas y móviles para Windows, iOS y Android.

- Power BI Embedded brinda la funcionalidad de integrar informes y paneles en las aplicaciones de la organización sin necesidad de invertir tiempo y gastos de crear y mantener un análisis manual. Se puede supervisar el rendimiento y automatizar tareas por medio de REST APIs.
- Servidor de informes de Power BI tiene la posibilidad de crear un entorno propio de BI local, y distribuir todos los reportes detrás del firewall de la compañía. Un punto importante es su compatibilidad con Power BI en la nube.

#### **5.1.1 Tipos de planes de Power BI**

En relación con los planes que ofrece Power BI, el Cuadro 9 detalla las diferentes opciones disponibles según tres categorías.



**Cuadro 9.** Tipos de planes de Power BI

Característica	Power BI Pro	Power BI Premium Por Usuario	Power BI Premium Por capacidad
Colaboración y analítica			
Acceso de aplicaciones móviles	X	X	X
Publicación de informes para compartir y colaborar	X	X	
Informes paginados (RDL)		X	X
Consumo de contenido sin licencias por usuario			X
Informes locales con Power Bi Report Server			X
Preparación, modelado y visualización de datos			
Límite de tamaño del modelo	1 GB	100 GB	400 GB
Frecuencia de actualización	8/día	48/día	48/día
Conexión con más de 100 orígenes de datos	X	X	X
Cree informes y visualizaciones con Power BI Desktop	X	X	X
Integración de API y controles	X	X	X
Objetos visuales de IA	X	X	X
IA avanzada		X	X
Conectividad de lectura/escritura con puntos de conexión XMLA		X	X
Flujos de datos		X	X

Característica	Power BI Pro	Power BI Premium Por usuario	Power BI Premium Por capacidad
Gobernanza y administración			
Seguridad y cifrado de datos	X	X	X
Métricas de creación, consumo y publicación de contenido	X	X	X
Gestión del ciclo de vida de las aplicaciones		X	X
Gestión de implementación en varias ubicaciones geográficas			X
Bring your own key (BYOK)			X
Disponibilidad de complementos con escalabilidad automática			X
Almacenamiento máximo	10 GB/usuario	100 TB	100 TB

Fuente: elaboración propia con base en datos publicados por Microsoft, 2022c.

### 5.1.2 Costo de los planes de Power BI

En relación con los precios de esta plataforma, Microsoft brinda tres planes y un complemento de Power BI premium por capacidad, los cuales se muestra en la Figura 9.

**Figura 9. Costo de los planes de Power BI**

Power BI Pro	Power BI Premium	
Por usuario/mes	Por usuario/mes	Por capacidad/mes
<b>\$9.99</b>	<b>\$20</b>	<b>\$4995</b>
<b>Escalabilidad automática</b>		
Por núcleo virtual/24 horas		
<b>\$85</b>		
**Complemento Power BI Premium por capacidad**		

Fuente: elaboración propia con base en información publicada por Microsoft, 2022c.

### 5.1.3 Soporte de Power BI

El sitio web oficial de Microsoft muestra el detalle del estado de servicio de Power BI por región (América, Asia Pacífico y Europa) utilizando cuatro posibles valores:

- Bueno.
- Información.
- Degrado.
- Interrupción.

De esta manera, los clientes pueden monitorear posibles incidentes en la plataforma, adicionalmente se encuentra una sección denominada Otros recursos, en donde las personas pueden seleccionar su categoría de interés, el Cuadro 10 detalla las opciones disponibles.

**Cuadro 10.** Tipos de recursos de Power BI que ofrece Microsoft

Nombre	Descripción
Aprendizaje guiado	Mediante Microsoft Learn se puede acceder a diferentes cursos para aprender a realizar tareas comunes en Power BI.
Ejemplos	Brinda un espacio donde se puede consultar paneles e informes creados por <i>partners</i> de Microsoft. Cuenta con la opción de descargar el archivo en formato .pbix para manipular las visualizaciones y otros elementos.
Documentación	Cuenta con artículos detallados sobre las herramientas y características de la plataforma, desde niveles introductorios hasta técnicas avanzadas.
Comunidad	Este es un espacio donde las personas pueden obtener respuestas y sugerencias directamente de otros usuarios. Es un espacio interactivo y cuenta con una opción de búsqueda para facilitar la navegación de la información.
Envíe una idea	Microsoft está abierto a recibir retroalimentación o ideas acerca de esta plataforma, por lo que tiene esta opción. Los usuarios cuentan con la opción de votar por las ideas que más les parecen.
Notifique cualquier problema	En esta sección se puede reportar cualquier posible error, otros usuarios pueden incluir sus comentarios y el personal de soporte de Microsoft brinda una respuesta. También cuenta con una opción de búsqueda.

Fuente: Elaboración propia con base en Microsoft, 2022c.

Por otro lado, los usuarios que cuenten con un licenciamiento Power BI Pro tienen acceso a soporte sin ningún costo adicional.

## 5.2 Tableau

A continuación, se detalla aspectos de la plataforma de Tableau, productos que ofrece, tipos de planes, costos de los mismos y el soporte que ofrece.

### 5.2.1 Productos disponibles de Tableau

Seguidamente se detallan los productos que ofrece esta solución:

- Tableau Desktop permite la conexión a datos en instalaciones físicas o en la nube para crear gráficos y realizar análisis de tendencias, regresiones y correlaciones con la finalidad de alcanzar una comprensión estadística de eficacia probada. Cuenta con una versión de prueba gratuita de 14 días. El Cuadro 11 recopila los requerimientos técnicos para optar por esta versión.

**Cuadro 11.** Requisitos técnicos para instalar Tableau desktop

Windows	Mac
Windows 8.1 o superior.	macOS Mojave 10.14, macOS Catalina 10.15 y Big Sur 11.4+.
Procesador de 64 bits(x64).	Procesadores Intel, M1 en modo de emulación Rosetta 2.
Espacio libre en disco de al menos 1,5 GB.	Espacio libre en disco de al menos 1,5 GB.
Procesadores compatibles con los conjuntos de instrucciones SSE4.2 y POPCNT.	Procesadores compatibles con los conjuntos de instrucciones SSE4.2 y POPCNT.

Fuente: elaboración propia con base en información publicada por Tableau, 2022a.

- Tableau Server brinda la oportunidad a los miembros de una organización de explorar los datos en un entorno de confianza y sin limitaciones. Los reportes se pueden publicar y compartir en tiempo real o en extracciones cifradas. El Cuadro 12 muestra los requisitos técnicos que se deben contemplar.

**Cuadro 12.** Requisitos técnicos de Tableau server

Navegadores web	Sistema operativo
Google Chrome en Windows, Mac y Android.	Microsoft Windows Server 2016, 2019(x64).
Microsoft Edge en Windows.	Amazon Linux 2, Red Hat Enterprise Linux
Mozilla Firefox y Firefox ESR en Windows y Mac.	(RHEL) 7.3+ y 8.3+, CentOS 7.3+ (no 8.x), Debian 9.0+ (hasta el 30 de junio), Oracle Linux 7.3+ (no 8.x), Ubuntu 16.04 LTS y 18.04 LTS en chipsets x64.
Apple Safari en MAC e iOS 11.3 o posterior.	Procesadores compatibles con los conjuntos de instrucciones SSE4.2 y POPCNT.

Fuente: propia con base en información publicada por Tableau, 2022a.

- Tableau Online es una plataforma hospedada en la nube, lo que permite consultar los informes desde dispositivos móviles. No es necesario la configuración de servidores, administrar actualizaciones de la aplicación ni incrementar capacidad del hardware.
- Tableau Prep innova en la manera de preparar los datos, ya que posee una forma visual y directa de combinar, dar forma y limpiar los datos. Está conformado por dos elementos, Tableau Prep Builder crea los flujos de datos y Tableau Prep Conductor permite programar, supervisar y administrar los flujos en toda la organización.
- CRM Analytics ofrece a los usuarios de Salesforce CRM información útil y análisis impulsados por inteligencia artificial directamente en el flujo de trabajo.
- Tableau Public es una solución gratuita en línea que permite diseñar, explorar, crear y compartir visualizaciones de datos.
- Tableau Data Management permite administrar mejor los datos dentro del entorno de análisis para asegurar la utilización de datos confiables y actualizados para la toma de decisiones.
- Tableau Server Management garantiza escalabilidad, disponibilidad, capacidad de administración y seguridad para mejorar la eficiencia operativa. Permite la automatización

de las necesidades empresariales de supervisión y gestión de la información sin tener que escribir código.

### 5.2.2 Tipos de planes de Tableau

El Cuadro 13 tiene el detalle de los planes disponibles en Tableau, las compañías pueden optar por alguno de ellos dependiendo de sus necesidades.

**Cuadro 13.** Tipos de planes de Tableau

Nombre	Descripción
Tableau Creator	Está destinado a los usuarios que crean contenido (diseño, limpieza y selección de fuentes de datos). Incluye Tableau Desktop, Tableau Prep Builder y una licencia Creator para Tableau Online.
Tableau Explorer	Proporciona funcionalidades de creación y exploración de datos gobernados para usuarios que no necesitan todas las funcionalidades de transformación de datos de Tableau Prep Builder o no requieren la capacidad de publicar fuentes de datos sin procesar o conectarse a ellas.
Tableau Viewer	Permite la visualización e interacción con las visualizaciones y reportes publicados, los usuarios pueden solicitar permiso para acceder al contenido publicado y suscribirse a los reportes.
eLearning for Creator	Es una capacitación en línea donde las personas pueden revisar los temas a su ritmo mediante cursos interactivos para Tableau Creator.
eLearning for Explorer	Al igual que el plan anterior es una capacitación en línea donde los usuarios pueden avanzar a su ritmo, la diferencia es que los recursos están enfocados en Tableau Explorer.

Fuente: elaboración propia con base en Tableau, 2022b.

### 5.2.3 Costo de los planes de Tableau

En la Figura 10 se puede observar el costo de cada uno de los planes ofrecidos por Tableau.

**Figura 10.** Costo de los planes de Tableau

<b>Creator</b>	<b>Explorer</b>	<b>Viewer</b>
Por usuario/mes	Por usuario/mes	Por usuario/mes
<b>\$70</b>	<b>\$42</b>	<b>\$15</b>
<b>eLearning for Creator</b>	<b>eLearning for Explorer</b>	
Por usuario/mes	Por usuario/mes	
<b>\$10</b>	<b>\$5</b>	

Fuente: elaboración propia con base en información publicada en Tableau, 2022b.

#### 5.2.4 Soporte de Tableau

Tableau cuenta con una sección de preguntas frecuentes sobre soporte, en la que se puede consultar temas como horario, idioma, tipos de incidencias y otros temas de interés. También se tiene un blog donde los usuarios pueden realizar consultas, filtrar por temas, autor y fechas. El Cuadro 14 ejemplifica los tipos de soporte.



**Cuadro 14.** Tipos de soporte de Tableau

Beneficios	Estándar	Ampliado	Premium
Opciones de contacto	En línea	En línea	En línea, por teléfono
Comunidades y bases de conocimiento	Disponible	Disponible	Disponible
Cobertura	Horario comercial	Horario comercial, 24x7 días (solo incidentes críticos)	Horario comercial, 24x7 días (solo incidentes críticos y altos)
Tiempo de respuestas problemas críticos y altos	8 horas, 24 horas	2 horas, 8 horas	30 minutos, 2 horas
Frecuencia de actualización de problemas críticos y altos	24 horas, 72 horas	24 horas, 48 horas	2 veces al día, 24 horas
Contactos designados	3	5	5

Fuente: elaboración propia con base en Tableau, 2022b.

El soporte premium cuenta con otras características tales como:

- Un administrador técnico de cuentas.
- Llamadas de estado regulares e informes de servicio.
- Planeamiento estratégico.
- Programas especiales y acceso a foros.
- Equipo de soporte senior.
- Escalado de incidencias y supervisión.
- Escalados proactivos.
- Revisiones de solicitudes de funcionalidades con prioridad.

### 5.3 Selección de herramienta

En esta sección se analiza cuál es la herramienta de visualización de datos seleccionada para la creación del plan de proyecto en estudio, se destacan aquellos elementos claves considerados para la toma de decisión.

Power BI Desktop es una aplicación gratuita donde se puede crear un reporte interactivo para que los proveedores puedan consultar información que pueda ser utilizada en nuevas licitaciones de la CCSS. Para su publicación se puede optar por el plan Premium, el cual tiene un costo de \$20 mensuales; mientras tanto el costo de Tableau Creator es de \$70 mensuales.

En temas de seguridad, ambas herramientas cuentan con mecanismos de seguridad de los datos y opciones para consultar los informes desde dispositivos móviles y exportación de la información en diferentes formatos.

Si bien es cierto que Power BI Desktop no es nativo para sistemas operativos mac o Linux, existen alternativas como la utilización de una máquina virtual de Windows o utilizar alguno de los proveedores de la nube (Microsoft, 2021).

Se seleccionó Power BI como la herramienta de visualización de datos para la creación del plan mencionado en el objetivo general de esta investigación. Las principales razones de la escogencia fueron:

- Su posicionamiento actual en el mercado, ya que Gartner la categorizó como líder en analítica e inteligencia de negocios.
- Costo de las licencias de Power BI.
- El servidor de informes de Power BI soporta 80 fuentes de datos, 74 métodos de autenticación para el refrescamiento de los datos y 8 métodos de autenticación para realizar consultas a bases de datos en tiempo real.
- Power BI permite extraer conocimiento a partir de datos estructurados y no estructurados, mediante la integración de los avances más recientes de inteligencia artificial de Microsoft.
- Tiene la opción de aplicar etiquetas de confidencialidad a los datos mediante el uso de Microsoft Information Protection.

- Cuenta con mecanismos de gestión y protección frente a la pérdida de datos a los usuarios de Power BI, por medio de Microsoft Cloud App Security.
- Permite suscribirse al envío de notificaciones sobre las mejoras en características y funcionalidades del producto que se basan en las ideas proporcionadas por la comunidad internacional compuesta por más de medio millón de miembros.

Finalmente, en miras de validar el conocimiento de los usuarios en Power BI, Microsoft cuenta con una certificación denominada analista de datos de Power BI donde se revisan conocimientos de Power Query y expresiones DAX, estas son de suma importancia para la limpieza y transformación de datos (Microsoft, 2022).

## CAPÍTULO VI. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CUESTIONARIO

El siguiente análisis está basado en las respuestas obtenidas del cuestionario aplicado a empresas que ha participado en licitaciones de la CCSS, quienes tienen experiencia en el proceso de compra pública de esta institución y pueden brindar los posibles requerimientos a aplicar en el plan de proyecto para la elaboración del sistema de visualización de datos.

### 6.1 Características de los encuestados

Se recibieron un total de diecinueve respuestas durante el período definido para la recopilación de datos, el cual inició el 28 de marzo del 2022 y finalizó el 29 de abril del mismo año. Adicionalmente, el día 25 de abril del 2022, se realizó un seguimiento vía correo electrónico a las empresas con la finalidad de obtener una mayor cantidad de respuestas en la encuesta.

La figura 11 muestra la cantidad de las empresas que participaron en el estudio, agrupadas de acuerdo con su tamaño.

