



**UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**  
**E INFORMÁTICA**

**TESIS**  
**APLICACIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA**  
**LA TOMA DE DECISIONES EN EL PROCESO DE**  
**CONCENTRACIÓN DE MINERALES DE LA EMPRESA**  
**TREVALI MINING CORPORATION, AÑO 2020**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**  
**INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**AUTOR:**  
**Bach. BARBOZA DURAN, EDWIN MIGUEL**

**LIMA – PERÚ**  
**2020**

**ASESOR DE TESIS**

---

**Msc. Ing. EDUARDO QUINTANILLA DE LA CRUZ**

**JURADO EXAMINADOR**

---

**Dr. ANAXIMANDRO ODILO PERALES SANCHEZ**  
**Presidente**

---

**Mg. EDWIN HUGO BENAVENTE ORELLANA**  
**Secretario**

---

**Mg. DANIEL SURCOS SALINAS**  
**Vocal**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Florencio y Victoria, quienes se esforzaron en darme la educación de valores y principios para afrontar la vida; y a mi esposa, Flora Bertha e hijas Flor, Nayely y Jazmín quienes fueron el motivo para seguir adelante y trascender en la vida, a través de mis acciones de lucha constante.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

A mis padres, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

A mi esposa, por su apoyo incondicional en la culminación de este proyecto de vida.

A mis docentes, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de mi preparación de esta profesión y de manera especial al doctor Eduardo Quintanilla, por su apoyo incondicional para la culminación del presente trabajo de investigación.

## RESUMEN

La presente investigación titulada “Aplicación de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la Empresa Trevali Mining Corporation, año 2020”, tuvo como principal objetivo determinar la influencia de la inteligencia de negocios en la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la unidad minera Santander.

La investigación realizada fue desarrollada bajo el enfoque cuantitativo, de tipo básica y aplicada, de nivel explicativa-causal, método hipotético-deductivo; con diseño no experimental de corte longitudinal, técnica de recolección de datos encuesta, observación, e instrumento de recolección de datos: cuestionario y ficha de observación con pretest y post-test. La población de estudio estuvo conformada por 15 usuarios del área en el proceso de concentración de minerales de la empresa, se utilizó como herramienta de análisis de datos power bi. Finalmente, se llegó a la conclusión que la implementación de la solución de business intelligence mejora significativamente la toma de decisiones de la alta gerencia de la Institución; ya que el valor de los rangos de Wilcoxon es  $Z = -3.122$  y el valor  $p = 0.002$  es menor a la significancia 0.05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

**Palabras claves:** inteligencia de negocios, toma de decisiones, gestión de datos, sistemas de información.

## ABSTRACT

The present research entitled "Application of Business Intelligence for Decision Making in the Mineral Concentration Process of Trevali Mining Corporation, Year 2020", has as main objective to determine the influence of Business Intelligence in Decision Making in the mineral concentration process of the Santander mining unit.

The research was developed under the quantitative approach, of basic and applied type, of explanatory-causal level, hypothetical-deductive method; with non-experimental design of longitudinal cut, data collection technique survey, observation, and data collection instrument: questionnaire and observation sheet with pre-test and post-test. The study population consisted of fifteen users of the area in the mineral concentration process of the company; Power BI was used as a data analysis tool. Finally, it was concluded that the implementation of the Business Intelligence solution significantly improves the decision making of the top management of the Institution; since the value of the Wilcoxon ranks is  $Z = -3.122$  and the  $p$ -value = 0.002 is less than the significance 0.05, therefore the null hypothesis is rejected, and the alternative hypothesis is accepted.

**Keywords:** Business Intelligence, Decision Making, Data Management, Information Systems.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

CARÁTULA .....	i
ASESOR DE TESIS.....	ii
JURADO EXAMINADOR.....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	xiii
<b>I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>16</b>
1.1. Planteamiento del problema.....	16
1.2. Formulación del problema .....	17
1.2.1. Problema General.....	17
1.2.2. Problemas Específicos .....	17
1.3. Justificación del Estudio .....	17
1.3.1. Justificación Teórica .....	17
1.3.2. Justificación Practica .....	18
1.3.3. Justificación Metodológica .....	19
1.4. Objetivos de la investigación .....	19
1.4.1. Objetivo general.....	19
1.4.2. Objetivos específicos.....	19
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>21</b>
2.1. Antecedentes de la investigación .....	21
2.1.1. Antecedentes nacionales.....	21
2.1.2. Antecedentes internacionales.....	25
2.2. Bases teóricas de las variables .....	28
2.2.1. Inteligencia de Negocios.....	28
2.2.2. Toma de decisiones.....	47



2.3. Definición de términos básicos .....	64
<b>III. MÉTODOS y MATERIALES.....</b>	<b>67</b>
3.1. Hipótesis de la investigación .....	67
3.1.1. Hipótesis general .....	67
3.1.2. Hipótesis específicas .....	67
3.2. Variables de estudio .....	67
3.2.1. Definición conceptual.....	67
3.2.2. Definición Operacional de las Variables .....	68
3.3. Tipo y nivel de la investigación .....	69
3.3.1. Tipo de Investigación.....	69
3.3.2. Nivel de Investigación.....	69
3.4. Diseño de la investigación .....	70
3.5. Población y muestra de estudio.....	71
3.5.1. Población .....	71
3.5.2. Muestra.....	71
3.5.3. Muestra Censal o Poblacional: .....	72
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	73
3.6.1. Técnicas de recolección de datos.....	74
3.6.2. Instrumentos de recolección de datos .....	74
3.7. Métodos de análisis de datos .....	76
3.8. Aspectos éticos .....	78
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>79</b>
4.1. Análisis descriptivo .....	80
4.1.1. Variable: Toma de Decisiones .....	80
4.2. Análisis inferencial.....	87
4.2.1. Confiabilidad del instrumento.....	87
4.2.2. Pruebas de normalidad.....	91
4.2.3. Contrastación de hipótesis.....	92
<b>V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>98</b>
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>101</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>103</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>105</b>

<b>ANEXOS .....</b>	<b>110</b>
Anexo 1. Matriz de Consistencia.....	111
Anexo 2. Matriz de Operacionalización de Variables.....	113
Anexo 3. Instrumentos .....	115
Anexo 4. Validación de Instrumentos.....	121
Anexo 5. Matriz de datos .....	125
Anexo 6. Propuesta de valor.....	127

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Resumen de procesamiento de casos .....	75
Tabla 2.	Determinación del Coeficiente de Confiabilidad .....	75
Tabla 3.	Validación por Juicio de Expertos.....	76
Tabla 4.	Estadísticos descriptivos de: Variables y Dimensiones .....	79
Tabla 5.	Variable V2: Toma de Decisiones .....	80
Tabla 6.	Dimensión 1: Gestión y administración de datos.....	82
Tabla 7.	Dimensión 2: Generación de informes y reportes.....	84
Tabla 8.	Dimensión 3: Análisis y visualización de datos .....	86
Tabla 9.	Valores de Alfa Cronbach.....	88
Tabla 10.	Resumen de procesamiento de casos .....	88
Tabla 11.	Estadísticas de Fiabilidad con Escala: Alfa de Cronbach – Pre-Test ..	88
Tabla 12.	Estadísticas de Total elemento – Toma de decisiones (Pre-Test) .....	89
Tabla 13.	Estadísticas de Fiabilidad con Escala: Alfa de Cronbach –Post-Test..	90
Tabla 14.	Estadísticas de Total elemento – Toma de decisiones (Post-Test) .....	90
Tabla 15.	Test de Normalidad (Kolmogórov-Smirnov y Shapiro-Wilk) .....	91
Tabla 16.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon .....	92
Tabla 17.	Estadísticos de Prueba Wilcoxon .....	92
Tabla 18.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon .....	94
Tabla 19.	Estadísticos de Prueba Wilcoxon .....	94
Tabla 20.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon .....	95
Tabla 21.	Estadísticos de Prueba Wilcoxon .....	95
Tabla 22.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon .....	97
Tabla 23.	Estadísticos de Prueba Wilcoxon .....	97

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Variable: Toma de decisiones .....	81
Figura 2. Dimensión 1: Gestión y administración de datos.....	83
Figura 3. Dimensión 2: Generación de informes y reportes.....	85
Figura 4. Dimensión 3: Análisis y visualización de datos .....	87

## INTRODUCCIÓN

La innovación tecnológica se ha convertido en un eje y aliado estratégico para la optimización de las operaciones de diversas industrias, y las empresas mineras no han quedado fuera de esta tendencia global. Muchas alternativas tecnológicas que antes se veían imposibles, hoy se están haciendo realidad y están dando forma a un nuevo escenario en el sector. La industria minera depende de dos factores elementales que se encuentran en constante fluctuación: los precios de los minerales y sus costos de operación. Para Trevali Mining Corporation, una multinacional canadiense dedicada a la exploración, extracción y beneficio de minerales polimetálicos, estos factores elementales dependen básicamente del control y resultados de sus variables operativas y financieras para rentabilizar su negocio, por lo que la empresa debe tener claro como la tecnología beneficia o mejora esos indicadores, los cuales les debe permitir tomar decisiones sobre el proceso de manera inmediata. La inteligencia de negocios aplicado al negocio minero, es una metodología que incluye aplicaciones, infraestructura y herramientas que permiten emitir datos sobre el estado de las operaciones, a fin de tomar decisiones más inteligentes, utilizando para dicho fin bases de datos, sistemas de información y aplicaciones de analítica de datos que permitan visualizar en el menor tiempo posible los indicadores de desempeño. El presente estudio tuvo por finalidad aplicar inteligencia de negocios en el proceso de concentración de minerales de la Corporación Minera Trevali, en su unidad económica administradora Santander, cuya finalidad fue minimizar el tiempo requerido en la recolección y transformación de los datos, asociados a sus diferentes actividades con la intención de mostrarlos en información consolidada con indicadores de medición de rendimiento (KPI) con la intención que dicha información sirva a los responsables del proceso en mejorar la toma de decisiones para alcanzar la excelencia operacional. La siguiente solución se implementará en su U.E.A. Santander, ubicada en el distrito de Santa Cruz de Andamarca, provincia de Huaral, departamento de Lima, en cuyo lugar se encuentra ubicada la planta de procesamiento de minerales encargada de beneficiar el mineral extraído de la mina. La solución BI permitirá contar con un

entorno de explotación que almacene información en un datamart, logrando crear un ambiente que permita a los usuarios, acceder a la información requerida para el análisis y toma de decisiones de forma oportuna y flexible.

Este documento que describe el análisis, diseño e implementación de la solución de inteligencia de negocios y su influencia en la toma de decisiones está dividido en siete capítulos:

En el capítulo I denominado “el problema de investigación”, se identifica, se describe y se plantea el problema de investigación, asimismo, se formula el problema, se justifica el proyecto de investigación y se plantean los objetivos.

En el capítulo II denominado “marco teórico”, se abordan los antecedentes investigativos que guardan relación y en los cuales se apoya nuestro proyecto de investigación, asimismo, se fundamentan las bases teóricas de las variables de investigación, finalizando el capítulo con la definición teórica de los términos básicos empleados en el presente capítulo.

En el capítulo III denominado “métodos y materiales”, se plantean las hipótesis de la investigación, se definen las variables de estudio bajo una definición conceptual y operacional, se operacionalizan las variables, se define el tipo, nivel y diseño de la investigación, se plantean la población y muestra, se aplican las técnicas e instrumentos de recolección de datos y se somete a los métodos del análisis de datos.

