



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“Big Data para mejorar la productividad en el área de  
operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang  
Hierro Perú S.A.A. 2022”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Industrial**

**AUTORES:**

Gonzales Lopez, Erick Paul ([orcid.org/0000-0001-7561-4726](https://orcid.org/0000-0001-7561-4726))

Gutierrez Chavez, Eleany Leslie ([orcid.org/0000-0003-2567-7651](https://orcid.org/0000-0003-2567-7651))

**ASESOR:**

Ing. Muller Solón, José Antonio [orcid.org/0000-0001-7273-2882](https://orcid.org/0000-0001-7273-2882))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**ATE VITARTE - PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

Dedicamos este trabajo a Dios, por darnos la perseverancia suficiente para poder hacer frente a las dificultades presentes en el día a día; a nuestro hijo Matteo por ser nuestra más grande inspiración y a nuestros padres, por el constante apoyo y sabios consejos que siempre nos brindan, para poder alcanzar nuestros objetivos profesionales.

## **Agradecimiento**

A todos nuestros seres queridos, por su apoyo incondicional, quienes nos brindan sus sabios consejos para salir adelante.

Al Ing. Antonio Muller, por el asesoramiento metodológico, habernos brindado todo el conocimiento y llevado paso a paso en el aprendizaje de esta investigación.

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II.MARCO TEÓRICO.....	10
III.METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo y Diseño de la Investigación.....	16
3.2. Variables y Operacionalización .....	17
3.3. Población, muestra y muestreo .....	18
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	18
3.5. Procedimiento .....	19
3.6 Método de análisis de datos.....	20
3.7 Aspectos éticos .....	20
IV. RESULTADOS.....	21
V. DISCUSIÓN.....	40
VI. CONCLUSIONES .....	41
VII. RECOMENDACIONES.....	42
REFERENCIAS.....	43
ANEXOS .....	43

## Índice de tablas

Tabla 1: Identificación de problemas .....	4
Tabla 2: Identificación de problemas .....	5
Tabla 3. Comparación de la mejora de producción del año 2022 .....	28
Tabla 4. Comparación de la eficiencia año 2022.....	30
Tabla 5. Comparación de la eficacia año 2022 .....	32
Tabla 6. Comprobación de normalidad de la Mejora de producción .....	34
Tabla 7. Estadísticas de muestras emparejadas de mejora de producción .....	35
Tabla 8. Diferencias emparejadas índices de mejora de producción .....	35
Tabla 9. Comprobación de normalidad de los Índices de Eficiencia .....	36
Tabla 10. Estadísticas de muestras emparejadas índices de eficiencia.....	37
Tabla 11. Diferencias emparejadas índices de eficiencia.....	37
Tabla 12. Comprobación de normalidad de los Índices de Eficiencia .....	38
Tabla 13. Estadísticas de muestras emparejadas índices de eficacia .....	39
Tabla 14. Diferencias emparejadas índices de eficacia .....	39

## Índice de figuras

Figura 1: Organigrama de la empresa.....	3
Figura 2: Diagrama de Ishikawa.....	6
Figura 3: Diagrama de Pareto .....	7
Figura 4: Reporte de rendimiento por turno.....	22
Figura 5: Registro de datos .....	23
Figura 6: Reporte de Guardia digital .....	24
Figura 7: Area de Conveyor .....	25
Figura 8: Estadística de Power BI. ....	26
Figura 9: Dashboard de producción .....	27
Figura 10: Diferencia de la mejora de producción año 2022 .....	29
Figura 11: Diferencia de la eficiencia año 2022.....	30
Figura 12: Diferencia de la eficacia año 2022 .....	31

## Resumen

La presente investigación titulada “**Big Data para mejorar la productividad en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022**”, en la que se planteó como problema general, ¿En qué medida el Big Data mejorará la productividad en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022?

La presente investigación tiene un diseño preexperimental, de tipo aplicada, debido a que inicialmente se analizó los fundamentos teóricos de la gestión, las que posteriormente fueron aplicadas en el área de producción, con el fin de mejorar la eficiencia y eficacia de esta. Siendo de tipo aplicada, explicativa, cuantitativa y longitudinal; ya que se detalla la situación en la cual se encontró la previa aplicación de la gestión basado en un sistema de información y después de mencionado los motivos del uso de las herramientas utilizadas.

La técnica aplicada para el acopio de datos fue mediante la observación de tipo directa, el uso de registros de información como herramienta con la finalidad de acopiar información que después fue procesada y analizada en el programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 26.

Por último, se concluye que mediante el Big Data se mejoró el área de operaciones basado en un sistema de información. Se pudo mejorar la producción de la empresa, teniendo una producción inicial del 62.87% y una mejora de producción del 92.03%, teniendo un incremento del 29.16%, aumentando también la eficiencia del 28.64% y de la eficacia del 29.47%. Mediante la cual queda demostrada y sustentadas las hipótesis.

Palabras clave: Sistema de información, Big Data, Mejora de producción, eficiencia y eficacia.

## Abstract

This research entitled "Big Data to improve productivity in the Conveyor operations area of the mining company Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022", in which the general problem was raised, to what extent the application of Big Data to improve productivity in the Conveyor operations area of the mining company Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022?

The present investigation has a pre-experimental design, of an applied type, because initially the theoretical foundations of management were analyzed, which were later applied in the production area, with the aim of improving its efficiency and effectiveness. Being of applied, explanatory, quantitative and longitudinal type; since the situation in which the previous application of management based on an information system was found is detailed and after mentioning the reasons for the use of the tools used.

The technique used for data collection was direct observation, the use of information records as a tool in order to collect information that was later processed and analyzed in the statistical program IBM SPSS Statistics version 26.

Finally, it is concluded that through the application of Big Data the area of operations was improved based on an information system, it was possible to improve the productivity of the company, having an initial productivity of 62.87% and a productivity of 92.03%, having an increase of 29.16%, also increasing the efficiency of 28.64% and the effectiveness of 29.47%. Through which the hypotheses are demonstrated and supported.

Keywords: Information system, Big Data, Productivity, efficiency and effectiveness.



## I. INTRODUCCIÓN

En este estudio primero se desarrolla la problemática, enfatizando la importancia del buen manejo de datos en las empresas en un enfoque global, latinoamericano y nacional.

Hoy en día, la evolución de una buena gestión de datos se ha convertido en un fundamental aspecto en entorno cualquiera de producción. Diversos sectores en donde se determinó adoptar herramientas Big Data.

**A nivel mundial**, Cox Michael y Ellsworth David ambos investigadores de la Nacional Administración de la Aeronáutica, mencionaron por primera vez en la historia el termino Big Data en el año de 1997. A lo largo de los años, aparecieron diferentes conceptos para agregar información de análisis detallada.

El director del Word Wide Web Consortium (W3C) Tim Berners Lee, considerado uno de los maestros de internet, utilizó por primera vez el término de datos vinculados en 2009 y así nació Business Intelligence, convirtiéndose en la prioridad de los profesionales de la industria de internet.

Empresas como Cloudera y Hortonworks surgieron entre el 2009 y 2011 con el fin de mejorar los datos de gestión. A través de estos servicios, han abierto muchas oportunidades para las empresas. Por primera vez en 2012, Big Data se utilizó con fines políticos. El expresidente estadounidense Barack Obama lo utilizó en sus campañas para poder ver los criterios de los votantes indecisos y ver qué canales utilizaban. Como resultado, entregó mensajes impactantes altamente personalizados. Se puede decir que el Big Data ha supuesto un cambio en la forma de tomar decisiones estratégicas.

**En Latinoamérica** las empresas no quieren quedarse atrás, ya que hay muchos datos que muestran que el 75% de las empresas hablan de transformación digital y algunas se están adaptando. Se sabe que la transformación digital está relacionada con la mejora del cliente de la experiencia y la entrega de servicios que hace buscar el cambio.

En Chile, se presentó el proyecto “Big Data: grandes datos para la economía digital en América latina y el Caribe” en el año 2017. Se trata de una iniciativa de la económica Comisión para latina América y el Caribe (CEPAL).

Los Big Data están creciendo en todos lados y usarlos de forma adecuada les dará a las organizaciones una gran ventaja competitiva. Para ser competitivos en la actualidad, como señaló Franks (2012), “Las organizaciones deben buscar activamente capturar y analizar estas nuevas fuentes de datos para obtener información y las oportunidades que brindan”, han hecho bien su trabajo y estarán entre los profesionales más buscados en 2013 y más allá. **A nivel nacional**, todavía queda un largo camino por recorrer para adoptar Big Data y para crear valor a partir de él para nosotros como economías importantes. A pesar de ello, la industria privada utiliza Big data para sus procesos, un ejemplo de ello es el análisis crediticio, el comercio electrónico, la bolsa de valores e incluso los clubes de fútbol.

**El complejo minero de Shougang Hierro Perú S.A.A.** En el campo de la operación de transportadores, existen muchas paradas no programadas, que pueden deberse a problemas eléctricos (problemas con el motor, contactores, o conexiones), problemas mecánicos (cambios de polín de carga, polín de retorno, polín de impacto, sobrecalentamiento o ruido excesivo en el reductor, fallo de frenos, etc.) o de las fajas transportadoras (presencia de chupos, orificios pasantes, grietas, empalmes deficientes, etc.). Esto crea un tiempo de inactividad hasta que se ofrece una solución temporal o permanente.

## Organigrama

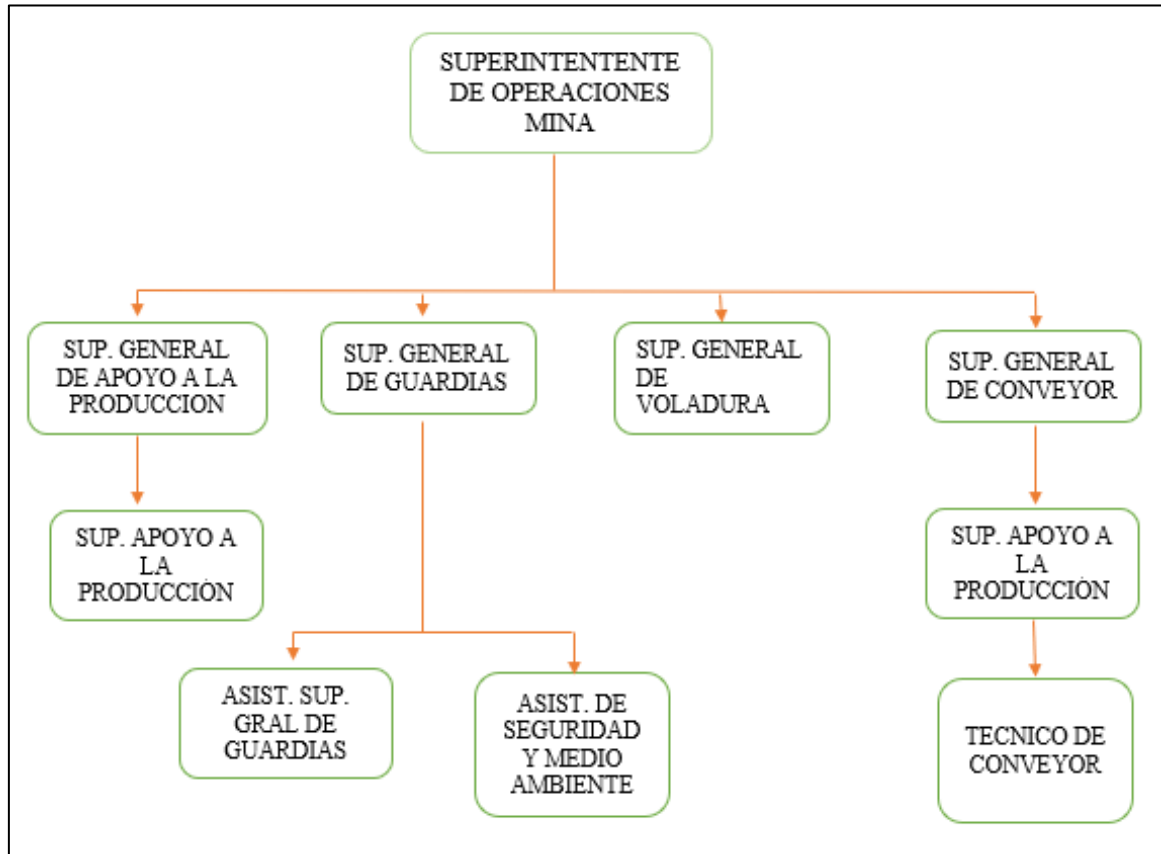


Figura 1. Organigrama de la empresa

Fuente: Empresa Shougang Hierro Perú S.A.A

Tabla 1. *Identificación de problemas*

<b>CAUSA / PROBLEMA</b>	<b>PROBLEMAS</b>
P-01	No cuenta con procedimientos escritos de trabajo seguro
P-02	Declaratoria de Emergencia Sanitaria Nacional
P-03	Ausencia de un análisis de datos
P-04	Deficiente control diario de trabajo
P-05	Falta de seguimiento a las observaciones
P-06	Falta de seguimiento continuo en el trabajo
P-07	Poco mantenimiento preventivo de las fajas transportadoras
P-08	Tiempo muerto
P-09	Herramientas manuales insuficientes para el trabajo
P-10	Herramientas manuales desgastadas
P-11	Falta de herramientas de trabajo
P-12	Falta de EPPs
P-13	Personal sin educación
P-14	Personal no capacitado
P-15	Falta de espacio en la cancha de crudos
P-16	Ausencia de tractores de orugas
P-17	Falta de acondicionamiento de rejas de seguridad en polines de carga
P-18	Falta de una compresora
P-19	Ausencia de mitigación de mineral
P-20	Presencia de viento Paracas

*Fuente: Elaboración propia*

En base al diagrama de Ishikawa, pasamos a elaborar el análisis de Pareto, donde se hizo una relación de 20 problemas que se identificaron en el área de Conveyor.