**Figura 11.** Cantidad de empresas participantes clasificadas según su tamaño

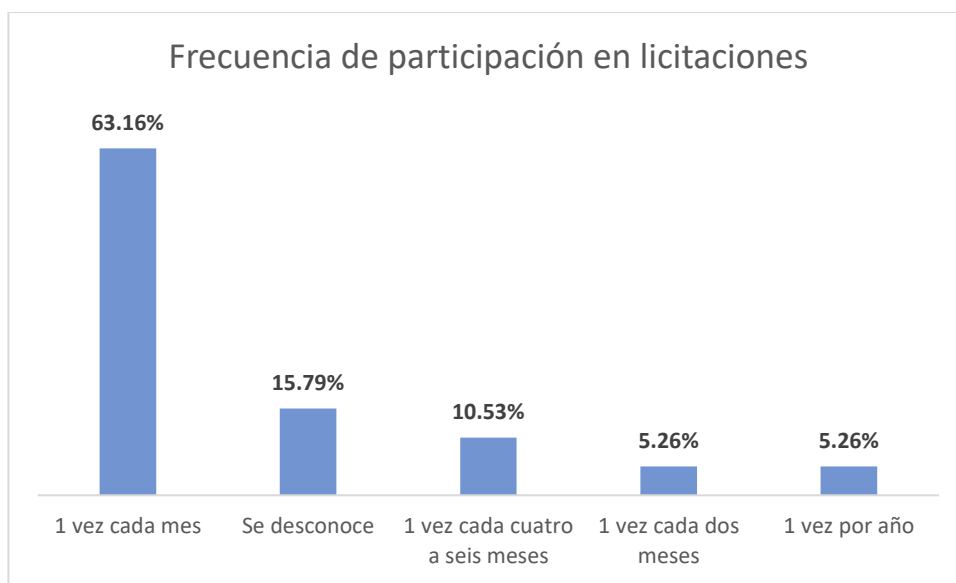


Fuente: elaboración propia con base en el cuestionario aplicado en 2022.

Como parte de la frecuencia en participación de licitaciones de la CCSS, se obtuvo que un 63.16% participa en una licitación al mes, razón por lo cual esta investigación sería de gran impacto, ya que

la mayoría de las empresas proveedoras de la CCSS participan en el proceso de compra pública periódicamente. El Gráfico 1 muestra el detalle de frecuencia de participación en las empresas encuestadas.

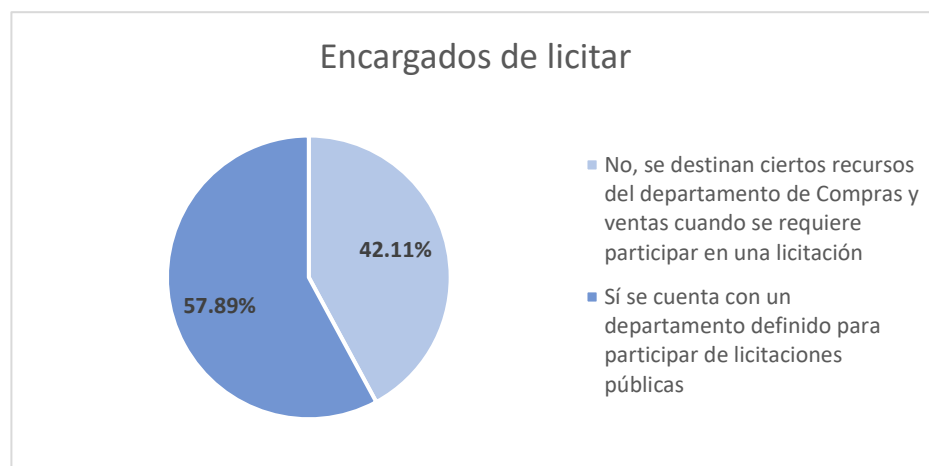
**Gráfico 1.** Frecuencia de participación en licitaciones de la CCSS



Fuente: elaboración propia con base en el cuestionario aplicado en 2022.

Adicionalmente, se logró identificar que el 57.89% de las empresas cuentan con un equipo bien definido para participar en licitaciones de instituciones públicas, lo que permite concluir que las compañías tienen una alta tasa de interés en participar en procesos de compra pública y poder aumentar sus fuentes de ingreso. Ante lo anterior, las empresas están optando por contar con personal que tenga conocimientos sobre leyes y reglamentos de este tema. El Gráfico 2 evidencia la distribución organizacional de las empresas para licitar en la CCSS.

**Gráfico 2.** Distribución organizacional de las empresas para licitar en la CCSS

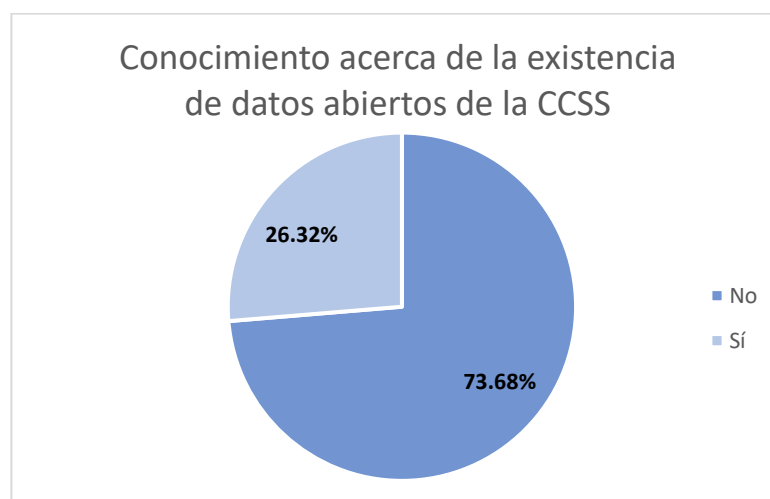


Fuente: elaboración propia con base en el cuestionario aplicado en 2022.

## 6.2 Conocimiento acerca del programa de datos abiertos de la CCSS

En primera instancia, se consultó a las empresas si tenían conocimiento de la existencia de datos abiertos de la CCSS, específicamente sobre el conjunto de datos compra pública. Como se evidencia en el Gráfico 3, el 73.68% de los licitantes desconocen sobre esta herramienta, lo que demuestra que la mayoría de las empresas están participando en licitaciones de la CCSS sin contar con todos los detalles (históricos, monto de adjudicaciones, proveedores adjudicados, entre otros) para la toma de una decisión informada.

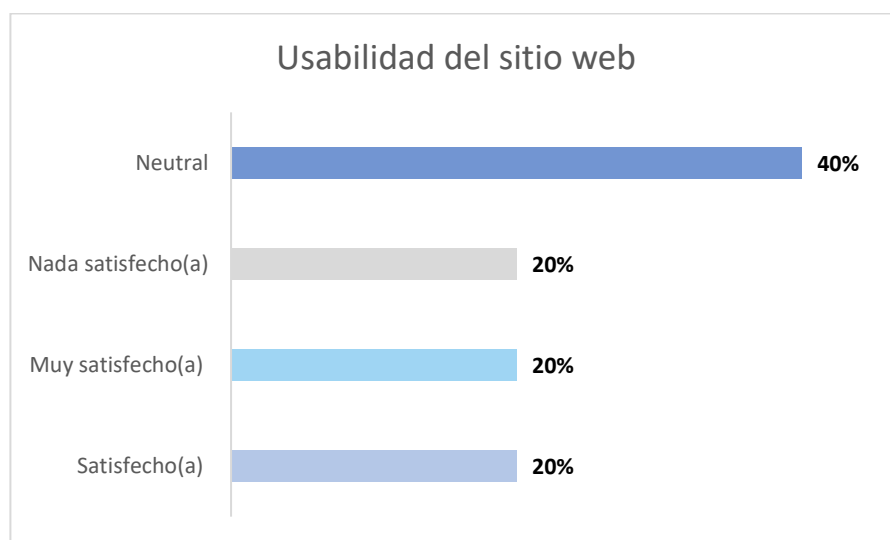
**Gráfico 3.** Conocimiento de la existencia de datos abiertos de la CCSS



Fuente: elaboración propia con base en el cuestionario aplicado en 2022.

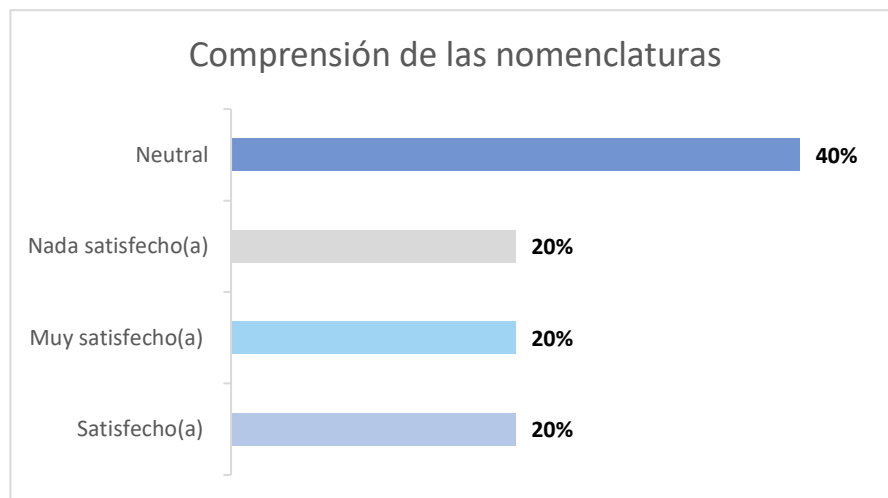
Seguidamente, a las cinco empresas que tenían conocimiento previo sobre este programa, se le solicitó evaluar las opciones de navegación de los datos del conjunto de compras públicas de la CCSS, haciendo uso de una escala Likert, donde el valor 1 representa nada satisfecho y el valor 5 muy satisfecho. El Gráfico 4 muestra que los usuarios cuentan con diversas opiniones en relación con la usabilidad del sitio web donde están alojados estos datos, sobresale la opción neutral.

**Gráfico 4.** Opinión sobre la usabilidad del sitio web



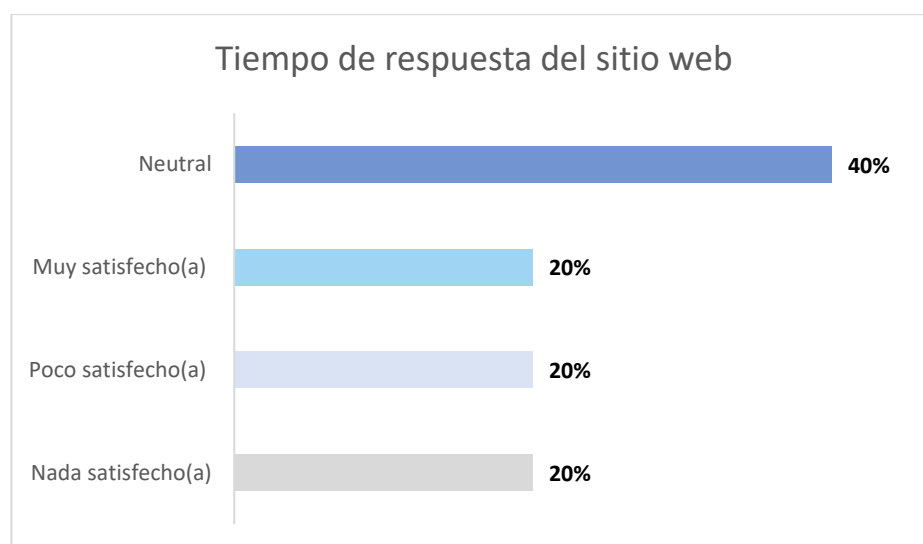
Fuente: elaboración propia con base en el cuestionario aplicado en 2022.

El Gráfico 5 contempla las opiniones relacionadas con la comprensión de las nomenclaturas especificadas por la CCSS, al igual que en el gráfico anterior, la mayoría de las empresas cuenta con una opinión neutral.

**Gráfico 5.** Comprensión de las nomenclaturas en el número de procedimiento

Fuente: elaboración propia con base en el cuestionario aplicado en 2022.

Por otro lado, se consultó sobre el tiempo de respuesta del sitio web, para este factor los encuestados manifestaron en su mayoría una posición neutral, pero también las empresas se encuentran muy divididas entre las otras opciones. Es importante mencionar que para esta interrogante se recibió una respuesta como poco satisfecho (a), reemplazando el valor de satisfecho (a) en relación con los dos gráficos anteriores. El Gráfico 6 muestra la distribución de las respuestas.

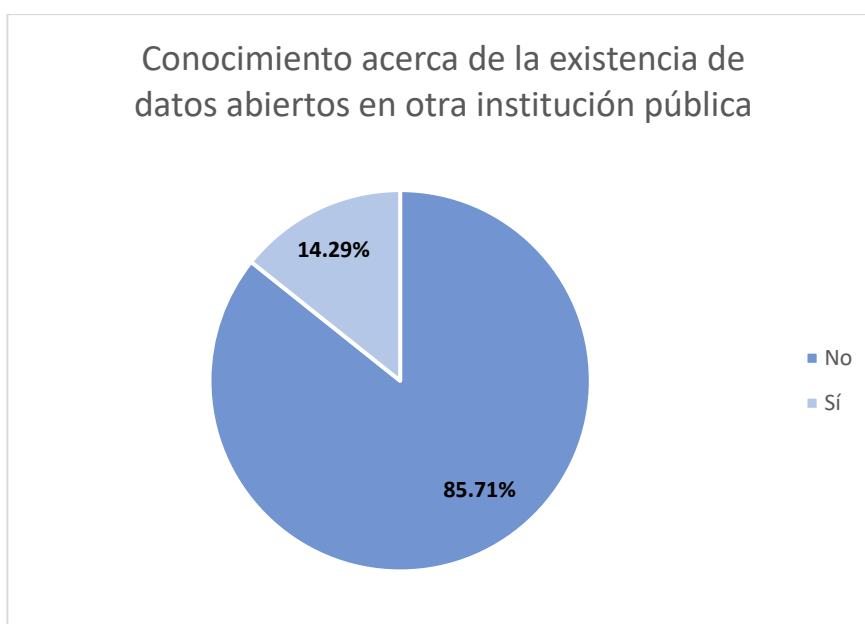
**Gráfico 6.** Nivel de satisfacción en relación con el tiempo de respuesta del sitio web

Fuente: elaboración propia con base en el cuestionario aplicado en 2022.



Finalmente, a las empresas que no conocían el programa de datos abiertos de la CCSS, se les preguntó si tenían conocimiento sobre datos abiertos en alguna otra institución pública, solamente el 14.29% respondió afirmativamente a esta interrogante, lo cual evidencia que las compañías no están accediendo a los datos abiertos de las diferentes instituciones públicas. El Gráfico 7 muestra el detalle de esta pregunta.

**Gráfico 7.** Conocimiento de la existencia de datos abiertos en otras instituciones públicas



Fuente: elaboración propia con base en el cuestionario aplicado en 2022.

