

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
ESCUELA DE POSGRADO
UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



**“USO DEL BIG DATA PARA MEJORAR EL SERVICIO DE LA EMPRESA
SOCIEDAD ELÉCTRICA DEL SUR OESTE S.A. – AREQUIPA”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN
INGENIERÍA ELÉCTRICA CON MENCIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
DE INGENIERÍA**

AUTORES:

JOSÉ LUIS CHÁVEZ GUARDIA

HENRY OYMAS MAYHUA

ASESOR:

Mg. RICARDO AUGUSTO GUTIÉRREZ TIRADO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Callao, 2024

PERÚ

Document Information

Analyzed document	TESIS_UPFIEE_CHAVEZ_OYMAS.docx (D174182653)
Submitted	2023-09-19 19:14:00 UTC+02:00
Submitted by	
Submitter email	jlchavezg@unac.edu.pe
Similarity	0%
Analysis address	fiie.posgrado.unac@analysis.arkund.com

Sources included in the report

W URL: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4799224>
Fetched: 2023-09-19 19:15:00

 1

Entire Document

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO ESCUELA DE POSGRADO
UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
"USO DEL BIG DATA PARA MEJORAR EL SERVICIO DE LA EMPRESA SOCIEDAD ELÉCTRICA DEL SUR OESTE S.A. –
AREQUIPA"
TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN INGENIERIA ELECTRICA CON MENCIÓN EN GERENCIA
DE PROYECTOS DE INGENIERÍA
AUTORES
JOSÉ LUIS CHÁVEZ GUARDIA HENRY OYMAS MAYHUA
ASESOR MG. RICARDO AUGUSTO GUTIERREZ LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA CALLAO, 2023
PERÚ
INFORMACIÓN BÁSICA FACULTAD FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA UNIDAD DE
INVESTIGACIÓN EMPRESA SOCIEDAD ELÉCTRICA DEL SUR OESTE S.A. – AREQUIPA TÍTULO "USO DEL BIG DATA PARA
MEJORAR EL SERVICIO DE LA EMPRESA SOCIEDAD ELÉCTRICA DEL SUR OESTE S.A. – AREQUIPA"
AUTOR JOSÉ LUIS CHÁVEZ GUARDIA CÓDIGO ORCID: 0000-0002-7047-9382 DNI: 45444732
HENRY OYMAS MAYHUA CÓDIGO ORCID: 0000-0002-4365-3971 DNI: 10771772
ASESOR
RICARDO AUGUSTO GUTIERREZ TIRADO CÓDIGO ORCID: 0000-0002-6800-6981 DNI: 18066379
LUGAR DE EJECUCIÓN: DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA – EMPRESA SOCIEDAD ELÉCTRICA
DEL SUR OESTE S.A. (SEAL) UNIDADES DE ANÁLISIS: USUARIOS DEL SERVICIO PÚBLICO DE ELECTRICIDAD DE LA
EMPRESA SEAL TIPO / ENFOQUE/ DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: DESCRIPTIVO / CUANTITATIVO / PROSPECTIVO TEMA
OCDE: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

INFORMACIÓN BÁSICA

FACULTAD: INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN: EMPRESA SOCIEDAD ELÉCTRICA DEL SUR OESTE S.A. – AREQUIPA

TÍTULO: “USO DEL BIG DATA PARA MEJORAR EL SERVICIO DE LA EMPRESA SOCIEDAD ELÉCTRICA DEL SUR OESTE S.A. – AREQUIPA”

AUTORES / CODIGO ORCID / DNI:

JOSÉ LUIS CHÁVEZ GUARDIA / 0000-0002-7047-9382 / 45444732

HENRY OYMAS MAYHUA / 0000-0002-4365-3971 / 10771772

ASESOR y COASESOR / CODIGO ORCID / DNI:

RICARDO AUGUSTO GUTIÉRREZ TIRADO / 0000-0002-6800-6981 / 18066379

LUGAR DE EJECUCIÓN: DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA – EMPRESA SOCIEDAD ELÉCTRICA DEL SUR OESTE S.A. (SEAL)

UNIDAD DE ANÁLISIS: USUARIOS DEL SERVICIO PÚBLICO DE ELECTRICIDAD DE LA EMPRESA SEAL

TIPO / ENFOQUE / DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

DESCRIPTIVO / CUANTITATIVO / PROSPECTIVO

TEMA OCDE:

2.00.00 INGENIERÍA, TECNOLOGÍA

2.02.00 INGENIERÍA ELÉCTRICA, INGENIERÍA ELECTRÓNICA

2.02.01 INGENIERÍA ELÉCTRICA, INGENIERÍA ELECTRÓNICA

HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN

MIEMBROS DEL JURADO

Dr. : Adan Almircar TEJADA CABANILLAS	PRESIDENTE
Dr. : César Augusto SANTOS MEJÍA	SECRETARIO
Dr. : Fernando MENDOZA APAZA	MIEMBRO
Dr. : César Augusto SANTOS MEJÍA	MIEMBRO
Mg. : Ricardo Augusto GUTIÉRREZ TIRADO	ASESOR

ACTA : 07-2024

N° DE LIBRO : 01

FOLIO : 143

FECHA DE APROBACIÓN : 29 de mayo de 2024

RESOLUCIÓN DIRECTORAL : N° 032-2024-DUPFIEE

Dedicatoria:

A Dios Padre, por otorgarnos la dicha de la vida y derramar en nosotros sus bendiciones día a día.

A nuestros padres, porque celebran cada uno de nuestros triunfos como si fueran suyos, y con ellos todo adquiere un verdadero significado.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS.....	3
ÍNDICE DE FIGURAS.....	4
RESUMEN.....	5
RESUMO.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	8
1.2. Formulación del problema.....	9
1.3. Objetivos.....	10
1.4. Justificación.....	10
1.5. Delimitantes de la investigación.....	11
II. MARCO TEÓRICO.....	13
2.1. Antecedentes.....	13
2.2. Bases Teóricas.....	18
2.3. Marco Conceptual.....	24
2.4. Definición de términos básicos.....	26
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	28
3.1. Hipótesis.....	28
3.2. Definición conceptual de variables.....	28
IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO.....	29
4.1. Tipo y Diseño Metodológico.....	29
4.2. Método de investigación.....	29
4.3. Población y muestra.....	29
4.4. Lugar de estudio.....	30
4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	30
4.6. Análisis y procesamiento de datos.....	31

4.7. Aspectos Éticos en Investigación.....	40
V. RESULTADOS.....	41
5.1. Resultados Descriptivos.....	41
5.2. Resultados Inferenciales	41
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	46
6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados	46
6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares	46
6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes.....	48
VII. CONCLUSIONES	50
VIII. RECOMENDACIONES	52
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
X. ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Cuestionario usado en la investigación.....	32
Tabla 2	Valores obtenidos en el cuestionario.....	42
Tabla 3	Valores de confiabilidad usados para el Coeficiente del Alfa de Cronbach.....	44
Tabla 4	Factores para el Cálculo de Alfa de Cronbach.....	44
Tabla 5	Estudios Similares.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Ubicación de la empresa eléctrica.....	11
Figura 2	Las 8 V del Big Data.....	21
Figura 3	Tecnologías del Big Data.....	22

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se propone el uso del Big Data en las empresas distribuidoras de energía eléctrica, más precisamente en la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. (SEAL) ubicada en la ciudad de Arequipa, para poder obtener información de valor, alimentarlo de recursos, e incluirlo en la estructura de la empresa, para que su implantación fomente el avance tecnológico en los sistemas de distribución y comercialización de energía, y con ello mejorar las deficiencias en cuanto a interrupciones frecuentes (programadas o no), fluctuaciones en el voltaje fuera de los parámetros, problemas con el alumbrado público, cobros excesivos o no concordantes al consumo, riesgos o peligros por deterioro de los elementos conformantes del sistema de distribución eléctrica, interconexiones clandestinas, entre otros problemas del servicio eléctrico de alcance masivo; deviniendo tales situaciones en pérdidas materiales, aumento de costos, afectación a la producción y por último incomodidad de los usuarios.

La presente investigación aplicada es de diseño experimental y de tipo descriptiva, bajo un enfoque cuantitativo, con un método de muestreo no probabilístico, en donde se ha aplicado la técnica de recolección de datos siendo sus resultados respaldados en la fiabilidad de la obtención del Coeficiente de Alfa de Cronbach.

RESUMO

Neste trabalho de pesquisa é proposta a utilização de Big Data em empresas de distribuição de energia elétrica, mais precisamente na empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. (SEAL) localizada na cidade de Arequipa, para poder obter informações valiosas, alimentá-las com recursos e incluí-las na estrutura da empresa, para que sua implementação promova o avanço tecnológico nos sistemas de distribuição e comercialização de energia, e com isso melhorarão deficiências em termos de interrupções frequentes (programadas ou não), oscilações de tensão fora dos parâmetros, problemas de iluminação pública, cobranças excessivas ou inconsistentes de consumo, riscos ou perigos por deterioração dos elementos que compõem o sistema elétrico. distribuição, interligações clandestinas, entre outros problemas do serviço elétrico massivo; tais situações resultam em perdas materiais, aumento de custos, impacto na produção e, finalmente, inconvenientes para os utilizadores.

A presente pesquisa aplicada possui desenho experimental e descritivo, sob abordagem quantitativa, com método de amostragem não probabilístico, onde foi aplicada a técnica de coleta de dados, sendo seus resultados respaldados pela confiabilidade na obtenção do Coeficiente de Alfa de Cronbach.

INTRODUCCIÓN

Las redes de distribución de energía eléctrica son parte esencial del sistema de suministro eléctrico, cuya principal función es el abastecimiento de dicha energía hacia los usuarios finales (consumidores o clientes). En ese entender, actualmente tal sistema pareciera que cumple con las expectativas requeridas para el consumo energético en nuestro país; no obstante, tiene que mejorar notablemente desde el punto de vista del usuario final y las funcionalidades que se espera de dicho sistema. Por esta razón, surge el concepto de Big Data (gran volumen de datos) como una estrategia tecnológica basada en el entorno energético que permitiría entre otros, optimizar los procesos de compra-venta de energía para generar ofertas que se ajusten mejor al consumo real que hacen los clientes, asimismo beneficiaría a las distribuidoras de energía, proporcionando oportunidades de realizar mantenimientos preventivos, predictivos y correctivos y con ello ahorrar costos y mejorar la calidad del servicio de facturación y la satisfacción del cliente. Por tanto, el analizar los datos en el sector energético haciendo uso del big data permitirá proporcionar un suministro de electricidad seguro, económico y sostenible.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Actualmente la energía eléctrica es considerada un componente básico en la economía moderna; así mismo, la provisión o distribución de ésta, resulta ser uno de los servicios más importantes y valiosos para el ser humano, ya que configura un pilar fundamental en los quehaceres diarios y un insumo clave en los distintos procesos productivos, refiriéndonos al servicio doméstico y el servicio empresarial, respectivamente. No obstante, en países como el nuestro, el servicio de distribución de energía eléctrica en muchos casos es deficiente, enfrentado los usuarios, interrupciones frecuentes (programadas o no), fluctuaciones en el voltaje fuera de los parámetros, problemas con el alumbrado público, cobros excesivos o no concordantes al consumo, riesgos o peligros por deterioro de los elementos conformantes del sistema de distribución eléctrica, interconexiones clandestinas, entre otros problemas del servicio eléctrico de alcance masivo; deviniendo tales situaciones en pérdidas materiales, aumento de costos, afectación a la producción y por último incomodidad de los usuarios. Aunado a lo anterior dicho, cabe señalar que tales deficiencias se agudizan en zonas no urbanas, en donde los sistemas eléctricos rurales presentan en muchos casos, una infraestructura eléctrica no apropiada.