Tabla 2. *Identificación de problemas*

<b>CAUSA / PROBLEMA</b>	<b>EFICIENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>ACUMULADO</b>	<b>% ACUMULADO</b>
<b>P-01</b>	80	12.88%	80	12.88%
<b>P-02</b>	75	12.08%	155	24.96%
<b>P-03</b>	70	11.27%	225	36.23%
<b>P-04</b>	65	10.47%	290	46.70%
<b>P-05</b>	60	9.66%	350	56.36%
<b>P-06</b>	55	8.86%	405	65.22%
<b>P-07</b>	45	7.25%	450	72.46%
<b>P-08</b>	35	5.64%	485	78.10%
<b>P-09</b>	28	4.51%	513	82.61%
<b>P-10</b>	25	4.03%	538	86.63%
<b>P-11</b>	20	3.22%	558	89.86%
<b>P-12</b>	16	2.58%	574	92.43%
<b>P-13</b>	12	1.93%	586	94.36%
<b>P-14</b>	10	1.61%	596	95.97%
<b>P-15</b>	10	1.61%	606	97.58%
<b>P-16</b>	4	0.64%	610	98.23%
<b>P-17</b>	4	0.64%	614	98.87%
<b>P-18</b>	3	0.48%	617	99.36%
<b>P-19</b>	2	0.32%	619	99.68%
<b>P-20</b>	2	0.32%	621	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>621</b>	<b>100,00%</b>		

*Fuente: Elaboración propia*

Mediante el análisis de Pareto se observa los problemas más influyentes en el área de Conveyor de la empresa. Los porcentajes muestran cuanto impacto tienen estas causas en los fines de la empresa. Por lo tanto, el problema se analizará y se dará una posible solución.

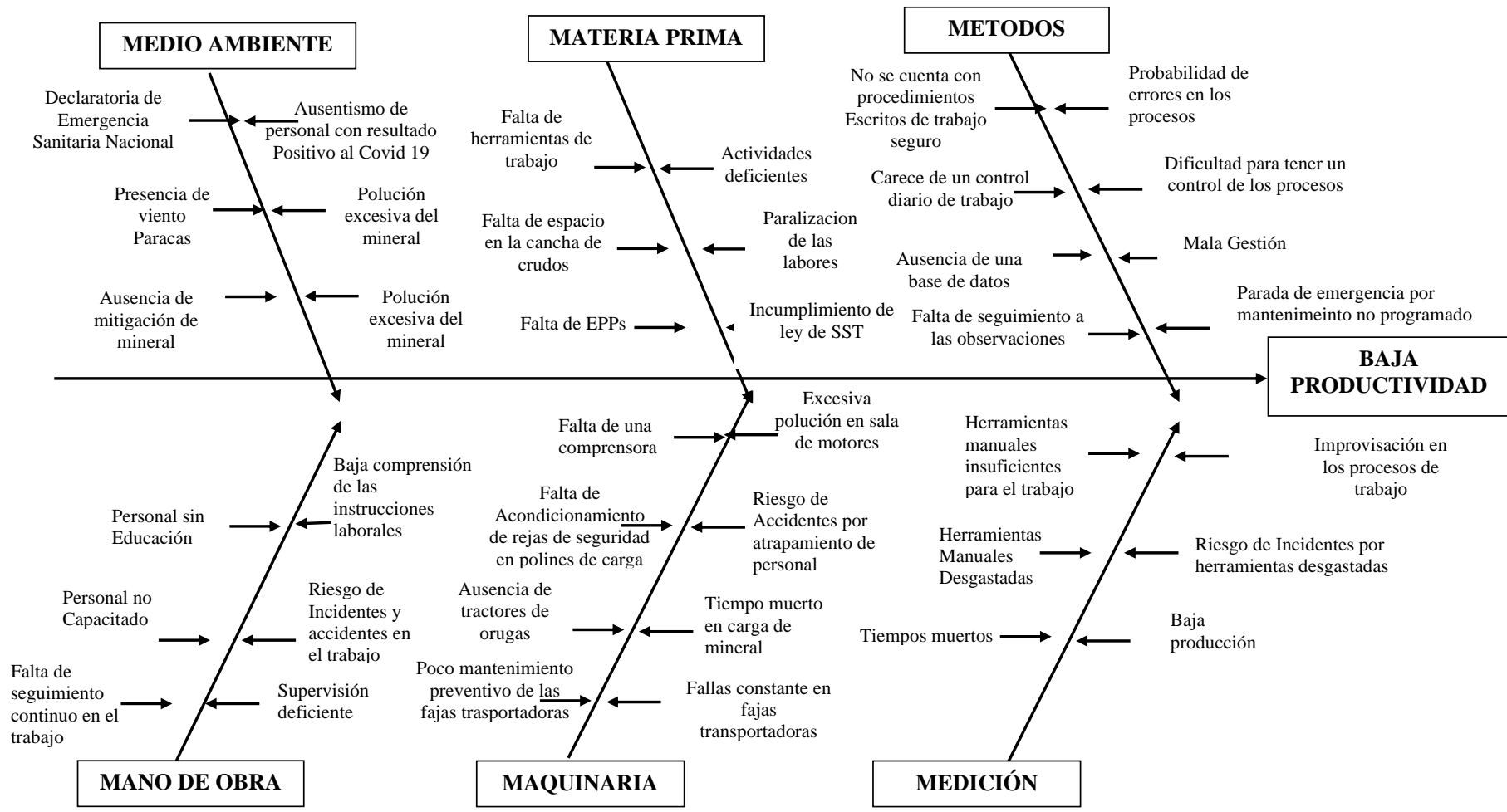


Figura 2. Diagrama de Ishikawa  
Fuente: Elaboración propia

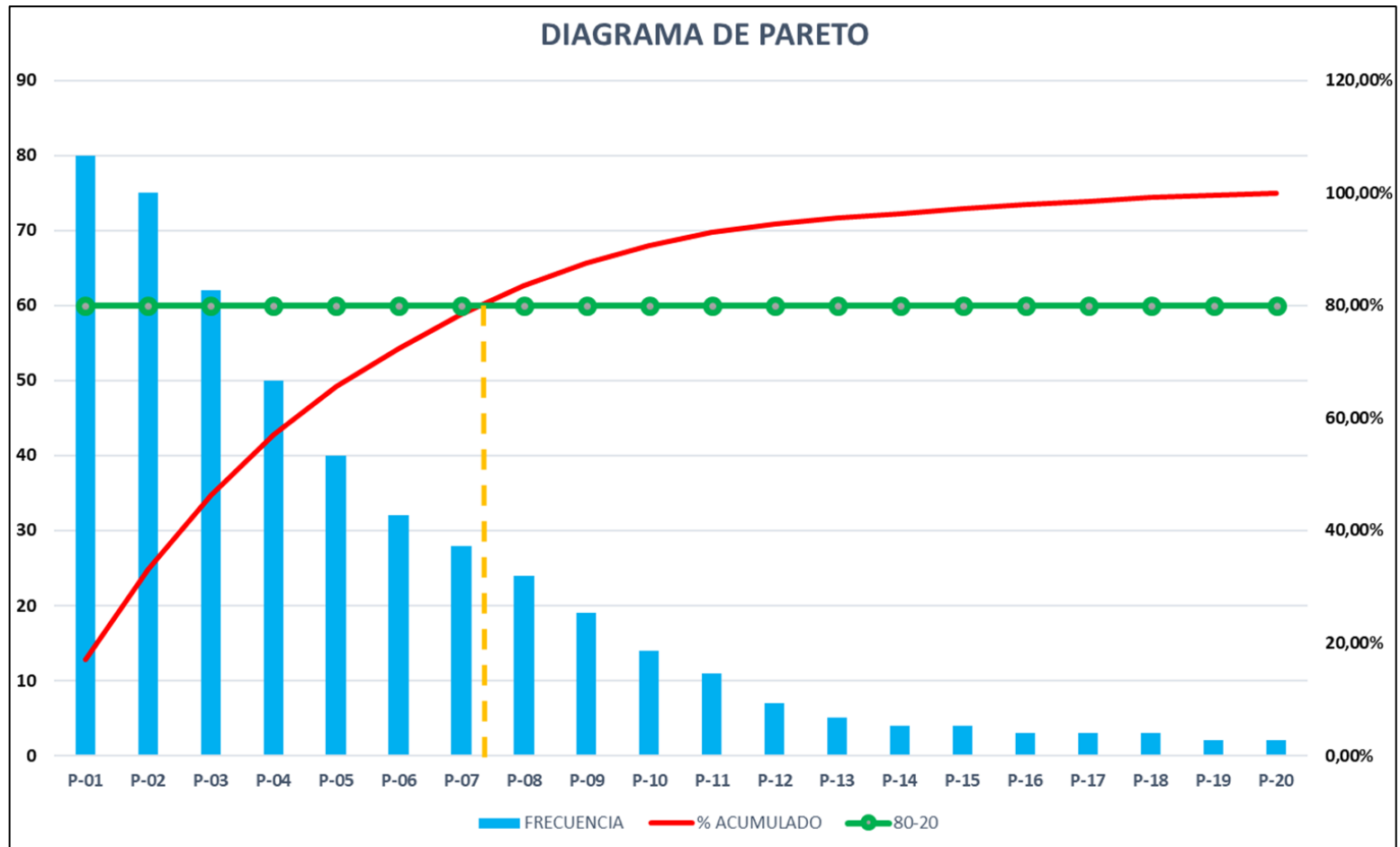


Figura 3. Diagrama de Pareto  
Fuente: Elaboración propia

El problema general es:

¿En qué medida el Big Data mejorará la productividad en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022?

Los problemas específicos son:

**PE1** ¿En qué medida el Big Data mejora el índice de eficiencia en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022?

**PE2** ¿En qué medida el Big Data mejora el índice de eficacia en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022?

La investigación establece las justificaciones por las cuales se llevó a cabo este estudio, y se clasifica: Justificación teórica, Justificación práctica, Justificación económica, Justificación estratégica.

**Justificación teórica:** Esto implica crear un análisis teórico o una reflexión teórica del conocimiento existente de las variables que se estudian. Se basa en investigadores que promueven las teorías de las variables de estudio. (BERNAL - 2010)

Durante la investigación, será posible identificar las causas de la mala gestión del almacenamiento de datos y adoptar del Big Data como un modelo para mejorar su productividad.

**Justificación practica:** Esto implica crear una utilidad práctica o hacer una contribución práctica, su desarrollo permite sugerir estrategias que contribuirán a la solución del problema planteado. (BERNAL -2010)

La presente investigación se realizó debido a la necesidad de adoptar una herramienta que ayude en la gestión de datos y, por lo tanto, aumente la productividad.