En el capítulo IV denominado “resultados”, esta sección tiene como objetivo exponer y describir los datos obtenidos en la investigación, para posteriormente interpretarlos y contrastarlos con la teoría, el estado de la cuestión y la propia investigación.

En el capítulo V denominado “discusión”, en este capítulo se resumen, interpretan y extrapolan los resultados, se analizan sus implicaciones y limitaciones, y se confrontan con las hipótesis planteadas, considerando cómo ha sido la perspectiva de otros autores detalladas en los antecedentes de la investigación.

En el capítulo VI denominado “conclusiones”, en este capítulo se hace un

breve resumen de los puntos principales abordados en el trabajo de investigación, se exponen los resultados y se destacan los hallazgos más importantes. En concreto, se incluye la demostración o negación de la hipótesis o la comprobación del objetivo planteado.

En el capítulo VII denominado “recomendaciones”, las recomendaciones en el presente estudio de investigación están dirigidas a proporcionar sugerencias a la luz de los resultados alcanzados, en este sentido las recomendaciones están dirigidas a sugerir, respecto a la forma de cómo mejorar los métodos del presente estudio. Se sugieren acciones específicas en base a las consecuencias o conclusiones del trabajo de investigación.

La parte final de este proyecto de investigación se dedica a los anexos, herramientas usadas para el desarrollo del estudio, entre ellas se describe la matriz de consistencia, operacionalización de las variables, instrumentos y la validación por juicio de expertos, matriz de datos y finalmente la propuesta de valor, en donde se describe paso a paso, la solución de inteligencia de negocios aplicada al proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation.

## **I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Planteamiento del problema**

La industria minera metalúrgica se encuentra actualmente en constante desafío para incrementar su productividad, y mejorar su rentabilidad económica en estrecha relación con la mejora continua de sus procesos, básicamente en las áreas de producción final.

La planta concentradora Santander en particular, es un área de producción que genera grandes volúmenes de datos, la misma que se encuentra en diferentes formatos y opciones los cuales no se encuentran integrados en una real base de datos y que no permite a los usuarios finales, jefatura y supervisión, obtener sus propios reportes y realizar el análisis correspondiente pues deben seguir una secuencia extra para generar la información requerida.

Otra de las necesidades es la generación actualizada de los indicadores clave de desempeño (KPI), para la correcta toma de decisiones, en cuyo caso los datos con los que se cuenta no generan esta información oportuna, esto deriva en mayor tiempo para la generación de informes y reportes debido a la falta de un sistema de información que permita interactuar correctamente con datos estructurados o normalizados.

Dentro del área de planta concentradora la toma de decisiones debe ser estratégica y oportuna dada la importancia de sus resultados dentro del negocio minero; situación que en la actualidad no se ha alcanzado, debido a que los datos se encuentran dispersos en formatos impresos y en constante crecimiento por la automatización de los equipos que intervienen en el proceso y por los cambios en las características de la materia prima. Actualmente, el almacenamiento de la información se encuentra en bases de datos operacionales no transaccionales, cuya naturaleza no permiten ser analizados en forma personalizada según los requerimientos de los usuarios finales, debido a que la metodología actual no permite estandarizar aplicaciones de análisis de datos por la falta de un almacenamiento estructurado.

Los inconvenientes descritos, finalmente, no permiten realizar un análisis



del proceso para llegar a la excelencia operacional de manera oportuna, motivo por el cual muchas decisiones se basan en el conocimiento empírico del proceso y no de la información que se genera.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

PG. ¿De qué manera la inteligencia de negocios influye en la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation, año 2020?

### **1.2.2. Problemas específicos**

PE 1. ¿Cuál es la influencia de la inteligencia de negocios en la gestión y administración de los datos en la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation, año 2020?

PE 2. ¿Cuál es la influencia de la inteligencia de negocios en la generación de informes y reportes en la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation, año 2020?

PE 3. ¿Cuál es la influencia de la inteligencia de negocios en el análisis y visualización de datos en la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation, año 2020?

## **1.3. Justificación del estudio**

### **1.3.1. Justificación teórica**

La inteligencia de negocios es un conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas en la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a todos los usuarios de una organización, asimismo, cumple una funcionalidad, la de colocar la información al alcance de todos los responsables de la toma de decisiones, utilizando herramientas

adecuadas que extraigan los datos de la mejor manera para posteriormente almacenarlos en un repositorio digital, optimizando la entrega de informes y reportes de forma rápida y resumida, haciendo posible un análisis detallado y completo de los indicadores del proceso.

El uso de inteligencia de negocios va más allá de la simple mejora de los sistemas de información internos de las empresas, constituyendo incluso un impulso para la mejora de sus resultados llegando a la excelencia operacional.

La inteligencia de negocios combina aplicaciones para el análisis de negocios, el data mining o los datos de minería, la visualización de datos, los almacenes e infraestructura de datos, y prácticas recomendadas que permiten a las organizaciones a tomar decisiones más basadas en los datos y su consiguiente información.

### **1.3.2. Justificación practica**

En las empresas del sector minero metalúrgico se manejan una gran base de datos, con amplia información de naturaleza transaccional, pero de muy poca utilidad a la hora de realizar la toma de decisiones en la organización por la complejidad y carencia de tratamiento.

El uso de inteligencia de negocios resulta entonces sumamente importante pues las estrategias que se aplican están en función a los resultados del proceso.

Su aplicación reduce el tiempo empleado en generar informes por parte de los analistas del proceso y optimizar su rendimiento laboral. El uso de estas herramientas asegura que las decisiones tomadas oportunamente sean siempre las mejores. Un factor clave en la toma de decisiones del proceso de concentración de minerales, es poder contar con información histórica que permita analizar distintos períodos y contextos que a su vez generan predicciones del comportamiento de un proceso, asimismo, poder identificar desvíos que posteriormente se traducen en pérdidas.

La particularidad de contar con data histórica es que elimina el tiempo perdido que se produce al intentar ejecutar consultas, que se encuentran en distintas fuentes y formatos diferentes. La información rápida, oportuna y veraz es

indispensable durante la concentración de minerales pues permite realizar un análisis del proceso para identificar oportunidades de mejora y corregir posibles pérdidas, que finalmente se traducen en productividad y costos.

En la práctica, se sabe que se cuenta con una inteligencia de negocios moderna cuando se tiene una visión integral de los datos y la información de tu organización y los aplicas para impulsar el cambio, eliminar las ineficiencias y desperdicios y permite adaptarte rápidamente a los cambios del mercado o entorno.

### **1.3.3. Justificación metodológica**

Para lograr los objetivos de estudio, se acude al empleo de técnicas de investigación como el cuestionario y formatos de observación los cuales son procesado en hojas de cálculo y software de análisis. Con ello se pretende conocer el nivel de satisfacción y la influencia de la aplicación de inteligencia de negocios en las diferentes dimensiones de la variable dependiente o toma de decisiones, y que a la vez permite la creación de nuevos formatos de observación con la finalidad de estudiar adecuadamente la población; así, los resultados de la investigación se apoyarán en técnicas de investigación válidas en el medio y aportarán nuevos métodos de recolección de datos que suman a las metodologías anteriores.

## **1.4. Objetivos de la investigación**

### **1.4.1. Objetivo general**

OG. Determinar la influencia de la aplicación de la inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation, año 2020.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

OE 1. Determinar la influencia en la aplicación de la inteligencia de negocios para la **gestión y administración de datos** para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation, año 2020.

- OE 2. Determinar la influencia de la aplicación de la inteligencia de negocios en la **generación de informes y reportes** para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation, año 2020.
- OE 3. Determinar la influencia en la aplicación de la inteligencia de negocios en el **análisis y la visualización de datos** para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation, año 2020.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes de la investigación**

Se encontró en la literatura diversos estudios sobre la aplicación de inteligencia de negocios en distintas áreas y departamentos de variadas organizaciones, de las cuales se mencionan aquellas orientadas a la toma de decisiones que es a donde se enfoca el presente trabajo.

#### **2.1.1. Antecedentes nacionales**

**Salazar (2019)**, en su tesis “Implementación de una solución de business intelligence como apoyo a la toma de decisiones en el proceso de mantenimiento de servicios de clientes de la Empresa Claro en el área de instalación y mantenimiento HFC Chiclayo”, para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas y Computación en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

El objetivo del trabajo de tesis fue mejorar el apoyo a la toma de decisiones en el mantenimiento del servicio para los clientes de Claro con el apoyo de una solución de business intelligence en el área de instalaciones y mantenimiento de HFC Chiclayo.

Utilizando el diseño experimental con un grupo de análisis. Teniendo el diseño cuasiexperimental con un contraste lineal o pretest / post-test.

La población objetivo para el análisis son los tomadores de decisiones del área de instalación y mantenimiento de HFC, en este caso el jefe y el supervisor, por lo que también está el personal asociado al proceso de reporte, siendo la muestra del tipo censal, por lo tanto, ninguna fracción se toma de la población. La investigación fue del caso de análisis documental, para lo cual utilizaron la producción del SIG.

Las observaciones y por ende el caso de la entrevista fueron procesadas mediante hojas de cálculo y representadas por gráficos estadísticos y los datos programados fueron analizados dentro de la tabla de operacionalización de variables.

Llegaron a la conclusión, que el proyecto permite el evento del datamart dentro

del área de I&M HFC, lo cual se logró con el evento y cumplimiento de las 7 fases primarias de la metodología business dimensional lifecycle, obteniendo los leads esperados para cada uno; asimismo, el proyecto generó los reportes a través de la solución de BI requeridos por el liderazgo también debido a la propuesta de los últimos indicadores para su análisis dentro del proceso, esto se logró con los resultados obtenidos en la fase 8 y fase 9 de la metodología Business Dimensional Lifecycle . Para lograr la más rápida adaptabilidad, se creó una interfaz que muestra el menú de informes solicitados y propuestos, generados bajo los requisitos de visualización regulados por la corporativa América Móvil Perú SAC. Finalmente, se administró una medición de tiempo para señalar que la solución de BI permitió minimizar las actividades ejecutivas fuera de las funciones operativas dentro de los técnicos de control interno de HFC de 8 horas a 1 hora de mano de obra.

**Caballero (2019)** en su tesis, tuvo como objetivo determinar la influencia de un datamart en la mejora de toma de decisiones en la gestión de proyecto. Dicha investigación fue descriptiva explicativa y el diseño fue pre-experimental. La población y la muestra fue de 30 personas. Finalmente, el autor determinó como conclusiones que el instaurar un sistema de BI mejora la toma de decisiones en cualquier área como lo es un área encargada del seguimiento de proyectos en una entidad estatal, pues los datamart están contruidos en base a requerimientos específicos de los propios futuros usuarios logrando aumentar el puntaje de 34,43 hasta 91,73 en la toma de decisiones. Asimismo, Caballero (2019) recomendó promover el uso de las herramientas BI, en no solo a nivel escritorio como se realizó en esta investigación sino también en dispositivos móviles como los celulares, pues estos son más prácticos. A continuación, con el propósito de tener un conocimiento más amplio sobre el presente trabajo se presentan los temas relacionados a la temática de la investigación:

En la investigación de **Chilingano P. (2019)** “Business intelligence para la toma de decisiones del centro de operaciones en una empresa de telefonía, Lima, 2019” en la Universidad César Vallejo, Perú. El objetivo principal fue determinar el efecto de la implementación de BI. Su investigación se llevó utilizando métodos cuantitativos bajo un diseño pre – experimental. El tipo de investigación fue

aplicada. Se concluye que business intelligence mejoró significativamente la toma de decisiones del centro de operaciones, ya que el valor de  $p=0.000$  fue menor a la significancia 0.05. En el centro de operaciones de la empresa de telefonía. Se identifica que de acuerdo con las metas de dicha empresa han ido creciendo, los altos mandos de la empresa requieren reportes analíticos donde se pueda consolidar los comparativos para que contribuyan a una toma de decisiones en corto plazo, para continuar siendo competitivos y así ayuden a la toma de buenas decisiones para mejorar los servicios brindados a los clientes, donde se elaboraban cuadros de microsoft excel extraídos en forma manual de la base de datos SQL Server donde se arman distintos gráficos para posteriormente convertirlo a documento pdf y enviarlos por correo a los encargados de la toma de decisiones, este proceso se realiza cada mes, por consecuencia no logran identificar a tiempo los problemas, la información obtenida no es tan confiable ya que se genera de manera manual lo que está generando errores significativos, inconsistencias para la toma de decisiones y ocasiona un tiempo perdido y un costo perdido generado de muchas horas de trabajo. dentro de las herramientas tecnológicas más usadas para la toma de decisiones encuentra un datawarehouse que es la solución a la problemática del área comercial de ventas donde se implementará un datamart.