Ante este escenario, es necesario poder identificar, analizar y actuar en consecuencia de las carencias y/o deficiencias que existen en el servicio público de distribución de energía eléctrica, para así poder generar oportunidades de

mejoras, respuestas rápidas a nuevos desperfectos en el sistema y prevenir la aparición o reincidencia de los mismos.

Es ahí, cuando el uso del Big Data resulta ser un sistema indispensable, el cual nos permitirá integrar, organizar, analizar, procesar y extraer los altos volúmenes de data e información, no solo de los consumidores o usuarios, sino también del personal que labora en la empresa, y de ese modo determinar las condiciones de mejora para el correcto, óptimo y eficiente abastecimiento de energía eléctrica que provee la concesionaria Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. (SEAL).

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

- **PG:** ¿En qué medida el uso del Big Data mejorará el servicio de distribución eléctrica que presta la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.?

1.2.2. Problemas Específicos

- **PE1:** ¿Por qué es necesario un nivel de conocimiento de los usuarios y/o clientes finales respecto del servicio eléctrico y del uso del Big Data en el sector energético?
- **PE2:** ¿De qué forma mejorará el servicio de distribución eléctrica prestado por la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A., empleando el Big Data en el servicio eléctrico?
- **PE3:** ¿Se podrán identificar las deficiencias, riesgos y potenciales oportunidades empleando el Big Data en el servicio eléctrico?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo Principal:

- Determinar si el uso del Big Data mejorará el servicio de distribución eléctrica que presta la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.

1.3.2. Objetivos Específicos

- **O.E. 1:** Determinar la importancia del nivel de conocimiento de los usuarios y/o clientes finales respecto del servicio eléctrico y el uso del Big Data en el sector energético?
- **O.E. 2:** Evaluar la forma que mejorará el servicio de distribución eléctrica prestado por la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A., haciendo uso del Big Data.
- **O.E. 3:** Estimar las deficiencias, riesgos y potenciales oportunidades de mejora empleando el Big Data en el servicio eléctrico.

1.4. Justificación

La autosostenibilidad del sistema de Big Data se basa en su accesibilidad y que el personal de la empresa se involucre en su nutrición de forma constante; de acuerdo a la información que es ingresada al sistema, este irá generando respuestas de utilidad a la empresa y soluciones que mejoren la experiencia del cliente final.

Sin perjuicio de lo indicado, el sistema también permitirá al cliente o usuario final, entrar en contacto rápido, manejar sus consumos y evitar o prevenir fallas en su sistema eléctrico, mediante consejos, ayudas visuales y comunicación directa con personal capacitado, lo que generaría un pilar de

soporte adicional a la mejora de la experiencia. De este modo permitirán conocerse reportes de fallas, accidentes o errores en el servicio (fallas en el alumbrado público, fluctuaciones en el flujo apreciables), robos de energía eléctrica y posibles peligros o riesgos en general.

Así mismo, como parte del sistema de Big Data, la creación de encuestas periódicas voluntarias con recompensas en la disminución de los costos de servicio, permitirían contar con información de primera mano sobre los consumos que realizan los clientes, generando una cantidad de data considerable, de fácil acceso y verificable en torno a los consumos efectuados por cada cliente final.

Por otra parte, los activos digitales que se desarrollen como producto del uso del Big Data, potenciarán el E-commerce empresarial, así como la capacidad de respuesta de sus asesores de imagen y publicidad institucional, generando un impacto directo en la relación de la empresa con el público objetivo.

1.5. Delimitantes de la investigación

1.5.1 Delimitante de investigación teórica

La presente investigación se basa en la aplicación o uso del big data como una necesidad de organizar, modificar y optimizar los métodos y modelos de almacenamiento y análisis de datos para reducir las inexactitudes o equivocaciones que presentan las bases de datos y los sistemas de gestión de datos tradicionales.

1.5.2 Delimitante de investigación temporal

El trabajo de investigación se desarrolló cuando nuestro país se encontraba en estado de emergencia a consecuencia de la pandemia por el Covid-19; por lo que la ejecución del instrumento de medición denominado “encuesta”, se desarrolló de forma digital. El periodo comprendió los meses de abril a noviembre de 2022.

1.5.3 Delimitante de investigación espacial

El presente trabajo de investigación plantea conocer la aplicación del big data en el servicio de distribución eléctrica de la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A., la cual se encuentra ubicada en la Calle Sucre N° 402, en el distrito, provincia y departamento de Arequipa. El sistema de coordenadas UTM corresponde a: latitud 16°24'03” S y longitud 71°32'21” W.

Figura N° 1 – Ubicación de la empresa eléctrica



Fuente: Sistema informático Google Earth.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Internacionales:

Alicia Villalobos Díaz en su trabajo de investigación desarrollado en el año 2020, señala que, que la implementación de la digitalización y el procesamiento de datos está aumentando en varios sectores de la industria y el comercio, creando nuevos modelos de negocios para todas las organizaciones basadas en datos. De igual forma, afirma que los clientes juegan un papel fundamental en este nuevo modelo de negocio, demostrando que es a través de ellos que tenemos acceso a una mejor información que es procesada, analizada y utilizada para tomar decisiones de negocio. [1]

Pablo de Mergelina Gonzáles – Santander en su investigación del año 2019, afirma que el sector eléctrico de España está en proceso de transición a las energías renovables. En este trabajo, entrevista a los máximos responsables de las principales compañías eléctricas españolas para explicar las fuentes de innovación que subyacen en el futuro sistema eléctrico y el impacto de dos de ellas en los modelos de negocio, las energías renovables y el big data. El estudio concluye que estas fuentes constituyen alternativas a las fuentes de energía convencionales y pueden predecir mejoras en los procesos de producción, distribución y comercialización de este tipo de energía. [2]

Esteban Inga, Juan Inga, Estuardo Correa y Roberto Hincapié, en su trabajo de investigación del año 2018, lograron presentar una curva respecto a la demanda eléctrica de una red eléctrica en particular y su nivel de confiabilidad en relación al servicio de distribución de la energía eléctrica, basándose para ello en el Big data de la organización eléctrica y el rendimiento de la técnica tecnológica llamada MapReduce; asimismo infieren que la gestión de información en la etapa de una red eléctrica inteligente considerada como Sistema de Gestión de Datos Medidos (MDMS) necesita reducir los tiempos de los reportes que se requieran en un determinado instante para toma de decisiones en relación a la respuesta de la demanda eléctrica. [3]

Mariana Escobar Borja, Margareth Mercado Pérez y Raúl Rodríguez Luna en su trabajo de investigación desarrollado en el año 2020, desarrollado sobre la base de un enfoque cuantitativo, encontraron que, en el sector público, la mejora en gran medida la toma de decisiones, la participación ciudadana, la transparencia de la gestión gubernamental y la gestión eficiente de los recursos, e incentiva a las instituciones a establecer programas de gestión. Aproveche y utilice los datos generados por la comunidad como entrada subyacente para establecer políticas administrativas. [4]

Beatriz Torreiro en su proyecto de investigación desarrollado en 2018 nos muestra el uso de técnicas de procesamiento de Big Data para recopilar

información sobre el consumo eléctrico en España, ayudando a las empresas de distribución y generación. En su trabajo, muestra la utilidad de estas técnicas para aprender más sobre las tendencias del mercado y las necesidades de los clientes. Esto facilita a las empresas la creación de ofertas dirigidas a tipos específicos de clientes, lo que se traduce en un mejor rendimiento empresarial. [5]

Vianca Espinoza Pesantez en su investigación realizada en el año 2022, nos muestra la correlación de Big data y la utilización del Machine Learning (aprendizaje automático). Esta investigación describe el desarrollo y aplicación de modelos desarrollados con la predicción de cortes no planificados del sistema de distribución eléctrica de la empresa ecuatoriana Centro Sur, haciendo uso del aprendizaje automático mediante el análisis y procesamiento de altos volúmenes de información. Esta investigación concluye que es posible desarrollar el aprendizaje automático en cualquier empresa del sector eléctrico, contribuyendo a la mejora de los servicios y a la sostenibilidad y retroalimentación de los volúmenes de información. [6]

Nacionales:

Moisés Carlos Mescua Salhuana en su Tesis Doctoral del año 2020, Su investigación, tuvo como objetivo la identificación del estrecho vínculo entre el uso de la analítica de Big Data en las empresas e instituciones peruanas y su competitividad empresarial. El estudio aplicó un diseño de causalidad transversal no experimental que involucró a 15 empresas peruanas e instituciones públicas especializadas en distribución de electricidad,

telecomunicaciones, banca y seguros. Se utilizó como herramienta un cuestionario cuyos resultados estadísticos demostraron que el análisis de Big Data tiene un impacto significativo en la competitividad de las empresas peruanas, especialmente en términos de participación de mercado y rentabilidad. Por lo tanto, este trabajo de investigación concluye que el uso de la tecnología de análisis de Big Data tiene un impacto positivo en las empresas, porque el sistema puede procesar grandes cantidades de datos incluso en tiempo real y obtener pronósticos más precisos, lo que conduce a mejores decisiones y a la mejora organizacional. [7]

Elizabeth Granados Pemberty y Juan Manuel Chagüendo Benavides en su investigación desarrollada en 2022, detalla que la conjunción del Big Data y la inteligencia de negocios, resulta muy importante para la solución de distintos problemas en distintas áreas, entre ellas la de energía eléctrica y su distribución; asimismo resaltan que la información y los datos son relevantes para las empresas, ya que estos se consideran una gran fuente de conocimiento que coadyuvan a la toma de decisiones certeras. En ese contexto, los autores señalan que el Big Data sigue emergiendo en el área de las redes eléctricas, especialmente en microrredes ofreciendo una red eléctrica mejor, más segura, efectiva y rentable. [8]

Manuel Roberto Azahuanche Oliva, en su investigación denominada de año 2019, mostraron el diseño de una plataforma de Big Data para el manejo de datos e información para refinar el proyecto y la resultante formulación de conocimiento para la toma de decisiones en todos los niveles

organizacionales aplicable a los sectores público y privado de la región Cajamarca presentó una transformación. Además de procesar información, la plataforma de Big Data propuesta permitió identificar los motores de cambio como parte de las soluciones a los problemas que conducen al desarrollo sostenible en la región Cajamarca. [9]

Raúl César Vilcahuamán Sanabria en su trabajo de investigación titulado realizado en 2016, sustenta la necesidad de crear un sistema inteligente capaz de manejar altos volúmenes de datos e información (big data), para luego identificar las inconsistencias de la información reportada por las empresas de distribución de energía eléctrica, respecto a la calidad del servicio eléctrico del país. Su propuesta presenta un sistema inteligente que evalúa la información de los sistemas eléctricos, subestaciones de distribución, alimentadores eléctricos y suministros de baja tensión, de las empresas eléctricas del país y con ello determinar las falencias a fin de mejorarlas. [10]

Paúl Camino Flores, Daniel Alejandro Kaneku Alakawa y Gabriela Obregón Chiu en su trabajo de investigación del año 2019, nos muestran que las empresas del sector eléctrico se ven afectadas por la ocurrencia de factores tanto internos como externos, perjudicando de manera directa el desempeño de sus operaciones y reflejándose todo ello al momento del abastecimiento de la energía eléctrica (proceso de distribución). Ante este escenario, consideran el Big Data, como una mega tendencia tecnológica que determina el comportamiento de los usuarios y las empresas y de

acuerdo con ello, es posible determinar condiciones de mejora y beneficios para el negocio empresarial. [11]

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Big Data y su importancia

El Big Data se utiliza ampliamente en la ingeniería, la medicina, en derecho, la sociología, el marketing, la salud pública y todas las áreas de las ciencias naturales. Los datos en todas sus formas tienen el potencial de proporcionar una gran cantidad de información útil si podemos desarrollar formas de extraerla. Las nuevas técnicas que combinan la estadística tradicional y la informática hacen que sea cada vez más factible analizar grandes conjuntos de datos. Estas técnicas y algoritmos desarrollados por estadísticos e informáticos buscan patrones en los datos, ya que determinar qué patrones son importantes, es clave para el éxito del análisis de big data. Los cambios provocados por la era digital han cambiado sustancialmente la forma en que se recopilan, almacena y analizan los datos.