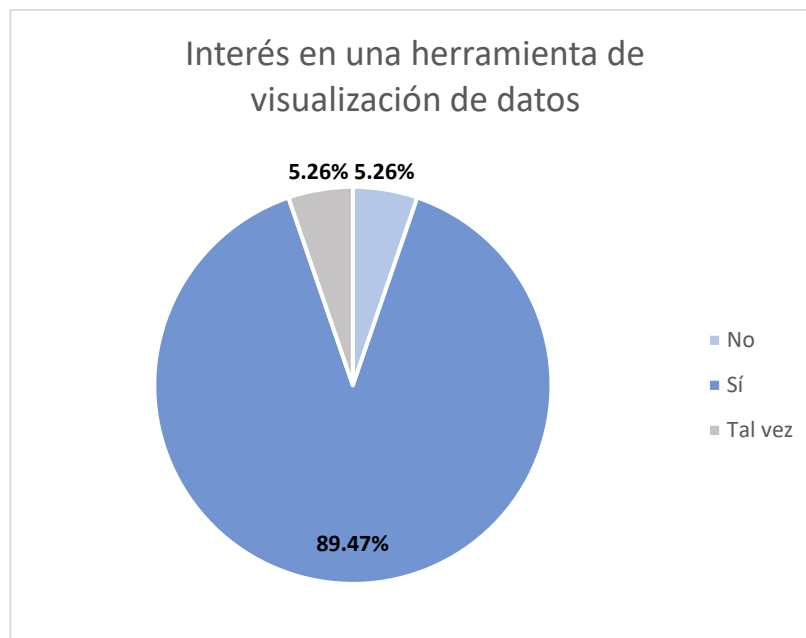
### **6.3 Aceptación de un sistema de visualización de datos abiertos de compras públicas de la CCSS**

Al consultar a los encuestados si están interesados en contar con una herramienta de visualización de datos con información del proceso de compra pública de la CCSS, en el que se pueda utilizar filtros y obtener gráficos dinámicos, las respuestas fueron bastantes positivas.

En el Gráfico 8 se muestra que el 89.47% están de acuerdo con la implementación de un proyecto de esta índole, un 5.26% indica que tal vez y el otro 5.26% indicó que no. Respecto a esta última respuesta la justificación se basó en que la CCSS debe utilizar únicamente la plataforma SICOP para

el proceso de compras públicas. Como esta investigación, no viene a sustituir el SICOP, sino más bien a contar con un plan de proyecto para la creación de un sistema que facilite a los licitantes de la CCSS con menos experiencia el acceso a los datos abiertos, se evidencia que se cuenta con un alto nivel de aceptación para proseguir con los objetivos planteados.

**Gráfico 8.** Nivel de aceptación de los encuestados para la realización del proyecto



Fuente: elaboración propia con base en el cuestionario aplicado en 2022.

#### **6.4 Elementos por incluir en un sistema de visualización de datos abiertos de compras públicas de la CCSS**

Para conocer las sugerencias o requisitos que debería contemplar un sistema de visualización de datos de las compras públicas de la CCSS, se realizó una pregunta abierta a las empresas que participaron en la investigación. El Cuadro 15 contiene el detalle de los comentarios de los encuestados.

**Cuadro 15.** Elementos funcionales por incluir en un sistema de visualización de datos abiertos de compra pública de la CCSS

Características de usabilidad deseadas
Amigable con el usuario.
Contar con información actualizada sobre competidores.
Que sea de fácil acceso.
Tener facilidad para revisar información de licitaciones de años anteriores.
Facilitar la transparencia de la información y automatizaciones en el envío de los datos.
Contar con información relevante tal como número de compra, descripción del artículo, estado de la licitación, resultado de la evaluación técnica, precio y cantidad adjudicado, entre otros detalles.
Creación de tablas dinámicas, gráficos de sectores de alta demanda y líneas de tiempo.
Una respuesta eficiente a las consultas del usuario.
Contar con una base de datos amplia.

Fuente: elaboración propia con base en el cuestionario aplicado en 2022.

Para la creación del cuadro anterior, se analizó todas las respuestas. En algunos casos varias empresas mencionaron los mismos elementos, por lo que se colocó la información solamente una vez con la finalidad de evitar registros duplicados. También, se tuvo el caso de una empresa que no brindó ninguna sugerencia o comentario por desconocimiento de la materia.

## **CAPÍTULO VII. PROPUESTA DE PLAN DE PROYECTO PARA LA ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE VISUALIZACIÓN DE DATOS DE LAS COMPRAS PÚBLICAS DE LA CCSS**

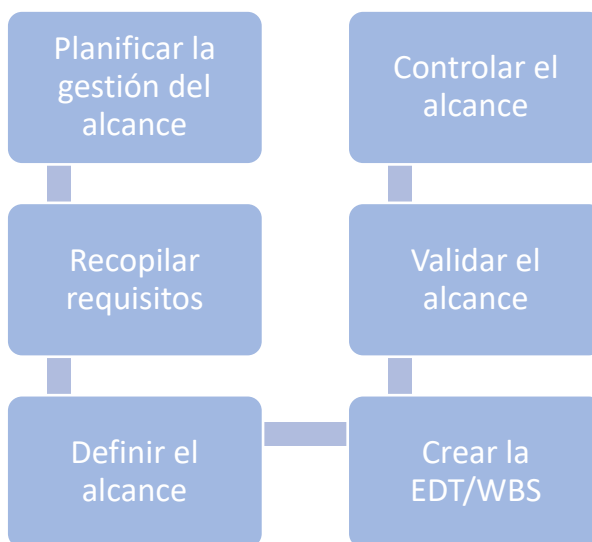
En este capítulo se presenta la propuesta de plan de proyecto para la elaboración de un sistema de visualización de datos de compras públicas de la CCSS que pueda ser consultado para las nuevas licitaciones. El plan está basado en la metodología PMI, específicamente en las tres áreas de conocimiento de alcance, tiempo y costo con la finalidad de tomar como referencia buenas prácticas.

El plan por desarrollar contempla las entradas, herramientas/técnicas y salidas indicadas en el PMI que más se adecuan al proceso en investigación. Esto con el propósito de contar con una propuesta de proyecto que sea fácil de implementar en cualquier organización que así lo requiera.

### **7.1 Gestión del alcance del proyecto**

Se recomienda que el patrocinador y los representantes del cliente estén involucrados en el proyecto para brindar retroalimentación sobre los entregables, de esta forma, es más fácil llevar un control de las tareas pendientes. Para medir el alcance de proyecto es necesario evaluar el plan para la dirección del proyecto, por otro lado, la conclusión del producto se mide base a los requisitos planteados (Project Management Institute, 2017). La Gestión del Alcance del Proyecto conlleva seis procesos, los cuales se detallan en la Figura 12.

**Figura 12.** Procesos de la gestión del alcance del proyecto



Fuente: elaboración propia con base en el PMI, 2017.

Para la presente investigación se desarrollaron las siguientes entradas y/o salidas:

- Acta de constitución del proyecto, la cual pertenece a los procesos de planificar la gestión del alcance, recopilar requisitos y definir el alcance.
- El plan de gestión de los requisitos es uno de los entregables del proceso denominado planificar la gestión del alcance.
- Seguidamente, se desarrolló la matriz de trazabilidad de los requisitos, la cual se contempla en el proceso recopilar requisitos.
- Las solicitudes de cambio, las cuales pertenecen a los procesos denominados validar el alcance y controlar el alcance.
- Finalmente, se desarrolló el enunciado del alcance del proyecto, el mismo pertenece al proceso definir el alcance.

### 7.1.1 Acta de constitución del proyecto

El Cuadro 16 muestra una propuesta de plantilla para la creación del acta de constitución del proyecto, la cual puede ser ajustada a cualquier empresa que desee llevar a cabo la ejecución de este proyecto.

**Cuadro 16.** Acta de constitución del proyecto

<b>ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>Versión 1.0</b>
<b>Nombre del proyecto</b>	
Plan para la elaboración de un sistema de visualización de datos abiertos de compras públicas de la CCSS.	
<b>Descripción del proyecto (qué, quién, cómo, cuándo y dónde)</b>	
Crear un plan para la elaboración de un sistema de visualización de datos abiertos de las compras públicas de la CCSS utilizando la plataforma Power BI con el fin brindar información a nuevos proveedores sobre el proceso de licitaciones de esta institución.	
<b>Descripción del producto (descripción de producto, resultado o servicio)</b>	
Reporte de Power BI donde se incluya gráficos interactivos que permitan consultar información sobre el conjunto de datos abiertos de compra pública de la CCSS.	
<b>Objetivos del proyecto: con base en la triple restricción</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación del plan para la elaboración de un sistema de visualización de datos abiertos de compras públicas de la CCSS que pueda ser utilizado en nuevas licitaciones.</li> <li>• Desarrollar el proyecto en el tiempo y presupuesto estipulado.</li> <li>• Incluir los requerimientos recopilados al cuestionario aplicado a empresas que han participado de licitaciones de la CCSS en el plan a desarrollar.</li> </ul>	
<b>Requisitos de alto nivel</b>	
Creación del plan que contemple los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con el plazo de finalización.</li> <li>• Cumplir el presupuesto inicial.</li> <li>• Cumplir con el alcance.</li> </ul>	
<b>Riego general del proyecto</b>	
Desconocimiento en las herramientas técnicas (Power BI, HostGator y Asana) para la creación del reporte y un aumento en los costos.	
<b>Duración e hitos</b>	
El proyecto se divide en cuatro fases: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio del proyecto (1 semana).</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización y preparación, se identifica el patrocinador del proyecto, creación de documentación necesaria, levantamiento de requerimientos, identificación del presupuesto y recursos requeridos, análisis de la información obtenida (un mes y medio).</li> <li>• Ejecución del trabajo, es donde se realiza la implementación y pruebas del reporte de Power BI y del sitio web donde se publicará (dos meses).</li> <li>• Finalización del proyecto, se entrega el producto final al patrocinador (una semana).</li> </ul>	
<b>Recursos financieros preaprobados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 licencia Power BI premium.</li> <li>• 1 licencia Snagit para la creación de manual de uso.</li> <li>• Salario de 1 analista de datos a tiempo completo.</li> <li>• Salario de 1 desarrollador web a tiempo completo.</li> <li>• Salario de 1 director de proyecto a tiempo completo.</li> <li>• Alojamiento web HostGator.</li> <li>• 1 licencia de Asana.</li> </ul>	
<b>Lista de interesados clave</b>	
<p>Internos: director de proyecto y equipo de trabajo (analista de datos, desarrollador).</p> <p>Externos: licitantes con cédula jurídica, equipo encargado de participar en licitaciones, gerentes de recursos, equipo de trabajo, patrocinadores, auditores, oficina de gestión de proyectos, usuarios finales y competidores.</p>	
<b>Criterios de salida del proyecto</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de proyecto para la elaboración del sistema.</li> <li>• Sistema de visualización de datos abiertos de compras públicas de la CCSS que haya sido probado y sea accesible para las personas interesadas.</li> </ul>	
<b>Director de proyecto asignado</b>	
[NOMBRE_DEL_DIRECTOR_DE_PROYECTO / PUESTO]	
<b>Patrocinador que autoriza el proyecto</b>	
Nombre:	[NOMBRE_DEL_PATROCINADOR]
Empresa:	[NOMBRE_DE_LA_EMPRESA]
Fecha:	[FECHA]

Fuente: elaboración propia con base al PMI, 2017.

### 7.1.2 Plan de Gestión de los Requisitos

El Cuadro 17 desarrolla el plan de gestión de los requisitos para poder llevar a cabo el proyecto detallado en esta investigación.

**Cuadro 17.** Plan de gestión de los requisitos

PLAN DE GESTIÓN DE LOS REQUISITOS	Versión 1.0
Nombre del proyecto	
Plan para la elaboración de un sistema de visualización de datos abiertos de compras públicas de la CCSS.	
Actividades de requisitos (Describir cómo se va a planificar, monitorear y reportar estas actividades)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los requisitos son sugeridos por empresas que han participado en el proceso de licitaciones de la CCSS, así como aportes propios y del patrocinador del proyecto, durante el proceso de iniciación y planificación del mismo.</li> <li>• Los requisitos serán descritos en la matriz de trazabilidad de requisitos.</li> </ul>	
Actividades de gestión de la configuración (Describir cómo se iniciarán los cambios, cómo se analizará el impacto, cómo será el monitoreo, seguimiento y reporte, así como los niveles de autorización requeridos para aprobar dichos cambios)	
<p>Para las actividades de cambio al producto o requerimientos, se realizará lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cualquier patrocinador puede realizar una solicitud de cambio, siempre y cuando se detalle el porqué del cambio solicitado.</li> <li>• El director del proyecto, en conjunto con el gerente de recursos y el equipo de trabajo evaluará el impacto en el proyecto (a nivel de costos, tiempo y alcance) de los cambios solicitados. El director de proyecto informará la decisión de si se aprueba la solicitud de cambio.</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el cambio es aprobado, se procederá a su implementación. En caso contrario, se le informará al patrocinador las razones por las cuales se descarta el cambio.</li> <li>• Se realizará un seguimiento de los cambios para identificar los aspectos positivos y negativos del mismo, en las reuniones de seguimiento y de revisión de los entregables.</li> </ul>	
Proceso de priorización de los requisitos (Describir cómo se priorizarán los requisitos)	
La priorización de los requisitos se realizará en base a la matriz de trazabilidad de los requisitos, de acuerdo con la categoría y la prioridad de cada requerimiento documentado. Este proceso será realizado por el equipo de gestión del proyecto durante la planificación del proyecto y será aprobado por el patrocinador.	
Métricas del producto (Describe las métricas que se utilizarán y el fundamento de su uso)	
Se evaluará el cumplimiento de los entregables y la satisfacción de los participantes del proyecto para medir si se cumplen los objetivos definidos, de no ser así se deberá tomar acciones correctivas para culminar con el producto final esperado. Se debe obtener al menos un 4 de 5 puntos para proceder con las siguientes fases del proyecto.	
Estructura de trazabilidad (Refleja los atributos de requisitos capturados en la matriz de trazabilidad)	
Se documentará la siguiente información en la matriz de trazabilidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidades y oportunidades del negocio.</li> <li>• Objetivos del proyecto.</li> <li>• Entregables</li> <li>• Verificación / Validación</li> <li>• Requerimiento de alto nivel.</li> </ul>	
Director de proyecto asignado	
[NOMBRE_DEL_DIRECTOR_DE_PROYECTO / PUESTO]	
Patrocinador que autoriza el proyecto	
Nombre:	[NOMBRE_DEL_PATROCINADOR]
Empresa:	[NOMBRE_DE_LA_EMPRESA]
Fecha:	[FECHA]

Fuente: elaboración propia con base en el PMI, 2017.

### 7.1.3 Matriz de Trazabilidad de los Requisitos

La Figura 13 detalla el vínculo de los requisitos del producto desde su origen hasta los entregables finales.