Asimismo, **Ventura C. (2020)** en su tesis "Implementación business intelligence para mejorar la toma de decisiones en la asignación del fondo de estímulo al desempeño al Programa Articulado Nutricional y Salud Materno Neonatal del Ministerio de Salud en Lima Metropolitana" en la Universidad César Vallejo, Perú. El objetivo principal fue determinar el efecto de la implementación de la solución B.I. en el tiempo de procesamiento de datos. Su investigación se llevó a cabo utilizando métodos cuantitativos, bajo un diseño pre-experimental. El tipo de investigación fue aplicada, utilizando la técnica observacional indirecta haciendo uso de fichas de observación. En lo relacionado a la validez y confiabilidad, no hicieron uso de ningún instrumento, dado que disponen de las bases de datos administrativas históricas de la entidad. Se concluye que business intelligence mejoró significativamente la toma de decisiones del centro de operaciones, ya que el valor de  $p=0.000$  fue menor a la significancia 0.05. Actualmente, hoy en día la información se ha convertido en un bien necesario

para las entidades que tienen un objetivo en la búsqueda del uso correcto al momento de la planificación para poder obtener conocimientos útiles enfocados en la optimización de procesos empresariales. por consecuente de esta manera se puede obtener una ventaja competitiva sobre las organizaciones donde se puede interpretar dicha información al momento de transformarlo en un elemento diferencial. Tecnológicamente es justificable debido a que se requiere mejorar positivamente el proceso de toma de decisiones para la asignación de fondos, a los programas presupuestales: Programa Articulado Neonatal (PAN) y Salud Materno Neonatal (SMN) del MINSA en Lima Metropolitana. donde se puede construir una reducción en la demora solicitudes de información del área correspondiente, por consecuente se mejorará la exactitud y dónde se presentará los informes generales emitidos. La investigación fue de tipo cuantitativa, preexperimental la población estuvo conformada por la base de datos histórica institucional de 354 ipress, la muestra aleatoria simple dio como resultado 183 ipress, se aplicó el instrumento ficha de observación, pre y post observación, para cada uno de los indicadores. Luego de realizar el análisis estadístico, primero aplicado la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov que arrojó un resultado de significancia de  $<0.05$ , con lo cual se decide usar pruebas no paramétricas para muestras relacionadas, prueba de rangos con signo de Wilcoxon, con lo que obtenemos que el 100 % de los tiempos de procesamiento de datos, cálculo de indicadores y probabilidad de error son mejorados con la implementación BI.

En la tesis de **González (2019)**, titulada “Arquitectura de un dashboard de monitoreo de proyectos de software en pymes mediante la integración de herramientas de desarrollo”. El objetivo principal fue asistir a las Pymes de software en el aprovechamiento de la información disponible en sus herramientas de desarrollo para monitorear, controlar y apoyar la toma de decisiones durante la gestión de los proyectos. Su investigación se llevó utilizando métodos cuantitativos, bajo un diseño pre-experimental. El tipo de investigación fue aplicada. Se concluye que business intelligence mejoró significativamente la toma de decisiones del centro de operaciones, ya que el valor de  $p=0.000$  fue menor a la significancia 0.05. La evaluación de la investigación se realizó en forma cuantitativa, en función a las respuestas de preguntar y comentarios que hicieron los evaluadores en la presentación y la discusión de grupo. Finalmente, el objetivo



se alcanzó, “debido a que la arquitectura descrita y los escenarios de evolución conforman un mecanismo efectivo para aprovechar la información disponible en las herramientas de desarrollo para monitorear, controlar y apoyar la toma de decisiones durante la gestión de los proyectos”. En comparación con los resultados obtenidos en la presente investigación se puede ver que, se obtuvo resultados similares en lo relacionado a tener una herramienta de monitoreo que permitió hacer el seguimiento de las métricas que ambas soluciones tuvieron como objetivo, concluyendo que, ambas soluciones permiten un importante apoyo a la toma de decisiones en el proyecto.

### **2.1.2. Antecedentes internacionales**

**Sánchez (2018)**, en la tesis de postgrado, “Diseño de un tablero de control y una guía para integrar sus datos base, en empresas pequeñas de negocios especializados y actividades combinadas (Bogotá Colombia)”, en la cual propone la construcción de un tablero BI, dicho tablero se puede implementar fácilmente, sin invertir demasiado tiempo y dinero, ni ejecutando procesos extensos de valoración del estado actual de la empresa para establecer la estrategia del negocio. Por lo tanto, la investigación proporciona una solución para la toma de decisiones y la mejora continua de las mismas , con ello corroboramos que la investigación tiene coincidencia , pues ambas propuestas de solución tecnológica esta orientadas a mejorar y hacer de la toma de decisiones una herramienta estratégica que permita dar ventaja, ya sea en el sector privado o en el público , ya que ambos están vinculados al tema financiero, por un lado el estado peruana no enfatiza su éxitos en aumento de dividendos para la empresa, pero si en la satisfacción de las necesidades de la población, para alcanzar igualdad en todos los estratos socioeconómicos lo cual si se percibe como un éxito.

También **Vanegas D. (2019)** en su tesis “Inteligencia de negocios para la toma de decisiones basado en la interacción de los criterios y las etapas del ciclo de ventas en el subsistema comercial de servicios en una empresa de TI en Latinoamérica” en la Universidad Distrital Francisco José De caldas, Colombia. Dentro de la empresa se usa sistemas transaccionales para sus procesos por consecuente se tiene una base de datos que genera reportes para visualizar la información del estado correspondiente de dichas áreas de la organización, ya

sea ventas, compras, recursos humanos, marketing y entre otros. Un datamart facilitaría el acceso al almacén de datos donde se realizó un análisis profundo anteriormente qué estará disponible cuando se requiera por el personal, así como tomar decisiones óptimas. se contribuye a una óptima administración de las cuentas por cobrar gracias a este. donde se contribuye a una mejor administración de la información precisa en el área de créditos y cobranzas donde se podrá gestionar optimizando los cobros de los clientes de acuerdo con la situación financiera dentro de la empresa. dónde mejorará la optimización de la calidad y veracidad de cómo se trabaja actualmente dónde se podrá extraer con facilidad la información requerida.

De igual manera, **Aguirre (2018)**, en su investigación: Plan de negocios para emprendimiento en el área de análisis de datos y business intelligence, indica que en el estudio tuvo como objetivo el desarrollo de un plan de negocios para una organización, específicamente en la zona en donde se analiza datos y se brinda soluciones. Para llevar a cabo esta investigación, se tuvo que comprender a la industria y su movimiento en el mercado minero de soluciones analíticas. Se estudió las posibilidades de segmentación en el mercado de emprendimiento y que lugares hay para brindar servicios. Se determinó la propuesta que mejor se relacione para marcar la diferencia de la organización y obtener una ventaja en la competencia. Se determinó con la información recogida un conjunto de acciones para la organización. Se desarrollaron estos puntos para la planificación estratégica. Se definió los sistemas de negocio, el marketing, publicidad y el tipo de organización Este estudio tuvo como conclusión que el mercado del BI está en constante evolución, y que esta evolución cuenta con ciertas trabas a l hora de hacer una entrada, pues existen una amplia competencia entre organizaciones, por la razón de que estas empresas comparten un mismo nicho de mercado la cual se potencia a la evolución constante que tiene la tecnología y esto a su vez trae oportunidades de investigación para el presente estudio. Con respecto al análisis de sensibilidad realizado, se llegó a la conclusión de que el logro al momento de emprender cualquier organización se debe a la unión de la fuerza en las ventas de manera efectiva con el fin de lograr costos mínimos en los proyectos que se establezcan. Por otro lado, se tiene que conseguir la satisfacción total, en medio de entra de

solución de calidad y el cumplimiento de términos que se hallan definidos.

Según **Recalde (2018)**, en la presente investigación: Análisis y propuesta de una herramienta de business intelligence que permita mejorar la toma de decisiones gerenciales en la empresa Soldeneg Soluciones de Negocios Cía. Ltda, tuvo como objetivo la formulación de una propuesta de mejoría al proceso de toma de decisiones en la gerencia, por medio de la herramienta BI en la empresa mencionada en el título. Este estudio tuvo como establecimiento la empresa de S.S.N más conocida como Pointec, la cual se ubica en la ciudad de Quito, Ecuador. Su situación actual permite determinar que la gerencia general no tiene un mecanismo que facilite el acceso a las medidas y correcciones sobre el desempeño de las acciones que se refieren a los objetivos de la empresa que se han planteado. La conclusión del estudio es que el concepto de BI está orientado a la herramienta de ayuda que necesita el proceso de toma de decisión en un tiempo actual, el BI cumple con la definición de herramienta que apoya al análisis de la información sobre toda información selecta y que a su vez apoya a la gerencia a disminuir la carga de información y así poder elegir mejores decisiones para la organización, en base a una administración inteligente, la cual conservará competitivamente la posición de la empresa en el mercado. Es así como se menciona que el presente estudio se orienta a brindar a las pymes la tecnología actual es de suma importancia, ya que estas permiten que las decisiones que se tomen sean las correctas, acertadas, mantengan una eficiencia y sean eficaces.

Asimismo, según **Guerrero (2018)**, indicó que el objetivo del trabajo de investigación fue mediante el modelo de extracción, transformación y carga, que propuesto por inteligencia de negocios, estructurar e integrar la información, ya que no contaban con buenas prácticas que permitan validar y procesar correctamente la información, por ello el autor propuso implementar un modelo de solución en la disminución de inconsistencias de información que se tenía, para ello se redujo considerablemente el procesamiento de todas las bases de información que manejan y el nivel de confianza es más alto. Concluyó que, el modelo para extraer, transformar y cargar, en donde se procesa automáticamente, han reducido los tiempos en el procesamiento de grandes

cantidades de información. Otro resultado es que el objetivo de Morales (2019) redujo el tiempo de desarrollo de proyectos de inteligencia empresarial. El proyecto utiliza árboles de decisión para mejorar el proceso de extracción y transformación de fuentes de datos heterogéneas al enfocarse en la metodología de toma de decisiones y aplicar el aprendizaje automático. Este autor ha desarrollado un método integral y optimizado para mejorar la extracción y transformación de datos en proyectos de inteligencia empresarial, concluyó que, lo desarrollado brindó diferentes aportes en varias áreas, lo cual disminuyó considerablemente el tiempo.