La toma de decisiones en las empresas distribuidoras y comercializadoras de energía eléctrica, por ejemplo, se basa cada vez más en la información obtenida de los grandes datos, y las expectativas son altas; sin embargo, existen problemas significativos respecto a personal capacitado capaz de desarrollar y administrar de manera efectiva los sistemas necesarios para extraer la información deseada.

José Antonio Fábregas, José María Luna-Romera, José C. Riquelme Santos, Ángel Arcos Vargas y Javier Tejedor Aguilera en su trabajo de

investigación denominado “Análisis Big Data para la Respuesta a la Demanda en el Mercado Eléctrico” (2018) mencionan que el modelo de negocio tradicional de las empresas energéticas ha cambiado en los últimos años y que, la introducción de los medidores inteligentes ha aumentado exponencialmente la cantidad de datos disponibles, que pueden analizarse para identificar patrones de consumo entre los clientes de electricidad con el fin de reducir costos y proteger el medio ambiente. En el documento se propone una forma de manejar grandes cantidades de datos como los generados por los contadores inteligentes. Las técnicas de Big Data se utilizan tanto para el preprocesamiento como para optimizar e implementar este análisis. [12]

Beatriz Torreiro Mosquera en su investigación denominada del 2018, señala que el objetivo principal de su proyecto se utilizó la tecnología de procesamiento de Big Data para obtener información útil sobre el consumo de energía para las empresas de distribución y las empresas de generación de energía. Esta información les brindó una mejor comprensión de las tendencias del mercado y las necesidades de los clientes, lo que facilitó la creación de ofertas para tipos específicos de clientes que se pudieron utilizar para mejorar el rendimiento de los servicios públicos. Para ello, se realizó un análisis descriptivo del consumo de energía. Esto les permitió recopilar información sobre cómo ciertos factores afectan el consumo en todo el mundo. Dada la información obtenida en este análisis, se identificaron patrones de comportamiento en el mercado eléctrico en función del tipo de actividad económica.

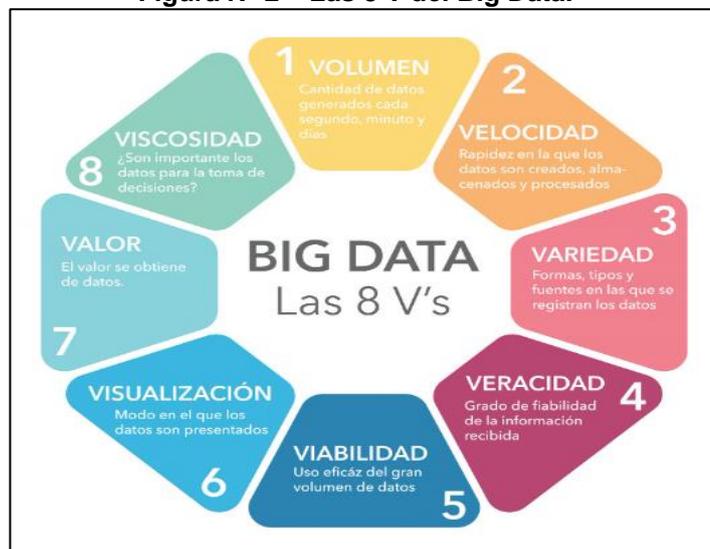
Así también, la aplicación del big data tiene gran incidencia en el uso de la energía renovable, tal es el caso de su utilidad respecto a los paneles fotovoltaicos, tal como señala Francisco Javier Estaire Estaire en su proyecto de investigación titulado “Sistema de Big Data para el análisis de datos de un sistema fotovoltaico en el entorno residencial” (2020), que indica: *“Las Smart Grid es uno de los terrenos donde más se ha hecho notar la energía renovable. Estas redes inteligentes cuentan con muchas mejoras en términos de gestión de la energía eléctrica en comparación con la red eléctrica tradicional, ya que ofrecen una automatización basada en supervisión inteligente, usando nuevas redes de comunicaciones para el intercambio de datos hacia y desde las empresas eléctricas, requiriendo además de nuevos sistemas de bases de datos que sean capaces de gestionar y procesar la gran cantidad de nuevos datos...big data emerge como solución a datos que resultan imposibles de acotar y tratar con herramientas de procesado tradicionales y que requieren de varias fases para convertirlos en información manejable y saca así su máximo rendimiento”*. [13]

2.2.2. Dimensiones del Big Data

Hacer uso del big data evoca rápidamente a sus características o dimensiones, siendo que la forma más usual para determinar estas dimensiones está basada en el planteamiento que hicieron Moreno y Calderón (2017), a partir de sus parámetros específicos denominados las V de Big Data. Estas son “Volumen, Velocidad, Variedad, Veracidad, Viabilidad, Visualización, Valor y Viscosidad”, como se puede observar en

la figura 2. Respecto al volumen, este está asociado al tamaño de los datos que se informan en varios terabytes y petabytes, los cuales se generan a distintas velocidades (rapidez de procesamiento). El factor variedad está asociado con la gran cantidad de las fuentes geográficamente distribuidas; y la existencia o permanencia de tipos de datos, sean estos estructurados, semiestructurados y no estructurados; por otra parte, la veracidad se refiere a la confiabilidad que tenemos respecto a estos datos, proceso en el cual se trata de superar la incertidumbre; los factores valor, viabilidad, visualización y viscosidad se originan a partir de los datos iniciales, de los cuales, al realizar su procesamiento y análisis, debe ser con el menor costo posible, reflejándose en mejoras empresariales.

Figura N° 2 – Las 8 V del Big Data.



Fuente: Artículo científico titulado Arquitectura referencial de Big Data para la gestión de las telecomunicaciones.

2.2.3. Fuentes de datos para Big Data

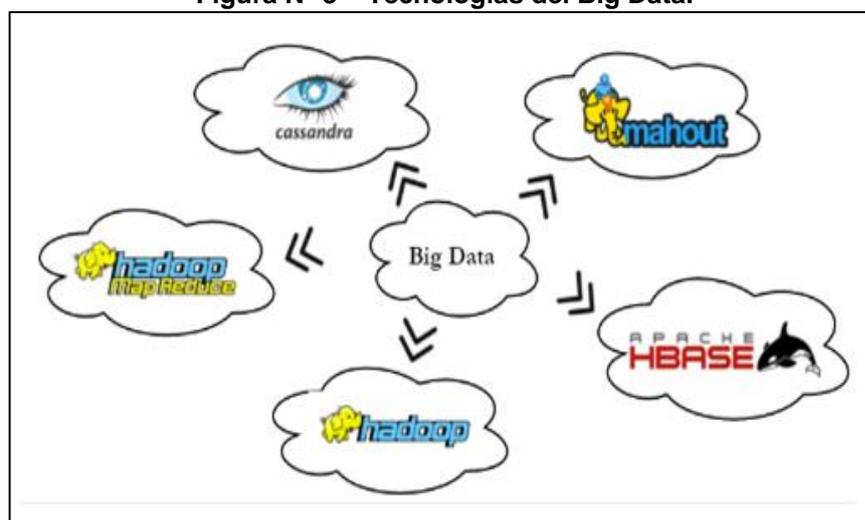
Las fuentes de datos son variadas; asimismo, como ya se comentó, los datos que se manejan para Big Data son obtenidos de diversas

naturalezas, sean estos estructurados, semi-estructurados y no estructurados. Básicamente predomina la obtención de datos en el presente proyecto, la interacción de algún software o herramienta tecnológica con capacidad que tiene cada persona (sea trabajador de la empresa o usuario final del servicio) para alimentar la base de datos y hacer más consistente y útil la información que se dispondrá.

2.2.4. Herramientas Tecnológicas para el uso del Big Data

Existe una gran diversidad de herramientas informáticas o softwares que son de gran utilidad para el soporte y desarrollo de las capturas, transformación, procesamiento y análisis de los datos, ya sean estructurados, semiestructurados o no estructurados, destacándose entre ellas: Hadoop, MapReduce, Hbase, Cassandra y Mahout. Cabe indicar que, estas tecnologías son de uso libre uso y permiten la generación de soluciones de Big Data de acuerdo con las necesidades particulares de cada empresa u organización.

Figura N° 3 – Tecnologías del Big Data.



Fuente: Artículo científico llamado Big Data: una exploración de investigaciones, tecnologías y casos de aplicación.

a) Hadoop

Hadoop Apache es un entorno de trabajo para software que hace posible el almacenamiento y procesamiento de grandes conjuntos de datos; este entorno además permite procesar tareas o trabajos concurrente virtualmente ilimitados. Hadoop mantiene un modelo de computación distribuida que procesa rápidamente Big Data, entonces cuantos más nodos de computación se utilicen, más poder de procesamiento se dispondrá, dado que al fallar un nodo de intercomunicación y procesamiento, los trabajos se redireccionaran a otros nodos, sin verse el proceso afectado.

b) MapReduce

MapReduce es un modelo de programación y una gran herramienta para el tratamiento de big data debido que facilita en gran proporción el procesamiento de los datos, dividiendo los petabytes en porciones minúsculas las cuales son procesadas en el mismo tiempo (paralelamente) y con ello obtener más velocidad en la entrega de resultados; asimismo, tiene la opción de consolidar o unificar los resultados si es que el cliente lo desea. Este software es muy usado por la compañía Google para el almacenamiento, procesamiento y entrega de resultados en su buscador.

c) Hbase

Este software es muy utilizado cuando deseamos acceder a la lectura y escritura de datos en tiempo real sobre Big Data, inclusive aleatoriamente. La finalidad de este software computacional es el acopio de tablas de gran tamaño, con billones de filas por millones de columnas.

d) Cassandra

Esta avanzada base de datos, nos proporciona escalabilidad y gran disponibilidad sin afectar el rendimiento del proceso de acopio de información. Es considerado una plataforma ideal para ayudar en los problemas de datos críticos, puesto que cuenta con escalabilidad lineal y la tolerancia a fallos en el hardware o en la infraestructura en la nube.

Esta herramienta tecnológica, resulta muy recomendable para empresas que disponen del e-commerce contribuyendo a mejorar el nivel de soporte.

e) Mahout

Es una plataforma de aprendizaje autónomo que tiene en su sistema la posibilidad de exploración de datos permitiendo descubrir patrones en grandes volúmenes de conjuntos de datos y con ello determinar acciones de respuesta para el bien organizacional o empresarial.

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. Interacción de Big Data y los trabajadores de la empresa distribuidora de energía eléctrica

Los colaboradores o trabajadores de la empresa u organización harán posible que el proceso de big data sea el más conveniente. Al interactuar con este sistema mediante su software aplicativo, los trabajadores podrán acceder a la información administrativa y técnica, tanto para el análisis como la alimentación oportuna de datos.

2.3.2. Interacción de Big Data y los usuarios del servicio público de electricidad

El consumidor o usuario final del servicio público de electricidad juega un rol importante para la determinación de los índices de calidad empresarial u organizacional. Al proporcionarle más información y herramientas al usuario, gracias al big data, se le otorga cierto poder que ayudará a la mejora empresarial, dado que este usuario podrá intervenir en el proceso de distribución y consumo de energía eléctrica, mostrando sus satisfacciones y/o incomodidades. A partir de ello y mediante el acceso a un software estos clientes pueden hacer que el big data de la empresa crezca favorablemente.