**Justificación económica:** Este estudio beneficia a la empresa, ya que en muchos casos las paradas de planta y pérdidas de tiempo se deben al ineficiente análisis



de una base de datos donde se verifique el correcto funcionamiento y monitoreo de los transportadores.

**Justificación Estratégica:** Big Data para mejorar la productividad en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022, garantizará el buen funcionamiento de todos los procesos de esa área, pues gracias a esta herramienta se podrá tener un mejor control sobre los datos, donde se podrá tener un registro de E/S de mineral, correcto funcionamiento de las fajas transportadoras, incidentes pendientes.

Las Hipótesis general de la investigación fue:

El Big Data mejorará la productividad en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022

Las hipótesis específicas de la investigación fueron:

**HE1:** El Big Data mejorara el índice de eficiencia en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022

**HE2:** El Big Data mejorara el índice de eficacia en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022

Por otro lado, se planteó el siguiente objetivo general:

Determinar en qué medida el Big Data mejorará la productividad en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022

Los objetivos específicos de la investigación fueron:

**OE1:** Determinar en qué medida el Big Data mejora el índice de eficiencia en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022

**OE2:** Determinar en qué medida el Big Data mejora el índice de eficacia en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022?

## II. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo, mencionaremos algunas referencias de importancia para la investigación. Entre ellos se tienen:

### **Tesis Nacionales**

**VILCHEZ, Juan (2020) en el estudio “Big Data, Estadísticas Nacionales y su influencia en las Políticas Públicas, Perú 2020”**, Los resultados indicaron que el 53,2% de los participantes reportaron tener una conciencia media sobre la importancia de los Grandes datos en las políticas nacionales implementadas en 2020, el 1,0% en un nivel alto y el 5,7% es bajo. Este resultado también muestra que el 7,5 % de los participantes piensa que existe una conciencia media sobre la importancia de las informaciones nacionales para las políticas públicas implementadas en 2020, el 6,7 % es alta y el 5,7 % es baja. Se concluye que existe una influencia directa y significativa muy alta entre el Grandes datos y las estadísticas nacionales sobre las políticas públicas implementadas desde el año 2020, con un indicador Nagelkerke Rsquared de 0,05 y un nivel de significación de 0,00.

**MARCELO, Maryury (2018) en el estudio “herramienta Big Data y su incidencia en la rentabilidad de las firmas de auditoría del distrito de san isidro, año 2018”** De igual forma, cabe señalar utiliza el método numérico con el tipo de investigación descriptivo, la investigación se desarrolla a partir de acontecimientos reales y tiene como fin analizar y diagnosticar las situaciones que se presentan y correlación, ya que se mostrará la implementación entre las dos variables que componen el estudio (dependiente e independiente). El nivel del estudio es explicativo, ya que no se manipularán las variables y se desarrollará sobre la base de las teorías existentes, además, es transversal, ya que los datos se recolectarán en un período de tiempo único. Se seleccionó como colaboradores de empresas internacionales radicadas en nuestro país en el distrito de San Isidro, también conocido como los “Big Four”, con una muestra de 36 personas. Además, para recolectar datos para este estudio, se utilizó instrumento como cuestionario como herramienta para recopilar información necesaria para el estudio.

## Tesis internacionales

**Guerrero, Fernando y Rodríguez, Julio (2013)**, en su investigación “**Diseño y desarrollo de una guía para la implementación de un ambiente Big data en la Universidad católica de Colombia**”, Facultad de Ingeniería. Su fin general es diseñar y desarrollar una guía que sirva para la implementación de un entorno de Grandes datos en la Universidad Católica de Colombia. Los autores concluyen que el Grandes datos es una nueva tendencia para el procesamiento de grandes volúmenes de información, utilizada principalmente por las grandes empresas, pero que gracias a las nuevas tecnologías y al rápido acceso, puede ser utilizada por cualquier tipo de empresa, además de la configuración de un Grandes datos medio ambiente ayudará a mejorar la gestión para optimizar la gestión de la información en términos de tiempo y costos, logrando así incrementar el desempeño organizacional.

**WASHINGTON, Geovanny (2018)** en su investigación “**La implementación de Cloud Computing y Big data como herramienta para incrementar la productividad de las empresas en Ecuador**” La computación en la nube actualmente representa un poderoso aliado tecnológico para muchas organizaciones; Todos los usuarios de computadoras ahora tienen acceso a este tipo de servicio, mejorando su eficiencia en 23%, Este servicio se apoya en el uso de sistemas informáticos externos y puede proporcionar multitud de funciones a través de Internet, reduciendo en gran medida el uso de dispositivos de almacenamiento físico y sustituyéndolos por otros dispositivos virtualizados.

**CEDEÑO, Carlos (2020)** en su investigación “**Análisis de la incidencia del manejo de información corporativa (Big Data) en la productividad de las empresas del sector servicios de la ciudad de Guayaquil**”, Esto se suma a un nuevo concepto de gestión de datos, un término llamado "BIGDATA" que ha llevado a las empresas a pasar de lo cualitativo a cuantitativo, donde se mejoró la eficacia en 26%, el término aplicado inicialmente en la tradición de la astronomía y la genética, pero ahora esto se ha concretado en todas las áreas de la humana actividad. El fin general de este trabajo es explicar cómo las empresas ecuatorianas

pueden aumentar su mejora de producción a través de la implementación y uso de la computación en la nube y Grandes datos.

**ESTECHE, Fernando (2017)** en su estudio **“La utilización de las Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en el sector empresarial de tipo comercial y de servicios de América Latina”** Concluyendo que las consecuencias del uso de aplicaciones de inteligencia artificial en los procesos de negocios, según un casos análisis de estudio que muestran el uso de aplicaciones de inteligencia artificial en empresas comerciales o un servicio que ayudará a mejorar de producción laboral, demanda de aumentar la de los consumidores, automatizar manuales y repetitivas tareas, ser un experto en el uso de grandes volúmenes de datos para resolver problemas relacionados con los negocios.

De acuerdo con **Fernández et al. (2016)** **“Los grandes datos resultan clave en la toma de decisiones concernientes tanto a la calidad técnica del servicio como al catálogo”**. Proporcionan orientación sobre la información, la presentación y la cantidad. Ayudan incluso a tomar decisiones mejores (inteligencia de negocios) en contexto a los productos que deciden lanzar”. Por ello, el estudio del usuario es la base de su funcionamiento: permite conseguir el fin, gracias a la experiencia del usuario, y buscar continuamente de manera eficaz el tipo de contenido que le otorgan.

De acuerdo con **Andrea Gutiérrez (2017)** el presente artículo **“La innovación como activo estratégico para la mejora de producción en la era tecnológica”**, Se aborda desde el concepto de innovación disruptiva en las empresas de alimentos de Medellín, para definir cómo, en teoría, las empresas implementan el proceso productivo en busca de competitividad y ganar mercado. Una narración realizada por diferentes autores que exponen cómo la información tecnológica ha cambiado la forma de hacer proyectos, provocando la desaparición de las grandes empresas, así como el surgimiento de las grandes empresas que se basan únicamente en los sistemas informáticos, la computación, los datos y la automatización, a través de un robot o una computadora. Las empresas de hoy se transforman a través de procesos de innovación establecidos; Se puede apreciar

que, en los resultados de esta prueba teórica, se evidencian diferentes formas de hacer negocios basadas en tecnología e innovando constantemente. Como conclusión se puede inferir que para que una empresa sea competitiva se deben tomar en cuenta factores como el uso adecuado de los recursos y el análisis de los requerimientos del mercado y del cliente.

## **Big Data**

Adrián Merv define que exceden el alcance de los entornos de hardware de uso común y herramientas de software para capturar, gestionar y procesar los datos dentro de un tiempo transcurrido tolerable para su población de usuarios”.

Otra definición muy conocida de la consultora Gartner es: "Grandes datos es un gran conjunto de datos que tiene tres características principales: volumen (cantidad), velocidad (tasa de generación, etc.), variedad (video, audio, cualquier cosa clasificable en una base de datos). Grandes datos es un conjunto grande y diverso de datos que supera infraestructuras de TI tradicionales.

## **Características De Big Data**

### **Volumen**

Las compañías acumulan enormes volúmenes datos, desde terabytes hasta petabytes. En la actualidad estamos pasando por la era del zettabyte. IBM proporciona 12 terabytes de datos para hacer referencia a lo que Twitter genera diariamente solo en revisiones de productos para mejorar la eficiencia. IBM dice que hoy en día la cantidad de datos disponibles para las organizaciones está aumentando, mientras que la proporción de datos analizados está disminuyendo.

### **Velocidad**

Las entidades reciben información diariamente y estas al no saber cómo administrar estos datos se verán abrumadas. Sin embargo, existe la tecnología que permite gestionar y procesar datos con rapidez y con los antecedentes tecnológicos adecuados para analizar casi toda la información.

## **Variedad**

Dentro de una organización se recibe información de diferentes orígenes, estas varían dependiendo si son: estructurados (cuando los datos recibidos son almacenados de acuerdo a sus características), no estructurados (son aquellos datos que no constan de una estructura definida) y semiestructurados (información que no cuenta con un orden fijo pero dichos datos tienen una característica que ayuda a comprender de manera clara)

## **Veracidad**

Las empresas están enfocadas en la buena toma de decisiones y esto se lleva a cabo dependiendo de la fiabilidad con la que cada entidad recibe la información, los datos registrados deben ser evaluados y corroborar la probidad de estos para luego ser procesados y manejados adecuadamente.

## **Valor**

Además de las clásicas tres V a las que corresponden tipografías, y la cuarta V que suele analizar IBM, existe una quinta característica el valor. Las organizaciones están buscando formas de aprender y conseguir estrategias por medio de la buena utilización de los datos para crecer.

## **Productividad**

Es la correspondencia que existe la elaboración de productos realizada y los usados recursos para realizar dicha elaboración de productos. El valor matemático de esta correspondencia entre el producto producido y los recursos utilizados se denomina índice de mejora de producción. (Gutiérrez Pulido, 2014).

La mejora de producción es un analizador numérico de unas actividades productivas, que puede ser eficiente o ineficiente. Alta o baja mejora de producción, más o bajo analiza eficiencia con alguna referencia en espacio o tiempo. De manera similar, los datos de mejora de producción no analizan ningún nivel de eficiencia o ineficiencia.

Existe cierta confusión semántica entre los conceptos de mejora de producción, eficacia y eficiencia, entre otras razones porque los diccionarios españoles no dan los significados técnicos de las palabras. La mejora de producción es una medida

de la eficiencia (medianero, 2016, p. 35).

### **Eficiencia**

Es la relación matemática que existe cuando se planifica la asignación de recursos y se utilizan realmente los insumos. Este índice representa el uso racional de los activos para producir bienes en un período de tiempo determinado. La eficiencia depende de hacerlo bien. (Gutiérrez Pulido, 2014)

$$Eficiencia = \frac{Tiempo\ útil}{Tiempo\ total}$$

### **Eficacia**

(Gutiérrez Pulido, 2014) es la parte del producto resultante y de las metas establecidas. Las métricas de rendimiento muestran que tan bien ha crecido un producto durante un período de tiempo determinado.

Por otro lado, el concepto en este contexto, la eficacia no necesariamente implica o presupone eficiencia. Incluso estos conceptos pueden comportarse de manera diferente en una situación particular. Por ejemplo, un gerente puede ser eficaz si logra los fines de ventas establecidos en la estrategia de negocios, pero a la vez, es ineficiente por su baja mejora de producción, debido a que, para lograr los fines.

$$Eficacia = \frac{Unidades\ producidas}{Tiempo\ útil}$$

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y Diseño de la Investigación

##### 3.1.1. Tipo de Investigación

Es de **tipo aplicada**, según Rodríguez Araínga (2011), analiza que la investigación aplicada va hacia un fin práctico más o menos inmediato. Por lo tanto, pues, se define en relación con criterios de uso precisos, que tienden a facilitar las respuestas a problemas prácticos particulares.