## **2.2. Bases teóricas de las variables**

### **2.2.1. Inteligencia de negocios**

Actualmente, la inteligencia empresarial busca explorar la información y analizarla para obtener nuevos conocimientos que permitan mejorar la gestión de las empresas y organizaciones a través de la correcta toma de decisiones. Para realizar esto, se requiere la implementación de software o aplicaciones, traducidas en diversas herramientas, técnicas de extracción y estructuración de datos que faciliten su análisis.

Existen muchas definiciones de inteligencia empresarial (BI), sin embargo, se destaca dentro de la más completa:

Hatch (citado por Rodríguez, 2014) define que:

Business Intelligence (BI) es la combinación de tecnologías, capacidades y prácticas empleadas por las empresas para recopilar e integrar información, aplicar reglas comerciales y asegurarse de que la visibilidad de los datos respalde una mejor comprensión de los mismos y, en última instancia, para mejorar el rendimiento (p. 103).

Asimismo, en referencia a la inteligencia de negocios se puede mencionar:

La gestión de la administración, gestión y control de datos como arma estratégica es un componente de la inteligencia empresarial, apoyado en herramientas informáticas y analíticas que ayudan a las organizaciones a maximizar su desempeño, generando eficiencia operativa. Asimismo, la

gestión del conocimiento ayuda a obtener una mayor comprensión y agudeza del entorno y los procesos a partir de la experiencia de las personas y las organizaciones (Dávila, 2005, p.17).

La inteligencia empresarial debe ser parte de la estrategia de negocios, permite optimizar la utilización de los recursos, monitorear el cumplimiento de los objetivos de la empresa, y por ende, la capacidad de tomar buenas decisiones para obtener mejores resultados.

Para Mendez Del Rio, (2007) el término business intelligence se reconoce por el valor de aportar hechos y conocimientos para apoyar la toma de decisiones (p. 21).

Concluye en referencia a la inteligencia empresarial como el conjunto de herramientas y aplicaciones para ayudar en la toma de decisiones que permiten el acceso interactivo, el análisis y la multiplicación de información corporativa de misión crítica. Estas aplicaciones proporcionan un conocimiento valioso sobre la información operativa mediante la identificación de oportunidades y problemas comerciales. Con ellos, los usuarios están listos para acceder a grandes cantidades de datos para determinar y analizar las relaciones y comprender las tendencias que, al final, respaldarán las decisiones comerciales. (Mendez , 2007, pp. 23, 24).

Para Muñoz, Osorio and Zuñiga, (2016):

En el contexto de la realidad empresarial a nivel mundial, la utilización de sistemas de información. Es una estrategia de la empresa que ha tenido un impacto excelente, porque constituye un pensamiento clave en el éxito organizacional, permitiéndole obtener importantes ventajas competitivas (p. 195).

En referencia a la inteligencia de negocios, Mendoza ( 2007) menciona:

“El objetivo básico de business intelligence es apoyar a las organizaciones durante un proceso sostenible y continuo gracias a la mejora de su competitividad, aportando la información necesaria para la toma de decisiones. el principal que acuñó el término fue Howard Dresner quien,

cuando era consultor de Gartner, popularizó business intelligence o BI como un término general para explicar un grupo de conceptos y métodos que mejoran la toma de decisiones, utilizando información sobre lo que había sucedido (hechos). Mediante la utilización de tecnologías y metodologías de business intelligence convertiremos los datos en información y del conocimiento para estar preparados para descubrir el conocimiento (p.22).

Otro aporte importante referente a la definición de inteligencia de negocios es la de Conesa and Curto, (2010) (p.18), en su libro *Introducción al Business Intelligence*, menciona:

Que business intelligence es conocido por ser el conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y manejo de datos que permiten a los usuarios de una corporación tomar mejores decisiones.

Teniendo en cuenta las citas textuales en lo que respecta a la inteligencia empresarial, muchas veces se define como una estrategia que mezcla tecnologías y herramientas para la toma de decisiones exitosa, a través del conocimiento obtenido al tratar la información obtenida de un proceso específico. La ventaja de este sistema es que las herramientas de inteligencia empresarial que convierten la información en conocimiento también facilitan en muchos casos el análisis de procesos para lograr la excelencia operativa.

#### **2.2.1.1. Herramientas de inteligencia de negocios**

Garcia (2013):

Business intelligence tiene como objetivo facilitar el acceso y análisis de la información corporativa y proporcionar las herramientas tecnológicas aceptables para la toma de decisiones. Hay formas alternativas de analizar la información y, por lo tanto, hay diferentes enfoques para hacer frente a las diferentes necesidades de análisis. (p.127).

- **Análisis OLAP:** exploración, tablas dinámicas, etc.
- **Herramientas de reporting:** herramientas para generación de informes, etc.

- **EIS (Executive information system):** soluciones que le permiten visualizar de forma rápida y sencilla el estado de una situación empresarial específica, presente o pasada, que le permiten detectar anomalías u oportunidades.
- **DSS (Decision support system):** modelos matemáticos y análisis de sensibilidad compatibles con aplicaciones informáticas para ayudar en la toma de decisiones. es una herramienta de business intelligence enfocada en analizar la información de una corporación.
- **Cuadro de mando integral (CMI) o balanced scorecard (BSC):** utilizado en control empresarial. Permite determinar y monitorear los objetivos de una corporación y sus diferentes áreas o unidades.
- **Data mining (minería de datos):** Herramientas diseñadas para resolver problemas concretos que requieran muchos cálculos y análisis. Encontrar un diamante en un montón de arena.
- **KMS (Knowledge management system):** sistemas para gestión del conocimiento es una tecnología que facilita el acceso la información corporativa.

#### **2.2.1.2. Datawarehouse**

Es un repositorio de conocimiento que brinda una visión mundial, común e integrada de los datos de la organización, independientemente de cómo serán utilizados posteriormente por los consumidores o usuarios, con las propiedades posteriores: estable, consistente, confiable y con información histórica (Conesa y Curto, 2015, p.115).

Un datawarehouse puede ser una base de datos corporativa que se caracteriza por integrar y depurar información de una o más fuentes diferentes para luego procesarla, lo que permite analizarla desde innumerables perspectivas y con altas velocidades de respuesta. La creación de un almacén de conocimiento representa en la mayoría de los casos el paso principal, desde un punto de vista técnico, para implementar una solución de business intelligence completa y confiable. la mayor

ventaja de este tipo de base de datos reside en las estructuras durante las cuales se almacena el conocimiento (modelos de tablas de estrellas, copos de nieve, cubos relacionales). Este tipo de persistencia de datos es homogénea y confiable y permite la consulta y tratamiento jerárquico de los mismos (siempre en un entorno al margen de los sistemas operativos). (Sinnexus, 2007).

En el contexto de la informática, un almacén de conocimiento (del inglés datawarehouse) puede ser un conjunto de conocimientos orientado a un área específica (empresa, organización, etc.), integrado, no volátil y variable en el tiempo, que ayuda a tomar decisiones. haciendo dentro de la entidad durante la cual se usa. se utiliza para informes y análisis de datos y se tiene en cuenta como un componente fundamental de la inteligencia empresarial. Es, sobre todo, un archivo completo de una corporación, más allá de la información transaccional y operativa, almacenado en una base de datos diseñada para favorecer el análisis y la difusión eficiente del conocimiento (especialmente OLAP, procesamiento analítico en línea). El almacenamiento de datos no debe usarse con datos de uso actuales. Los almacenes de datos a menudo contienen grandes cantidades de datos que a veces se subdividen en unidades lógicas más pequeñas que cuentan con el subsistema de la entidad de la que se origina o que se necesita.

El término datawarehouse fue acuñado por Bill Inmon y se traduce literalmente como almacén de datos. Sin embargo, y como era de esperar, es mucho más que eso. Según la definición del propio Bill Inmon, un datawarehouse se caracteriza por ser:

- **Integrado:** los datos almacenados dentro del almacén de datos deben integrarse en una estructura uniforme, por lo tanto, deben eliminarse las inconsistencias existentes entre los diversos sistemas operativos. Además, el conocimiento suele estructurarse en varios niveles de detalle para adaptarse a las diversas necesidades de los usuarios
- **Temático:** solo la información necesaria para el proceso de generación de conocimiento empresarial se integra desde el entorno operativo. la información está organizada por temas para facilitar su acceso y



comprensión por parte de los usuarios finales. por ejemplo, todos los datos de los clientes a menudo se consolidan en una tabla dentro del almacén de datos. De esta forma, las solicitudes de información sobre los clientes serán más fáciles de responder ya que todo el conocimiento reside en el mismo lugar.

- **Histórico:** el tiempo es una parte implícita del conocimiento contenido durante un almacén de datos. En los sistemas operativos, los datos siempre reflejan el estado de la actividad comercial en este momento. Por el contrario, el conocimiento almacenado dentro del datawarehouse sirve, entre otras cosas, para realizar análisis. Por lo tanto, el almacén de información se carga con los diversos valores que toma una variable a lo largo del tiempo para permitir comparaciones.
- **No volátil:** el almacén de información de un almacén de datos existe para ser leído, pero no cambia. El conocimiento es, por tanto, permanente, es decir, la actualización del datawarehouse, la incorporación de los últimos valores que tomaron las distintas variables contenidas en el mismo sin actuar sobre lo ya existente.
- Otra característica del datawarehouse es que contiene metadatos, es decir, datos sobre la información. Los metadatos permiten entender el origen del conocimiento, su frecuencia de refresco, su confiabilidad, método de cálculo etc. Los metadatos van a ser personas que permitan simplificar y automatizar la obtención de datos de los sistemas operativos para los sistemas de información.

Los objetivos que deben cumplir los metadatos, contando con el grupo al que van dirigidos, son:

- Apoyar al usuario superior, ayudándolo a acceder al almacén de información junto con su propio lenguaje comercial, indicando qué información hay y qué significa. Ayuda a crear consultas, informes y análisis mediante herramientas de inteligencia empresarial como DSS, EIS o CMI.

- Brindar apoyo a los responsables técnicos del datawarehouse en aspectos de auditoría, manejo de información histórica, administración del datawarehouse, desarrollo de programas de extracción de datos, especificación de interfaces para retroalimentación a sistemas operativos de los resultados obtenidos, etc.

Finalmente, cabe señalar que para comprender completamente el concepto de datawarehouse, es importante conocer cuál es el método de construcción de un equivalente, llamado ETL (extracción, transformación y carga), de los sistemas operativos de una corporación.:

- Extracción: obtención de información de distintas fuentes, tanto internas como externas.
- Transformación: filtrado, limpieza, depuración, homogeneización y agrupación de datos.
- Carga: organización y actualización de conocimientos y metadatos dentro de la base de datos.

Una de las claves del éxito dentro de la construcción e implementación de un almacén de conocimiento es el desarrollo gradual, seleccionando un departamento de usuarios como piloto y expandiendo progresivamente el almacén de información a los usuarios opuestos. Por eso es importante apostar por este primer usuario o piloto, siendo importante que se trate de un departamento con pocos usuarios, en el que la necesidad de este tipo de sistema es altísima y muchas veces se obtienen y miden resultados a corto plazo, un ejemplo de que es el trabajo de investigación actual.

#### Principales contribuciones de un datawarehouse

- Proporciona una herramienta para decidir en cualquier área funcional, soporta información empresarial integrada y global.
- Facilita la aplicación de análisis estadístico y técnicas de modelado para buscar relaciones ocultas entre los datos del almacén; obtener valor agregado para el negocio a partir de dicha información.

- Proporciona el poder de averiguar a partir de datos del pasado y predecir situaciones futuras en varios escenarios.
- Simplifica la implementación de sistemas integrales de gestión de la relación con el cliente dentro de la empresa.
- Implica una optimización tecnológica y económica en information center, estadísticos o entornos de reporting con espectaculares retornos de inversión.