2.3.3 Calidad del servicio

Julio Izquierdo Espinoza en su investigación titulada del 2021, señala que la calidad de servicio se forja en la mente de los usuarios y esta referido al conocimiento de las necesidades de los clientes y en satisfacer las distintas expectativas que tienen los usuarios de un determinado servicio, es entonces una relación directa la que existe entre calidad de servicio y satisfacción del usuario final o cliente. [14]

2.3.4 El Sector eléctrico y su cadena de suministro

Kernick Ruiz Roldán y Marcio Mimbela Jiménez, en su trabajo de investigación desarrollado en el 2021, el sector de la energía es muy especial porque, a diferencia de, menciona los productos y servicios que ofrece, sus características técnicas y económicas determinan la estructura organizativa del sector que la provee, y por ende su productividad y calidad. También muestra que la demanda de electricidad proviene del sector privado y de actores comerciales e industriales. Para las áreas de vivienda,

el requerimiento de energía proviene de la energía consumida dentro del hogar según el uso de los dispositivos y su rendimiento. Para los agentes comerciales e industriales, las necesidades de energía son impulsadas por las necesidades de producción. La electricidad es un insumo muy importante para el proceso de producción, ya que un corte de energía puede generar enormes pérdidas económicas. La cadena de suministro de energía eléctrica se relaciona con las actividades de generación, transmisión, sistematización y distribución de energía eléctrica. Por otra parte, estas actividades se desarrollan en el ámbito comercial. Es decir, la venta en el mercado del productor al responsable de la distribución, y del responsable de la distribución al consumidor final. [15]

2.3.5 Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.

La empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. (SEAL) es una empresa controlada por el Estado peruano a través del Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado (FONAFE). Es una empresa distribuidora de energía eléctrica cuya concesión es en toda la región Arequipa. Su sistema energético se encuentra dentro del Sistema Interconectado Nacional (SEIN), llegando a más de 464 820 usuarios en toda la concesión.

2.4. Definición de términos básicos

2.4.1 Servicio eléctrico

El servicio eléctrico constituye el proveer de energía eléctrica a un determinado usuario; siendo que este servicio debe ser entregado, de

manera óptima y responsable. Para poder entregar este servicio, se requiere un sistema de suministro eléctrico, el mismo que está conformado por un conjunto de medios y dispositivos que hacen posible la generación, el transporte y la distribución de la energía eléctrica.

2.4.2 Usuario de servicio eléctrico

Denominado también consumidor o cliente final, es quien hace uso de servicio eléctrico a cambio de una contraprestación económica. Posee deberes y derechos, entre ellos el acceder libremente al servicio de energía eléctrica de manera oportuna y responsable.

2.4.3 Procesamiento de datos eléctricos

Proceso en el cual se recaba información referente al servicio público eléctrico, con la finalidad de analizar y determinar las condiciones actuales de la prestación de dicho servicio, y prever las mejoras tanto técnicas, como económicas y administrativas.

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General

Con la aplicación y uso del Big Data se debe mejorar el servicio de distribución eléctrica que presta la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.

3.1.2. Hipótesis Específicas

H.E. 1: Conocer el nivel de conocimiento de los usuarios y/o clientes finales respecto del servicio eléctrico y el uso del Big Data en el sector energético permitirá proponer mejoras en el servicio eléctrico.

H.E. 2: El uso del Big Data permitirá mejorar el nivel del servicio de distribución eléctrica prestado por la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.

H.E. 3: Corregir las deficiencias y/o riesgos en el servicio eléctrico permitirá el incremento de potenciales oportunidades de mejora empleando el Big Data.

3.2. Definición conceptual de variables

Variable independiente: Uso del Big Data.

Variable dependiente: Mejora del servicio de distribución eléctrica.

3.2.1. Operacionalización de variables

Se muestra en el Anexo N° 1 – Matriz de Consistencia, adjunto al presente.

IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

4.1. Tipo y Diseño Metodológico

Según el objeto de estudio la presente Investigación es de tipo aplicada, ya que se pretende dar solución a un problema en particular y con ello potenciar los procesos y mejorar la calidad del servicio público básico, como lo es la energía eléctrica, propiciando una mejora en la calidad de vida y trabajo de los involucrados.

Se considera una investigación descriptiva dado que se explica las características del objeto de estudio.

Asimismo, la investigación presenta un diseño experimental debido que nos permitirá valorar las causas y efectos que tiene una variable sobre la otra, aplicando en ello, el coeficiente de Alfa de Cronbach.

4.2. Método de investigación

El presente trabajo de investigación será diseñado bajo el planteamiento metodológico del enfoque cuantitativo, debido que se recolectara datos que permitirán comprobar las hipótesis establecidas, haciendo uso para ello del coeficiente de Alfa de Cronbach, cuyo índice nos permitirá medir y determinar la confiabilidad respectiva.

4.3. Población y muestra

Para el desarrollo de este proyecto se consideró como población a las personas que hacen uso del servicio público eléctrico de la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A., en la ciudad de Arequipa, correspondiendo un total de setenta y tres (73) personas.

4.4. Lugar de estudio

El lugar de estudio de la presente investigación, fue en el distrito de Arequipa, provincia y departamento de Arequipa, durante el periodo de abril a noviembre de 2022.

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se recolectaron datos por medio de encuestas digitales debido a la emergencia sanitaria que atravesaba la nación a consecuencia de la pandemia por el Covid-19. La normativa que decreto el estado de emergencia y sus prórrogas, aplicable a la presente investigación, fueron las siguientes:

- Decreto Supremo n.º 008-2020-SA de 11 de marzo de 2020, “Decreto Supremo que declara en Emergencia Sanitaria a nivel nacional por el plazo de noventa (90) días calendario y dicta medidas de prevención y control del COVID-19”.
- Decreto Supremo n.º 003-2022-SA de 21 de enero de 2022, “Decreto Supremo que prorroga la Emergencia Sanitaria declarada por Decreto Supremo N° 008-2020-SA, prorrogada por Decretos Supremos N° 020-2020-SA, N° 027-2020-SA, N° 031-2020-SA, N° 009-2021-SA y N° 025-2021-SA”.
- Decreto Supremo n.º 015-2022-SA de 15 de agosto de 2022, “Decreto Supremo que prorroga la Emergencia Sanitaria declarada por Decreto Supremo N° 008-2020-SA, prorrogada por Decretos Supremos N° 020-2020-SA, N° 027-2020-SA, N° 031-2020-SA, N° 009-2021-SA, N° 025-2021-SA y N° 003-2022-SA”.

- Decreto Supremo n.º 003-2023-SA de 24 de febrero de 2023, “Decreto Supremo que prorroga la Emergencia Sanitaria declarada por Decreto Supremo N° 008-2020-SA, prorrogada por Decretos Supremos N° 020-2020-SA, N° 027-2020-SA, N° 031-2020-SA, N° 009-2021-SA, N° 025-2021-SA, N° 003-2022-SA y N° 015-2022-SA”.

4.6. Análisis y procesamiento de datos

En la presente investigación se hizo uso de encuestas digitales contando con un universo de 73 personas que mínimamente contaban con conocimientos básicos del proceso de distribución de energía eléctrica, quienes respondieron 11 preguntas que se formularon a través de un cuestionario. Cada pregunta constaba de 5 alternativas cuya valoración se encuentra dentro del rango del 1 al 5, según el siguiente detalle de conocimiento:

- 1 : Nada
- 2 : Poco
- 3 : Mas o menos
- 4 : Bastante
- 5 : Totalmente

Cabe señalar que la encuesta se realizó a personas de distinta formación profesional y que cuentan con mayoría de edad, por lo que es bastante representativo para nuestro trabajo de investigación.

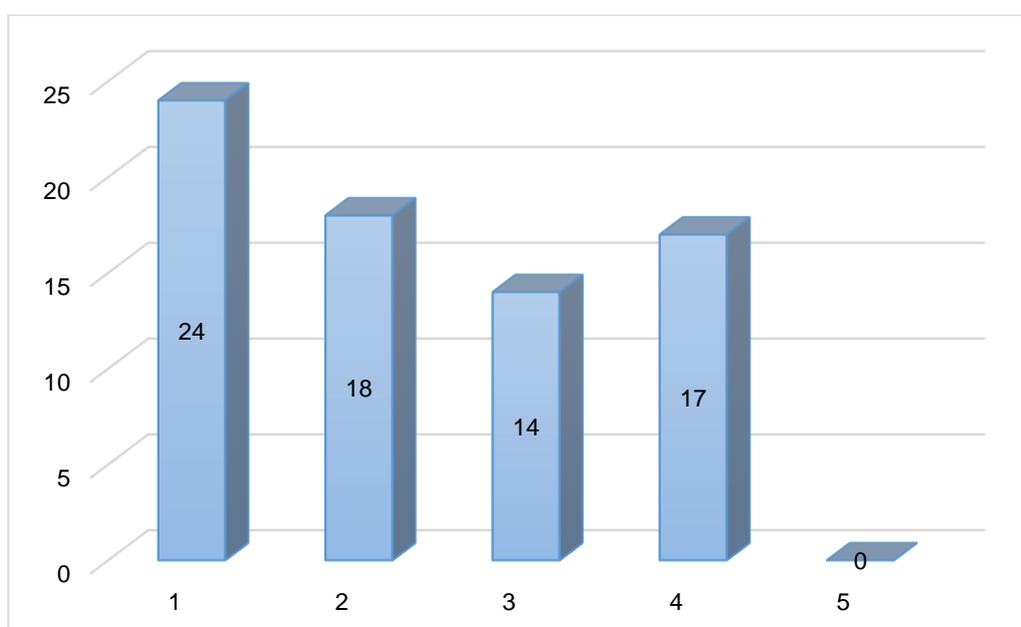
A continuación, se detalla las preguntas realizadas y los resultados obtenidos de las mismas:

Tabla N° 1 – Cuestionario usado en la investigación

N°	Pregunta
1	¿Usted cuenta con algún conocimiento en Big Data?
2	¿Conoce la aplicación del Big Data en la industria o en los servicios?
3	¿Sabe si el Big Data se aplica en los servicios de distribución de energía eléctrica?
4	¿Cuánto podría considerar que sabe sobre el Big Data en los servicios de energía eléctrica?
5	¿Específicamente cree que el Big Data puede mejorar el servicio prestado por la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.?
6	¿De ser cliente directo de la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A., considera que mejoró el servicio cómo consumidor con la implementación del Big Data?
7	¿Puede usted indicar si producto del uso del Big Data, hubo reducción de costos en la facturación?
8	¿Existió una mejoría inmediata sobre el servicio de energía eléctrica al implementarse el Big Data?
9	¿Con el uso del Big Data, se pudieron corregir las deficiencias y los riesgos que se presentaron antes de su implementación en el servicio eléctrico?
10	¿Puede asegurar que, con el uso del Big Data existen oportunidades de mejora en el futuro en el servicio de energía eléctrica?
11	¿Cree usted que existen condiciones para que el Big Data sea aplicado en otros sectores del mercado peruano?

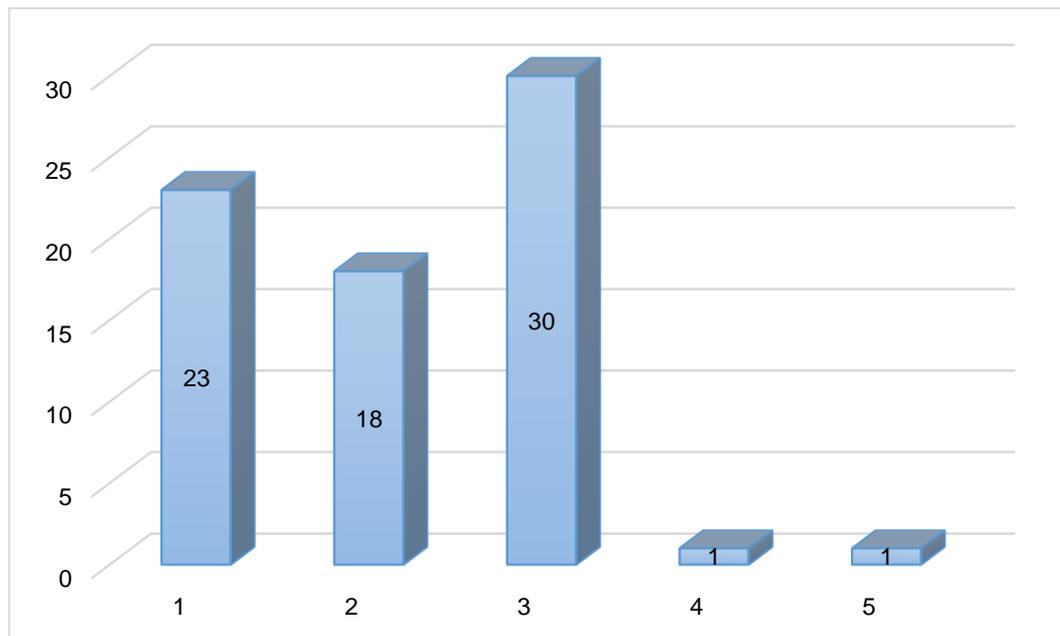
Fuente: Propia.