Así mismo tiene un **enfoque cuantitativo**, ya que se utiliza los datos de recolección de probatorios, el enfoque cuantitativo representa un de procesos de conjunto en los que la recopilar datos utilizados para probar hipótesis. Sampieri (2014 p.4).

Es de **corte longitudinal**, ya que se seleccionan en los diferentes datos momentos para el análisis inferencial sobre el problema de estudio, sus causas o sus defectos. Sampieri (2018 p.180).

##### 3.1.2. El diseño de la Investigación

Es de **diseño experimental**, se maneja y controla el comportamiento de las variables, se busca describir el efecto de una intervención, estímulo o causa de un hecho. Ríos (2017 p. 82). De **tipo preexperimental**, puesto que solo se manipula la variable independiente para verificar los cambios obtenidos y analizar si se logró incrementar la mejora de producción.

Es de **nivel explicativo**, los estudios de alcance van más allá de las descripciones de fenómenos, definiciones o variables, buscan dar respuesta a los sucesos de causas de o fenómenos de cualquier índole. Sampieri (2018 p.112).



## **3.2. Variables y Operacionalización**

### **3.2.1. Variables**

#### **Variable independiente: “BIG DATA”**

##### **DEFINICIÓN CONCEPTUAL**

Como indica Bahga y Madiseti, autores del libro “Big Data Science & Analytics (2019), se define como colecciones de conjunto de datos, cuyo volumen, velocidad o variedad, es tan amplio que es difícil almacenar, administrar, procesar y analizar los datos utilizando bases de datos comunes.

##### **DEFINICIÓN OPERACIONAL**

Gartner (2015) “Big Data son los grandes conjuntos de datos que tiene tres características principales: volumen (cantidad), velocidad (velocidad de creación y utilización) y variedad (tipos de fuentes de datos), veracidad hace referencia a la fiabilidad de los datos.

#### **Variable Dependiente: “PRODUCTIVIDAD”**

##### **DEFINICIÓN CONCEPTUAL**

Según Gutiérrez (2014, p. 21), se define como el resultado obtenido en un proceso o sistema, cuya medición depende de la valoración adecuada de los activos usados para producir o generar determinadas conclusiones.

##### **DEFINICIÓN OPERACIONAL**

(G. Pulido, 2020, p.20), Es la conexión que existe entre la producción realizada y los recursos utilizados para realizar dicha producción. El valor matemático de esta correspondencia entre el producto producido y los recursos utilizados se denomina índice de productividad.

(Ver anexo 2)

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.1. Población**

Salazar y del Castillo (2017 p.13) explica que es un conjunto que incluye todos los participantes cuyas características queremos estudiar, es decir, es el grupo que queremos describir o del que debemos sacar conclusiones.

La población para este estudio es finita o determinada, ya que sabemos de los datos que se analizan, por lo que la población serán los datos de producción del primer trimestre.

#### **3.3.2. Muestra**

Según Sampieri (2014 p.173), analiza que es un reagrupó de la población donde se recolectaron la información y también debe representativa de la misma.

Salazar y del Castillo (2018 p.13) establece que es un cúmulo de seleccionados de elementos de una población de acuerdo a un plan de acción establecido previamente.

La muestra es finita o determinada, ya que conocemos los datos a analizar, la muestra tomada para esta investigación serán los datos del mes de noviembre del 2021 hasta enero del 2022 (12 semanas de la etapa pre-estudio) y febrero 2022 hasta abril del 2022 (12 semanas de la etapa pos-estudio).

#### **3.3.3 Muestreo**

Según Salazar y del Castillo (2018 p.13) el muestreo se entiende como una técnica para ayudar a seleccionar suficientes muestras de una investigación. El muestreo tendrá como resultado la obtención de unos datos de forma representativa que se extraiga.

### **3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

#### **3.4.1. Técnica**

Se utilizaron la observación y el análisis documental, para la recolección de los datos, estas técnicas nos permiten obtener la información necesaria.

Según Fideas G. Arias (2012, p. 67) define una técnica, un proceso o una idea en particular de recopilar procesos de información. Estos procesos son propios y propios del valor, por lo que son complementarias al científico método y tienen aplicabilidad general.

La observación es captar sistemáticamente, con la vista, cualquier acontecimiento, evento o situación que se presente. Fideas G. Arias (2012, p. 69).

En esta parte del estudio se utilizaron técnicas de observación y documental análisis, para la agrupación de los datos, estas técnicas nos permiten obtener la información necesaria para la evaluación y medición.

### **3.4.2. Instrumentos**

Según Fideas G. Arias (2012, p.68), analiza que una aplicación digital de recolección de datos es un activo, dispositivo o formato utilizado para registrar, almacenar y obtener, información.

- Ficha de recolección de datos

#### **Validez**

La recolección de ficha fue validada mediante un experto con juicio de conocimiento.

#### **Confiabilidad**

Baptista (2014) El nivel en que una herramienta se aplica repetidamente, dando resultados consistentes con el original. (p.200).

Por otro lado, Vara (2012) muestra que está ligado al grado de consistencia o precisión que puede tener un instrumento, el cual se puede aplicar en muchos casos, ya que al estar validado una vez no requiere otra validación.

Los formatos utilizados como los reportes por guardia para la recolección de datos semanales, son confiables por que fueron proporcionados por el operador de turno.

(Ver anexo 3)

### **3.5. Procedimiento**

Los datos recopilados se reproducirán en 24 semanas. Una vez registrada la ficha de registros, estos datos se cargan en una base de información, para su posterior procesamiento en un software estadístico de IBM, ayudando a organizar y categorizar la información necesaria sobre las variables y realizadas en sus fichas de registro después de la implementación del estudio que se realizó desde febrero 2022 hasta abril del 2022 la etapa pos-estudio.

### **3.6 Método de análisis de datos**

Las estadísticas descriptivas se utilizan para analizar datos y probar hipótesis que serán inferenciales.

### **3.7 Aspectos éticos**

La investigación se desarrollará de acuerdo con los siguientes conceptos éticos dados por la universidad de fomentar la integridad científica de las investigaciones desarrolladas en el ámbito de la Universidad César Vallejo, cumpliendo los máximos estándares de rigor científico, responsabilidad y honestidad, para asegurar la precisión del conocimiento científico, proteger los derechos y bienestar de los participantes de los estudios, investigadores y la propiedad intelectual.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1 Situación inicial en la empresa**

El escenario actual de la empresa incluye 3 áreas: La mina, con un área de expansión de unos 150 km<sup>2</sup>, es el lugar donde se realiza la extracción de mineral, la misión de la empresa es ser un proveedor de hierro que impulse la mejora y ambientalmente responsables, en todos sus procesos y sistemas para potenciar elevar el nivel de competencia de toda la entidad, en el campo de la operación de transportadores, existen muchas paradas no programadas, que pueden deberse a problemas eléctricos (problemas con el motor, contactores o conexiones), problemas mecánicos (cambios de polín de carga, polín de retorno, polín de impacto, sobrecalentamiento o ruido excesivo en el reductor, fallo de frenos, etc.) o de las fajas transportadoras (presencia de chupos, orificios pasantes, grietas, empalmes deficientes, etc.). Esto crea un tiempo de inactividad hasta que se ofrece una solución temporal o permanente. Se realiza un reporte diario por guardia de forma manual.



## 4.2 Mejora en la empresa Shougang Hierro Perú S.A.A.

Hasta el año 2021, el área de conveyor de la empresa minera, llenaba sus reportes por guardia de forma manual, lo cual la entrega de reportes no llegaba a tiempo a los supervisores y funcionarios, con la implementación de la investigación se logró el buen manejo de datos, ayudando a facilitar los reportes de manera virtual a sus respectivos correos corporativos y almacenar los datos propios del área de conveyor.

### ❖ VOLUMEN

MES	FECHA	GUARDIA	PLANTA	MINERAL	TONELADAS	TIEMPO	Kw/H	SN
MARZO	10/03/2022	2	1	CG	16848	07:42	422060	7-14
MARZO	10/03/2022	3	1	CG	3752	01:41	423012	41487
MARZO	10/03/2022	3	2	FG SHOUTEC	6815	01:52	423709	13.5
MARZO	10/03/2022	3	1	CG	4325	00:04	423070	13.5
MARZO	11/03/2022	1	1	CG	14984	07:03	422722	7.5-15
MARZO	11/03/2022	2	1	CG	2744	01:34	423070	7.5-15
MARZO	11/03/2022	2	2	RALP	9818	04:43	423070	1-4
MARZO	11/03/2022	2	1	FGDC	2268	01:08	423070	7.5-15
MARZO	11/03/2022	2	1	CG	80	00:04	423070	8
MARZO	11/03/2022	3	1	CG	2224	01:05	423434	8-15
MARZO	11/03/2022	3	2	FGDC	11648	05:26	423434	8-15
MARZO	11/03/2022	3	1	CG	1617	00:48	423434	14
MARZO	12/03/2022	1	1	CG	2295	01:03	423709	7.5-12
MARZO	12/03/2022	1	2	FG SHOUTEC	4392	02:38	423709	13.5
MARZO	12/03/2022	1	2	RALP	2949	01:23	423709	1-4
MARZO	12/03/2022	1	1	CG	2960	01:26	423709	13.5
MARZO	12/03/2022	2	1	CG	624	00:16	424076	13.5
MARZO	12/03/2022	2	2	RALP	10745	05:10	424076	1-4
MARZO	12/03/2022	2	1	CG	3272	01:34	424076	7.5-15
MARZO	12/03/2022	3	1	CG	2112	00:58	424260	8-15
MARZO	12/03/2022	3	2	FGDC	6984	03:55	424260	8-15
MARZO	13/03/2022	-	-	-	0	00:00	-	-
MARZO	14/03/2022	2	2	CG	3824	02:15	424351	7.5-15

Figura 5. Registro de datos de producción  
Fuente: Empresa Shougang Hierro Perú S.A.A.

**En la figura 05:** Se puede observar el registro de datos de producción del mes de marzo, dependiendo la guardia de trabajo, tipo de planta y mineral, tiempo de producción y toneladas transportadas.





❖ VARIEDAD

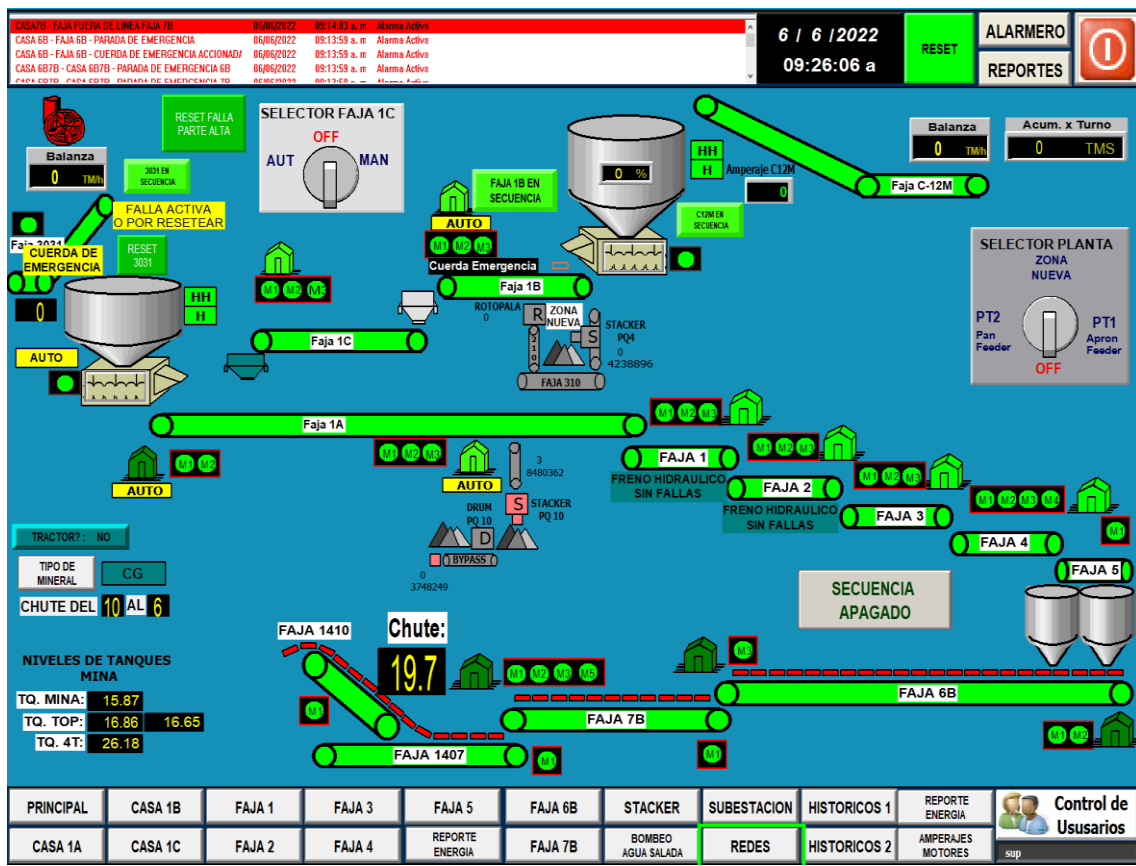


Figura 6. Área de Conveyor  
Fuente: Empresa Shougang Hierro Perú S.A.A

En la figura 7: Se puede analizar toda el área de conveyor, se encuentra la distribución de todos los puestos de trabajo, se observa la numeración de las fajas transportadoras con sus respectivos puestos de control y su panel de alarma donde muestra el tipo y lugar de falla de conveyor.