Como se mencionó en la sección anterior, el concepto de datawarehouse se define como un almacén de conocimiento que recopila todo el conocimiento producido por una corporación o una parte de ella. Sobre el conocimiento que existe, de carácter histórico, se genera nueva información dentro de la especie de resúmenes o extractos, contabilización e incluso se alcanza un mayor nivel de detalle para estar dispuestos a ofrecer información orientada a decidir en cualquier momento, sin la necesidad de asistir. largos períodos de informes tediosos que tienen más probabilidades de ser propensos a errores y acumulan un nivel mucho más alto de inexactitudes.

### **2.2.1.3. Datamarts**

Un datamart es la versión específica de un almacén de conocimiento (datawarehouse) que se enfoca en problemas inherentes a al menos una o varias áreas comerciales dentro de una corporación o institución. también son subconjuntos de conocimiento cuyo propósito es ayudar a un área seleccionada del negocio a tomar mejores decisiones. Los datos prevalecientes durante este contexto a menudo se agrupan, exploran y propagan de múltiples formas para que diferentes grupos de usuarios puedan explotarlos de la manera más conveniente de acuerdo con sus necesidades.

Un datamart contiene un subconjunto de la información del almacén de información para responder a un análisis, función o necesidad seleccionados y con una población seleccionada de usuarios. Al igual que en un almacén de datos, la información se estructura en modelos de estrella o copo de nieve. Los datamarts a menudo dependen o son

independientes de un almacén de datos. La despensa de datos está destinada a satisfacer los requisitos de un grupo de piezas o un departamento seleccionado dentro de la organización (Conesa & Curto, 2015, p.116)

Según Sinnexus (2007), un datamart puede ser una base de datos departamental, especializada en almacenar datos para un área comercial seleccionada. se caracteriza por tener la disposición óptima para investigar íntimamente el conocimiento desde todas las perspectivas que inciden en los procesos de dicho departamento. Un datamart a menudo se alimenta de la información de un datawarehouse, o integra por sí mismo un compendio de varias fuentes de datos.

Por tanto, para hacer el datamart de un área funcional del corporativo, es necesario buscar la estructura óptima para el análisis de su información, una estructura que se montará en una base de datos OLTP, como el propio datawarehouse, o en una base de datos. Datos OLAP. La designación de 1 o lo contrario dependerá de la información, los requisitos y las características específicas de cada departamento.

De esta forma se pueden plantear dos tipos de datamarts:

**a) Datamart OLAP**

Se apoyan en los cubos OLAP preferidos, que se construyen agregando, de acuerdo con las necesidades de cada área o departamento, el tamaño y las medidas necesarias de cada cubo relacional. La forma de hacer, operar y mantener los cubos OLAP es extremadamente heterogénea, contando con la última herramienta utilizada.

**b) Datamart OLTP**

Se pueden soportar con un simple extracto del info warehouse, sin embargo, lo común es introducir mejoras en su desempeño (agregaciones y filtros suelen ser las operaciones más comunes) aprovechando las características reales de cada área del corporativo. Las estructuras más comunes en este sentido son las tablas de informes, que pasan a ser tablas factibles reducidas

(que suman las dimensiones aceptables), y las vistas materializadas, que se construyen con una estructura equivalente a las anteriores, pero con el objetivo de aprovechar la reescritura de consultas (aunque solo es posible en algunos DBMS avanzados, como oracle).

Los datamarts que están equipados con estas estructuras de análisis óptimas tienen las siguientes ventajas:

- Poco volumen de datos
- Consulta más rápida
- Consultas SQL y / o MDX simples
- Validación directa de datos
- Historización de datos simples

Conesa y Curto (2015), existen principalmente dos tipos de esquemas para estructurar datos durante un almacén de datos:

**Esquema estrella:** permite estructurar el conocimiento de procesos, vistas y métricas a través de una estructura estrella. A nivel de planificación, consta de una tabla de hechos (también llamada a veces tabla de hechos) dentro del centro para el hecho mismo bajo análisis y una o más tablas de dimensiones para cada punto de vista de análisis que participa en la descripción de ese hecho. De hecho, dentro de la tabla descubrimos los atributos destinados a vivir (cuantificar) sus métricas. la misma tabla de hechos solo presenta uniones con dimensiones.

**Esquema de copo de nieve:** es un esquema de representación derivado del esquema en estrella, durante el cual las tablas de dimensiones se normalizan en varias tablas. Por esta razón, la misma tabla de hechos ya no es la única tabla dentro del esquema que se refiere a otras tablas y aparecen nuevas uniones. (p.117).

En referencia a los datamarts según Nettleton, (2003), en su libro Análisis de Datos Comerciales menciona:

Un datamart puede ser un data warehouse compacto, sólido y realmente completo concebido a partir de una fuente de datos muy variada. Estas

fuentes están disponibles de una manera que se entenderá y utilizará en el mundo empresarial. la información durante un datawarehouse se distingue de la de un datamart en entornos operativos, ya que los anteriores suelen ser datos resumidos (informes, agregaciones, etc.) mientras que los últimos son datos de uso diario (transacciones de cuentas, registros de clientes, etc.). Un datamart se considera a menudo como un datawarehouse seleccionado para un departamento o área comercial. por ejemplo, si el datawarehouse almacena datos agregados de todos los departamentos (compras, comercial, contabilidad, producción, logística, recursos humanos, etc.). (p.106).

Bajo esta afirmación podemos considerar que un datamart está orientado a almacenar datos de un área específica en una organización.

Sanchez, (2014), refiere según los autores (Salcedo Parra, Milena Galeano, & Rodríguez B, 2010) En el artículo Modelización dimensional del conocimiento, de la revista Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, señalan que un datamart puede ser parte de un datawarehouse que permite crear en menos tiempo un soporte solución de selecciones. Si el almacén de información integra la información de toda la organización, el centro de información está restringido a un proceso o departamento de negocio específico.

Podemos concluir que, contando con la necesidad de la empresa y, por tanto, los recursos disponibles para posicionarse durante una solución de inteligencia empresarial, preferirá implementar un datamart o un datawarehouse.

#### **2.2.1.4. Sistemas de información gerencial (SIG)**

Ajayi, Omirin y Fadekemi (2007) definen a los sistemas de información gerencial (SIG) Como ocurre con el método de recolección, almacenamiento y transmisión de la información pertinente, que apoya las operaciones de gestión de cualquier empresa. Heidarkhani, Khomami y Jahanbazi (2013) afirman que el SIG toma información interna del sistema de procesamiento de operaciones y la resume de manera significativa y útil como informes de gestión, para la utilización de las funciones de gestión. De acuerdo con Asemi (2012) SIG es que el sistema

informático más vital que existe ya que su propósito es satisfacer la necesidad de información general de todos los gerentes de la organización o de alguna subunidad organizacional de un equivalente. también es un conjunto de personas, herramientas, procedimientos y software para realizar diversas tareas comerciales en varios niveles dentro de la organización, lo que ayuda a la toma de decisiones.

Un SIG puede ser un sistema que brinda informes orientados a la gestión que respaldan el procesamiento de transacciones y las operaciones comerciales administradas dentro de la organización Nowduri (2012). El SIG básicamente convierte los datos de fuentes internas en información que será comunicada a los gerentes de la empresa, en cualquier nivel que requieran para tomar decisiones oportunas y efectivas para planificar, dirigir y controlar las actividades organizacionales (Mamary, 2012).

El SIG puede ser una herramienta que ayude a los gerentes de las empresas a organizar, evaluar y administrar de manera eficiente cada uno de los departamentos dentro de la organización. esta técnica puede incluir software que también ayudará a la toma de decisiones, también como recursos, bases de datos, aplicaciones y otras personas que permitirán que el departamento funcione de manera eficiente y efectiva (Beal, 2016).

Entonces, un sistema de datos de gestión se define como un grupo de sistemas de información relacionados que interactuarán entre sí para proporcionar información valiosa que cumplirá con los requisitos de las operaciones y la administración de la organización.

Según Laudon y Laudon (2012):

Grupo de componentes interrelacionados que recopilan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y los procesos de control en una corporación. Además de respaldar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar problemas, visualizar problemas complejos y crear nuevos productos. Los sistemas de información contienen información sobre personas, lugares y cosas importantes dentro de la organización o

dentro del entorno que la rodea. Por información nos referimos a los datos que se han modelado de una manera que es significativa y útil para los humanos. Más bien, la información son flujos de elementos en bruto que representan los eventos que ocurren en las organizaciones o dentro del entorno físico antes de ordenarlos e interpretarlos de una manera que la gente pueda entender y usar (p.15).

También menciona que hay tres actividades en un sistema de datos que producen la información necesaria para que las organizaciones tomen decisiones, controlen operaciones, analicen problemas y creen nuevos productos o servicios. Estas actividades son: entrada, tramitación y salida.

- La entrada captura o recopila los datos desde dentro de la organización o a través de su entorno externo.
- El procesamiento convierte esta entrada sin procesar en un formato significativo.
- La salida transfiere la información procesada a las personas que la utilizarán o a las actividades que se utilizarán.

Los sistemas de información también requieren retroalimentación: el resultado que se devuelve a los miembros aceptables de la organización para ayudarlos a evaluar o corregir la etapa de entrada (p.16).

Para Waterfield y Ramsing (1998), un sistema de datos de gestión se define de la siguiente manera:

Un sistema de gestión de datos es la serie de procesos y acciones involucradas en la captura de datos, procesarlos en información utilizable y luego difundirlos a los usuarios en la forma en que lo requieran. Un SIG no es simplemente un virus informático e implica mucho más que simplemente calcular números. La gestión de la información implica fundamentalmente la comunicación entre las personas sobre aquellos hechos que afectan el trabajo que administra su institución.

Siguiendo esta definición, consideraremos el SIG como el resultado que se obtiene por la interacción del clima de un sistema de datos, como personas, hardware, aplicaciones, datos, tecnologías y metodologías, cuyo propósito es



desentrañar los problemas que surgen. en una corporación.

Laudon y Laudon (2012), menciona que las empresas buscan continuamente mejorar la eficiencia de sus operaciones para obtener una mayor rentabilidad. Los sistemas y tecnologías de la información son algunas de las herramientas más importantes disponibles para que los gerentes obtengan niveles más altos de eficiencia y productividad en las operaciones comerciales, especialmente cuando se adaptan a los cambios en las prácticas comerciales y el comportamiento gerencial.

Luego afirmaremos que los GIS, dan a conocer el comportamiento de la organización, sustentaron los conocimientos que brindan, de tal manera que la toma de decisiones acertadas sería directamente en relación con el análisis situacional de la organización.

#### **2.2.1.5. *Sistemas de Información ejecutiva***

De acuerdo con (Sinnexus, 2007), Un sistema de datos para ejecutivos o un sistema de datos para ejecutivos puede ser una herramienta de software, soportada por un DSS (sistema de apoyo a la decisión), que brinda a los gerentes un acceso rápido a la información interna y externa de su empresa, que tiene relevancia para sus factores clave de éxito.

El propósito principal es que el jefe posea a su disposición un panorama completo del estado de los indicadores de negocio que lo afectan instantáneamente, manteniendo también la probabilidad de analizar íntimamente a las personas que no cumplen con las expectativas establecidas, para elaborar el plan acción más adecuada.

De forma más pragmática, un EIS se suele definir como una aplicación informática que muestra informes y listas (consulta & reporting) de las distintas áreas de negocio, de forma consolidada, para facilitar el seguimiento del corporativo o una unidad de este.