**Figura 13.** Matriz de trazabilidad de los requisitos

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS	
Nombre del proyecto:	Plan para la elaboración de un sistema de visualización de datos abiertos de compras públicas de la CCSS.
Director de proyecto:	<i>(NOMBRE_DEL_DIRECTOR_DE_PROYECTO)</i>
Versión:	1.0
Patrocinador:	<i>(NOMBRE_DEL_PATROCINADOR)</i>

ATRIBUTOS DE REQUISITO					TRAZABILIDAD HACIA				
Código	Categoría	Requerimiento	Origen	Prioridad	Necesidades y oportunidades del negocio	Objetivos del proyecto	Entregables	Verificación / Validación	Requerimiento de alto nivel
REQ01	Requerimiento funcional	Permitir aplicar filtros o realizar búsquedas.	Entrevistados.	Alta	Ofrecer un buen servicio al cliente.	Crear un sistema de visualización de datos abiertos de compra pública de la CCSS.	Reporte de Power BI.	Prueba de aceptación del usuario (UAT).	Cumplir con el alcance del proyecto.
REQ02	Requerimiento funcional	Brindar una respuesta eficiente a la consulta de los usuarios.	Entrevistados.	Alta	Satisfacer al cliente.	Crear un sistema de visualización de datos abiertos de compra pública de la CCSS.	Reporte de Power BI.	Se obtiene al menos un 3.8 de 5 en encuestas de satisfacción realizadas al cliente.	Cumplir con el alcance del proyecto.
REQ03	Requerimiento funcional	Mostrar gráficos interactivos de columnas, gráficos circulares, combinados y tablas.	Propios.	Alta	Ofrecer un buen servicio al cliente.	Incluir los requerimientos recopilados de las empresas que han participado de licitaciones de la CCSS.	Reporte de Power BI.	Prueba de aceptación del usuario (UAT).	Cumplir con el alcance del proyecto.
REQ04	Requerimiento de usuario	Contar con una interfaz amigable al usuario.	Entrevistados.	Alta	Satisfacer al cliente.	Incluir los requerimientos recopilados de las empresas que han participado de licitaciones de la CCSS.	Reporte de Power BI.	Se obtiene al menos un 3.8 de 5 en encuestas de satisfacción realizadas al cliente.	Cumplir con el alcance del proyecto.
REQ05	Requerimiento de usuario	Mostrar información relevante tal tal como número de compra, descripción del artículo, estado de la licitación, resultado de la evaluación técnica, precio y cantidad adjudicado, entre otros detalles.	Entrevistados.	Muy alta	Satisfacer al cliente.	Incluir los requerimientos recopilados de las empresas que han participado de licitaciones de la CCSS.	Reporte de Power BI.	Prueba de aceptación del usuario (UAT).	Cumplir con el alcance del proyecto.
REQ06	Requerimiento de usuario	Que sea de fácil acceso.	Entrevistados.	Alta	Satisfacer al cliente.	Incluir los requerimientos recopilados de las empresas que han participado de licitaciones de la CCSS.	Sitio web.	Se obtiene al menos un 3.8 de 5 en encuestas de satisfacción realizadas al cliente.	Cumplir con el alcance del proyecto.
REQ07	Requerimiento de usuario	Mostrar los requisitos para ser un proveedor de la CCSS.	Entrevistados.	Media	Ofrecer un buen servicio al cliente.	Incluir los requerimientos recopilados de las empresas que han participado de licitaciones de la CCSS.	Sitio web.	Prueba de aceptación del usuario (UAT).	Cumplir con el alcance del proyecto.
REQ08	Requerimiento de negocio	Facilitar la transparencia de la información, y automatizaciones en el envío de los datos.	Entrevistados.	Muy alta	Ofrecer un buen servicio al cliente.	Desarrollar el proyecto en el tiempo y presupuesto estipulado.	Sitio web.	Pruebas unitarias.	Cumplir con el alcance y cronograma del proyecto.
REQ09	Requerimiento de negocio	Crear un manual de usuario.	Propios.	Media	Cumplir compromisos contractuales.	Desarrollar el proyecto en el tiempo y presupuesto estipulado.	Manual de usuario.	Prueba de aceptación del usuario (UAT).	Cumplir con el alcance y cronograma del proyecto.
REQ10	Requerimiento de calidad	El sistema no debe presentar errores de navegación entre las diferentes secciones.	Propios.	Alta	Ofrecer un buen servicio al cliente.	Desarrollar el proyecto en el tiempo y presupuesto estipulado.	Sitio web estable.	Pruebas unitarias.	Cumplir con los niveles de calidad requeridos.
REQ11	Requerimiento de implementación	Configurar el alojamiento del sitio web.	Propios.	Alta	Cumplir compromisos contractuales.	Desarrollar el proyecto en el tiempo y presupuesto estipulado.	Servidor configurado.	Pruebas unitarias.	Cumplir con el alcance, cronograma y presupuesto del proyecto.

**Fuente:** elaboración propia con base en el PMI, 2017.

#### 7.1.4 Solicitudes de Cambio

El Cuadro 18 muestra la plantilla que debe completar el patrocinador para solicitar un cambio en el proyecto.

**Cuadro 18.** Plantilla para realizar solicitudes de cambio

<b>SOLICITUD DE CAMBIO</b>	<b>Nº de cambio:</b>	
<b>Solicitante del cambio:</b>	[NOMBRE_DE_SOLICITANTE]	
<b>Fecha:</b>	[FECHA]	
Nombre del proyecto		
Plan para la elaboración de un sistema de visualización de datos abiertos de compras públicas de la CCSS.		
Categoría del cambio (seleccione todas las opciones que apliquen)		
<input type="checkbox"/> Cronograma <input type="checkbox"/> Recursos <input type="checkbox"/> Pruebas / Calidad <input type="checkbox"/> Requerimientos / Entregables <input type="checkbox"/> Costo <input type="checkbox"/> Alcance		
Causa / origen del cambio (describir cómo se priorizarán los requisitos)		
<input type="checkbox"/> Acción correctiva <input type="checkbox"/> Actualizaciones <input type="checkbox"/> Acción preventiva <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Reparación de defecto		
Describa el cambio que se solicita		
[DESCRIBA_EL_CAMBIO]		
Describa la razón del cambio		
[JUSTIFIQUE_EL_CAMBIO]		

Describa todas las alternativas consideradas	
<i>[DESCRIBA_LAS_ALTERNATIVAS_CONSIDERADAS]</i>	
Describa cualquier aspecto técnico requerido para implementar este cambio	
<i>[DESCRIBA_ASPECTOS_TÉCNICOS]</i>	
Describa los riesgos a considerar para este cambio	
<i>[DESCRIBA_LOS_RIESGOS]</i>	
Recursos y costos estimados para implementar este cambio	
<i>[INGRESE_LOS_RECURSOS_Y_COSTOS_ESTIMADOS]</i>	
Describa las implicaciones en temas de calidad	
<i>[DESCRIBA_LAS_IMPLICACIONES]</i>	
Disposición (espacio reservado para Equipo Evaluador de Cambios)	
<input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Rechazado <input type="checkbox"/> Aplazado	
Justificación de aceptación, rechazo o aplazamiento	
Aprobador	
Nombre:	<i>[NOMBRE]</i>
Firma:	<i>[FIRMA]</i>
Fecha:	<i>[FECHA]</i>

Fuente: elaboración propia con base en el PMI, 2017.

### 7.1.5 Enunciado del alcance del proyecto

Seguidamente, en el Cuadro 19 se detalla el enunciado del alcance del proyecto.

**Cuadro 19.** Enunciado del alcance del proyecto

<b>ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO</b>		<b>Versión 1.0</b>
Nombre del proyecto		
Plan para la elaboración de un sistema de visualización de datos abiertos de compras públicas de la CCSS.		
Descripción del alcance del producto (describir las características del producto, servicio o resultado descrito en el acta de constitución del proyecto y en la documentación de requisitos)		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documentación requerida para el desarrollo del proyecto.</li> <li>2. Selección de interfaz amigable con el usuario.</li> <li>3. Diseño de un sistema web que cuente con información para participar en nuevas licitaciones.</li> <li>4. Inclusión de una sección interactiva de visualización de datos abiertos de compra pública de la CCSS.</li> <li>5. Inclusión de una sección de ayuda donde se pueda consultar información sobre el uso del sistema.</li> <li>6. Configuración de servidor y hosting donde se alojará la aplicación.</li> </ol>		
Entregables del proyecto (cualquier producto, resultado o capacidad único y verificable para ejecutar un servicio que se debe producir para completar un proceso, una fase o un proyecto)		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descripción general del proyecto y del producto.</li> <li>2. Sistema web informativo y de consulta de datos abiertos de compra pública de la CCSS.</li> <li>3. Manual de usuario.</li> <li>4. Servidor de hosting configurado.</li> </ol>		
Criterios de aceptación del producto (conjunto de condiciones que debe cumplirse antes de que se acepten los entregables)		
<b>1. Técnicos</b>	El reporte con los datos de compra pública debe tener la posibilidad de aplicar filtros, así como exportar la información. El licenciamiento de Power BI utilizado debe ser premium para asegurar que cualquier usuario pueda consultar las visualizaciones. El sitio debe poder ser	

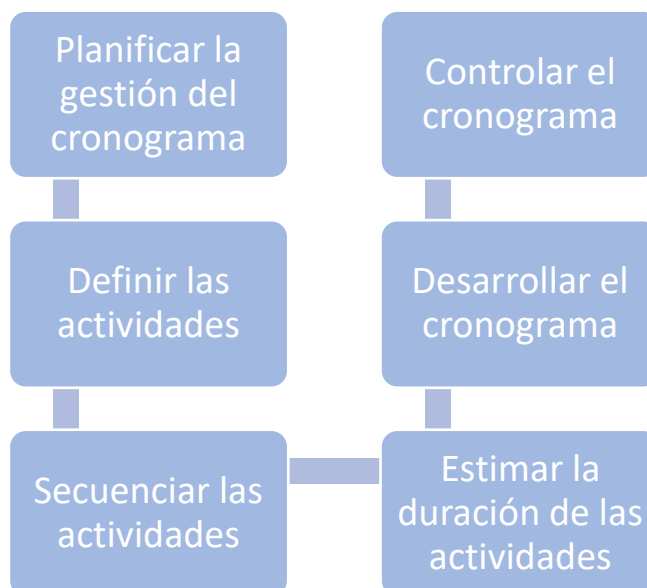
	accesado desde cualquiera de los siguientes navegadores: Microsoft Edge, Google Chrome, Mozilla Firefox y/o Safari.
<b>2. De calidad</b>	Capacidad de ejecutar las acciones especificadas en el manual de usuario. También se debe obtener al menos un 3.8 de 5 en las encuestas de satisfacción realizadas a los usuarios. El manual de usuario debe ser claro, específico y contener el flujo de uso del sistema.
<b>3. Administrativos</b>	Se debe contar con un manual de usuario y un punto de contacto en el sistema para recibir dudas o comentarios de los usuarios.
<b>4. Comerciales</b>	El sistema debe recibir al menos cinco visitas al mes.
<b>5. Sociales</b>	N.A.
<b>Exclusiones del proyecto (identifica lo que está excluido del proyecto)</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La administración de los datos abiertos publicados en el sitio web de la CCSS es gestionada por esta institución. La empresa desarrolladora del sistema no tiene injerencia sobre los datos compartidos.</li> <li>2. La puesta en marcha no será realizada por este proyecto.</li> <li>3. Los requisitos para ser proveedor de la CCSS pueden variar de acuerdo con la actualización de alguna Ley o reglamento interno de la institución.</li> <li>4. Los requisitos fueran establecidos mediante un cuestionario realizado a una muestra de la población y las recomendaciones técnicas propias, por lo cual la empresa desarrolladora no asume responsabilidad en algún otro requisito esperado por otras organizaciones.</li> <li>5. El sitio web al contener gráficos para el análisis de información, se recomienda que sea consultado desde una computadora, y no desde dispositivos móviles.</li> </ol>	

Fuente: elaboración propia con base en el PMI, 2017.

## 7.2 Gestión del cronograma del proyecto

En esta sección se analizan los aspectos necesarios para administrar la finalización del proyecto a tiempo. La Figura 14 muestra los seis procesos que conforman la gestión del cronograma del proyecto.

**Figura 14.** Procesos de la gestión del cronograma del proyecto



Fuente: elaboración propia con base en el PMI, 2017.

Con base en los procesos de la gestión del cronograma del proyecto, se seleccionaron los siguientes entregables:

- Plan de gestión del cronograma, el cual se encuentra presente en el proceso de planificar la gestión del cronograma.
- Las solicitudes de cambio (Cuadro 18 detallado en la gestión del alcance del proyecto) también es una salida de los procesos definir las actividades y controlar el cronograma.
- Lista de actividades, la cual pertenece al proceso de definir las actividades.
- Diagrama de red del cronograma del proyecto, el cual pertenece al proceso de secuenciar las actividades.
- Estimaciones de la duración, las cuales son un entregable del proceso denominado estimar la duración de las actividades.
- Cronograma del proyecto, el cual es parte del proceso de desarrollar el cronograma.

### **7.2.1 Plan de Gestión del Cronograma**

El Cuadro 20 muestra una propuesta del plan de gestión del cronograma para llevar a cabo el proyecto.





**Cuadro 20.** Plan de gestión del cronograma del proyecto

<b>PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO</b>	<b>Versión 1.0</b>
Nombre del proyecto	
Plan para la elaboración de un sistema de visualización de datos abiertos de compras públicas de la CCSS.	
Desarrollo del modelo de programación del proyecto (descripción de la metodología y la herramienta de programación a utilizar)	
<p>La metodología utilizada en el desarrollo del proyecto está basada en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición detallada de las actividades a desarrollar.</li> <li>• Definición de los recursos humanos y tecnológicos.</li> <li>• Elaborar el desglose del trabajo.</li> <li>• Definición del tiempo máximo de ejecución del proyecto.</li> </ul> <p>La herramienta sugerida para establecer la programación de actividades, recursos y materiales es Asana; sin embargo, la empresa ejecutora del proyecto puede utilizar la herramienta que tenga preestablecida para la gestión de proyectos (Jira, Microsoft Project, Trello, Kanbanize, entre otras.)</p> <p>En la herramienta seleccionada, se deben realizar los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear el proyecto utilizando el nombre de este.</li> <li>• Definir las tareas que se deben realizar.</li> <li>• Agrupar las tareas en secciones o etapas (tareas pendientes, en curso, trabajo terminado).</li> <li>• Escoger el diseño de visualización de tareas, se recomienda que sea tipo tablero para el seguimiento de las tareas.</li> <li>• Incluir el equipo de trabajo en el proyecto creado.</li> </ul> <p>También, se utilizarán diagramas de Gantt para facilitar la comprensión del cronograma. Es importante mencionar que el cronograma debe contar con la aprobación del patrocinador del proyecto.</p>	
Duración de las liberaciones y las iteraciones	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La duración del proyecto se estimará en semanas, para aquellas tareas que posean una duración de varias semanas, la misma se puede expresar en meses.</li> </ul>	

- Durante la segunda fase del proyecto, se realizará un seguimiento de las tareas una vez por semana.
- En la tercera fase de ejecución del trabajo, se realizará un seguimiento de los entregables una vez por semana.
- Se estima que el proyecto tenga una duración de 14 semanas, este tiempo no contempla la reunión final de retrospectiva.

**Nivel de exactitud:** especifica el rango aceptable utilizado para hacer estimaciones realistas sobre la duración de las actividades y puede contemplar una cantidad para contingencias

El nivel de aceptación aceptable que se utilizará para realizar las estimaciones de duración de las actividades es de +- 10%.

En caso de presentarse una contingencia, el proyecto podría extenderse en una semana y cuatro días.

**Unidades de medida:** indicar para cada uno de los recursos, las unidades que se utilizarán en las mediciones.

- Recurso humano: la medición de esfuerzos del equipo de trabajo se realizará en horas.
- Recurso tecnológico: el uso del sitio web será medido en horas.

**Enlaces con los procedimientos de la organización**

Este plan de gestión del cronograma se relaciona con los siguientes procesos:

- Proceso de desarrollar el acta de constitución del proyecto, debido a que, en este documento, se definen los objetivos, requerimientos relevantes a tomar en consideración, riesgos, interesados claves y otros aspectos elementales para el desarrollo del proyecto.
- Proceso de creación de la matriz de trazabilidad de los requisitos, ya que este entregable es fundamental para la definición de tareas e iteraciones del proyecto.
- Proceso de planificación de calidad, con la finalidad de asegurar que el sistema creado cumple con los requisitos planteados y satisfaga a los usuarios.