## ❖ VERACIDAD

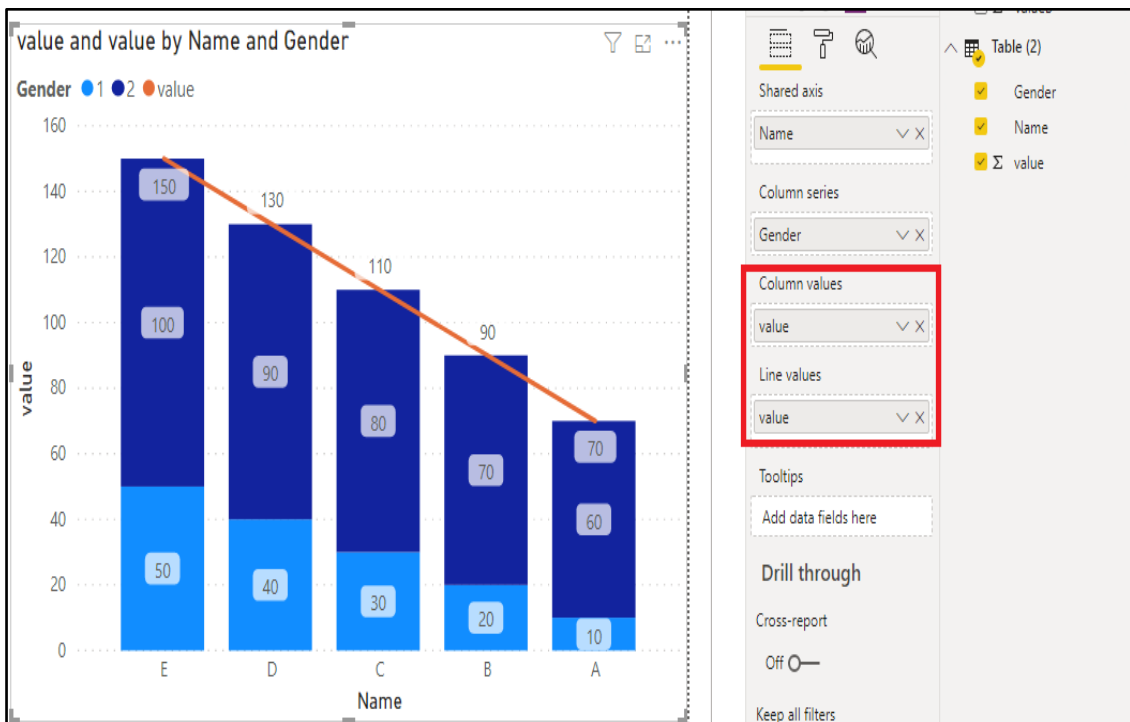


Figura 7. Estadística de Power BI  
Fuente: Empresa Shougang Hierro Perú S.A.A

**En la figura 09:** Se muestra el registro de toneladas obtenidas en los meses de febrero, marzo y abril, la fiabilidad de los datos permite tener una buena toma de decisiones y analizar como estas afectan en la mejora continua de la organización.

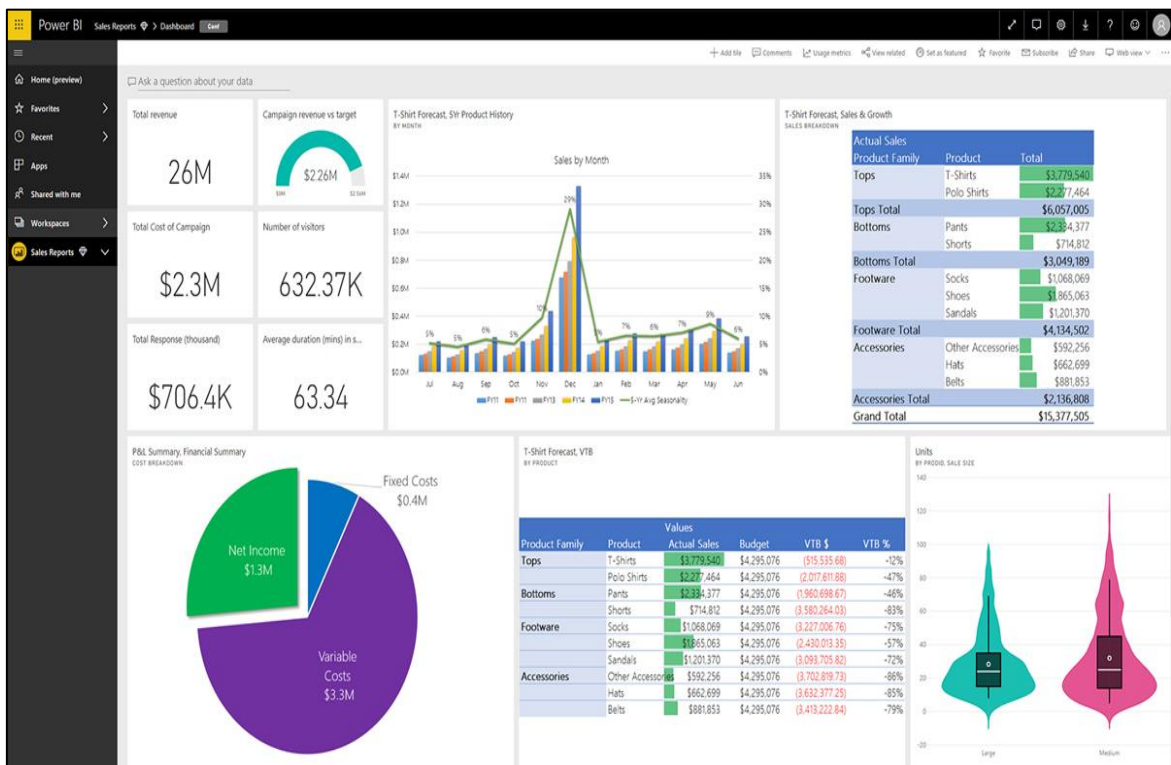


Figura 8. DASHBOARD de producción  
Fuente: Empresa Shougang Hierro Perú S.A.A

En la figura 09: Se muestra cómo la mejora continua puede aumentar la productividad mediante estrategias para llevar un mejor control de los datos.

### 4.3 Análisis descriptivo

#### Índices de productividad

Comparación entre analizadores de producción realizados antes y después de Big Data. Antes de la propuesta, la producción de la Empresa era de 62.87% y luego de realizar el modelo para aumentar la productividad se incrementó a 92.03%.

Tabla 3. *Diferencia de la mejora de producción del año 2022*

TIEMPO		Productividad Antes (%)	TIEMPO		Productividad Después (%)
Noviembre 2021	Sem1	62.45	Febrero 2022	Sem13	89.56
	Sem2	55.64		Sem14	91.85
	Sem3	56.66		Sem15	90.36
	Sem4	61.88		Sem16	93.99
Diciembre 2021	Sem5	62.74	Marzo 2022	Sem17	92.91
	Sem6	63.33		Sem18	91.23
	Sem7	64.99		Sem19	92.23
	Sem8	64.89		Sem20	90.71
Enero 2022	Sem9	66.55	Abril 2022	Sem21	91.22
	Sem10	64.99		Sem22	92.66
	Sem11	64.45		Sem23	91.15
	Sem12	65.85		Sem24	96.52
<b>Promedio</b>		<b>62.87</b>	<b>promedio</b>		<b>92.03</b>

*Fuente: Elaboración propia*

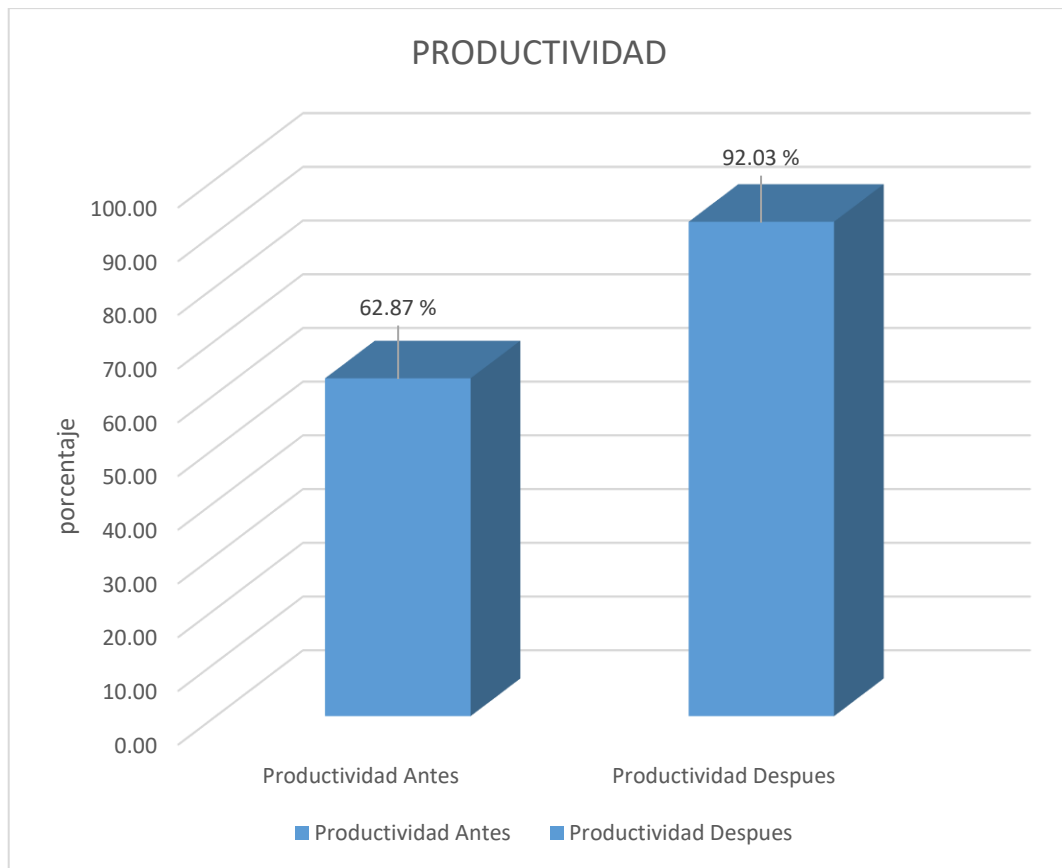


Figura 9. Diferencia de la mejora de producción año 2022

*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación:** Como observamos, la diferencia del índice de eficiencia antes con el índice de eficiencia después, se ha tenido los resultados en el índice de eficiencia de 62.87% a 92.03%.

### Índices de eficiencia:

Se realizaron comparaciones entre los analizadores de producción obtenidos antes y después de Big Data, el índice de eficiencia de la Empresa era del 62.85% y después de aplicar el modelo para aumentar la productividad incremento al 91.49%.