El EIS se caracteriza por ofrecer al jefe un acceso rápido y efectivo a la información compartida, utilizando interfaces gráficas intuitivas y visuales. Por lo general, incluye alertas e informes basados en excepciones, también como

historial y análisis. También es frecuente que permita la domiciliación por correo de los informes más relevantes.

A través de esta solución, es posible poseer un resumen del comportamiento de una organización o área seleccionada y estar listo para compararlo a lo largo del tiempo. también es posible regular la visión del conocimiento a la teoría del balanced scorecard o balanced scorecard promovido por Norton y Kaplan, o a cualquier modelo estratégico de indicadores que maneje la empresa.

Respecto a la cadena de valor de los sistemas de información (Laudon y Laudon, 2012), mencionan que los gerentes y las empresas comerciales invierten en tecnología y sistemas de información porque brindan valor real para la empresa. la elección de crear o mantener un sistema de datos supone que los rendimientos de esta inversión serán superiores a otras inversiones en edificios, máquinas u otros activos. Estos rendimientos superiores se van a expresar como incrementos en la productividad, incrementos en los ingresos (que incrementarán el valor del corporativo dentro del mercado de valores) o quizás como un posicionamiento estratégico superior a largo plazo del corporativo en ciertos mercados (que producirá mayores ingresos en el futuro).

Podemos ver que, desde una perspectiva empresarial, un sistema de datos es una herramienta crucial que generará valor para la empresa. Los sistemas de información permiten al corporativo ampliar sus ingresos o reducir sus costos al brindar información que ayuda a los gerentes a tomar mejores decisiones, o que mejora la ejecución de los procesos de negocio.

Toda empresa tiene una cadena de valor de la información, donde la información en bruto se adquiere sistemáticamente y luego se transforma a través de varias etapas que agregan valor a la información. el valor de un sistema de datos para una empresa, también porque la decisión de tomar una posición en cualquier sistema nuevo se decide en gran parte por el grado en que ayuda a impulsar mejores decisiones de gestión, procesos de negocio más eficientes y una mayor rentabilidad de la empresa. corporativo. negocio. Aunque existen otras razones por las que se crean los sistemas, su principal finalidad es contribuir al

valor corporativo.

Finalmente, se define que el sistema de datos principal puede ser una herramienta de inteligencia empresarial, la cual está orientada a usuarios de nivel gerencial, lo que les permite observar y evaluar el estado de las variables de un barrio o proceso del corporativo desde internos y externos. información generada por el sistema.

#### **2.2.1.6. *Analítica de datos o data analytics***

El análisis de datos puede ser un proceso que consiste en inspeccionar, limpiar y reelaborar datos para resaltar información útil, sugerir conclusiones y apoyo en la toma de decisiones. El análisis de datos tiene múltiples facetas y enfoques, que abarcan varias técnicas durante una especie de nombres, en varios dominios comerciales, científicos y científicos. Los datos se recopilan y analizan para discutir preguntas, probar conjeturas o probar la invalidez de las teorías.

Se enfoca en la inferencia estadística, lo que permite tomar una decisión fácilmente con un grado específico de confianza, identificando, analizando tanto los datos como los patrones de comportamiento. Las técnicas de este análisis varían de acuerdo con los requisitos de la organización, también por las soluciones tecnológicas, como KNIME, R y tableros de visualización (como power bi o qlik view, tableau o sas visual analytics).

Como término, el análisis de datos se refiere básicamente a una variedad de aplicaciones, desde inteligencia empresarial básica, informes y procesamiento analítico en línea (OLAP) hasta diversos tipos de análisis avanzados.

El análisis de datos puede ayudar a las empresas a mejorar la eficiencia operativa, responder rápidamente a las tendencias del proceso y estar preparadas para medir la productividad del proceso.

Dependiendo de la aplicación real, la información que se analiza puede contener registros históricos o información reciente que se ha procesado para usos de análisis en tiempo real. Además, puede provenir de una combinación de sistemas internos y fuentes de datos externas.

Lugo y López (2018) en cuanto al análisis de datos mencionan que el análisis de datos (AD) es la ciencia que examina los datos para sacar conclusiones sobre el conocimiento. El análisis de datos se emplea en varias industrias para permitir que las empresas y organizaciones tomen mejores decisiones comerciales y, además, se utiliza en la ciencia para verificar o refutar modelos o teorías existentes. El análisis de datos se distingue del procesamiento de datos por su alcance, su propósito y su especialización en análisis. Los extractores de datos clasifican grandes conjuntos de datos utilizando software sofisticado para detectar patrones no descubiertos y establecer relaciones ocultas. El análisis de datos se centra en la inferencia, el método de sacar una conclusión basada únicamente en lo que sabe el investigador.

Por lo tanto, a menudo se dice que el análisis de datos puede ser un proceso que consiste en inspeccionar, limpiar y reelaborar datos para resaltar información útil, sugerir conclusiones y apoyo en la toma de decisiones.

Oracle, en su libro electrónico Oracle Data Platform and Analytics, menciona lo siguiente:

Hasta hace poco, las consultas a una base de datos electrónica solían devolver un conjunto de datos estructurados que se ajustaban perfectamente a los informes tabulares. Pero las empresas de hoy necesitan más libertad para extraer, transformar, almacenar, visualizar y experimentar con varios tipos de datos para respaldar nuevos procesos comerciales, descubrir tendencias y hacer predicciones. y que a menudo necesitan resultados rápidos para responder a las urgentes oportunidades del mercado.

Los sistemas analíticos modernos deben estar preparados para almacenar datos de diversas fuentes y en muchos formatos, incluidos sitios, feeds de redes sociales, índices de búsqueda y sensores de equipos. Los usuarios comerciales necesitan herramientas para presentar conjuntos de datos complejos de una manera procesable, de modo que los ejecutivos y los usuarios de la línea de negocios puedan tomar decisiones comerciales más inteligentes.

Respecto a lo anterior, la analítica de datos intenta convertir los datos en información útil y relevante, al tiempo que descubre la metodología más eficiente

para realizar un análisis de máxima calidad.

### **2.2.1.7. Análisis de datos estadísticos en mejora de procesos**

Hernandez (2015), en su artículo sobre la aplicación de control estadístico de procesos menciona: actualmente hay muchas herramientas que se utilizarán para posibles mejoras y diagnósticos, pero una de las más es el uso de técnicas estadísticas que se ha ido mejorando con los años. todo sistema operativo además de permitir formar los productos fabricados más competitivos.

La aplicación del control estadístico del método durante una empresa traerá la estabilidad del método y, por lo tanto, la reducción de la variabilidad. No solo satisface los deseos, cuanto mayor es la reducción dentro de la variabilidad del método, mayor es su desempeño y por lo tanto mejor es la imagen en referencia a la presencia en el mercado, garantizando siempre un producto competitivo.

Asimismo, respecto al tratamiento del conocimiento para el desarrollo de procesos operativos, menciona: actualmente, existen varias herramientas que se utilizarán para posibles mejoras y diagnósticos, pero una de las más es que el uso de técnicas estadísticas que viene a lo largo de los años, mejorando todos los sistemas operativos además de crear productos manufacturados más competitivos. por eso, investigar las causas de los problemas y las formas de potenciar debe ser constante. Entre estas herramientas, una muy utilizada es el control estadístico de procesos (CEP), que es la rama de la calidad que consiste en la recolección, análisis e interpretación de conocimientos, establecimiento de cualidades, comparación de desempeños, verificación de desviaciones, todo eso a su uso dentro de las actividades de mejora y control interno de productos, servicios y diagnóstico de defectos.

Ramón (2016), menciona:

Para conocer el resultado obtenido de las acciones realizadas, debemos medir algunos resultados de forma directa o indirecta respecto a los objetivos planteados. Un indicador son datos obtenidos del método que se mide para cuantificar la evolución de la eficiencia o eficacia lograda dentro

del proceso. Genéricamente, las indicaciones de un proceso suelen darse como valores absolutos, como el valor que recibe el cliente, el valor del método, la cantidad de quejas, o también como medidas de desempeño y alcance, como efectividad y eficiencia, (p. 14).

El análisis de datos estadísticos es el proceso que nos permite interpretar los datos numéricos que tenemos, a fin de formar las decisiones comerciales más efectivas. De hecho, las empresas pueden tomar decisiones 5 veces más rápido que sus competidores si cuentan con el apoyo del análisis de datos (Bain & Company).

Cada decisión que le gustaría tomar en nuestras organizaciones debe estar respaldada por datos. esto sugiere que las estadísticas pueden ser una herramienta muy poderosa en nuestras manos. Por esta razón, alrededor del 81% de los gerentes consideran que sus decisiones deben estar sustentadas en datos (EY y Nimbus Ninety).

La estadística puede ser una ciencia matemática que se ocupa de la recopilación, organización, análisis, interpretación y presentación de conocimientos. Así, las estadísticas están orientadas a sacar conclusiones y tomar decisiones.

En el mundo digital y empresarial, el análisis de datos estadísticos está relacionado con técnicas de big data e inteligencia empresarial. Ambas áreas brindan desde diferentes perspectivas una serie de mecanismos para procesar y analizar datos. Esto para reelaborarlos en información estratégica y relevante para el negocio.

#### **2.2.1.8. Etapas de análisis de datos estadísticos**

El análisis de datos estadísticos puede ser un proceso que se compone principalmente de 5 etapas diferentes:

1. La recolección de conocimiento de la muestra elegida, proveniente de encuestas, redes sociales, big data, inteligencia empresarial, entre otros.
2. El tratamiento de la información, que incorpora su limpieza, filtrado, homogeneización.

3. La presentación de la información, especialmente gráficamente.
4. Análisis de datos, que nos permite sacar conclusiones generalmente válidas de los datos de la muestra.
5. La interpretación de la información, para detectar tendencias y patrones y predecir escenarios futuros.

#### **2.2.1.9. ¿Para qué sirve el análisis estadístico de datos?**

La estadística moderna puede ser una ciencia que se ha aplicado durante un siglo en innumerables campos, desde la salud hasta las ciencias sociales. Sin embargo, la reciente explosión de datos masivos ha impulsado su aplicación a las empresas. Esto ha ofrecido a cada empresa que desee seguir siendo competitiva dentro del mercado herramientas para tomar decisiones respaldadas con datos. Por esta razón, el análisis de datos estadísticos puede ser un proceso central en toda estrategia de inteligencia empresarial. Este tipo de análisis del conocimiento se emplea para convertir datos o brutos en conocimientos empresariales. Es decir, en información valiosa y práctica que sirva para conocer un negocio, el mercado y su contexto, permitiendo así tomar decisiones más sencillas.

#### **2.2.2. Toma de decisiones**

Según el autor Amaya (2010) en el libro “Toma de decisiones gerenciales: métodos cuantitativos para la administración” menciona:

Esa toma de decisiones empresariales constituye un proceso variado entre las diversas alternativas posibles. A partir de la selección de un suplente, será posible pasar al método de diseñar actividades, desarrollar estrategias y formular programas y presupuestos. Para gestionar eficazmente las pequeñas y medianas empresas, es necesario utilizar los recursos disponibles de manera eficiente, ya que los recursos son limitados, los gerentes deben intentar sacar provecho de todas las oportunidades. La toma de decisiones debe ser administrada a diferentes niveles del corporativo, esto sugiere que las decisiones individuales, como cada nivel de responsabilidad, afectan directamente el evento de todo el sistema organizacional y condicionan tanto el logro de los objetivos particulares como el que está entre los generales u objetivos globales.