Pregunta N° 1: ¿Usted cuenta con algún conocimiento en Big Data?



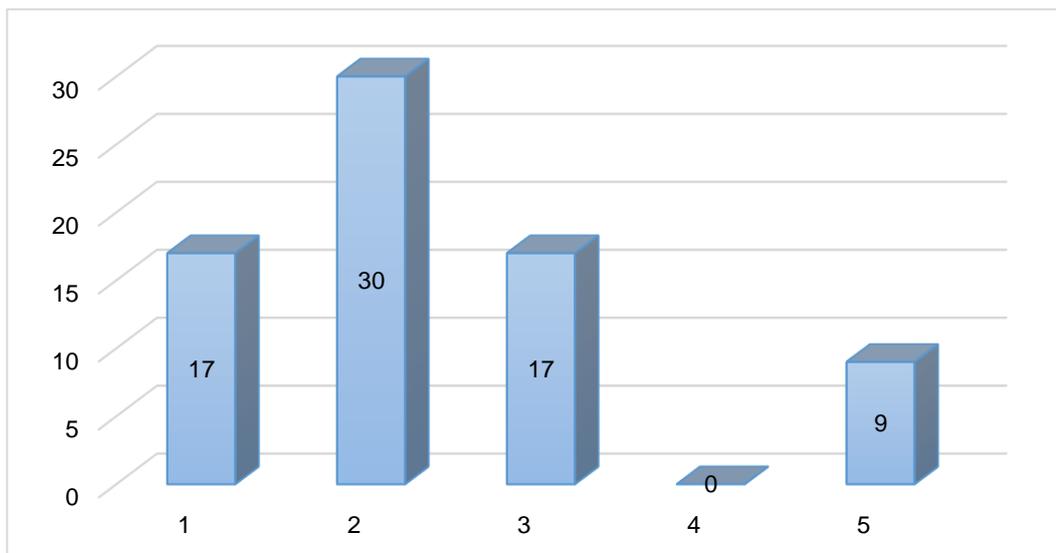
Del gráfico precedente se puede observar que el 57.53% de los encuestados refieren que tienen poco o nada de conocimiento en Big Data; sin embargo, el 42.47% sabe algo o bastante sobre el Big Data.

Pregunta N° 2: ¿Conoce la aplicación del Big Data en la industria o en los servicios?



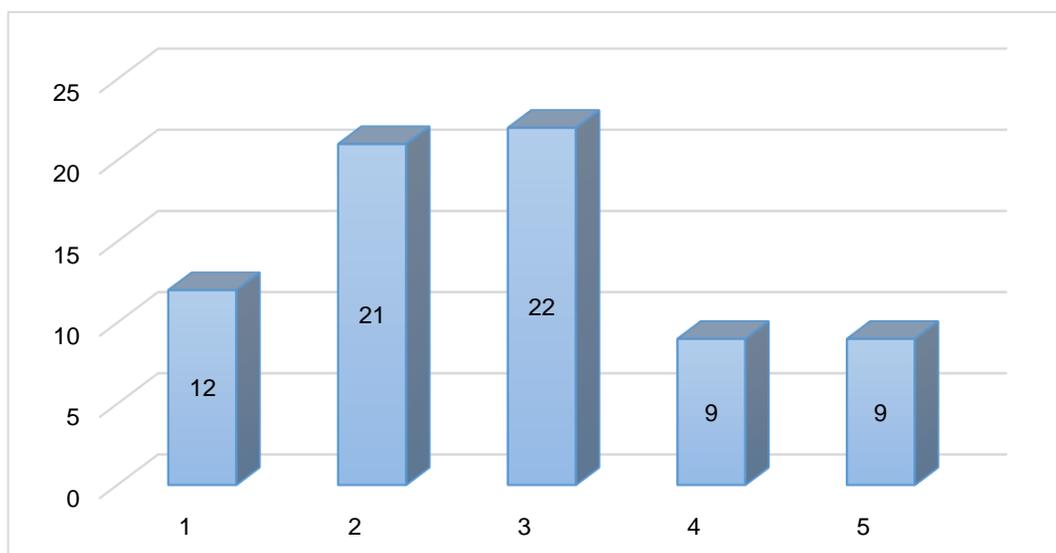
El gráfico antes mostrado, nos muestra el hecho de que más 2/3 de la población encuestada (68.49%), no sabe o sabe muy poco de la aplicación del Big Data en alguna rama de la industria o en los servicios que se brindan en general.

Pregunta N° 3: ¿Sabe si el Big Data se aplica en los servicios de distribución de energía eléctrica?



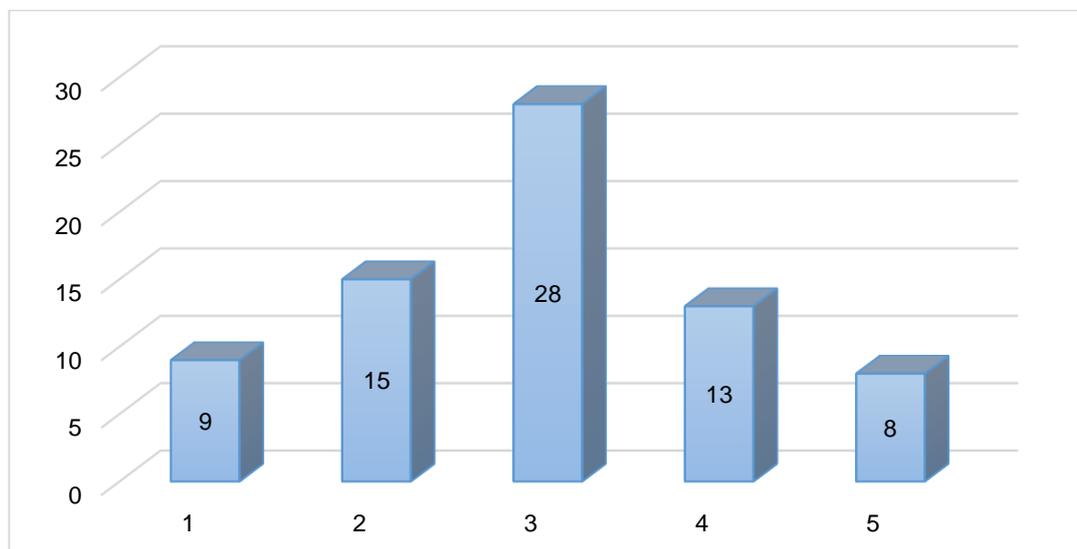
Haciendo la consulta sobre la aplicación del Big Data en los servicios de energía eléctrica, específicamente en el proceso de distribución, se ha observado que mucha gente no conoce, ya que la población encuestada (64.38%), indica un bajo nivel de conocimiento del Big Data en este tipo de servicios. Por otro lado, un reducido sector de los encuestados (35.62%), si conoce de este tipo de aplicaciones.

Pregunta N° 4: ¿Cuánto podría considerar que sabe sobre el Big Data en los servicios de energía eléctrica?



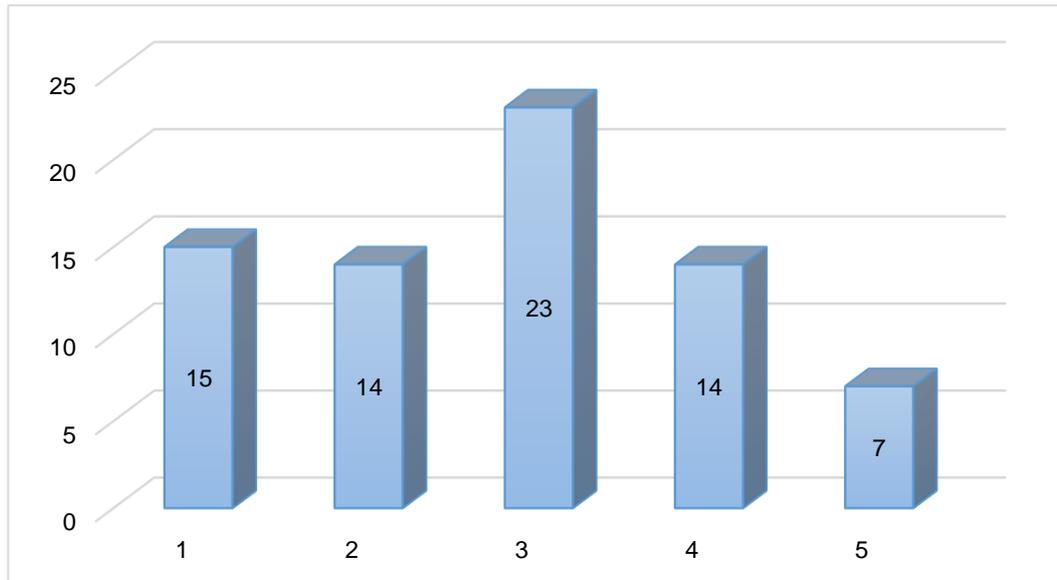
En esta consulta realizada, de todo el universo de personas que realizaron la encuesta, la mayoría (83.56%) tiene conocimiento de la aplicación del big data en el rubro de la energía eléctrica. Por otro lado, una minoría (16.44%) desconoce totalmente el uso del Big Data en este tipo de servicios.

Pregunta N° 5: ¿Específicamente cree que el Big Data puede mejorar el servicio prestado por la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.?



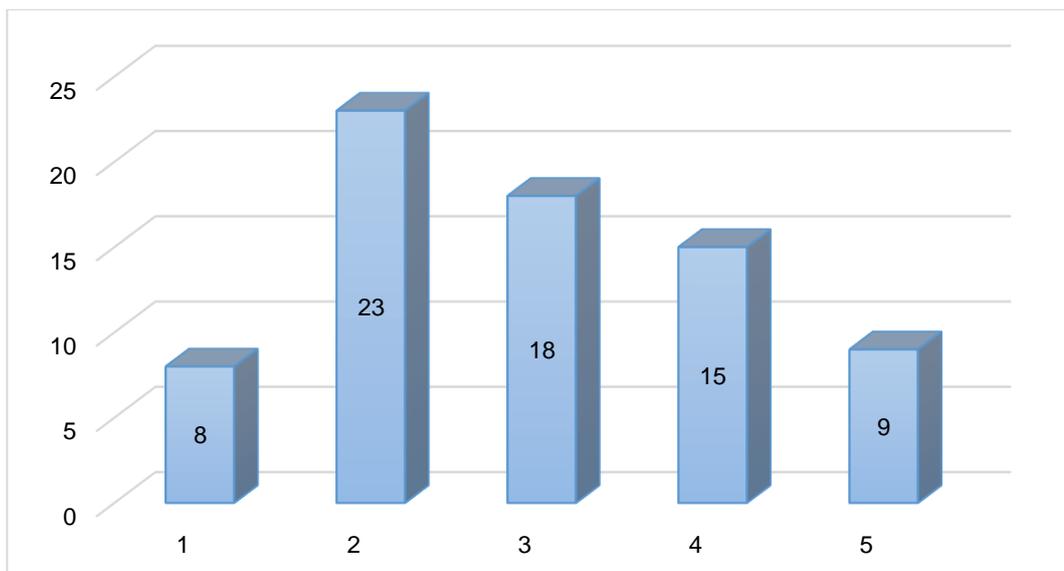
Del gráfico precedente se observa que un amplio margen (67.12%) considera que el Big Data mejorará el servicio que presta la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.