Tabla 4. *Diferencia de la eficiencia año 2022*

TIEMPO		Índice de Eficiencia Antes (%)	TIEMPO		Índice Eficiencia Después (%)
Noviembre 2021	Sem1	60.45	Febrero 2022	Sem13	90.87
	Sem2	62.45		Sem14	92.58
	Sem3	61.66		Sem15	93.55
	Sem4	62.41		Sem16	91.66
Diciembre 2021	Sem5	62.74	Marzo 2022	Sem17	90.69
	Sem6	63.33		Sem18	89.55
	Sem7	62.12		Sem19	91.88
	Sem8	63.11		Sem20	89.55
Enero 2022	Sem9	65.21	Abril 2022	Sem21	90.21
	Sem10	63.12		Sem22	92.99
	Sem11	62.45		Sem23	92.88
	Sem12	65.12		Sem24	91.45
<b>promedio</b>		<b>62.85</b>	<b>promedio</b>		<b>91.49</b>

*Fuente: Elaboración propia*

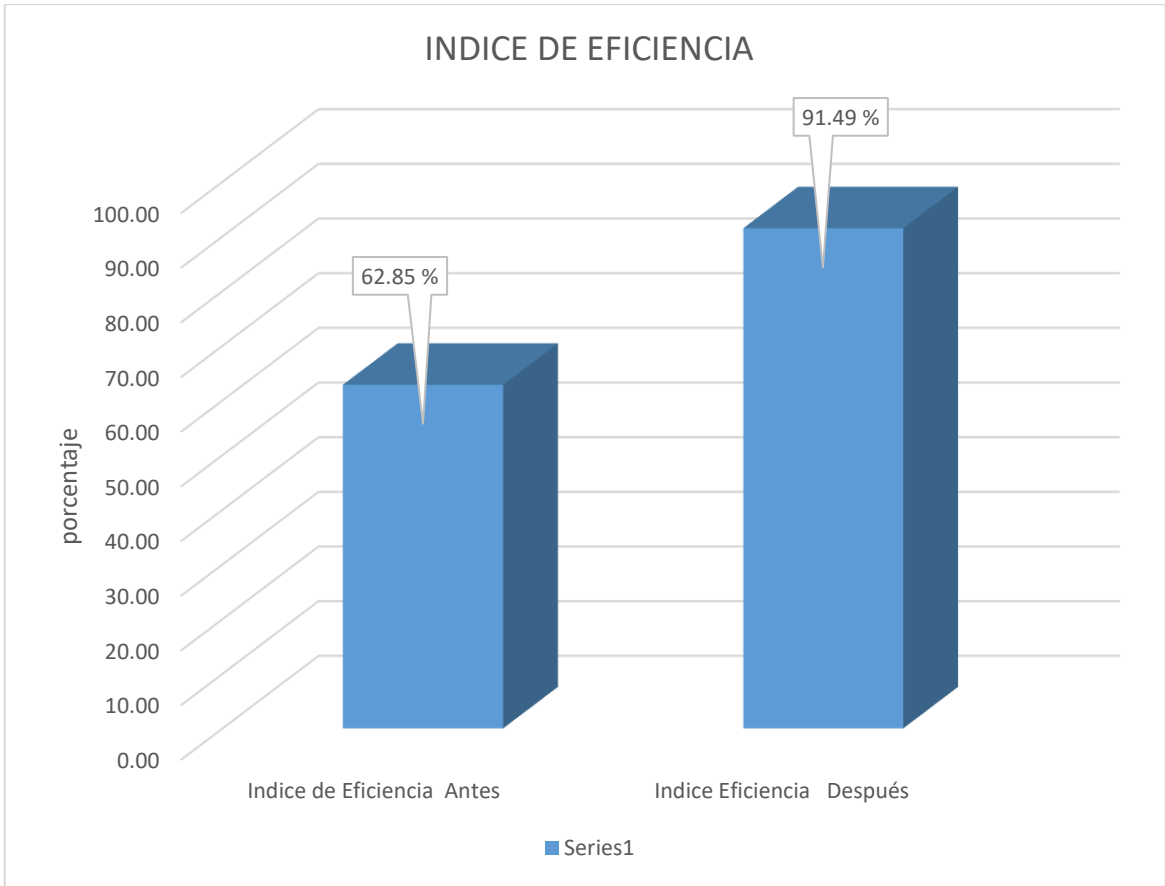


Figura 10. Diferencia de la eficiencia año 2022

Fuente: *Elaboración propia*

**Interpretación:** Como observamos en la Figura 11, al comparar el índice de eficiencia del primero con el del segundo, el índice de eficiencia aumenta a 91.49%.

## Índices de eficacia

Se realizaron comparaciones entre los analizadores de producción obtenidos antes y después de Big Data. Antes de la propuesta, el índice de eficacia de la Empresa Shougang Hierro Perú S.A.A era de 61.99% y luego de aplicar el modelo para la mejora de producción se amplió a 91.46%.

Tabla 5. *Diferencia de la eficacia año 2022*

TIEMPO		Índice de Eficacia Antes (%)	TIEMPO		Índice de Eficacia Después (%)
Noviembre 2021	Sem1	62.56	Febrero 2022	Sem13	92.45
	Sem2	63.12		Sem14	91.68
	Sem3	60.78		Sem15	92.55
	Sem4	58.98		Sem16	91.12
Diciembre 2021	Sem5	61.11	Marzo 2022	Sem17	89.69
	Sem6	62.22		Sem18	92.96
	Sem7	64.13		Sem19	93.26
	Sem8	62.12		Sem20	89.56
Enero 2022	Sem9	62.23	Abril 2022	Sem21	90.21
	Sem10	62.24		Sem22	92.99
	Sem11	61.23		Sem23	89.88
	Sem12	63.12		Sem24	91.15
<b>promedio</b>		<b>61.99</b>	<b>promedio</b>		<b>91.46</b>

*Fuente: Elaboración propia*



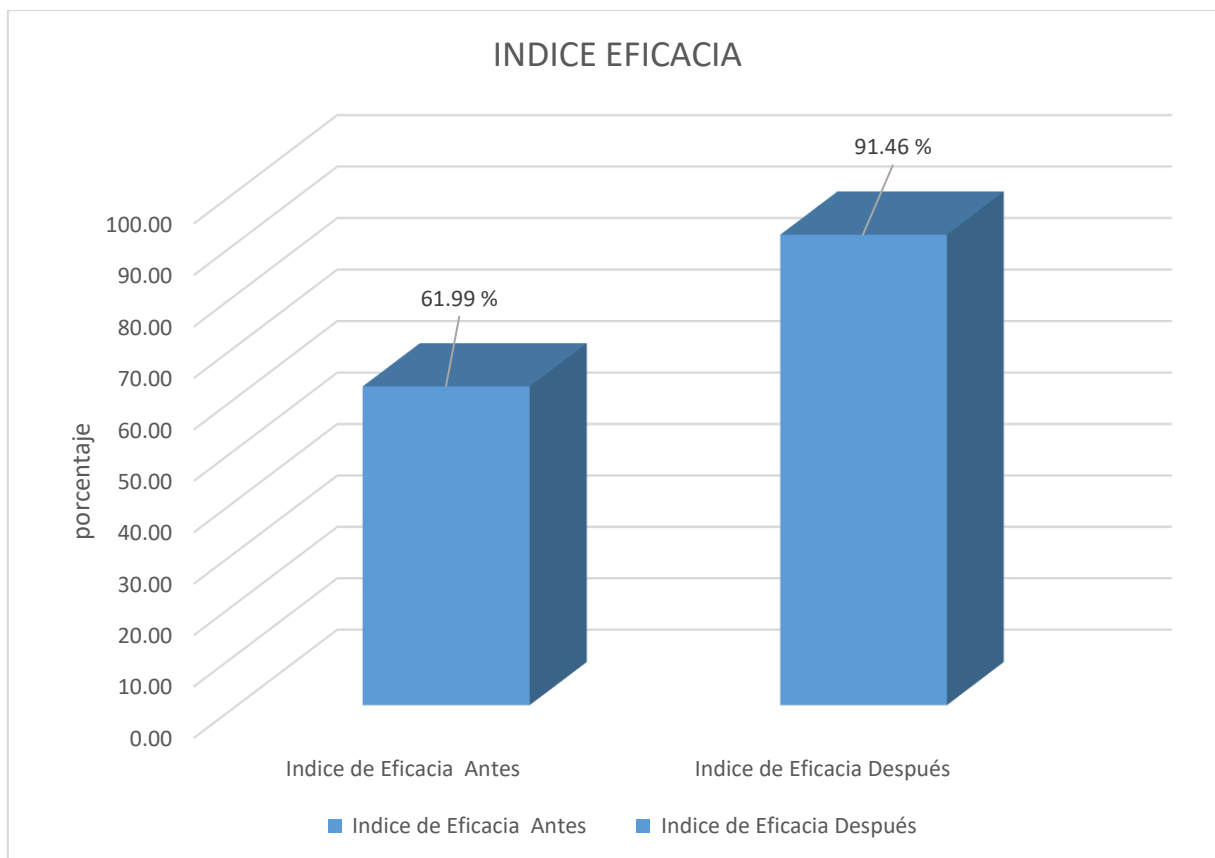


Figura 11. Diferencia de la eficacia año 2022

*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación:** Se observa que la comparación del índice de eficacia antes con el índice después, resulta un incremento en el índice de eficacia de 61.99% a 91.46%, se da un incremento de 29,47 %, donde se puede analizar un incremento significativo de la productividad.

## Análisis inferencial:

### Validación de la hipótesis General - Índices de Mejora de producción

#### Comprobación de Normalidad

Se efectúa la comprobación de normalidad a los índices de mejora de producción con el propósito de determinar si se aplicará una comprobación paramétrica o no paramétrica.

Tabla 6. *Comprobación de normalidad de los Índices de Mejora de producción*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia Productividad	,929	12	,374

*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación:** La comprobación de normalidad con el estadístico de Shapiro-Wilk, dado que la muestra contiene menos de 50 datos, se observa que el valor “p” es mayor 0.374 frente a 0.05, analizando que los datos son de una distribución normal, ya que así debe de utilizarse como comprobación de parámetros.

#### Validación de la Hipótesis General

**Ho:** El Big Data no mejorará la productividad en el área de operaciones Conveyer de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022

**Ha:** El Big Data mejorará la productividad en el área de operaciones Conveyer de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022

Norma de decisión:

$$H_0: \mu_a = \mu_d$$

$$H_a: \mu_a < \mu_d$$

Si el Valor P es  $>$  a 0.05 se acepta  $H_0$  y se rechaza  $H_a$ .

Si el Valor P es  $<$  a 0.05 se acepta  $H_a$  y se rechaza  $H_0$ .

Tabla 7. Estadísticas de muestras emparejadas índices de mejora de producción

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Productividad Después	92,0325	12	1,85737	,53618
Productividad Antes	62,868333	12	3,44054	,993198

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Diferencias emparejadas índices de mejora de producción

Diferencias emparejadas								
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
PRODUCTIVIDAD DESPUES – PRODUCTIVIDAD ANTES	29,16417	3,45596	,99765	26,96835	31,35998	29,233	11	,000

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Se aprecia que el valor “p” de la comprobación de 0.000 es menor a 0.05, lo que analiza que se rechaza la hipótesis nula, por lo que existe una diferencia en el rendimiento antes y después, es decir, hay una diferencia significativa, por lo tanto, se concluye que el Big Data mejora la productividad en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022.

## Validación de la primera hipótesis específica - Índices de la Eficiencia

### Comprobación de Normalidad

Se realiza la comprobación de normalidad a los índices de eficiencia con el propósito de determinar si se aplicara una comprobación paramétrica o no paramétrica.

Tabla 9. *Comprobación de normalidad de los Índices de Eficiencia*

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia Eficiencia	,917	12	,265

*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación:** Al realizar la comprobación de normalidad con el estadístico Shapiro-Wilk, dado que la muestra contiene menos de 50 datos, se observa que el p-value es mayor de 0.265 a 0.05, analizando que los datos son de una distribución normal, por lo que se debe utilizar como una comprobación de parámetros.

### Validación de la Hipótesis Específica

**Ho:** El Big Data reducirá el índice de Eficiencia en el área de operaciones Conveyer de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022

**Ha:** El Big Data no reducirá el índice de Eficiencia en el área de operaciones Conveyer de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022

Norma de decisión:

$$H_0: \mu_{ba} = \mu_{bd}$$

$$H_a: \mu_{ba} < \mu_{bd}$$

Si el Valor P es  $>$  a 0.05 se acepta  $H_0$  y se rechaza  $H_a$ .