- Proceso de planificación de los riesgos, esto para tener un conocimiento de aquellos factores que pueden tener un impacto negativo o positivo en el proyecto.

Mantenimiento del modelo de programación del proyecto: definir el proceso que se utilizará para actualizar el estado y registrar el avance del proyecto

Se definen reuniones semanales de seguimiento al proyecto, para lo cual se debe contemplar los siguientes elementos:

- El director de proyecto agenda reuniones periódicas en el mismo día en el calendario del equipo de trabajo.
- Se verifica las tareas de cada miembro del equipo y el estado actual.
- Los miembros del equipo indican sus observaciones o los retos que están enfrentando, solicitan ayuda a los demás en caso de ser requerido.
- El director de proyecto toma notas de lo conversado y aprueba las actualizaciones en el porcentaje del trabajo completado de las tareas asignadas a cada recurso.
- Se guarda las minutas de las reuniones y se publican los cambios en el cronograma del proyecto, en caso de que existieran.
- Se envía un informe al patrocinador para su aprobación.

Umbrales de control

Se identifica el entregable informe de desempeño del trabajo (Cuadro 23), así como las reuniones de seguimiento como los canales para controlar el cronograma del proyecto. Se admite hasta un  $\pm 5\%$  como porcentaje de desviación.

Reglas para la medición del desempeño

- Para que una tarea se considere completada, se debe alcanzar el 100% de la misma.
- El Valor Planificado (PV por sus siglas en inglés) se calculará seleccionando todas las actividades que a la fecha de mediación deben estar finalizadas o iniciadas, excluyendo las que todavía están por iniciar según la planificación.
- El Costo Real (AC por sus siglas en inglés) se realizará al final del proyecto, a fin de realizar una sumatoria de todos los costos y evaluar si se cumplió el presupuesto planificado.

Formato de los informes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los informes del proyecto serán compartidos por medio del director de proyecto, el cual enviará un correo semanalmente donde se incluya los mismos.</li> <li>• Se guardará una copia de los informes en formato pdf en el repositorio establecido por la organización para este fin.</li> <li>• En caso de que el patrocinador requiera un informe adicional, deberá hacer la solicitud al director de proyecto.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia con base en el PMI, 2017.

### 7.2.2 Lista de Actividades

En este entregable se incluyen todas aquellas actividades del cronograma necesarias para llevar a cabo el proyecto, las cuales pueden ser consultadas en el Cuadro 21.

**Cuadro 21.** Lista de actividades del proyecto

LISTA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO			Versión 1.0
Nombre del proyecto			
Plan para la elaboración de un sistema de visualización de datos abiertos de compras públicas de la CCSS.			
Identificador	Nombre	Descripción	Responsable(s)
A01	Identificar necesidad.	El patrocinador del proyecto identifica la necesidad de contar con un sistema para consulta de datos abiertos de la CCSS que pueda ser utilizado como insumo para participar en nuevas licitaciones.	Patrocinador.
A02	Contactar a director de proyectos.	El patrocinador contacta al director de proyectos de la empresa para comunicar la idea y priorizarla.	Patrocinador.

A03	Crear proyecto en Asana.	Creación del proyecto en la herramienta de gestión.	Patrocinador. Director de proyecto.
A04	Crear los objetivos del proyecto.	Se definen los objetivos del proyecto.	Patrocinador. Director de proyecto.
A05	Realizar estimaciones de los recursos.	Se realizan las estimaciones de los recursos que se van a requerir en el proyecto.	Patrocinador. Director de proyecto.
A06	Adquirir licenciamiento o aplicaciones (opcional).	Esta actividad solamente aplica en caso de que la empresa no cuente con las aplicaciones o licenciamientos requeridos para llevar a cabo el proyecto.	Patrocinador.
A07	Formar equipo de trabajo.	Se seleccionan aquellas personas que cuenten con el conocimiento para la creación del reporte, el sitio web donde estará alojado y las demás tareas que se necesitan ejecutar para cumplir con los requisitos.	Patrocinador. Director de proyecto.
A08	Crear el acta de constitución del proyecto.	Se crea el acta de constitución del proyecto.	Patrocinador. Director de proyecto.
A09	Recopilar e identificar requisitos.	Se realiza un cuestionario a empresas que han participado de licitaciones de la CCSS para definir el alcance del proyecto. A las respuestas del cuestionario se suman aquellas sugerencias técnicas propias, las del patrocinador y las brindadas por el director de proyecto.	Patrocinador. Director de proyecto. Desarrollador. Analista de datos.

A10	Analizar los requisitos.	Se recopilan todos los posibles requisitos y se seleccionan aquellos de interés.	Patrocinador. Director de proyecto. Desarrollador. Analista de datos.
A11	Crear reporte de Power BI.	Se descargan el conjunto de datos abiertos desde el sitio web de la CCSS y se inicia la creación del reporte.	Equipo de trabajo.
A12	Realizar pruebas de funcionamiento a los avances del reporte.	Para asegurar que el reporte está cumpliendo con los requisitos y que no se tengan errores en la forma de presentación de la información. El patrocinador puede realizar solicitudes de cambio en el proyecto utilizando la plantilla suministrada previamente (Cuadro 18).	Equipo de trabajo.
A13	Crear el sitio web.	El equipo estará trabajando en la creación del sitio web, donde se incorporará el reporte de Power BI.	Equipo de trabajo.
A14	Realizar pruebas de funcionamiento al sitio web.	Esta tarea está destinada a asegurar un correcto funcionamiento del sitio web.	Equipo de trabajo.
A15	Configurar alojamiento del sitio web.	Esto es necesario para cuando la empresa opte por la implementación del proyecto. Como se mencionó en las restricciones, este proyecto no contempla la fase de implementación del mismo.	Equipo de trabajo.
A16	Crear informes del proyecto.	Los informes se estarán realizando durante todo el ciclo de vida del proyecto, serán compartidos semanalmente.	Director de proyecto.

A17	Crear el manual de usuario.	Se crea el manual de usuario, el cual puede ser consultado si se tienen consultas de cómo utilizar el sistema.	Director de proyecto. Equipo de trabajo.
A18	Evaluar el producto entregado.	En esta actividad se evalúa el producto entregado.	Patrocinador. Director de proyecto.
A19	Revisar los recursos invertidos en el proyecto.	Se revisa los recursos de costo y tiempo invertido versus las proyecciones iniciales.	Patrocinador. Director de proyecto.
A20	Recopilar retroalimentación.	Se registra lo que se hizo bien y lecciones aprendidas.	Patrocinador. Director de proyecto. Equipo de trabajo.

Fuente: Elaboración propia con base en el PMI, 2017.

### 7.2.3 Diagrama de red del cronograma del proyecto

El diagrama de red del cronograma de proyecto es un diagrama lógico basado en una escala de tiempos, para desarrollar este entregable se realizó una identificación y secuenciación de las actividades, el cual puede ser consultado en la Figura 15.

Figura 15. Identificación y secuenciación de las actividades del proyecto

PAQUETE DE TRABAJO		ACTIVIDAD DEL PAQUETE DE TRABAJO			Actividad predecesora Tipo de relación Adelanto / Atraso	Persona responsable	Secuenciamiento de actividades dentro del paquete de trabajo
Código WBS	Nombre	Código	Nombre	Alcance del trabajo de la actividad			
1	Inicio del proyecto	1.1.A01	Identificar necesidad.	Identificar la necesidad de realizar el proyecto.		Patrocinador.	<pre> graph LR     A01((1.1.A01)) --&gt; A02((1.1.A02))     A02 --&gt; A03((1.1.A03))             </pre>
		1.1.A02	Contactar al director de proyecto.	Reunión inicial de trabajo.	1.1.A01	Patrocinador.	
		1.1.A03	Crear proyecto en Asana.	Crear entorno en Asana para la administración del proyecto.	1.1.A02	Patrocinador, Director de proyecto.	
2	Organización y preparación	2.1.A01	Crear los objetivos del proyecto.	Crear y aprobar los objetivos del proyecto.		Patrocinador, Director de proyecto.	<pre> graph TD     A01((2.1.A01)) --&gt; A02((2.1.A02))     A02 --&gt; A03((2.1.A03))     A03 --&gt; A04((2.1.A04))     A04 --&gt; A05((2.1.A05))     A05 --&gt; A06((2.1.A06))     A06 --&gt; A07((2.1.A07))     A01 --&gt; A07             </pre>
		2.1.A02	Realizar estimaciones de los recursos.	Se realizan las estimaciones de los recursos que se van a requerir en el proyecto.	2.1.A01	Patrocinador, Director de proyecto.	
		2.1.A03	Adquirir licenciamiento y aplicaciones requeridas.	Contar con las herramientas requeridas para iniciar con el desarrollo del producto.	2.1.A02	Patrocinador.	
		2.1.A04	Formar equipo de trabajo.	Equipo de trabajo conformado.	2.1.A02	Patrocinador, Director de proyecto.	
		2.1.A05	Crear el acta de constitución del proyecto.	Redactar el acta de constitución del proyecto.	2.1.A04	Patrocinador, Director de proyecto.	
		2.1.A06	Recopilar e identificar requisitos.	Aplicar cuestionario e incluir sugerencias propias y del patrocinador.	2.1.A04	Patrocinador, Director de proyecto, Desarrollador, Analista de datos.	
		2.1.A07	Analizar los requisitos.	Analizar la información recopilada.	2.1.A01, 2.1.A05, 2.1.A06	Patrocinador, Director de proyecto, Desarrollador, Analista de datos.	
3	Ejecución del trabajo	3.1.A01	Crear reporte de Power BI.	Presentar informes del proyecto al patrocinador y otros interesados.		Equipo de trabajo.	<pre> graph TD     A01((3.1.A01)) --&gt; A02((3.1.A02))     A02 --&gt; A05((3.1.A05))     A03((3.1.A03)) --&gt; A04((3.1.A04))     A04 --&gt; A05     A05 --&gt; A06((3.1.A06))     A06 --&gt; A07((3.1.A07))             </pre>
		3.1.A02	Realizar prueba de funcionamiento del reporte.	Creación del reporte de Power BI utilizando el conjunto de datos abiertos.	3.1.A02	Equipo de trabajo.	
		3.1.A03	Crear el sitio web.	Validar el correcto funcionamiento del reporte creado.		Equipo de trabajo.	
		3.1.A04	Realizar pruebas de funcionamiento al sitio web.	Creación del sitio web.	3.1.A03	Equipo de trabajo.	
		3.1.A05	Configurar alojamiento del sitio web.	Validar el correcto funcionamiento del sitio web.	3.1.A02, 3.1.A04	Equipo de trabajo.	
		3.1.A06	Crear informes del proyecto.	Configuración del alojamiento del sitio web.	3.1.A05	Director de proyecto.	
		3.1.A07	Crear el manual de usuario.	Creación del manual de usuario.	3.1.A06	Director de proyecto, Equipo de trabajo.	
4	Finalización del proyecto	4.1.A01	Evaluar el producto entregado.	Evaluación del producto final.		Patrocinador, Director de proyecto.	<pre> graph LR     A01((4.1.A01)) --&gt; A02((4.1.A02))     A02 --&gt; A03((4.1.A03))             </pre>
		4.1.A02	Revisar los recursos invertidos en el proyecto.	Se revisa los recursos de costo y tiempo invertido versus las proyecciones iniciales.	4.1.A01	Patrocinador, Director de proyecto.	
		4.1.A03	Recopilar retroalimentación.	Registrar lo que se hizo bien y lecciones aprendidas.	4.1.A02	Patrocinador, Director de proyecto, Equipo de trabajo.	

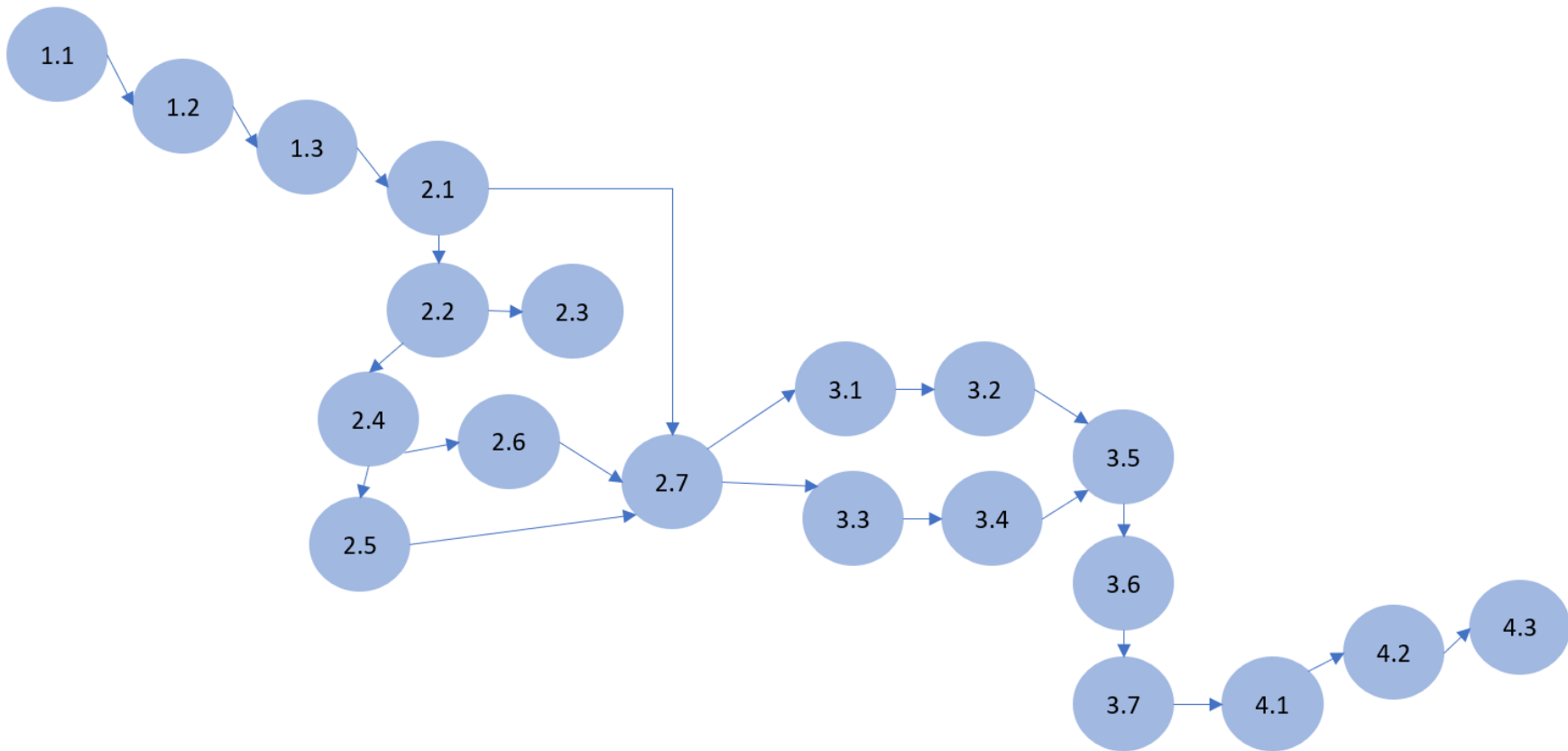
Fuente: Elaboración propia con base en el PMI, 2017.



En la Figura 16 se detalla el diagrama de red del cronograma del proyecto.