Pregunta N° 6: ¿De ser cliente directo de la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A., considera que mejoró el servicio cómo consumidor con la implementación del Big Data?



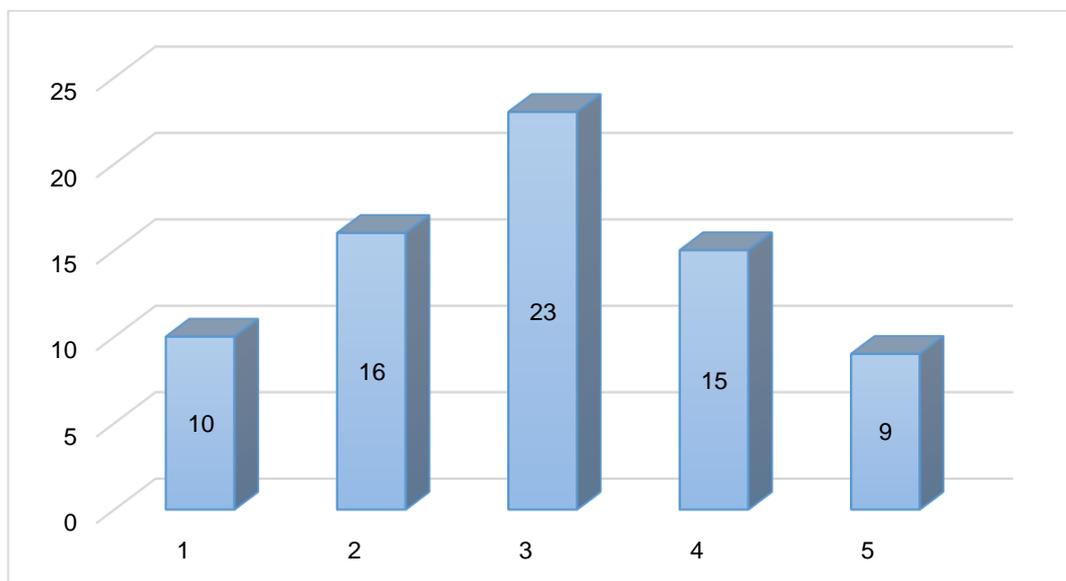
Al revisar y procesar la información referente a la mejoría del servicio respecto a los consumidores directos, un 39.73%, considera que no existe una mejoría en su servicio; sin embargo, un 31.51% menciona que el servicio tuvo una mejoría regular, y un 28.77% considera que el servicio ha mejorado notablemente.

Pregunta N° 7: ¿Puede usted indicar si producto del uso del Big Data, hubo reducción de costos en la facturación?



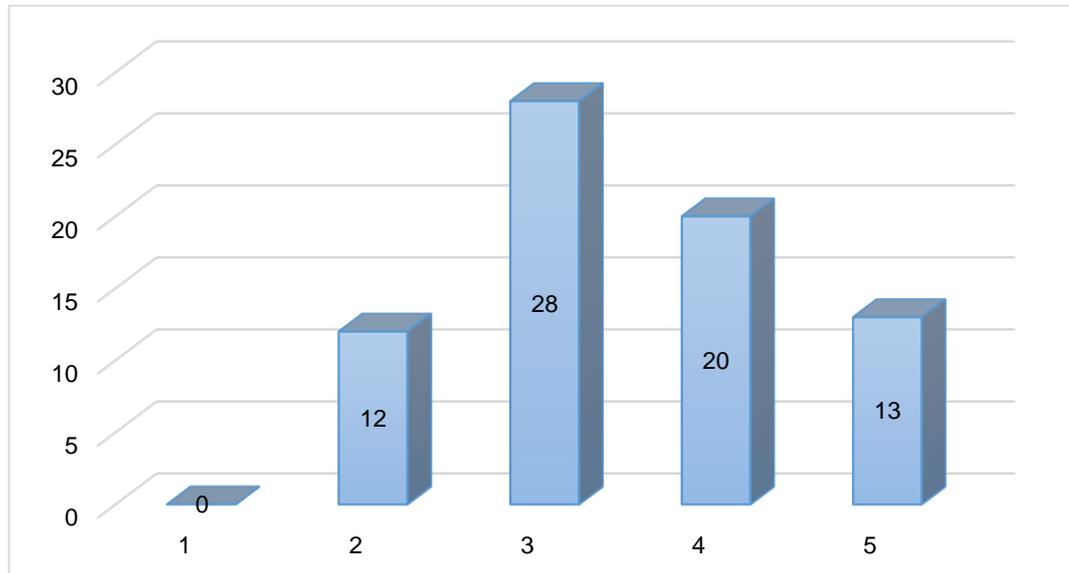
Del gráfico se desprende que un 10.96% de encuestados no ha logrado identificar ninguna reducción en su facturación mensual. Un 56.16% logró notar una reducción leve o moderada en los pagos por el servicio, y un 32.88% si pudo visualizar una reducción importante en su facturación permitiendo generarles un ahorro.

Pregunta N° 8: ¿Existió una mejoría inmediata sobre el servicio de energía eléctrica al implementarse el Big Data?



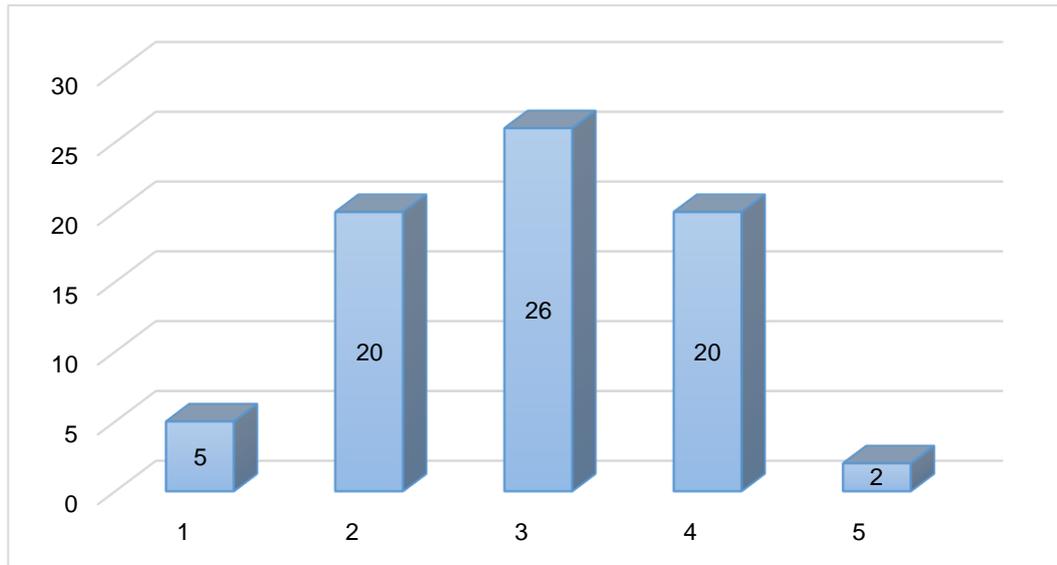
Del gráfico que antecede se puede determinar que un 13.70% de encuestados considera que no hubo o fue muy insignificante la mejoría de manera inmediata al implementarse el Big Data, asimismo un 53.42% percibieron mejoras en la prestación de servicios eléctricos, y por último, un 32.88% afirmó que se ha presentado una mejoría de manera inmediata en el sistema eléctrico en general, al hacer uso del Big Data.

Pregunta N° 9: ¿Con el uso del Big Data, se pudieron corregir las deficiencias y los riesgos que se presentaron antes de su implementación en el servicio eléctrico?



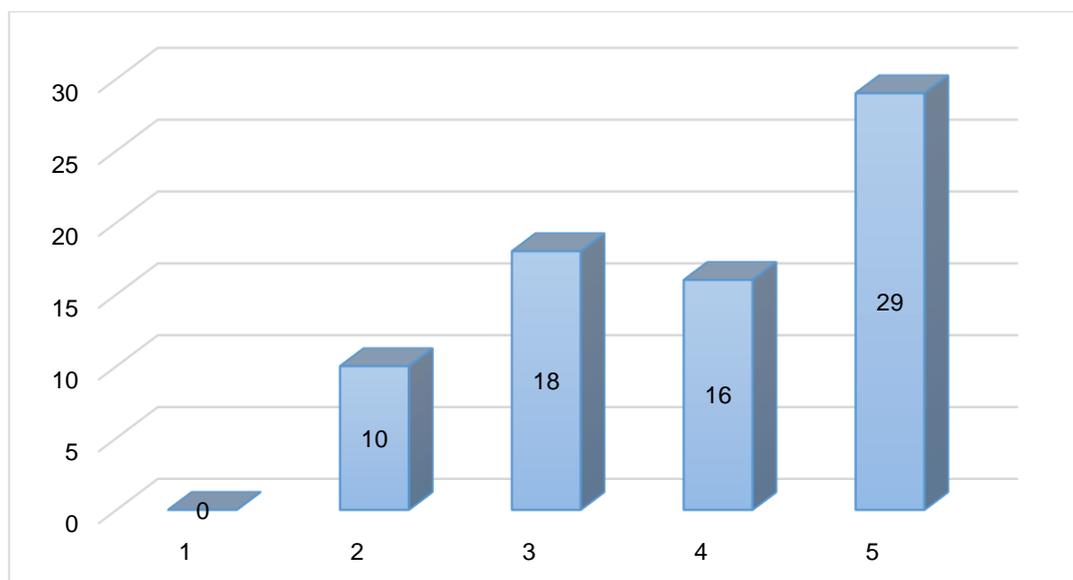
Otro resultado importante, es el obtenido en esta pregunta ya que un 45.21% de encuestados considera que se han corregido las riesgos y deficiencias presentadas en el servicio eléctrico. Otro parte de la población encuestada de 38.36%, considera que, a un nivel intermedio, se han podido corregirlas. Luego, un porcentaje reducido de 16.44% manifestó que no han percibido correcciones en las deficiencias presentas en el servicio público eléctrico

Pregunta N° 10: ¿Puede asegurar que, con el uso del Big Data existen oportunidades de mejora en el futuro en el servicio de energía eléctrica?



Al realizar esta pregunta se obtuvo que un 6.85% de encuestados no cree que existan oportunidades para mejorar el servicio eléctrico en general; no obstante, un 63.01% considera que, si existen oportunidades de mejora, aunque creen que sería de manera limitada. Por otro lado, el 30.14% si cree que existen buenas oportunidades para mejorar el servicio.

Pregunta N° 11: ¿Cree usted que existen condiciones para que el Big Data sea aplicado en otros sectores del mercado peruano?



En ésta última pregunta, un 38.36% de las personas encuestadas, nos indican que si existen condiciones como para que el Big Data sea usado en otros sectores. Un importante sector de 61.64% estima su uso y/o aplicación en las diferentes áreas del mercado nacional.

4.7. Aspectos Éticos en Investigación

En el presente trabajo, se ha salvaguardado la propiedad intelectual de los autores, respecto a las teorías y conocimientos que aportaron en el desarrollo intelectual de la investigación, citándolos apropiadamente y precisando las distintas fuentes bibliográficas; asimismo los procedimientos y metodologías propuestas, desarrolladas e implementadas en el presente proyecto de investigación, constituyen propiedad intelectual de los autores; y por último se precisa que se mantiene la reserva de la identidad de las personas involucradas en el presente estudio.