Si el Valor P es  $<$  a 0.05 se acepta  $H_a$  y se rechaza  $H_0$ .

Tabla 10. *Estadísticas de muestras emparejadas índices de eficiencia*

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Eficiencia Después	91,4883	12	1,34794	,38912
Eficiencia Antes	62,8475	12	1,32555	,38265

Tabla 11: *Diferencias emparejadas índices de eficiencia*

Diferencias emparejadas								
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
EFICIENCIA DESPUES - EFICIENCIA ANTES	28,64083	2,17533	,62796	27,25869	30,02297	45,609	11	,000

*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación:** Se aprecia que el valor “p” de la comprobación de 0.000 es menor a 0.05, lo que analiza que se rechaza la hipótesis nula, por lo que existe una diferencia en el rendimiento antes y después, es decir, hay una diferencia significativa, por lo tanto, se concluye que el Big Data mejora la eficiencia en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022

### **Validación de la segunda hipótesis específica- Índices de la Eficacia**

#### **Comprobación de Normalidad**

Se realiza la comprobación de normalidad a los índices de eficacia con el propósito de determinar si se aplicara una comprobación paramétrica o no paramétrica.

Tabla 12. Comprobación de normalidad de los Índices de Eficacia

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia Eficacia	,920	12	,286

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Al realizar la comprobación de normalidad con el estadístico de Shapiro-Wilk, dado que la muestra contiene menos de 50 datos, se puede observar que el p-value es mayor a 0.286 frente a 0.05, analizando que los datos son de una distribución normal, por lo tanto se debe utilizar como comprobación de parámetros.

#### Validación de la Hipótesis específica

**Ho:** El Big Data reducirá el índice de eficacia en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022

**Ha:** El Big Data no reducirá el índice de eficacia en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022

Norma de decisión:

$$H_0: \mu_{oa} \geq \mu_{od}$$

$$H_a: \mu_{oa} < \mu_{od}$$

Si el Valor P es  $>$  a 0.05 se acepta  $H_0$  y se rechaza  $H_a$ .

Si el Valor P es  $<$  a 0.05 se acepta  $H_a$  y se rechaza  $H_0$ .

Tabla 13. *Estadísticas de muestras emparejadas índices de eficacia*

	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>Desv. Desviación</b>	<b>Desv. Error promedio</b>
Eficacia Después	91,4583	12	1,38370	,39944
Eficacia Antes	61,9867	12	1,33227	,38459

*Fuente: Elaboración propia*

Tabla 14. *Diferencias emparejadas índices de eficacia*

<b>Diferencias emparejadas</b>								
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
EFICACIA DESPUES - EFICACIA ANTES	29,47167	1,55708	,44949	28,48235	30,46099	65,567	11	,000

*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación:** Se aprecia que el valor “p” de la comprobación de 0.000 es menor a 0.05, lo que analiza que se rechaza la hipótesis nula, por lo que existe una diferencia en el rendimiento antes y después, es decir, hay una diferencia significativa, por lo tanto, se concluye que el Big Data mejora la eficacia en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022.

## V. DISCUSIÓN

Después de revisar cuidadosamente los capítulos anteriores, se presentarán en detalle los resultados estimados en esta tesis y se compararán otros trabajos analizados con el estudio.

1.- Se realiza un cotejo entre los índices de mejora de producción obtenidos antes y después del sistema del Big Data. Antes la productividad de la empresa Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022, fue de 62.87% y luego de aplicar el modelo la productividad aumento a 92.03%. **MARTINEZ, Marcelo (2018)** en la investigación **“Herramienta Big Data y su incidencia en la rentabilidad de las firmas de auditoría del distrito de San Isidro, año 2018”**, El fin de este estudio fue explicar que las herramientas Big Data contribuye en la mejora de la productividad en 20%.

2.- Se realiza un cotejo entre los índices de eficiencia obtenidos antes y después del sistema del Big Data. Antes el índice de eficiencia de la empresa Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022, fue de 62.85% y luego de aplicar el modelo la eficiencia aumento a 91.49%, Lo mismo ocurre con **WASHINGTON, Geovanny (2018)** en su investigación **“La implementación de Cloud Computing y Big data como herramienta para incrementar la productividad de las empresas en Ecuador”** La computación en la nube actualmente representa un poderoso aliado tecnológico para muchas organizaciones; Todos los usuarios de computadoras ahora tienen acceso a este tipo de servicio, mejorando su eficiencia en 23%.

3.- Se realiza un cotejo entre los índices de eficacia obtenidos antes y después del sistema del Big Data. El índice de eficacia de la empresa Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022, fue de 61.99% y luego de aplicar el modelo la eficacia aumento a 91.46%. Lo mismo ocurre con la tesis, **CEDEÑO, Carlos (2020)** en su investigación **“Análisis de la incidencia del manejo de información corporativa (Big Data) en la productividad de las empresas del sector servicios de la ciudad de Guayaquil”**, Esto se suma a un nuevo concepto de gestión de datos, un término llamado "BIGDATA" que ha llevado a las empresas a pasar de lo cualitativo a cuantitativo, donde se mejoró la eficacia en 26%.



## VI. CONCLUSIONES

Al realizar una comprobación del estadígrafo T Student de comparación mediante el rechazo de la hipótesis nula, se obtuvieron las siguientes inferencias:

**Primera:** Se aprecia que el valor “p” de la comprobación de 0.000 es menor a 0.05, lo que analiza que se rechaza la hipótesis nula, por lo que existe una diferencia en el rendimiento antes y después, es decir, hay una diferencia significativa, por lo tanto, se concluye que el Big Data mejora la productividad en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022

**Segunda:** Se aprecia que el valor “p” de la comprobación de 0.000 es menor a 0.05, lo que analiza que se rechaza la hipótesis nula, por lo que existe una diferencia en el rendimiento antes y después, es decir, hay una diferencia significativa, por lo tanto, se concluye que el Big Data mejora la eficiencia en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022

**Tercera:** Se aprecia que el valor “p” de la comprobación de 0.000 es menor a 0.05, lo que analiza que se rechaza la hipótesis nula, por lo que existe una diferencia en el rendimiento antes y después, es decir, hay una diferencia significativa, por lo tanto, se concluye que el Big Data mejora la eficacia en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022.

## VII. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para el estudio son las siguientes:

**Primera:** Se recomienda la estrategia de capacitación y actualización tecnológica al personal, dicha estrategia debe estar centrado en el estudio del comportamiento de la base de datos con inteligencia de negocios.

**Segunda:** Se recomienda implementación metodología de mejora continua como PHVA, ISO 9001-2015.

**Tercera:** Se recomienda la implementación de la industria 4.0 a través del empleo de tecnologías digitales para la automatización de los procesos con la finalidad de mejorar.

## REFERENCIAS

- Aurea, C. (2016). "Operaciones de almacenaje": Mc Graw Hill. Madrid, Barcelona
- Barrientos, A y Gambao, E (2016), "Sistemas de Producción Automatizados", Dextra Editorial, S.L.C/Arroyo de Fontarrón, 271, 28010 Madrid
- Campos, A. (2013), "Operaciones de almacenaje", Mc Graw Hill. Madrid, Barcelona
- Chase, R. & Aquilano, N. & Jacobs, R. (2014). "Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros", McGraw-Hill. México
- Córdova, I. (2013). "Estadística Aplicada a la investigación", Editorial San Marcos E.I.R.I, Perú
- Córdova, M. (2006). "Estadística Inferencial", Editorial Moshera S.R.I, Perú
- González, R. y Woods, R. (2016). "Digital Image Processing Using Matlab", Pearson Educación, S.A, de C.V, México
- Gutiérrez, P. (2014). "Calidad y Productividad": Mc Graw Hill. Madrid, Barcelona
- Hernández, R. (2018). "Metodología de la investigación: las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta": Mc Graw Hill. Madrid, Barcelona
- Medianero, D. (2016). "Productividad Total", Editorial Macro E.I.R.I, lima, Perú
- Niebel, B. (2016). "Ingeniería Industrial Métodos, Tiempos con Manufactura Ágil". Alfaomega grupo Editor, S.A de C.V, México
- Ñaupas, H. (2018). "Metodología de la investigación cuantitativas-cualitativas y Redacción de la tesis", Ediciones de la U, Bogotá, Colombia

- Quezada, L. (2017). "Estadística con SPSS 24", Editorial Macro E.I.R.I, lima, Perú
- Quezada, L. (2019). "Metodología de la investigación", Editorial Macro E.I.R.I, lima, Perú
- RIOS, J; WELLS, C., 2014. Validity evidence based on internal structure.  
*Psicothema*, vol. 26, pp. 108-116.
- Reyes, J. (2017). "Control de Robots manipuladores", Alfaomega grupo Editor, S.A de C.V, México
- ROMERO, S., 2016. Comprobación de bondad de ajuste a una distribución normal.
- Rodríguez, J. (2014). "Automatismos industriales", Editorial Paraninfo, S.A, de C.V, México
- Schroeder, R. (2011). "Administración de operaciones". México McGraw-Hill / Interamericana De México
- Tamayo, M. (2018). "El proceso de la Investigación Científica", Editorial Limusa, S.A, de C.V, México
- Vara, A. (2015). "7 pasos para elaborar una tesis", Editorial Macro E.I.R.I, lima, Perú

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de Consistencia

BIG DATA MEJORARÁ LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE OPERACIONES CONVEYOR DE LA EMPRESA MINERA SHOUGANG HIERRO PERÚ S.A.A. 2022										
PROBLEMAS DE INVESTIGACION	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	ANALIZADORES	FÓRMULA	ESCALA	INSTRUMENTO
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Independiente							
¿En qué medida el Big Data mejorará la productividad en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022?	Determinar en qué medida el Big Data mejorará la productividad en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022	El Big Data mejorará la productividad en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022	BIG DATA	Como indica Bahga y Madisetti, autores del libro "Big Data Science & Analytics (2019), se define como colecciones de conjunto de datos, cuyo volumen, velocidad o variedad, es tan amplio que es difícil almacenar, administrar, procesar y analizar los datos utilizando bases de datos comunes.	Gartner (2015) "Big Data son los grandes conjuntos de datos que tiene tres características principales: volumen (cantidad), velocidad (velocidad de creación y utilización) y variedad (tipos de fuentes de datos), veracidad hace referencia a la fiabilidad de los datos.	Volumen	TTR: Tiempo total de reparación TIP: Total de incidencias de paradas	(Cantidad de datos) / (Almacenamiento de datos)	Razón.	Hoja de registro, fichas.
						Velocidad	MTBF: Tiempo medio de buen funcionamiento MTTR: Tiempo medio de reparación	(Datos en movimiento) / (Almacenamiento de datos)	Razón.	Hoja de registro, fichas.
						Variedad	TTT: Tiempo total de trabajo TTP: Tiempo total de parada. TIP: Total de Incidencias de paradas	(Datos múltiples) / (Procesamiento de datos)	Razón.	Hoja de registro, fichas.
						Veracidad	NC=Nivel de Conformidad	(Fiabilidad de datos) / (Fuentes de datos)	Razón.	Hoja de registro, fichas.
						Valor	NC=Nivel de Conformidad	(Obtención de datos) / Transformación	Razón.	Hoja de registro, fichas.
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específico	Dependiente							
¿En qué medida el Big Data mejora el índice de eficiencia en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022?	Determinar en qué medida el Big Data mejora el índice de eficiencia en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022	El Big Data mejorará la eficiencia en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022	PRODUCTIVIDAD	Productividad, según Gutiérrez (2014, p. 21), se define como los resultados que se obtienen en un proceso o sistema, la medición de ésta depende de la valoración adecuada de los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados.	(G. Pulido, 2020, p.20), Es la conexión que existe entre la producción realizada y los recursos utilizados para realizar dicha producción. El valor matemático de esta correspondencia entre el producto producido y los recursos utilizados se denomina índice de productividad.	Eficiencia: Para García, A. (2011, p. 16), "Eficiencia. Es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados realmente. El índice de eficiencia, expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido".	Índice de eficiencia.	$\% \text{ de eficiencia} = \frac{HD \text{ programados}}{HD \text{ consumidos}}$	Razón.	Hoja de registro, fichas.
						Eficacia: Para García, A. (2011, p. 17), "Eficacia. Es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas. El índice de eficacia expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido".	Índice de eficacia.	$\% \text{ de eficacia} = \frac{M.O. \text{ utilizada}}{M.O. \text{ programadas}}$	Razón.	Hoja de registro, fichas.