**Figura 16.** Diagrama de red del cronograma del proyecto

DIAGRAMA DE RED DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO	Versión 1.0
Nombre del proyecto	
Plan para la elaboración de un sistema de visualización de datos abiertos de compras públicas de la CCSS.	



Fuente: elaboración propia con base en el PMI (2017).

#### 7.2.4 Estimaciones de la duración

Para el presente proyecto, se realizó la estimación de la duración tomando como base los siguientes tres valores:

- Más probable ( $tM$ ).
- Optimista ( $tO$ ).
- Pesimista ( $tP$ ).

El Cuadro 22 detalla las estimaciones de la duración de las tareas indicadas previamente. Para calcular la duración esperada ( $tE$ ) se utilizó la fórmula de distribución triangular.

$$tE = \frac{(tO + tM + tP)}{3}$$

**Cuadro 22.** Estimaciones de la duración de las tareas en horas

LISTA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO					Versión 1.0
Nombre del proyecto					
Plan para la elaboración de un sistema de visualización de datos abiertos de compras públicas de la CCSS.					
Actividad	Recurso(s)	Más probable	Optimista	Pesimista	Duración esperada
A01	Patrocinador.	16 horas.	14 horas.	24 horas.	18 horas.
A02	Patrocinador.	4 horas.	2 horas.	6 horas.	4 horas.
A03	Patrocinador. Director de proyecto.	20 horas.	16 horas.	24 horas.	20 horas.
A04	Patrocinador. Director de proyecto.	24 horas.	20 horas.	32 horas.	25.33 horas.
A05	Patrocinador. Director de proyecto.	40 horas.	32 horas.	56 horas.	42.66 horas.
A06	Patrocinador.	80 horas.	56 horas.	96 horas.	77.33 horas.
A07	Patrocinador. Director de proyecto.	40 horas.	32 horas.	56 horas.	42.66 horas.
A08	Patrocinador. Director de proyecto.	24 horas.	16 horas.	32 horas.	24 horas.
A09	Patrocinador. Director de proyecto. Desarrollador. Analista de datos.	72 horas.	64 horas.	88 horas.	74.66 horas.
A10	Patrocinador. Director de proyecto. Desarrollador. Analista de datos.	24 horas.	16 horas.	32 horas.	24 horas.
A11	Equipo de trabajo.	80 horas.	56 horas.	96 horas.	77.33 horas.

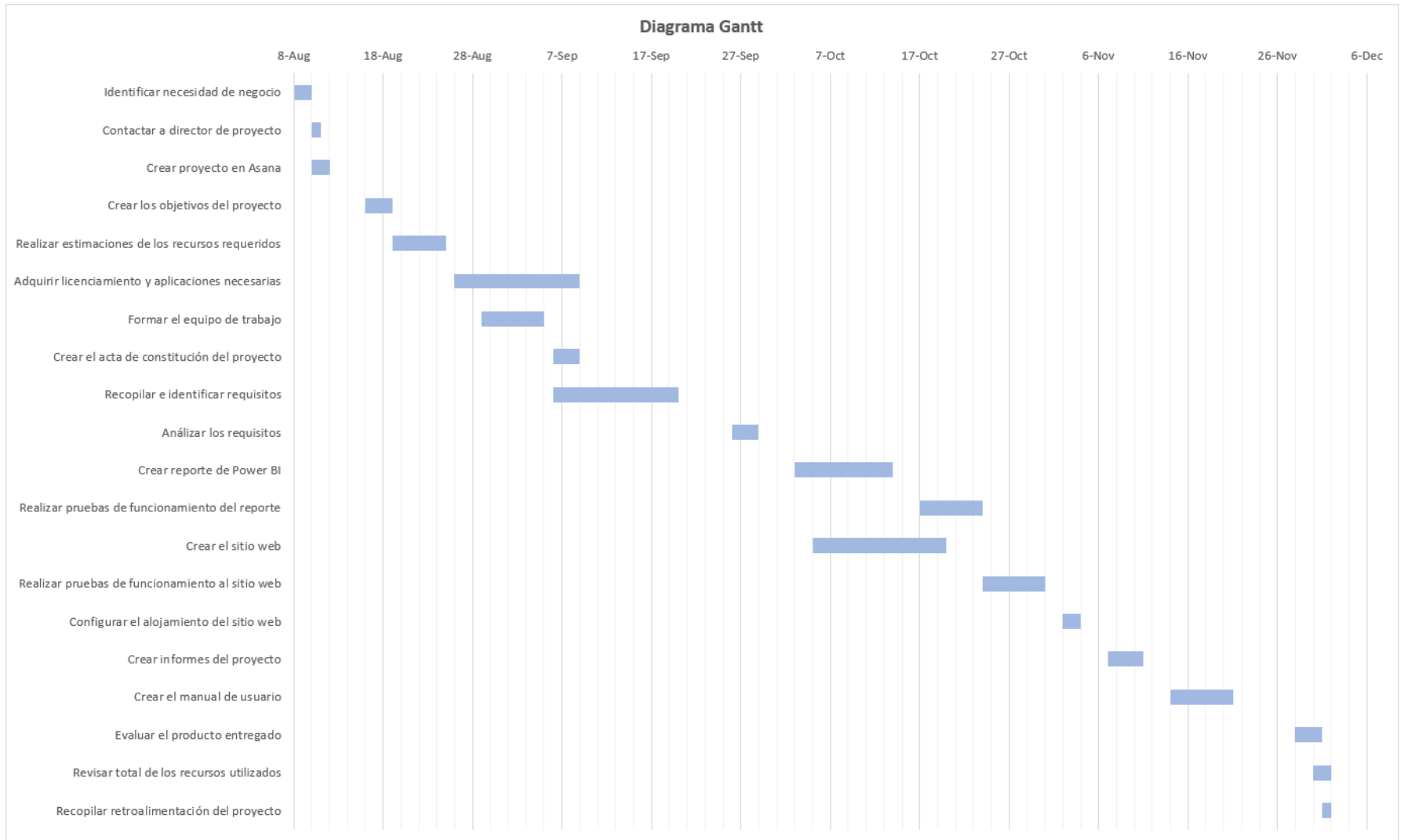
A12	Equipo de trabajo.	40 horas.	32 horas.	56 horas.	42.66 horas.
A13	Equipo de trabajo.	96 horas.	80 horas.	112 horas.	96 horas.
A14	Equipo de trabajo.	40 horas.	32 horas.	56 horas.	42.66 horas.
A15	Equipo de trabajo.	16 horas.	8 horas.	24 horas.	16 horas.
A16	Director de proyecto.	24 horas.	20 horas.	32 horas.	25.33 horas.
A17	Director de proyecto. Equipo de trabajo.	40 horas.	32 horas.	56 horas.	42.66 horas.
A18	Patrocinador. Director de proyecto.	20 horas.	16 horas.	24 horas.	20 horas.
A19	Patrocinador. Director de proyecto.	16 horas.	14 horas.	24 horas.	18 horas.
A20	Patrocinador. Director de proyecto. Equipo de trabajo.	4 horas.	2 horas.	6 horas.	4 horas.

Fuente: elaboración propia con base en el PMI, 2017.

### 7.2.5 Cronograma del proyecto

La Figura 17 muestra una propuesta al cronograma del proyecto, el cual toma como fecha de inicio el 8 de agosto, la misma puede ser modificada por las fechas seleccionadas por la empresa ejecutora del proyecto.

**Figura 17.** Propuesta de cronograma del proyecto

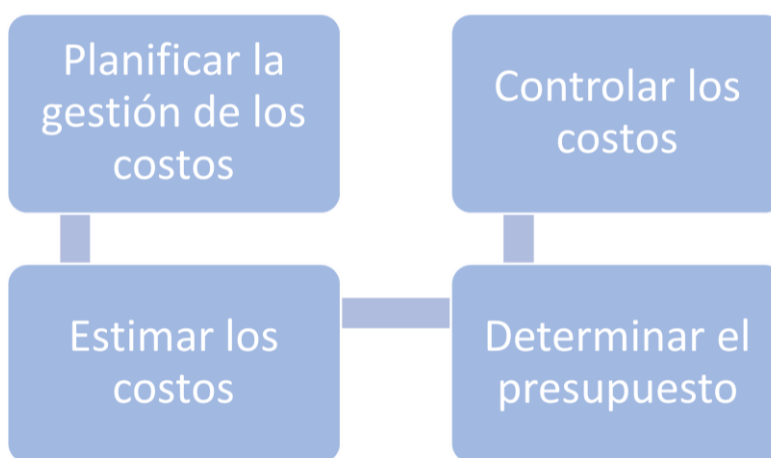


Fuente: elaboración propia.

### 7.3 Gestión de los costos del proyecto

En este subcapítulo se analizaron los costos estimados para poder llevar a cabo el proyecto para la elaboración de un sistema de visualización de datos de las compras públicas de la CCSS. La Figura 18 detalla los cuatro procesos que conforman el área de conocimiento denominado gestión de los costos del proyecto.

**Figura 18.** Procesos de la gestión de los costos del proyecto



Fuente: elaboración propia con base en el PMI, 2017.

De los cuatro procesos de la gestión de los costos del proyecto, se seleccionaron los siguientes entregables para ser desarrollados:

- Plan de gestión de los costos, corresponde a la salida del proceso planificar la gestión de los costos.
- Estimaciones de los costos, el cual es un entregable del proceso estimar los costos.
- Línea de base de costos, el cual se contempla en el proceso de determinar el presupuesto.
- Información del desempeño del trabajo, este entregable corresponde al proceso de controlar los costos.

### 7.3.1 Plan de gestión de los costos

El Cuadro 24 contiene la descripción de cómo se planifica, estructura y controla los costos asociados al proyecto. El mismo puede variar dependiendo de los recursos previos con los que cuente la empresa ejecutora del proyecto, se debe tomar en consideración que como se detalló en el Cuadro 23, AC hace referencia al costo real mientras que EV al valor ganado. Por otro lado, BAC (por sus siglas en inglés) es el presupuesto hasta la conclusión del proyecto, CPI (por sus siglas en inglés) es equivalente al índice de desempeño del costo y la curva S representa el tiempo que se lleva en el proyecto asociado con su costo acumulado y el valor ganado que se está obteniendo.

**Cuadro 23.** Plan de gestión de los costos del proyecto

PLAN DE GESTIÓN DE LOS COSTOS		Versión 1.0
Nombre del proyecto		
Plan para la elaboración de un sistema de visualización de datos abiertos de compras públicas de la CCSS.		
Tipos de estimación del proyecto (tipos de estimación a utilizar en el proyecto con indicación del modo de formulación y los niveles de precisión de cada tipo)		
Tipo de estimación	Modo de formulación	Nivel de precisión
Estimación por tres valores	Se utilizará la estimación por tres valores PERT, el encargado de realizar las estimaciones será el director de proyecto en base a la lista de actividades definidas previamente.	-15% a +15%
<b>Unidades de Medida (unidades de medida a utilizar, para estimar y trabajar cada tipo de recurso)</b>		
Tipo de recurso	Unidades de medida	
Recurso humano	Costo / hora	
Servicio de alojamiento web	Costo / mes	
Licencia Power BI Premium	Usuario / mes	
Licencia de Snagit	Usuario / anual	
Licencia premium de Asana	Usuario / mes	

Cuenta de control	Entregables	Presupuesto	Responsable	Fechas inicio / fin
Director de proyecto	Documentación de: - Inicio - Planificación - Ejecución - Monitoreo y control	[PRESUPUESTO]	[NOMBRE]	[INGRESAR_FECHAS]
Patrocinador	Documentación de: - Inicio - Monitoreo y control	[PRESUPUESTO]	[NOMBRE]	[INGRESAR_FECHAS]
<b>Umbrales de control</b>				
Alcance (proyecto / fase / entregable)		Variación permitida	Acción por tomar si variación excede lo permitido	
Proyecto completo		+/- 5% costo planificado	Investigar variación para tomar acción correctiva.	
<b>Métodos de medición de valor ganado</b>				
Alcance (proyecto / fase / entregable)		Método de medición	Modo de medición	
Proyecto completo		Valor acumulado – Curva S	Informe semanal de rendimiento del proyecto	
<b>Fórmulas de pronóstico del valor ganado</b>				
Tipos de pronóstico		Fórmula	Modo (quién, cuándo, cómo)	
EAC variaciones típicas		$AC + (BAC - EV) / CPI$	Informe semanal de rendimiento del proyecto	
<b>Procesos de gestión de costos</b>				
Proceso de gestión de costos		Descripción (qué, quién, cómo, cuándo, dónde, con qué)		
Estimación de costos		Se estima los costos del proyecto en base al tipo de estimación por tres valores PERT, la cual corresponde a la herramienta número cinco del		



	<p>proceso llamado estimar los costos del área de conocimiento gestión de los costos del proyecto del PMBOK.</p> <p>Esta tarea es responsabilidad del director de proyecto, pero el presupuesto es aprobado por el patrocinador.</p>
Preparación de presupuesto de costos	El director de proyecto elabora el presupuesto y las reservas de gestión del proyecto. Seguidamente el patrocinador aprueba el documento.
Control de costos	<p>Se evaluará el impacto de cualquier posible cambio del costo, es necesario informar al patrocinador acerca de los efectos en el proyecto, en especial las consecuencias en los objetivos finales del proyecto (alcance, tiempo y costo).</p> <p>El director de proyecto deberá presentar al patrocinador el análisis del impacto para la evaluación de los distintos escenarios, toda variación final dentro del <math>\pm 5\%</math> del presupuesto será considerada como normal. Toda variación final fuera del <math>\pm 5\%</math> del presupuesto será considerada como causa asignable y debe ser auditada, se generará una lección aprendida en caso de que se requiera.</p>
<b>Formato de gestión de costos</b>	
<b>Formato de gestión de costos</b>	<b>Descripción (qué, quién, cómo, cuándo, dónde, con qué)</b>
Plan de gestión de costos	Documento que informa la planificación para la gestión del costo del proyecto.
Línea base del costo	Línea base del costo del proyecto, no incluye las reservas de contingencia.
Costeo del proyecto	Este informe detalla los costos a nivel de las actividades de cada entregable, según el tipo de recurso que participe.
Presupuesto por fase y entregable	Informa los costos del proyecto, divididos por fases y cada fase en entregables.
Presupuesto por fase y por tipo de recurso	Informa los costos del proyecto, divididos por fases, y cada fase en los cinco tipos de recursos (personal, alojamiento web, licencia Power BI premium, licencia Snagit y licencia de Asana).
Presupuesto por semana	Informa los costos del proyecto por semana, incluyendo los costos acumulados.

Presupuesto en el tiempo (Curva S)	Muestra la gráfica del valor ganado del proyecto en un período de tiempo.
<b>Sistema de control de tiempos (descripción: qué, quién, cómo, cuándo, dónde, con qué)</b>	
El equipo de trabajo en las reuniones de seguimiento brinda un reporte de lo que ha trabajado, en qué va a seguir trabajando y si se le ha presentado algún reto u obstáculo. El director de proyecto se encarga de recopilar y documentar la información, así como de hacer las respectivas actualizaciones en la herramienta de gestión del proyecto. En caso de observar un posible atraso mayor al permitido, el director de proyecto tendrá que revisarlo con el patrocinador.	
<b>Sistema de control de costos (descripción: qué, quién, cómo, cuándo, dónde, con qué)</b>	
El costo del proyecto puede tener una variación de +/- 5%, si como resultado de la replanificación del proyecto estos márgenes son superados se necesita emitir una solicitud de cambio, la cual debe ser autorizada por el patrocinador del proyecto.	
<b>Sistema de control de cambio de costos</b>	
El director de proyecto es encargado de evaluar la propuesta de cambios en el costo del proyecto, seguidamente debe contactar al patrocinador para que este apruebe o deniegue la solicitud. Es importante aclarar que aquellos cambios de emergencia que podrían provocar un impacto negativo considerable y que no excedan en el 5% del presupuesto aprobado por el proyecto, serán aprobados de forma automática. Las solicitudes de cambio sobre el costo del proyecto que no exceden el +/- 5% podrían ser aprobadas por el director de proyecto, en caso de ser requerido. Cualquier cambio mayor a este porcentaje se necesita la aprobación del patrocinador.	