V. RESULTADOS

5.1. Resultados Descriptivos

- Mejoras en el servicio, aspecto técnico-operativo:
 - ✓ Mejora en las deficiencias respecto a interrupciones frecuentes (programadas o no).
 - ✓ Mejora en las deficiencias respecto fluctuaciones en el voltaje fuera de los parámetros.
 - ✓ Mejoras en las deficiencias con el alumbrado público.
 - ✓ Detección de riesgos o peligros por deterioro de los elementos conformantes del sistema de distribución eléctrica.

- Mejoras en el servicio, aspecto consumidor o usuario final
 - ✓ Detección de cobros excesivos o no concordantes al consumo.
 - ✓ Detección de interconexiones clandestinas.
 - ✓ Mejora en la insatisfacción de clientes.

5.2. Resultados Inferenciales

Después de haber procesado las 11 preguntas y sus respuestas, se puede inferir que los encuestados determinan que el uso del big data mejorará el servicio eléctrico prestado por la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A., y con ello solucionar las deficiencias y riesgos, sobre todo técnico - operativos.

Aunado a ello, se puede aseverar que la aplicación del big data permitirá generar ahorros económicos a la empresa prestadora de servicios y a los usuarios finales.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos del cuestionario aplicado a cada encuestado, para con ello poder efectuar el cálculo del coeficiente de Alfa de Cronbach.

Tabla N° 2 – Valores obtenidos en el cuestionario

Persona	Valores obtenidos de las preguntas										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	3	2	2	3	3	3	5	4	4	5
2	2	1	3	2	2	3	5	4	4	5	5
3	3	4	2	5	3	2	4	3	3	4	2
4	4	2	1	1	4	3	3	5	3	3	5
5	2	3	2	2	1	1	4	2	4	3	3
6	3	3	3	2	3	3	5	1	5	2	2
7	4	2	2	5	5	4	3	3	3	4	5
8	1	1	3	2	4	1	3	3	2	2	4
9	1	2	2	2	1	2	2	4	4	3	5
10	2	1	2	1	3	4	1	5	3	3	4
11	3	3	1	3	2	5	2	3	5	1	3
12	4	3	5	4	3	3	4	4	3	4	5
13	1	2	2	3	2	1	2	2	4	3	3
14	1	3	3	2	3	3	5	1	5	2	2
15	4	2	1	5	5	4	3	2	3	4	5
16	1	1	2	3	4	1	3	3	2	2	4
17	1	1	2	2	1	2	2	4	2	3	5
18	2	1	2	1	4	3	1	5	4	3	4
19	3	3	1	3	2	5	2	3	5	1	3
20	4	3	5	4	3	3	4	4	3	4	5
21	1	3	2	3	1	3	2	2	4	3	3
22	3	3	3	2	3	3	5	1	5	2	2
23	4	2	1	4	5	4	3	1	3	3	5
24	1	1	3	3	4	1	3	3	2	2	4
25	1	2	2	2	3	2	2	4	4	3	5
26	2	1	2	1	2	2	1	2	3	3	4
27	3	3	1	3	2	5	2	3	5	4	3
28	4	3	5	4	3	3	4	4	3	4	5
29	1	1	2	3	1	1	2	2	4	3	3
30	2	3	3	2	3	3	4	1	5	2	2
31	4	2	1	5	5	4	3	1	3	4	5
32	1	1	3	1	4	1	3	3	2	2	4
33	1	2	1	2	3	2	3	4	4	3	5
34	2	1	2	1	4	4	1	2	3	3	4
35	2	1	1	3	2	2	2	3	5	1	3
36	1	3	5	4	3	3	4	4	3	4	5
37	4	2	1	5	5	4	5	3	3	4	5
38	1	1	3	3	4	1	3	3	2	2	4
39	1	2	2	2	3	2	2	4	4	3	5

40	2	1	1	1	2	1	1	5	3	3	4
41	3	3	1	3	2	1	2	3	5	1	3
42	4	3	5	5	3	3	4	4	3	4	5
43	2	3	2	3	2	5	2	2	2	3	3
44	3	3	3	2	3	2	4	2	5	2	2
45	2	1	2	1	4	4	1	3	3	3	4
46	3	3	1	3	3	5	2	3	5	2	3
47	4	3	5	4	3	3	4	4	3	4	5
48	2	3	2	3	1	5	2	2	4	3	3
49	3	3	3	2	4	3	5	2	5	2	5
50	4	2	3	5	5	4	3	5	3	4	5
51	1	1	3	3	4	1	3	3	2	2	4
52	1	2	2	2	3	2	2	2	4	3	5
53	1	1	2	1	2	1	1	5	3	3	4
54	3	3	1	3	2	4	2	3	3	2	3
55	4	3	5	4	3	3	4	4	3	4	5
56	2	3	2	3	1	3	2	2	4	3	3
57	1	1	2	2	2	1	1	1	4	2	2
58	2	2	1	3	5	4	3	1	3	4	3
59	1	1	2	2	4	1	3	3	2	2	4
60	2	3	2	5	3	2	4	3	3	4	2
61	4	2	3	3	4	4	3	5	3	5	5
62	3	3	2	3	2	5	2	3	4	3	3
63	4	3	5	4	3	3	4	4	3	4	5
64	2	1	2	3	1	2	2	2	2	3	3
65	3	3	3	2	3	3	5	3	4	2	2
66	4	2	2	5	5	4	4	2	3	4	5
67	2	1	1	3	2	2	3	3	2	2	4
68	1	1	2	2	3	2	2	1	4	1	5
69	4	3	5	4	3	3	4	5	5	4	5
70	1	2	1	1	1	4	2	2	4	3	3
72	1	1	3	1	3	3	5	1	2	2	2
72	1	2	2	2	3	1	2	4	4	3	5
73	3	5	3	1	3	3	5	3	3	2	4

Fuente: Encuestas digitales.

Cabe precisar que el Coeficiente de Alfa de Cronbach es un indicador que permite estimar la fiabilidad de un instrumento a través de un conjunto de ítems que se espera midan el mismo constructo o dimensión teórica, es decir tal concepto se encuentra muy asociado al error de medida, ya que a mayor fiabilidad, menos error de medida. Su fórmula matemática es la siguiente:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

- (α) = Es el Coeficiente de Alfa de Cronbach

- (K) = Es el número de preguntas
- (S_i^2) = Es la Varianza del ítem i
- (S_T^2) = Es la Varianza de las puntuaciones observadas de los individuos

Asimismo, como criterio general, George y Mallery (2019) definen las siguientes escalas de fiabilidad para evaluar los coeficientes de Alfa de Cronbach:

Tabla N° 3 – Valores de confiabilidad usados para el Coeficiente del Alfa de Cronbach

Rango	Confiabilidad
≤ 0.53	Nula
0.54 - 0.59	Baja
0.60 - 0.65	Confiable
0.66 - 0.71	Muy confiable
0.72 - 0.99	Excelente
1	Perfecta

Fuente: Coeficiente del Alfa de Cronbach.

Bajo ese precepto, utilizando el modelo matemático de Cronbach, se obtuvieron los factores que harán posible el cálculo del Alfa, según se muestra en la tabla siguiente:

Tabla N° 4 – Factores para el Cálculo de Alfa de Cronbach

Persona	Valores obtenidos de las preguntas											Σ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	2	3	2	2	3	3	3	5	4	4	5	36
2	2	1	3	2	2	3	5	4	4	5	5	36
3	3	4	2	5	3	2	4	3	3	4	2	35
4	4	2	1	1	4	3	3	5	3	3	5	34
5	2	3	2	2	1	1	4	2	4	3	3	27
6	3	3	3	2	3	3	5	1	5	2	2	32
7	4	2	2	5	5	4	3	3	3	4	5	40
8	1	1	3	2	4	1	3	3	2	2	4	26
9	1	2	2	2	1	2	2	4	4	3	5	28
10	2	1	2	1	3	4	1	5	3	3	4	29
(...)												
69	4	3	5	4	3	3	4	5	5	4	5	45
70	1	2	1	1	1	4	2	2	4	3	3	24

72	1	1	3	1	3	3	5	1	2	2	2	24
72	1	2	2	2	3	1	2	4	4	3	5	29
73	3	5	3	1	3	3	5	3	3	2	4	35
Varianza	1.343	0.877	1.438	1.500	1.312	1.541	1.445	1.464	0.933	0.924	1.176	
Σ de Varianzas			13.9579658									
Varianza de la Suma de los Ítems			39.6194408									

Luego, reemplazando valores, obtenemos:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

- Coeficiente de Alfa de Cronbach (α) = ¿?
- Número de preguntas (K) = 11
- Varianza del ítem i (S_i^2) = 13.95797
- Varianza de las puntuaciones observadas de los individuos (S_T^2) = 39.61944

$$\alpha = \frac{11}{11-1} \left[1 - \frac{13.95797}{39.61944} \right]$$

$$\alpha = 0.712469$$

Se observa que el valor de Alfa de Cronbach obtenido, se encuentra dentro del rango “muy confiable”, por lo que el resultado de la encuesta resulta favorable para el presente trabajo de investigación.

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados

Nuestras hipótesis plantean mejorar el servicio de distribución eléctrica que presta la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. hacia los usuarios finales o consumidores, utilizando para ello el proceso que analiza e interpreta grandes volúmenes de datos conocido como Big Data; siendo que en la presente investigación se ha logrado demostrar que por medio del indicativo de Alfa de Cronbach se obtuvieron resultados muy confiables (coeficiente de 0.71) con relación a las encuestas aplicadas, aspecto que resulta muy favorable para la investigación.

6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares

En la presente tesis que tiene como título “Uso del Big data para mejorar el servicio de la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. – Arequipa” se alcanzaron efectos propicios tal como en los estudios previos ejecutados por autores nacionales e internacionales, los cuales fueron citados en el Capítulo II del presente trabajo de investigación. Seguidamente se evidenciará el cotejo de las indagaciones con correspondencia a través de la variable dependiente y las dimensiones del estudio realizado.

Tabla N° 5 – Estudios Similares

Autor, año, procedencia	Título	Resultado
Villalobos Díaz, Alicia. 2020, España	<i>¿Qué podrían hacer las empresas a cambio de información?</i>	La implementación de la digitalización y el procesamiento de datos está aumentando en varios sectores de la industria y el comercio, creando nuevos modelos de negocios para todas las organizaciones basadas en datos.
González – Santander, Pablo de Mergelina. 2019, España	<i>La Innovación de las Compañías Eléctricas en España.</i>	El impacto de las energías renovables y el big data producen mejoras en los procesos de producción, distribución y comercialización de energía en España.
Inga Esteba; Inga Juan; Correa Estuardo; Hincapié Roberto. 2018, Colombia	<i>Reconstrucción del patrón de consumo eléctrico a partir de Big Data mediante técnica de MapReduce.</i>	Obtuvieron una curva respecto a la demanda eléctrica de una red eléctrica en particular y su nivel de confiabilidad con relación al servicio de distribución de la energía eléctrica, basándose para ello en el Big data de la organización eléctrica y el rendimiento de la técnica tecnológica MapReduce.
Torreiro Mosquera, Beatriz. 2018, España	<i>Identificación de patrones de comportamiento de consumo en el mercado eléctrico en entornos big data.</i>	El uso de técnicas de procesamiento de Big Data para recopilar información sobre el consumo eléctrico en España, ayuda a las empresas de distribución y generación, traduciéndose ello en mejor rendimiento empresarial.
Espinoza Pesantez, Vianca. 2022, Ecuador	<i>Predicción de interrupciones de servicio en el sistema de distribución de la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A. utilizando Machine Learning.</i>	Es posible desarrollar el aprendizaje automático en cualquier empresa del sector eléctrico, contribuyendo a la mejora de los servicios y a la sostenibilidad y retroalimentación de los volúmenes de información (big data).
Mescua Salhuana, Moisés Carlos. 2020, Perú	<i>El Big Data Analytics y la Competitividad Empresarial Peruana.</i>	Por medio de los cuestionarios aplicados y de los resultados estadísticos, demostró que el análisis de Big Data tiene un impacto significativo en la competitividad de las empresas peruanas, especialmente en términos de participación de mercado y rentabilidad.
Granados Pemberty, Elizabeth; Chagüendo Benavides, Juan Manuel. 2022, Perú	<i>Áreas de aplicación de big data e inteligencia de negocios.</i>	La conjunción del Big Data y la inteligencia de negocios, resulta muy importante para la solución de distintos problemas en distintas áreas, entre ellas la de energía eléctrica y su distribución, ofreciendo redes eléctricas mejores, más seguras, efectivas y rentables.
Azahuanche Oliva, Manuel Roberto.	<i>Gestión del Big Data y su importancia para el desarrollo de la Región Cajamarca.</i>	El Big Data permite el manejo de datos e información para refinar el proyecto y la resultante formulación de conocimiento para la toma de decisiones en todos los niveles