Anexo 2: Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE BIG DATA	Como indica Bahga y Madisetti, autores del libro “Big Data Science & Analytics (2019), se define como colecciones de conjunto de datos, cuyo volumen, velocidad o variedad, es tan amplio que es difícil almacenar, administrar, procesar y analizar los datos utilizando bases de datos comunes.	Gartner (2015) “Big Data son los grandes conjuntos de datos que tiene tres características principales: volumen (cantidad), velocidad (velocidad de creación y utilización) y variedad (tipos de fuentes de datos), veracidad hace referencia a la fiabilidad de los datos.	Volumen	$\frac{\text{Cantidad de datos}}{\text{Almacenamiento de datos}}$	Razón
			Velocidad	$\frac{\text{Datos en movimiento}}{\text{Almacenamiento de datos}}$	Razón
			Variedad	$\frac{\text{Datos multiples}}{\text{Procesamiento de datos}}$	Razón
			Veracidad	$\frac{\text{Fiabilidad de datos}}{\text{Fuentes de datos}}$	Razón
			Valor	$\frac{\text{Obtención de datos}}{\text{Transformación}}$	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD	Según Gutiérrez (2014, p. 21), se define como el resultado obtenido en un proceso o sistema, cuya medición depende de la valoración adecuada de los activos usados para producir o generar determinadas conclusiones.	(G. Pulido, 2020, p.20), Es la conexión que existe entre la producción realizada y los recursos utilizados para realizar dicha producción. El valor matemático de esta correspondencia entre el producto producido y los recursos utilizados se denomina índice de productividad.	Eficiencia	$\frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}}$	Razón
			Eficacia	$\frac{\text{Unid. Producidas}}{\text{Tiempo Útil}}$	Razón

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Formato de recolección de datos



REPORTE DE RENDIMIENTO POR TURNO DE LA FAJA TRANSPORTADORA MINA SAN NICOLÁS

CENTRO DE COSTOS	FECHA	GUARDIA	N° DE EQUIPO	FICHA	201				219				250				284				901				505				529				530				550				555				578				610				612				614				693				701				705				721				121				162				171			
					INSPECCIÓN	CAMBIO MINERAL	ATORO CHUTE	SICRANCO	CHUENO EXTR	INSPECCIÓN	ESPERANCO MECÁNICO	FRENOS	COMPRESORA	CHUTE	MANOJILES	ALIMENTADOR	POLEAS	POUNES	FALAS	FAJA FLERA DE LINEA	STACKER	INSPECCIÓN	ESPERANCO ELÉCTRICO	FALTA DE CORRIENTE	BITERNA	FALTA DE ENERGIA	MANI DURANTE PERIODO DE OPER.	MANI. PROG.	RECAP.	OFICINA	COD.	HORAS																																																								
1720	17 01 01	1	275072	70010541	DEMORAS		PARO		ARRANCO		DEMORAS DE OPERACIÓN				DEMORAS MECÁNICAS								DEMORAS ELÉCTRICAS				NO DISP.	NO PROG.	21-23	24-27	RECAP. OFICINA		COD.	HORAS																																																						
COMENTARIOS					08:40	08:44	0.04									0.41					0.04																																																																			
11:48					10:29										0.05																																																																									
11:44					11:49																																																																																			
13:08					13:12																																																																																			
13:12					16:00										2.48																																																																									
Auto: Se hizo revisión por reducir momento en FB sobre reductor N°2					TOTALES																																																																																			
TIPO MINERAL	STOCK	LECTURA DE BALANZA			HORAS DE OPERACIÓN			LECTURA DE BALANZA 1 B			CÓDIGO 21-23	HORA ACTUAL 24-27	TONELADAS 28-33	HORAS GANADAS																																																																										
		ARRANCO	PARO	TONELADAS	ARRANCO	PARO	TIEMPO	ARRANCO	PARO	TON.																																																																														
C6	2	14718666	14726196	7530	08:00	16:00	4 18																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CÓDIGO</th> <th>OBSERVACIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>250</td> <td>Desatorando chute N°2 3031</td> </tr> <tr> <td>501</td> <td>Inspección Mecánica al reductor N°2</td> </tr> <tr> <td>284</td> <td>Revisando Nivel faja 3031 planta 2</td> </tr> <tr> <td>701</td> <td>Inspección eléctrica al motor N°2 en faja N°3</td> </tr> <tr> <td>507</td> <td>Combiendo Reductor N°2</td> </tr> </tbody> </table>														CÓDIGO	OBSERVACIONES	250	Desatorando chute N°2 3031	501	Inspección Mecánica al reductor N°2	284	Revisando Nivel faja 3031 planta 2	701	Inspección eléctrica al motor N°2 en faja N°3	507	Combiendo Reductor N°2																																																															
CÓDIGO	OBSERVACIONES																																																																																							
250	Desatorando chute N°2 3031																																																																																							
501	Inspección Mecánica al reductor N°2																																																																																							
284	Revisando Nivel faja 3031 planta 2																																																																																							
701	Inspección eléctrica al motor N°2 en faja N°3																																																																																							
507	Combiendo Reductor N°2																																																																																							
Kwhr 408129											<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">TIPO MINERAL</th> <th colspan="2">CHUTES</th> </tr> <tr> <th>MINA</th> <th>SAN NICOLÁS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C6</td> <td>2-4</td> <td>9-15</td> </tr> </tbody> </table>			TIPO MINERAL	CHUTES		MINA	SAN NICOLÁS	C6	2-4	9-15																																																																			
TIPO MINERAL	CHUTES																																																																																							
	MINA	SAN NICOLÁS																																																																																						
C6	2-4	9-15																																																																																						





Anexo 4: Validación de instrumentos de medición a través de juicio de experto 01

**Certificado de validez de contenido del instrumento que mide las dimensiones del BIG DATA**

Nº	DIMENSIONES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	<b>DIMENSIÓN 1: Valor</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<i>Obtención de datos</i> <i>Transformación</i>	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: Veracidad</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	<i>Fiabilidad de datos</i> <i>Fuentes de datos</i>	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 3: Variedad</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
3	<i>Datos multiples</i> <i>Procesamiento de datos</i>	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 4: Velocidad</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
4	<i>Datos en movimiento</i> <i>Almacenamiento de datos</i>	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 5: Volumen</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
5	<i>Cantidad de datos</i> <i>Almacenamiento de datos</i>	X		X		X		

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable** [ X ]        **Aplicable después de corregir** [ ]        **No aplicable** [ ]

## Certificado de validez de contenido del instrumento que mide el Índice de productividad

Variable Independiente: Índice de productividad

Nº	DIMENSIONES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	<b>DIMENSIÓN 1: Índice de eficiencia</b>							
1	$\frac{\text{Tiempo util}}{\text{Tiempo total}}$	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: Índice de eficacia</b>							
2	$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo util}}$	X		X		X		

Observaciones:

---

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable** [ X ]        **Aplicable después de corregir** [ ]        **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: ING. IRENE PUMA MAMANI

DNI: 44346563

1 de abril del 2022



-----  
**Firma del Experto Informante.**

Irene Puma Mamani  
D.N.I.44346563  
Especialidad Ingeniería Industrial

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Anexo 5: Validación de instrumentos de medición a través de juicio de experto 02

**Certificado de validez de contenido del instrumento que mide las dimensiones del Big Data**

Nº	DIMENSIONES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	<b>DIMENSIÓN 1: Valor</b>							
1	<i>Obtención de datos</i> <i>Transformación</i>	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: Veracidad</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	<i>Fiabilidad de datos</i> <i>Fuentes de datos</i>	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 3: Variedad</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
3	<i>Datos multiples</i> <i>Procesamiento de datos</i>	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 4: Velocidad</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
4	<i>Datos en movimiento</i> <i>Almacenamiento de datos</i>	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 5: Volumen</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
5	<i>Cantidad de datos</i> <i>Almacenamiento de datos</i>	X		X		X		

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable** [ X ]        **Aplicable después de corregir** [ ]        **No aplicable** [ ]

## Certificado de validez de contenido del instrumento que mide el Índice de productividad

Variable Independiente: Índice de productividad

Nº	DIMENSIONES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	<b>DIMENSIÓN 1: Índice de eficiencia</b>							
1	$\frac{\text{Tiempo util}}{\text{Tiempo total}}$	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: Índice de eficacia</b>							
2	$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo util}}$	X		X		X		

Observaciones:

---

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable [ X ]**            **Aplicable después de corregir [ ]**            **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador **Dr. OSMART RAUL MORALES CHALCO**

**DNI: 09900421**

**1 de abril del 2022**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.



-----  
**Firma del Experto Informante.**

Dr. Osmart Morales Chalco  
D.N.I. 09900421  
Especialidad Ingeniería Industrial

Anexo 6: Validación de instrumentos de medición a través de juicio de experto 03

**Certificado de validez de contenido del instrumento que mide las dimensiones del Big Data**

Nº	DIMENSIONES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	<b>DIMENSIÓN 1: Valor</b>							
1	<i>Obtención de datos</i> <i>Transformación</i>	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: Veracidad</b>							
2	<i>Fiabilidad de datos</i> <i>Fuentes de datos</i>	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 3: Variedad</b>							
3	<i>Datos multiples</i> <i>Procesamiento de datos</i>	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 4: Velocidad</b>							
4	<i>Datos en movimiento</i> <i>Almacenamiento de datos</i>	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 5: Volumen</b>							
5	<i>Cantidad de datos</i> <i>Almacenamiento de datos</i>	X		X		X		

Observaciones:

---

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable** [ X ]        **Aplicable después de corregir** [ ]        **No aplicable** [ ]

## Certificado de validez de contenido del instrumento que mide el Índice de productividad

Variable Independiente: Índice de productividad

Nº	DIMENSIONES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	<b>DIMENSIÓN 1: Índice de eficiencia</b>							
1	$\frac{\text{Tiempo util}}{\text{Tiempo total}}$	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: Índice de eficacia</b>							
2	$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo util}}$	X		X		X		

Observaciones:

---

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable [ X ]**            **Aplicable después de corregir [ ]**            **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador Mg. Robert Julio Contreras Rivera

DNI: 09961475

1 de abril del 2022

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

-----  
**Firma del Experto Informante.**

Mg. Robert Julio Contreras Rivera

DNI: 09961475

Especialidad Ingeniería Industrial

## Anexo 7: Autorización de la empresa



29 de marzo del 2022

### CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Sr.(a)  
Erick Paul Gonzales López  
Identificado con DNI: 70010541  
Eleany Leslie Gutiérrez Chávez  
Identificada con DNI: 70513655  
Bachiller de Ingeniería Industrial

Los saludo cordialmente, y a la vez para dar respuesta a lo solicitado, sobre la carta de autorización para poder realizar proyecto de investigación para el grado de titulación, informamos que la empresa Shougang Hierro Perú S.A.A. esta dispuesto a colaborar para brindar toda la información necesaria y pertinente que requiera para su proyecto de investigación **"Big Data para mejorar la productividad en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022"**, para obtener el Grado de Titulación en la Universidad Cesar Vallejo.

Sin otro particular me despido.

Atentamente



Ing. Luis Medina A  
Supdte. Mto-Mec. Mina



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, MULLER SOLÓN JOSÉ ANTONIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Big Data para mejorar la productividad en el área de operaciones Conveyor de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. 2022", cuyos autores son GUTIERREZ CHAVEZ ELEANY LESLIE, GONZALES LOPEZ ERICK PAUL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 04 de Octubre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
MULLER SOLÓN JOSÉ ANTONIO <b>DNI:</b> 17812491 <b>ORCID:</b> 0000-0001-7273-2882	Firmado electrónicamente por: JMULLERS el 05-10- 2022 16:32:40

Código documento Trilce: TRI - 0432502