Fuente: elaboración propia con base en el PMI, 2017.

### 7.3.2 Estimaciones de los costos

Seguidamente se detalla la inversión requerida en términos económicos para poder llevar a cabo el proyecto, para la definición de los salarios se consultó el listado de salarios mínimos del sector privado del año 2022, dicha información es publicada por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Los montos de esta lista se incluyen en colones, por lo que se utilizó el tipo de cambio del dólar publicado por el Banco Central de Costa Rica (BCCR) al día 5 de julio del 2022. La compra se encontraba en ₡686.91 y la venta en ₡694.44.

Para el director de proyecto, se recomienda que cuente con una licenciatura universitaria, en el caso del desarrollador web y el analista de datos se sugieren que posean un grado de bachillerato universitario. En el Cuadro 25 se puede observar los recursos requeridos y sus costos asociados.

**Cuadro 24.** Estimaciones de los costos del proyecto

<b>ESTIMACIONES DE LOS COSTOS</b>				<b>Versión 1.0</b>
<b>Nombre del proyecto</b>				
Plan para la elaboración de un sistema de visualización de datos abiertos de compras públicas de la CCSS.				
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio / Unidad</b>	<b>Duración</b>	<b>Costo total</b>
Salario de director de proyecto	1	\$1003.50 / mes	4 meses	\$4014
Salario de desarrollador web	1	\$836.22 / mes	3 meses	\$2508.66
Salario de analista de datos	1	\$836.22 / mes	3 meses	\$2508.66
Licencia de Power BI premium	1	\$20 / mes	1 año	\$240
Licencia de Snagit	1	\$62.99 / usuario por año	1 año	\$62.99
Alojamiento web HostGator	1	\$107.40 / año	1 año	\$107.40
Licencia de Asana	1	\$10.99 / usuario por mes	4 meses	\$43.96
<b>Total estimado:</b>				<b>\$9486.11</b>

Fuente: elaboración propia con base en el PMI, 2017.

La duración de los salarios del director de proyecto y del equipo de trabajo, así como la licencia de Asana se calculó por un período de cuatro meses, ya que este es el tiempo previsto para la realización del proyecto. Respecto a la licencia de Snagit, la misma posee una duración de un año de forma predeterminada. Por otro lado, el licenciamiento de Power BI premium y del alojamiento web se definió por, al menos, un año, ya que se desea que el sistema generado esté al alcance de los usuarios.

Es importante mencionar que no se incluyó costos de licenciamiento de Office, ya que se espera que la empresa cuente con el mismo, en caso contrario se recomienda el uso de Open office para no incurrir en otro gasto adicional.

### **7.3.3 Línea base de costos**

La Figura 20 muestra la línea base de costos, la cual se encuentra agrupada por cada fase del proyecto, los costos asociados se dividen entre los cuatro meses de duración que se indicaron en el cronograma. En relación con la reserva para contingencias en el costo de las actividades, se tiene presupuestado un 5%, el cual debe haber sido aprobado por el patrocinador.

La línea base de costos más las reservas de gestión conforman el presupuesto del proyecto, es importante destacar que, como se ha mencionado previamente, cualquier cambio en el presupuesto debe ser notificado al patrocinador del proyecto, además de contar con su aprobación en los casos que lo amerite.

**Figura 19.** Línea base de costos del proyecto

LÍNEA BASE DE COSTOS						Versión 1.0
Nombre del proyecto						
Plan para la elaboración de un sistema de visualización de datos abiertos de compras públicas de la CCSS.						
Fase(s) del proyecto	Tipo de recurso	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inicio del proyecto	Salario director de proyecto	\$263.42				
Inicio del proyecto	Licencia Asana	\$46.16				
Organización y preparación	Salario director de proyecto	\$790.26	\$1,053.68			
Organización y preparación	Adquirir licencia de Power BI premium	\$252				
Organización y preparación	Adquirir licencia de Snagit	\$66.14				
Organización y preparación	Adquirir alojamiento web HostGator	\$112.77				
Organización y preparación	Salario de desarrollador web		\$658.53	\$878.03		
Organización y preparación	Salario analista de datos		\$658.53	\$878.03		
Ejecución del trabajo	Salario director de proyecto			\$1,053.68		
Ejecución del trabajo	Salario de desarrollador web				\$878.03	
Ejecución del trabajo	Salario analista de datos				\$878.03	
Finalización del proyecto	Salario director de proyecto				\$790.26	\$263.42
Finalización del proyecto	Salario de desarrollador web					\$219.51
Finalización del proyecto	Salario analista de datos					\$219.51

**Nota:** Se incluye un 5% en cada fase, el cual corresponde a las reservas de gestión.

Fuente: elaboración propia con base en el PMI, 2017.

### 7.3.4 Información de desempeño del trabajo

El Cuadro 23 detalla el entregable para registrar el desempeño de trabajo del equipo encargado de gestionar y realizar el proyecto.

**Cuadro 25.** Información de desempeño del trabajo

INFORMACIÓN DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO							Versión 1.0	
Nombre del proyecto								
Plan para la elaboración de un sistema de visualización de datos abiertos de compras públicas de la CCSS.								
Elemento de la EDT	Valores			Variación		Índice de desempeño		
	Valor planificado	Valor ganado	Costo real	Cronograma EV – PV	Costo EV – AC	Cronograma EV + PV	Costo EV + AC	
1.0 Inicio del proyecto								
2.0 Definición del alcance								
3.0 Desarrollo del cronograma								
4.0 Determinación del costo								
5.0 Creación del reporte de Power BI								
6.0 Creación del sitio web								
7.0 Pruebas a los entregables								
8.0 Configuración alojamiento web								

9.0 Creación de informes y documentación requerida.							
10. Entrega del producto							
Totales							

Fuente: elaboración propia con base en el PMI, 2017.

Seguidamente se detalla la información que se debe incluir en las tres primeras columnas del cuadro previo:

- Valor planificado (PV), el presupuesto autorizado que ha sido asignado al trabajo planificado.
- Valor ganado (EV), se completa con la cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos de presupuesto autorizado para ese trabajo.
- Costo real (AC), es el costo incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un período de tiempo específico.

## **CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

En Costa Rica, con la publicación del decreto N° 40199-MP Apertura de Datos Públicos y el lanzamiento del SICOP como única plataforma de compra pública, el gobierno costarricense supone un mejor control y, así, disminuir los casos de corrupción. Ante esto, es necesario que las empresas y personas jurídicas conozcan las leyes y requisitos del país para participar en el proceso de licitaciones de la CCSS. Las instituciones que no cumplan con las regulaciones pueden ser sancionadas, con lo cual se pierde la oportunidad de obtener un beneficio económico por cantidades considerables de hasta varios billones de colones. Para el año 2021, la CCSS tramitó un total de 4188 procedimientos, adjudicando ₡113.324.322.481,31 en contrataciones directas, ₡3.445.853.879,19 en contrataciones especiales, ₡23.236.723.541,10 en licitaciones abreviadas y ₡7.094.647.600,22 en licitaciones públicas nacionales.

Actualmente, existe una diversidad de herramientas de visualización de datos, algunas de ellas comparten características y/o servicios similares. Sin embargo, Power BI es la que lidera en el mercado, ya que contiene un conjunto variado de visualizaciones para representar la información de múltiples maneras. Se evidenció que las empresas participantes de esta investigación están anuentes a utilizar el conjunto de datos abiertos como insumo en su proceso de preparación para participar en una licitación. El principal interés que expresaron fue el contar con información actualizada, detallada pero también que incorporara gráficos para una mejor comprensión y que fuera de fácil acceso. Power BI cuenta con la opción de configurar horarios de refrescamiento de la información y el ingreso a los reportes desde dispositivos móviles. Adicionalmente, aprovecha los avances más recientes de inteligencia artificial de Microsoft, lo que permite a usuarios no experimentados poder preparar los datos y compilar modelos de aprendizaje automáticos para poder obtener un conocimiento.

En relación con la propuesta de proyecto se escogió utilizar la metodología del PMI, ya que es conocida de forma global y proporciona una serie de documentos y pasos que se deben desarrollar para la culminación exitosa del proyecto. La propuesta de entregables del PMI se realizó seleccionando aquellos que fueran de interés en el alcance definido en la investigación y se adaptaron para que puedan ser desarrollados por diferentes organizaciones, por lo que esta TFIA



viene a facilitar el trabajo de la empresa ejecutora del proyecto, incluye aspectos de calidad mientras se obtiene un ahorro de recursos y una guía para gestionar los cambios.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda a la empresa ejecutora del proyecto desarrollar las diez áreas de conocimiento del PMBOK sexta edición, contemplar la inserción de un método de control de visitas del sitio web en la propuesta del sistema de visualización de datos de compras públicas de la CCSS.

Se recomienda explorar múltiples herramientas de gestión de proyectos, incluyendo aquellas de *software* libre o con licencia, con finalidad de identificar la que más se adapte a las necesidades de la empresa ejecutora del proyecto. Así como investigar sobre las diferentes opciones de alojamiento web y aplicaciones de toma de capturas pantalla para la creación del manual de usuario.

La buena administración de proyectos es esencial para poder cumplir con las diferentes tareas, por lo que, se sugiere que la empresa ejecutora de este proyecto valide que su personal cuente con conocimiento previo acerca del PMI. En caso de no tener experiencia, sería aconsejable llevar alguna capacitación en esta metodología.

En caso de que el proyecto sea ejecutado por una organización privada, se sugiere que la misma le brinde mantenimiento y cobre por su uso a los interesados en acceder al sistema con la finalidad de costear los gastos del alojamiento web y personal técnico que brinde soporte en caso de ser requerido.

Se recomienda implementar la propuesta del sistema de visualización de datos de compras públicas de la CCSS, de acuerdo con la alta tasa de aceptación del mismo por las empresas consultadas, como una manera de facilitar y fomentar el uso de estos datos abiertos.

## REFERENCIAS

- Apple. (2022). *Si necesitas instalar Rosetta en el MAC*. Apple. <https://support.apple.com/es-es/HT211861>
- Araya, J. (31 de julio 2018). Anomalías en sanciones a proveedores no ejecutas podrías causar pérdidas por \$300000 millones a la CCSS. *Semanario Universidad*. <https://semanariouniversidad.com/pais/anomalias-en-sanciones-a-proveedores-no-ejecutadas-podrian-causar-perdidas-por-300-millones-a-la-ccss/>
- Arias, J., Villasís, M. & Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia de México*, 63(2), 201–206. <https://doi.org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.29262/ram.v63i2.181>
- Asana. (2022). *Precios*. Asana. [https://asana.com/es/pricing?gclid=CjwKCAjwwo-WBhAMEiwAV4dyba8MUfTI51g8b53Nhq-CZRyl718umjVzPPy-L6-iladFpCvksxiyxoCDkwQAvD\\_BwE&gclid=aw.ds](https://asana.com/es/pricing?gclid=CjwKCAjwwo-WBhAMEiwAV4dyba8MUfTI51g8b53Nhq-CZRyl718umjVzPPy-L6-iladFpCvksxiyxoCDkwQAvD_BwE&gclid=aw.ds)
- Banco Central de Costa Rica. (2022). *Tipo cambio de compra y de venta del dólar de los Estados Unidos de América*. Banco Central de Costa Rica. <https://gee.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Cuadros/frmVerCatCuadro.aspx?idioma=1&CodCuadro=%20400>
- Batt, S., Grealis, T., Harmon, O. & Tomolonis, P. (2020). Learning Tableau: A data visualization tool. *Journal of Economic Education*, 51(3-4), 317–328. <https://doi.org/10.1080/00220485.2020.1804503>
- Bourhis, P., Reutter, J., Suárez, F. & Vrgoc, D. (2017). JSON: Data model, Query languages and Schema specification. *Proceedings of the 36th ACM SIGMOD-SIGACT-SIGAI Symposium on Principles of Database Systems*, (17), 123-135. <https://doi.org/10.1145/3034786.3056120>
- Burdett, A. & Bowen, D. (2016). Operating system. *BCS glossary of computing* (14). [http://ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/login?url=https%3A%2F%2Fsearch.credoreference.com%2Fcontent%2Fentry%2Fbcscmpict%2Foperating\\_system%2F0%3FinstitutionId%3D7919](http://ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/login?url=https%3A%2F%2Fsearch.credoreference.com%2Fcontent%2Fentry%2Fbcscmpict%2Foperating_system%2F0%3FinstitutionId%3D7919)
- Caja Costarricense del Seguro Social. (2022a). *Datos Abiertos*. Caja Costarricense del Seguro Social. <https://aissfa.ccss.sa.cr/datos-abiertos-licitaciones>
- Caja Costarricense del Seguro Social. (2022b). *Cultura Organizacional*. Caja Costarricense del Seguro Social. <https://www.ccss.sa.cr/cultura-organizacional>
- Caja Costarricense del Seguro Social. (2022c). *Memoria Institucional 2021*. Caja Costarricense del Seguro Social. <https://www.ccss.sa.cr/arc/memoria-institucional/2021.pdf>

- Cárdenas, J. (2018). *Investigación cuantitativa* 10. <https://refubium.fu-berlin.de/handle/fub188/22407>
- Chiavenato, I. (2019). *Introducción a la teoría general de la administración* 10. McGraw-Hill Interamericana. <http://www.ebooks7-24.com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/stage.aspx?il=2944&pg=&ed=>
- Contraloría General de la República. (2 de febrero de 2022). *Perspectiva presupuestaria de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) para el 2022*. <https://sites.google.com/cgr.go.cr/monitoreocgr/2022/monitoreocgr-pp2022/dfoe-bis-mtr-00001-2022>
- Cruz, C. & Olivares, S. (2014). *Metodología de la Investigación*. Grupo Editorial Patria. <https://elibro-net.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/es/lc/sibdi/titulos/39410>
- Datos Abiertos. (2020). *Guía Nacional para la Publicación de Datos Abiertos (1)*. <https://www.ccss.sa.cr/img/datos-abiertos/guia-nacional-para-publicacion-datos-abiertos.pdf>
- ECMA International. (diciembre de 2017,). *Standard ECMA-404: The JSON Data Interchange Syntax*. [https://www.ecma-international.org/wp-content/uploads/ECMA-404\\_2nd\\_edition\\_december\\_2017.pdf](https://www.ecma-international.org/wp-content/uploads/ECMA-404_2nd_edition_december_2017.pdf)
- Estrada, J. (2015). Análisis de la gestión de proyectos a nivel mundial. *Palermo Business Review*, 12, 61-98. <https://search-proquest-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/scholarly-journals/análisis-de-la-gestión-proyectos-nivel-mundial/docview/1772123988/se-2?accountid=28692>
- Fresno, C. (2019). *Metodología de la investigación: así de fácil*. El Cid Editor. <https://elibro-net.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/es/lc/sibdi/titulos/98278>
- Frieder, G. (2003). Instruction set. *Encyclopedia of Computer Science*, 887-891. <https://dl-acm-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/doi/epdf/10.5555/1074100.1074490>
- Gartner. (22 de marzo de 2022). *Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms*. <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2955ETOT&ct=220215&st=sb>
- Henderson, H. (2017). Central processing unit (CPU). *Encyclopedia of computer science and technology* (3). [http://ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/login?qurl=https%3A%2F%2Fsearch.credoreference.com%2Fcontent%2Fentry%2Ffofcomputer%2Fcentral\\_processing\\_unit\\_cpu%2F0%3FinstitutonId%3D7919](http://ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/login?qurl=https%3A%2F%2Fsearch.credoreference.com%2Fcontent%2Fentry%2Ffofcomputer%2Fcentral_processing_unit_cpu%2F0%3FinstitutonId%3D7919)
- Henderson, H. (2017). Operating system (OS). *Encyclopedia of computer science and technology* (3). <http://ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/login?qurl=https%3A%2F%2Fsearch.credoreference.co>