Con base en lo mencionado por Amaya, consideraremos que la toma de decisiones es el proceso mediante el cual se forma una elección entre opciones o formas de desentrañar diferentes situaciones en varios contextos, lo que ocasiona el planteamiento de estrategias.

Cabeza De Vergara y Muñoz (2010), en su libro “Análisis del proceso de toma de decisiones visión desde la pyme y la gran empresa de Barranquilla”, menciona:

La toma de decisiones es importante para cualquier actividad humana; en este sentido, todos somos tomadores de decisiones, sin embargo, tomar una decisión honesta comienza con un proceso de razonamiento, constante y enfocado, que tiene muchas disciplinas. En esta dirección, la toma de decisiones es importante para las empresas porque una decisión incorrecta puede generar una situación comprometedoras. Por ello, los responsables de la toma de decisiones deben estar capacitados y conocer todas las características y pasos que constituyen este proceso con el fin de eliminar, en la medida de lo posible, las evaluaciones subjetivas a la hora de elegir un curso de acción.

Entonces, considerando lo mencionado por Cabeza y Muñoz, las decisiones deben considerar un razonamiento lógico bajo un enfoque disciplinado que se traduce en compromisos con una corporación. Es importante tener pleno conocimiento de las herramientas necesarias para ayudar a asumir estas responsabilidades.

En cuanto a la importancia de los datos para decidir, se suelen mencionar los siguientes:

Hoy en día, las empresas se rigen por el entorno mundial en el que operan, que es muy competitivo y requiere una constante toma de decisiones estratégicas para mantenerse en el mercado de manera exitosa y rentable. Este ejemplo lleva a las organizaciones a afrontar los mercados con cautela a la hora de optimizar sus recursos. Cuando se habla de una gestión eficiente de la organización, es fundamental exigir en consideración un factor clave, que es la toma de decisiones. Este proceso a menudo se considera como la base del éxito empresarial. Uno de los pilares fundamentales sobre los que se fundamenta la toma de decisiones en



cualquier empresa es que el uso de los datos, este proviene directamente del responsable de llevarlo a cabo y que suponemos que tiene información del contexto, la industria y ha el poder de elegir el curso de acción más favorable para la organización.

Cuando las decisiones se toman en las empresas, estas necesitan cumplir con ciertas características, ya que de esto muchas veces depende el éxito o el fracaso de la organización, mencionaremos entre otras:

- Oportuna
- Rápido
- Informado
- Efectivo
- Eficiente (en uso de recursos)

La importancia de los datos para las organizaciones radica en el hecho incontrovertible de que es un recurso importante, lo utilizan al completar sus operaciones diarias y de manera estratégica en busca de un alto nivel competitivo y crecimiento, en este sentido, una opción realmente válida para incrementar el valor de este importante recurso es integrarlo y tenerlo disponible en el momento oportuno para que a menudo sea analizado por los tomadores de decisiones. es en este punto donde las herramientas tecnológicas juegan un papel realmente importante en la integración de la información y en el aumento del valor que aporta al corporativo.

El conocimiento es un pensamiento importante sobre las empresas tanto para realizar los objetivos y metas estratégicas como para impulsar el grado de productividad y rentabilidad, sin embargo, a pesar de que el conocimiento se genera automáticamente durante la operación de la empresa, hay muchas empresas que no lo están aprovechando para tomar una decisión informada adecuada. (Castro, 2015, p.1).

En cuanto a la conexión entre la toma de decisiones y la inteligencia empresarial, a menudo se consideran las siguientes:

Hoy en día las empresas no pueden darse el lujo de operar y ser eficientes, necesitan ir un paso antes que la competencia visualizando el largo plazo, ahora

las tecnologías de la información juegan un papel preponderante en brindar a las organizaciones la ventaja competitiva que supone. tener información oportuna, precisa y en tiempo real.

Un complemento en las TIC que ayuda a la ejecución de los procesos de toma de decisiones es que la tecnología denominada business intelligence o inteligencia empresarial, este suele ser el conjunto de herramientas tecnológicas que permiten mediante la organización inteligente de la información de la empresa realizar análisis detallados ampliar el desempeño de la empresa o la competitividad de un equivalente.

La inteligencia empresarial ofrece varios beneficios para su empresa, tales como:

1. Mayor visibilidad de sus operaciones comerciales.
2. Informes centralizados y detallados.
3. Análisis de tendencias y previsiones a más largo plazo.
4. Toma de decisiones acertadas.
5. Contar con información oportuna y confiable para desentrañar sus dudas comerciales de una manera más ágil.
6. Obtenga métricas e indicadores comerciales clave.

Muchas veces el conocimiento disponible del corporativo puede ser una limitación para tomar las decisiones adecuadas, por lo que hoy las empresas están dependiendo de la implementación de diversas herramientas y / o soluciones que les ayuden a lograr sus objetivos y simplificar la obtención de datos confiables para estar preparados para realizar análisis válidos y tomar decisiones informadas. (Castro, 2015, p.2).

WorkMeter (2014), el valor que aporta la inteligencia empresarial es la diferencia entre tomar buenas o malas decisiones en las organizaciones. Business intelligence le permite atenuar los riesgos al tomar decisiones. Una de las funciones más importantes de los roles gerenciales es tomar una decisión sobre problemas de varios tipos al día, pero los gerentes no pueden darse el lujo de intentarlo sin conocer realmente los resultados que tales decisiones pueden traer. el conocimiento y análisis que proporciona BI arroja luz sobre el proceso de

toma de decisiones. Mediante un análisis interior de los datos existentes, la inteligencia empresarial intenta realizar un conjunto de estrategias que brinden información a las empresas.

### **2.2.2.1. Gestión y administración de datos**

Talend (2021):

La gestión de datos se refiere a la práctica profesional de crear y mantener un marco para ingerir, almacenar, extraer y archivar datos esenciales para la empresa de moda. La gestión de datos es la columna vertebral que conecta todos los segmentos del ciclo de vida del conocimiento. La gestión de datos funciona de forma simbiótica con la gestión de procesos, asegurando que las acciones administradas por los equipos estén informadas por los datos más limpios y actuales que existen, lo que actualmente requiere un seguimiento de cambios y tendencias en tiempo real (p.1).

Los expertos en gestión de datos a menudo se especializan en diversas especialidades dentro de este dominio. Estas especialidades suelen corresponder a al menos uno o más de los campos siguientes:

- **Gestión de datos maestros:** la gestión de datos maestros es el proceso que asegura que la organización siempre opera con una versión actualizada y verdadera de los datos a partir de los cuales toma sus decisiones. La ingesta de datos de todas sus fuentes y su presentación como una fuente única, confiable y consistente, también como la difusión de datos a diferentes sistemas, requiere las herramientas adecuadas.
- **Gestión de datos:** un administrador del conocimiento no desarrolla políticas de gestión de información, sino que las implementa y ejecuta en toda la empresa. como sugiere el nombre, un administrador del conocimiento supervisa la recopilación de datos y las políticas de movimiento, asegurando que las prácticas estén in situ y que se cumplan las reglas.
- **Gestión de la calidad de los datos:** si un administrador del conocimiento

puede ser una especie de policía digital, un administrador de la calidad del conocimiento puede ser visto como su secretario judicial. La gestión de calidad es responsable de rastrear los datos recopilados para detectar problemas subyacentes como registros duplicados, versiones inconsistentes, etc. Los administradores de calidad de la información apoyan el sistema de gestión de datos definido.

- **Seguridad de los datos:** uno de los aspectos más importantes de la gestión del conocimiento en la actualidad es la seguridad. Si bien las prácticas emergentes como DevSecOps incorporan enfoques de seguridad en los niveles mínimos de desarrollo de aplicaciones e intercambio de datos, los especialistas en seguridad siguen siendo responsables de administrar el cifrado, prevenir el acceso no autorizado, proteger contra movimientos o eliminaciones accidentales y otras preocupaciones de primera línea.
- **Gobernanza de datos:** la gobernanza de datos establece la ley que rige el estado de conocimiento de una corporación. Un marco de gobernanza del conocimiento es una especie de constitución que describe claramente las políticas para la entrada, el flujo y la protección de la información institucional. Los gobernadores de datos supervisan su red de administradores, profesionales de gestión de la calidad, equipos de seguridad y otros aspectos de las operaciones en la búsqueda de una política de gobernanza que lleve a un enfoque de gestión de datos maestros.
- **Gestión de big data:** big data es el término comodín que describe la recopilación, el análisis y el uso de grandes cantidades de información digital para mejorar las operaciones. En términos generales, este dominio de la gestión del conocimiento se centra en la entrada, la integridad y el almacenamiento de la avalancha de datos que utilizan otras especializaciones de gestión para mejorar las operaciones y la seguridad, e informar la inteligencia empresarial.
- **Almacenamiento de datos:** la información es la piedra angular del

negocio de moda. el gran volumen de datos que existe plantea una clara dificultad: ¿Qué podemos hacer con estos módulos? La gestión del almacén de datos proporciona y supervisa la infraestructura física o en la nube para consolidar los datos y analizarlos a fondo para obtener información sobre el valor empresarial.

Las necesidades particulares de cualquier organización que practique la gestión de datos pueden requerir una combinación de algunos o quizás todos esos enfoques. Estar familiarizado con las distintas áreas de gestión proporciona a los gestores de datos la formación necesaria para realizar soluciones personalizadas para sus entornos (p.1).

Oracle (2021), la gestión de datos es la práctica de recopilar, mantener y utilizar datos de forma segura, eficiente y rentable. El objetivo de la gestión del conocimiento es ayudar a las personas, las organizaciones y los problemas relacionados a optimizar la utilización del conocimiento dentro de los límites de las políticas y regulaciones para que tomen decisiones y tomen acciones que maximicen los beneficios para la organización. Una estrategia sólida de gestión de datos se está volviendo más importante que nunca a medida que las organizaciones creen cada vez más en los activos intangibles para generar valor.

Una estrategia formal de gestión de datos aborda la actividad del usuario y el administrador, las capacidades de las tecnologías de gestión del conocimiento, el estrés de los requisitos reglamentarios y, por lo tanto, la organización debe obtener valor de sus datos.

La gestión de datos en una corporación es la práctica de recopilar, mantener y utilizar datos de forma segura, eficiente y rentable. el objetivo de la gestión del conocimiento es ayudar a las personas, organizaciones y temas relacionados a optimizar la utilización del conocimiento dentro de los límites de las políticas y regulaciones para que tomen decisiones y tomen acciones que maximicen las ventajas para la organización (p.1)

A medida que el uso de la computadora se generalizó, los profesionales de TI construyeron almacenes de datos que usaban técnicas

relacionales para el análisis de datos fuera de línea. Esto brindó a los gerentes nuevas y poderosas formas de usar los datos para tomar decisiones.

Hoy en día, la gestión de datos da forma a la estrategia corporativa y guía a los tomadores de decisiones en la búsqueda de una ventaja competitiva.

La gestión de datos comprende todas las disciplinas relacionadas con la gestión de datos como un recurso valioso. La definición oficial proporcionada por DAMA es que gestión de recursos de datos es el desarrollo y ejecución de arquitecturas, políticas, prácticas y procedimientos que gestionan adecuadamente los requisitos de todo el ciclo de vida de los datos de una empresa. Esta definición es lo suficientemente amplia y abarca una variedad de profesiones que no tendrán contacto técnico directo con aspectos de bajo nivel de la gestión del conocimiento, como la gestión de una base de datos electrónica. Los temas incluidos en la gestión de datos son el modelado de datos, la limpieza de datos, la administración de bases de datos, el almacenamiento de datos, la migración de datos, el procesamiento de datos, la calidad de los datos, la seguridad de los datos, la gestión de metadatos y la arquitectura de datos. datos.