2019, Perú		organizacionales aplicable a los sectores público y privado de la región Cajamarca.
Vilcahuamán Sanabria, Raúl César. 2016, Perú	<i>Sistema Inteligente para la Supervisión y Monitoreo de la Calidad del Servicio Eléctricos.</i>	Existe la necesidad de crear un sistema inteligente capaz de manejar altos volúmenes de datos e información (big data), para luego identificar las inconsistencias de la información reportada por las empresas de distribución de energía eléctrica, respecto a la calidad del servicio eléctrico del país.
Camino Flores, Paúl; Kaneku Alakawa, Daniel Alejandro; Obregón Chiu, Gabriela. 2019, Perú	<i>Planeamiento Estratégico de la Empresa ENEL Generación Perú S.A.A. para los años 2018 – 2023.</i>	Las empresas del sector eléctrico se ven afectadas por la ocurrencia de factores tanto internos como externos, perjudicando de manera directa el desempeño de sus operaciones y reflejándose todo ello al momento del abastecimiento de la energía eléctrica (proceso de distribución). Ante este escenario, consideran el Big Data, como una mega tendencia tecnológica que determina el comportamiento de los usuarios y las empresas y de acuerdo con ello, es posible determinar condiciones de mejora y beneficios para el negocio empresarial.

Fuente: Capítulo II “Marco Teórico” de la presente Investigación.

6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes

Para la ejecución del presente trabajo se investigación se consideró el “Código de Ética de Investigación “de la Universidad Nacional del Callao aprobado con la Resolución del Consejo Universitario N° 210-2017-CU de 6 de julio de 2017.

Así también, se ha salvaguardado la propiedad intelectual de los autores, respecto a las teorías y conocimientos que aportaron en el desarrollo intelectual de la investigación, citándolos apropiadamente y precisando las distintas fuentes bibliográficas; asimismo los procedimientos y metodologías propuestas, desarrolladas e implementadas en el presente

proyecto de investigación, constituyen propiedad intelectual de los autores; y por último se precisa que se mantiene la reserva de la identidad de las personas involucradas en el presente estudio.

VII.CONCLUSIONES

- Se ha determinado que mediante la aplicación del Big Data se mejorará considerablemente el servicio de distribución y comercialización de energía eléctrica de la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. ubicada en la ciudad de Arequipa.
- Haciendo uso del Big Data se pretende mejorar las deficiencias en cuanto a interrupciones frecuentes (programadas o no), fluctuaciones en el voltaje fuera de los parámetros, problemas con el alumbrado público, cobros excesivos o no concordantes al consumo, riesgos o peligros por deterioro de los elementos conformantes del sistema de distribución eléctrica, interconexiones clandestinas, entre otros problemas del servicio eléctrico de alcance masivo que devienen en pérdidas materiales, aumento de costos, afectación a la producción y por último incomodidad de los usuarios.
- Por medio de las encuestas realizadas se observó que existe estrecha relación entre los clientes o usuarios finales y la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. sobre los efectos de servicio de distribución eléctrica, asimismo se pudo evidenciar que el uso del Big Data permitirá a los usuarios y a la empresa, a través de un sistema electrónico dinámico, mejorar el servicio de distribución eléctrica y con ello reducir las deficiencias y/o riesgos, además de incrementarse las potenciales oportunidades de mejora empleando la data procesada.

- La presente investigación ha demostrado que por medio del indicativo de Alfa de Cronbach se obtuvieron resultados muy confiables con relación a las encuestas aplicadas, escenario que resulta favorable para la investigación.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las empresas, tanto generadoras como distribuidoras y comercializadoras de energía eléctrica, la implementación, uso y mejora del proceso de Big Data, para de esa forma obtener información de valor y alimentarlo de recursos fomentando con ello el avance tecnológico en los sistemas de energía eléctrica.
- Con el avance tecnológico, los usuarios del servicio eléctrico requieren cada vez una mejor calidad de servicio, por lo que se recomienda a la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. (SEAL) mejorar el sistema de Big Data que a su vez mejorará la calidad del servicio prestado.
- Se sugiere que la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. efectúe estrategias de difusión y capacitación a sus colaboradores y a la ciudadanía, respecto al sistema de Big Data y sus correspondientes procesos en la mejora de la calidad del servicio eléctrico.
- Se recomienda a la empresa SEAL, evaluar de forma periódica los efectos del uso del Big Data en dicha empresa, y de esa forma ir adecuando la funcionalidad de las herramientas tecnológicas en relación a las permanentes necesidades los usuarios y los avances tecnológicos, pudiendo de esta manera brindar con mejor calidad el servicio eléctrico.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Villalobos Díaz, Alicia. *En busca de los Big Data ¿Qué podrían hacer las empresas a cambio de información?* Tesis de Grado. Universidad Loyola Andalucía, 2020.
- [2] Gonzáles – Santander, Pablo de Mergelina. *La Innovación de las Compañías Eléctricas en España*. Tesis de Grado. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales – España, 2019.
- [3] Inga Esteba; Inga Juan; Correa Estuardo; Hincapié Roberto. *Reconstrucción del patrón de consumo eléctrico a partir de Big Data mediante técnica de MapReduce*. Trabajo de Investigación. Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia, 2018.
- [4] Escobar Borja, Mariana; Mercado Pérez, Margareth, Rodríguez Luna, Raúl. *Beneficios ofrecidos por la gestión del Big Data en las instituciones gubernamentales en la era de la digitalización*. Revista La Propiedad Inmaterial, Universidad Externado de Colombia, 2020.
- [5] Torreiro Mosquera, Beatriz. *Identificación de patrones de comportamiento de consumo en el mercado eléctrico en entornos big data*. Tesis de Grado. Universidad Pontificia Comillas – España, 2018.
- [6] Espinoza Pesantez, Vianca. *Predicción de interrupciones de servicio en el sistema de distribución de la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A. utilizando Machine Learning*. Tesis de Grado. Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador, 2022.
- [7] Mescua Salhuana, Moisés Carlos. *El Big Data Analytics y la Competitividad Empresarial Peruana*. Tesis Doctoral. Universidad Ricardo Palma, 2020.
- [8] Granados Pemberty, Elizabeth; Chagüendo Benavides, Juan Manuel. *Áreas de aplicación de big data e inteligencia de negocios*. Trabajo de Investigación. XXIII Encuentro Nacional de Investigación, 2022.
- [9] Azahuanche Oliva, Manuel Roberto. *Gestión del Big Data y su importancia para el desarrollo de la Región Cajamarca*. Trabajo de Investigación. Revista Universidad Nacional de Cajamarca, 2019.

- [10] Vilcahuamán Sanabria, Raúl César. *Sistema Inteligente para la Supervisión y Monitoreo de la Calidad del Servicio Eléctricos*. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Callao, 2016.
- [11] Camino Flores, Paúl; Kaneku Alakawa, Daniel Alejandro; Obregón Chiu, Gabriela. *Planeamiento Estratégico de la Empresa ENEL Generación Perú S.A.A. para los años 2018 – 2023*. Tesis de Magister. Universidad San Ignacio de Loyola, 2019.
- [12] Fábregas, José Antonio; Luna-Romera, José María; Riquelme Santos, José C.; Arcos Vargas, Ángel; Tejedor Aguilera, Javier. *Análisis Big Data para la Respuesta a la Demanda en el Mercado Eléctrico*. Trabajo de Investigación, IX Simposio de Teoría y Aplicaciones de la Minería de Datos – España, 2018.
- [13] Estaire Estaire, Francisco Javier. *Sistema de Big Data para el análisis de datos de un sistema fotovoltaico en el entorno residencial*. Tesis de Grado. Universidad Politécnica de Madrid España, 2020.
- [14] Izquierdo Espinoza, Julio. *La calidad de servicio en la administración pública*. Trabajo de Investigación, Revista Científica Horizonte Empresarial, 2021.
- [15] Ruiz Roldán, Kernick; Mimbela Jiménez, Marcio. *Análisis del sector de energía eléctrica en el Perú*. Tesis de Magister. Universidad de Piura, 2021.

X. ANEXOS

- Matriz de consistencia e instrumento de recolección de datos.

Uso del Big Data para mejorar el Servicio de la Empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. - Arequipa						
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Operacionalización de Variables			Marco Metodológico
			V1: Independiente	Dimensiones	Indicadores	
¿En qué medida el uso del big data mejorará el servicio de distribución eléctrica que presta la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.?	Determinar si el uso del big data mejorará el servicio de distribución eléctrica que presta la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.	Con la aplicación y uso del Big Data se debe mejorar el servicio de distribución eléctrica que presta la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.	Uso del Big Data	Rentabilidad empresarial	Balances anuales	<p>Tipo y diseño de investigación: Investigación aplicada, diseño experimental y de tipo descriptiva.</p> <p>Método de investigación: El presente trabajo de investigación será diseñado bajo el planteamiento metodológico del enfoque cuantitativo.</p>
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	V2: Dependiente	Dimensiones	Indicadores	
¿Por qué es necesario un nivel de conocimiento de los usuarios y/o clientes finales respecto del servicio eléctrico y del uso del Big Data en el sector energético?	Determinar la importancia del nivel de conocimiento de los usuarios y/o clientes finales respecto del servicio eléctrico y el uso del Big Data en el sector energético?	Conocer el nivel de conocimiento de los usuarios y/o clientes finales respecto del servicio eléctrico y el uso del Big Data en el sector energético permitirá proponer mejoras en el servicio eléctrico.	Mejora del servicio de distribución eléctrica	Aumento de clientes	Registros de la calidad del servicio	<p>Población y Muestra: Usuarios del servicio público eléctrico de la empresa SEAL, Arequipa.</p>
¿De qué forma mejorará el servicio de distribución eléctrica prestado por la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A., empleando el Big Data en el servicio eléctrico?	Evaluar la forma que mejorará el servicio de distribución eléctrica prestado por la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A., haciendo uso del Big Data.	El uso del Big Data permitirá mejorar el nivel del servicio de distribución eléctrica prestado por la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.		Continuidad y calidad del servicio eléctrico	Informes mensuales de satisfacción	<p>Método de muestreo: No probabilístico.</p> <p>Lugar de estudio y periodo desarrollado: Ciudad de Arequipa, abril a noviembre de 2022.</p>
¿Se podrán identificar las deficiencias, riesgos y potenciales oportunidades empleando el Big Data en el servicio eléctrico?	Estimar las deficiencias, riesgos y potenciales oportunidades de mejora empleando el Big Data en el servicio eléctrico.	Corregir las deficiencias y/o riesgos en el servicio eléctrico permitirá el incremento de potenciales oportunidades de mejora empleando el Big Data.		Índice de pérdidas energéticas	Reportes mensuales	<p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos: La técnica de recolección de datos que se utilizó en la presente investigación fue la encuesta digital, validando la confiabilidad de los resultados a través del coeficiente de Alfa de Cronbach.</p>