[m%2Fcontent%2Fentry%2Ffofcomputer%2Foperating\\_system\\_os%2F0%3FinstitutionId%3D7919](#)

Hernández, R. & Mendoza, T. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* 8. McGraw-Hill Interamericana. [https://primo-tc-na01.hosted.exlibrisgroup.com/permalink/f/1n8vhrc/TN\\_cdi\\_elibro\\_books\\_ELB93398](https://primo-tc-na01.hosted.exlibrisgroup.com/permalink/f/1n8vhrc/TN_cdi_elibro_books_ELB93398)

HostGator. (2022). *Hosting Price Chart*. HostGator. <https://www.hostgator.com/help/article/hosting-price-chart>

Intel. (29 de diciembre de 2021). *Tecnología Intel Instruction Set Extensions*. Intel. <https://www.intel.la/content/www/xl/es/support/articles/000005779/processors.html>

Juicio contra ex presidente Rafael Calderón empieza en noviembre. (04 de septiembre de 2008). *El Pregonero*. <https://search-proquest-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/newspapers/juicio-contrax-presidente-rafael-calderon/docview/367953318/se-2?accountid=28692>

Karnes, J. & Mortlock, R. (2021). Aligning Program MANAGEMENT COMPETENCIES to Industry Standards. *Defense Acquisition Research Journal: A Publication of the Defense Acquisition University*, 28(4), 366–419. <https://doi.org/10.22594/dau.21-868.28.04>

Knight, D., Knight, B., Pearson, M. & Quintana, M. (2018). *Microsoft power bi quick start guide: Build dashboards and visualizations to make your data come to life*. Packt Publishing, Limited. <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/lib/sibdilibro-ebooks/detail.action?docID=5520883>

Machicao, J. (8 de noviembre de 2006). *Alineamiento de logros y acciones en entidades públicas: Alignment of achievements and actions in public entities*. Project Management Institute. <https://www.pmi.org/learning/library/es-alineacion-logros-acciones-entidades-publicas-8154>

Menon, C., Lakos, C. & Kong, C. (2004). Towards a semantic basis for Rosetta. *Proceedings of the 27th Australasian conference on Computer science*, 26(4), 175-184. <https://dl-acm-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/doi/epdf/10.5555/979922.979944>

Microsoft. (2021). *Power BI report data sources in Power BI Report Server*. <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/report-server/data-sources>

Microsoft. (2022). *Examen PL-300: Microsoft Power BI Data Analyst*. Microsoft. <https://docs.microsoft.com/es-es/learn/certifications/exams/pl-300>

Microsoft. (2022a). *Power BI*. Microsoft. <https://powerbi.microsoft.com/es-es/>

Microsoft. (2022b). *Por qué Microsoft Power BI*. Microsoft. <https://powerbi.microsoft.com/es-es/why-power-bi/>

- Microsoft. (2022c). *Obtener Power BI Desktop*. Microsoft. <https://docs.microsoft.com/es-es/power-bi/fundamentals/desktop-get-the-desktop>
- Microsoft. (29 de abril de 2021). *Power BI Desktop for macOS and/or Linux*. Microsoft. <https://community.powerbi.com/t5/Desktop/Power-BI-Desktop-for-macOS-and-or-Linux/td-p/1813163>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones. (2015). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021*. [http://www.conicit.go.cr/sic/biblioteca\\_virtual/publicaciones/publica\\_cyt/prog\\_nac\\_cyt/Plan\\_NCTI-15-21.pdf](http://www.conicit.go.cr/sic/biblioteca_virtual/publicaciones/publica_cyt/prog_nac_cyt/Plan_NCTI-15-21.pdf)
- Ministerio de Hacienda Costa Rica. (2019). *Requisitos Registro proveedores CCSS*. <https://www.hacienda.go.cr/contenido/15327-requisitos-registro-proveedores-ccss>
- Ministerio de Hacienda Costa Rica. (2022). *Decreto de creación del Ministerio de Hacienda*. Ministerio de Hacienda Costa Rica. <https://www.hacienda.go.cr/contenido/14759-decreto-de-creacion-del-ministerio-de-hacienda>
- Ministerio de Hacienda Costa Rica. (2022). *Ley de Presupuesto Nacional 2022: Presupuesto Ciudadano*. Ministerio de Hacienda Costa Rica. <https://www.hacienda.go.cr/Documentos/MasDetalles/Presupuesto/Folleto%20Ley%20Presupuesto%20Nacional.pdf>
- Ministerio de Hacienda Costa Rica. (2022a). *Misión, visión y valores institucionales*. <https://www.hacienda.go.cr/InfoGeneral.html>
- Ministerio de Hacienda Costa Rica. (2022b). *Organigrama*. <https://www.hacienda.go.cr/Documentos/MasDetalles/InformacionGeneral/Organigrama%20del%20Ministerio%20de%20Hacienda.pdf>
- Ministerio de Hacienda Costa Rica. (2022c). *Sicop*. <https://www.hacienda.go.cr/contenido/14078-sicop>
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2010). *Sector Público Costarricense y su Organización*. 2010-2017. <https://documentos.mideplan.go.cr/share/s/DbhQOuKMRPKBKTIG9PDGbg>
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2022). *Organización del Sector Público Costarricense*. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. <https://www.mideplan.go.cr/organizacion-del-sector-publico-costarricense#:~:text=El%20Sector%20P%C3%BAblico%20es%20el,otros%20entes%20p%C3%BAblicos%20no%20estatales>

- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2022). *Lista de salarios mínimos del sector privado. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.* [https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/Documentos-Salarios/lista\\_salarios\\_2022.pdf](https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/Documentos-Salarios/lista_salarios_2022.pdf)
- Moliner, R. (2015). *Cuaderno IV: la persona jurídica.* Dykinson. <https://elibro-net.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/es/lc/sibdi/titulos/34331>
- Monje, C. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa: Guía didáctica.* <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Morris, G. (2003). Central processing unit (CPU). En John Wiley and Sons Ltd. (Eds.), *Encyclopedia of Computer Science* (pp.199-200). <https://dl.acm.org/doi/10.5555/1074100.1074201>
- Procuraduría General de la República. (02 de mayo de 1995). *Ley de Contratación Administrativa No. 7494.* [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=24284&nValor3=124566&param2=1&strTipM=TC&IRresultado=10&strSim=simp](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=24284&nValor3=124566&param2=1&strTipM=TC&IRresultado=10&strSim=simp)
- Procuraduría General de la República. (04 marzo de 2002). *Protección al ciudadano del exceso de requisitos y trámites administrativos.* Sistema Costarricense de Información Jurídica. [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=48116&nValor3=86446&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=48116&nValor3=86446&strTipM=TC)
- Procuraduría General de la República. (07 de noviembre de 1949). *Constitución Política de la República de Costa Rica.* [https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=871](https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=871)
- Procuraduría General de la República. (18 de enero 2022). *Reglamento de distribución de competencias en la adquisición de bienes, servicios y obra pública en la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS).* [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=96152&nValor3=128655&param2=1&strTipM=TC&IRresultado=1&strSim=simp](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=96152&nValor3=128655&param2=1&strTipM=TC&IRresultado=1&strSim=simp)
- Procuraduría General de la República. (27 de septiembre de 2006). *Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa No. 33411.* [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=58314&nValor3=109246&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=58314&nValor3=109246&strTipM=TC)
- Project Management Institute. (2017). *Guía de los Fundamentos para la dirección de Proyectos (6).* Project Management Institute, Inc.
- Project Management Institute. (2022). *PMI.* <https://www.pmi.org/>

- Reddy, D., Lingras, P. & Venkatanaresbhabu, K. (2018). *Advances in Machine Learning and Data Science 705*. Springer Nature Singapore Pte Ltd. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-8569-7>
- Registro Nacional de la República de Costa Rica. (2021). *Asignación de Cédulas Jurídicas*. [https://www.rnpdigital.com/personas\\_juridicas/documentos/AsignacionCedulasJuridicas.docx](https://www.rnpdigital.com/personas_juridicas/documentos/AsignacionCedulasJuridicas.docx)
- Reilly, E., Ralston, A. & Hemmendinger, D. (2003). Machine Learning. *Encyclopedia of Computer Science* (4). [http://ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/login?url=https%3A%2F%2Fsearch.credoreference.com%2Fcontent%2Fentry%2Fencyccs%2Fmachine\\_learning%2F0%3FinstitutionId%3D7919](http://ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/login?url=https%3A%2F%2Fsearch.credoreference.com%2Fcontent%2Fentry%2Fencyccs%2Fmachine_learning%2F0%3FinstitutionId%3D7919)
- Sáenz, M., Acosta, M., Muiser, J. & Bermúdez, J. (2011). Sistema de Salud de Costa Rica. *Salud pública de México*, 2(53), 156-167. <https://web-p-ebSCOhost-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=41c1b8b2-e50c-47a9-80c8-dd1cc0ab462a%40redis>
- Sancho, J. L., Domínguez, J. & Ochoa, B. E. (2014). Aproximación a una taxonomía de la visualización de datos. *Revista Latina de Comunicación Social*, (69), 486-507. <http://dx.doi.org/10.4185/RLCS-2014-1021>
- Seoane, T, Martín, J., Martín, E., Lurueña, S. & F. Moreno. (2007). Capítulo 5: Selección de la muestra: técnicas de muestreo y tamaño muestral. *SEMERGEN - Medicina de Familia*, 33(7), 356-361. [https://doi.org/10.1016/S1138-3593\(07\)73915-1](https://doi.org/10.1016/S1138-3593(07)73915-1)
- Sistema Integrado de Compras Públicas. (2015). SICOP. Sistema Integrado de Compras públicas. <https://www.sicop.go.cr/index.jsp>
- Sloss, A., Symes, D. & Wright, C. (2004). Optimized Primitives. *ARM System Developer's Guide*, (pp.206-256). Morgan Kaufmann. <https://doi.org/10.1016/B978-155860874-0/50008-3>
- Snagit. (2022). *Sencillo. Potente. Asequible*. TechSmith. <https://www.techsmith.es/precios-snagit.html>
- Tableau. (2022a). *Datos confiables para todos con Tableau*. <https://www.tableau.com/es-es/products/our-platform>
- Tableau. (2022b). *Tipos de licencias de Tableau*. [https://help.tableau.com/current/blueprint/es-es/bp\\_license\\_types.htm#:~:text=Server%2FTableau%20Online,-Tableau%20Creator,los%20que%20interactuar%C3%A1n%20otros%20usuarios](https://help.tableau.com/current/blueprint/es-es/bp_license_types.htm#:~:text=Server%2FTableau%20Online,-Tableau%20Creator,los%20que%20interactuar%C3%A1n%20otros%20usuarios).
- Therón, R. (2021). Visualización de datos: caminos de ida y vuelta entre arte y ciencia en la producción y consumo de imágenes. *Fonseca, Journal of Communication*, (23), 39–60. <https://doi.org/10.14201/fjc2021233960>

Ugalde, N. & Balbastre-Benavent, F. (2013). Investigación Cuantitativa e Investigación Cualitativa: Buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Revista de Ciencias Económicas*, 31(2), 179-187.  
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/view/12730>



## ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario para la mejora de la experiencia en el análisis y acceso de los datos para futuros oferentes de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS).

Elaborado por Laura Garro Alvarado para el Trabajo de Investigación Final de la Maestría en Tecnologías de Información y Comunicación para la Gestión Organizacional, Universidad de Costa Rica, 2022.

Dirigido a licitantes de la CCSS.

Objetivo: el siguiente formulario tiene como finalidad obtener información sobre el acceso y usabilidad de los datos del proceso de compra pública de la CCSS, así como posibles mejoras. Se aclara que los datos recopilados serán utilizados solo para fines investigativos, no se solicitará ni publicará el nombre de la empresa, cédula jurídica o información sensible a fin de proteger la identidad de los participantes.

### Sección 1 – Información General

1. De acuerdo con la clasificación de la CCSS, ¿cuál es el tamaño al que pertenece su empresa?
  - Microempresas (1-5 trabajadores)
  - Pequeñas (6-30 trabajadores)
  - Medianas (31-100 trabajadores)
  - Grandes (Más de 100 trabajadores)
  
2. ¿La empresa cuenta con un departamento dedicado a licitar en instituciones públicas?
  - Sí, se cuenta con un departamento definido para participar de licitaciones públicas
  - No, se destina ciertos recursos del departamento de compras y ventas cuando se requiere participar en una licitación
  - No, la empresa contrata a un tercero para este proceso
  
3. ¿Cada cuánto participa en una licitación con la CCSS?
  - 1 vez cada mes
  - 1 vez cada dos meses
  - 1 vez cada cuatro a seis meses
  - 1 vez por año

Se desconoce

4. ¿La empresa conoce de la existencia de Datos Abiertos de la CCSS?

<https://www.ccss.sa.cr/datos-abiertos>

Sí

No

#### Sección 2 – Accesibilidad y usabilidad de la Información

5. En una escala del 1 al 5, donde el valor 1 es nada satisfecho(a) ¿Cómo evalúa las siguientes opciones de navegación de los datos sobre compras públicas de la CCSS?

	1	2	3	4	5
Usabilidad del sitio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comprensión de las nomenclaturas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tiempo de respuesta del sitio web	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. ¿Ha utilizado información de los datos abiertos de la CCSS como material de apoyo para participar en nuevas licitaciones?

Sí

No

No aplica

7. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con los datos abiertos publicados por la CCSS en su sitio web oficial? <https://www.ccss.sa.cr/datos-abiertos>

	1	2	3	4	5	
Nada satisfecho (a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muy satisfecho (a)

8. ¿Estaría interesado en contar con una herramienta de visualización de datos con información del proceso de compra pública de la CCSS, en la que se pueda utilizar filtros y obtener gráficos dinámicos?

Sí

No

Tal vez

9. ¿Qué sugerencias o requisitos cree que debería tener una herramienta de visualización de datos del proceso de compra pública de la CCSS?

---

---

---

### Sección 3 – Accesibilidad de la Información

5. ¿Ha escuchado el término de datos abiertos en alguna otra institución pública?

Sí

No

No aplica

6. ¿Estaría interesado en contar con una herramienta de visualización de datos con información del proceso de compra pública de la CCSS, en la que se pueda utilizar filtros y obtener gráficos dinámicos?

Sí

No

No aplica

7. ¿Qué sugerencias o requisitos cree que debería tener una herramienta de visualización de datos del proceso de compra pública de la CCSS?

---

---

---