#### **2.2.2.2. *Generación de informes (reporting)***

Las soluciones de reporting, combinadas con business intelligence o business intelligence, deben brindarnos la información requerida que nos ayude a mejorar el desempeño del negocio en el futuro, sirviendo la toma de decisiones desde el campo operativo al estratégico, Muñiz (2014), menciona:

La información puede ser una necesidad que tiene cada una de las empresas, para tomar decisiones, para comprender la evolución de un producto-servicio, para comprender las acciones de los distintos gerentes, es necesario poseer información pronto y con la calidad aceptable, hoy gerentes y los gerentes en las empresas no pueden darse el lujo de atender a alguien para que organice el conocimiento que tienen en el menor tiempo posible, el tiempo suele ser decisivo para estar listo para reaccionar, el conocimiento debe estar disponible y accesible en cualquier momento y lugar para las personas que lo necesiten a un

precio económico costo.

Un sistema de reporte permite integrar de manera flexible y práctica la información que tienen las distintas bases de datos o software de una corporación, todo esto muchas veces se relaciona durante una nueva base de datos para ser consultada, por ejemplo, a través de las tablas dinámicas de excel.

Reporting permite analizar todo el conocimiento de una corporación de manera práctica y en tiempo real, teniendo el usuario la capacidad de conformar todos los reportes, indicadores y gráficos dentro del formato deseado y con todos los conocimientos requeridos acordes con los requerimientos del momento.

Asimismo, menciona que: algo peor que no tener información disponible tiene muchos datos y no saber qué hacer con ellos. Reporting es que la solución al problema actual, a través del reporting generarás escenarios, pronósticos e informes que apoyen la toma de decisiones, lo que se traduce en una ventaja competitiva. La clave del reporting es que la información que genera y uno de sus mayores beneficios es la posibilidad de utilizarla en la toma de decisiones.

Dormimos ¿?? **REVISAR** en una época en la que la información es la clave para obtener una ventaja competitiva dentro del mundo empresarial. Para seguir siendo una empresa competitiva, los gerentes y los responsables de la toma de decisiones necesitan un acceso rápido y directo a información útil y valiosa de la empresa. un método para resolver este problema es mediante la utilización de reporting como un sistema de datos.

Teniendo en cuenta lo señalado por Muñiz, si no se dispone de información eficaz, confiable y rápida, los responsables de una corporación se ven obligados a actuar con criterios infundados, con altos niveles de incertidumbre, inseguridad y con el solo sustento de supuestos. o de tu intuición

### **2.2.2.3. Cuadros de mando integral (CMI)**

Cámara Núñez (2010), menciona que el cuadro de mando integral del balanced scorecard (BSC) fue presentado por primera vez por Rober Kaplan y David Norton en Harvard Business Review en 1992.

El BSC puede ser una herramienta para vivir las actividades de una

corporación en términos de su planificación estratégica, que muestra continuamente cuando la corporación logra los resultados definidos en su plan estratégico. también es una herramienta que ayuda a precisar los objetivos e iniciativas necesarias para satisfacer la estrategia.

El CMI está orientado al seguimiento de algunos indicadores, personas que define el corporativo. Estos indicadores se extraen del plan estratégico del corporativo, y se visualizan de manera gráfica y continua dentro del CMI, brindando información en los menores tiempos del propósito donde se encuentra el corporativo, de acuerdo con los objetivos o metas planificados en referencia a dichos indicadores.

Por el contrario, un CMI está controlado por la gestión global de una corporación, frente a otras funcionalidades de business intelligence más enfocadas a la gestión departamental.

En el libro *The Balanced ScoreCard: traduciendo la estrategia en acción* encontrará la siguiente definición, bastante precisa, de los cuadros de mando integral:

El BSC puede ser una herramienta revolucionaria para movilizar a las personas hacia el pleno cumplimiento de la misión, a través de la canalización de las energías, habilidades y conocimientos específicos de las personas dentro de la organización hacia el logro de metas estratégicas a largo plazo.

Permite tanto orientar el rendimiento actual como apuntar al rendimiento futuro. Utiliza medidas en cuatro categorías (desempeño financiero, conciencia del cliente, procesos comerciales internos y aprendizaje y crecimiento) para alinear las iniciativas individuales, organizacionales y departamentales e identifica procesos completamente nuevos para satisfacer los objetivos de los clientes y las partes interesadas. El BSC puede ser un sistema de aprendizaje sólido para probar, obtener retroalimentación y actualizar la estrategia de la organización. Proporciona el sistema de gestión para que las empresas tomen una posición en la durabilidad de los clientes, los empleados, el desarrollo de los últimos productos y sistemas, en lugar de gestionar los resultados finales para impulsar las ganancias a corto plazo. Cambia la forma en que se mide y gestiona una



empresa.

Entonces, apoyado en lo anterior, los cuadros de mando o BSC suelen definirse como una herramienta que cubre, precisamente, la necesidad de vivir resultados.

En concreto, es una herramienta que busca vigilar el desempeño de la organización a través de indicadores clave que resumen si la empresa está logrando o no sus objetivos.

### **Análisis y visualización de datos**

Tableau (2003):

La visualización de datos es la representación gráfica de documentos y datos. Mediante el uso de elementos visuales como tablas, gráficos y mapas, las herramientas de visualización de datos proporcionan un acceso accesible para ver y comprender tendencias, valores atípicos y patrones en sus datos. Dentro del mundo de los datos masivos, las herramientas y tecnologías de visualización de datos son esenciales para analizar grandes cantidades de datos y tomar decisiones basadas en datos (p.4).

Giraldo (2020):

La visualización de datos es la representación del conocimiento a través de atributos visuales fáciles de entender como gráficos, diagramas, mapas, piezas interactivas y más. es cómo presentar datos que han existido desde la época en que los humanos usaban dibujos rupestres para expresar mensajes. Hoy en día, los especialistas en marketing utilizan la visualización de datos para tomar decisiones. (p.5)

Requena (2017):

La visualización de la información es de suma importancia hoy en día, ya que crecen a un ritmo enorme, empleando un modo visual que presenta el conocimiento incluso cuando la cantidad de conocimiento es considerable, ahorra tiempo y costos, porque el conocimiento a menudo se muestra de manera clara y rápida. y simplemente, permitir que se tomen buenas

decisiones. Por el contrario, presentar una visualización parece ser una solución amigable que será entendida y compartida con los distintos integrantes de una corporación en diferentes niveles o departamentos, es decir, no tienen que ser técnicos expertos en Big Data para ser listo para entender las visualizaciones, por el contrario, es bastante fácil para todos estar listos para interactuar con la información, facilitando así la interpretación y el análisis (p.14).

### **Visualización, explotación de datos**

La visualización de datos es la presentación gráfica de datos con dos propósitos. Por un lado, la interpretación y construcción de significado a partir de la info (es decir, el análisis); y, por el contrario, la comunicación. La visualización puede ser una herramienta muy poderosa para localizar y comprender la lógica detrás de un conjunto de conocimientos, así como para compartir esta interpretación con las personas desde un punto de vista objetivo. Como dicen: "una imagen vale más que mil palabras", especialmente cuando el objetivo de comunicación se representa mejor gráficamente que verbalmente, y esta representación gráfica se entiende de acuerdo con los principios formales que rigen la visualización de datos. ((Gobierno de España - Ministerio de Energía, 2016, p.5).

## Tipos de visualización de datos

Gobierno de España - Ministerio de Energía (2016), hay una confusión de técnicas y enfoques para la visualización que dependen del carácter de los datos del conocimiento. Desde el punto de vista del conocimiento, especialmente los datos estructurados (o semiestructurados) y su explotación visual, estableceremos a grandes rasgos la clasificación posterior de los tipos de visualización coherentes con la complejidad y elaboración de la información:

1. Elementos básicos de la representación del conocimiento: es el único caso. Un elemento básico de visualización suele ser un gráfico, un mapa, un KPI, tablas de datos, un gráfico, etc. A continuación, se muestran algunos tipos básicos de visualizaciones.
  - Gráficos: barras, líneas, columnas, puntos, mapas de árbol, tarta, semi-tarta, etc.
  - Mapas: burbujas, coropletas (o mapa temático), mapa de calor, agregación (o análisis detallado)
  - Tablas: con anidamiento, dinámica, drill-down, transiciones, etc.
2. Cuadros de mando. Un cuadro de mando puede ser una composición compleja de visualizaciones individuales que tienen una coherencia y una relación temática entre ellas. se utilizan ampliamente en las organizaciones para el análisis de conjuntos de variables y la toma de decisiones.
3. Infografías. Una infografía es, además, una composición elaborada de visualizaciones que construye, a partir de diferentes elementos, un significado elegante para el usuario. Sin embargo, las infografías no están destinadas tanto al análisis de variables sino al desarrollo de narrativas a partir de los datos; es decir, las infografías suelen contar historias. Esta narrativa no se construye a través del texto, sino a través de la disposición de datos durante la cual las visualizaciones se combinan con otros elementos como: símbolos, leyendas, dibujos, imágenes sintéticas, etc.

#### **2.2.2.4. Importancia de la visualización de datos**

La visualización de datos es la presentación de conocimientos en un formato pictórico o gráfico. Permite a los responsables de la toma de decisiones determinar visualmente los análisis presentados, para que puedan captar conceptos difíciles o identificar nuevos patrones. Con la visualización interactiva, llevará el concepto un paso más allá mediante el uso de la tecnología para profundizar en tablas y gráficos para obtener más detalles, cambiando de forma interactiva la información que ve y la forma en que se procesa. La visualización de datos describe la presentación de información abstracta en forma gráfica. Le permite detectar patrones, tendencias y correlaciones que, de otro modo, podrían pasar desapercibidas en informes, tablas u hojas de cálculo tradicionales. se utiliza como una forma de entregar informes visuales a los usuarios sobre el rendimiento, las operaciones o las estadísticas generales de una aplicación, red, hardware o prácticamente cualquier activo de tecnología de la información.

Por lo general, se hace para ayudar a los administradores de TI a obtener información rápida, visual y fácil de entender sobre el rendimiento del sistema subyacente. La mayoría de las aplicaciones de supervisión del rendimiento de TI utilizan técnicas de visualización de datos para proporcionar información estadística sobre el rendimiento del sistema supervisado.

Debido a la forma en que el cerebro humano procesa la información, usar gráficos para visualizar grandes cantidades de datos complejos es más simple que navegar por hojas de cálculo o informes. La visualización de datos puede ser rápida y sencilla gracias a transmitir conceptos de forma universal y experimentarás con diferentes escenarios haciendo pequeños ajustes.

#### **2.2.2.5. Estrategias de análisis y visualización de datos**

A pesar de las tendencias actuales de incrementar la cultura de la analítica del conocimiento en las organizaciones, las empresas y por tanto la administración no han avanzado mucho para ofrecer valor a sus datos. Esto ha contribuido a la complejidad de la implementación de tecnología de datos masiva. Entre las prioridades estratégicas que se crean con el aumento de la web, la estrategia data analytics ha sido, y es, la cantidad una prioridad para las

empresas. El creciente volumen de conocimiento generado y recogido hoy crea oportunidades sin precedentes. El aumento de la productividad y la mejora de la toma de decisiones y la comunicación son algunas de las áreas estratégicas que justifican las numerosas inversiones vinculadas a la actual transformación de datos.

A continuación, veremos cuáles son las 5 razones principales por las que es necesario implementar una estrategia de análisis y visualización del conocimiento (o Data Analytics) en una organización:

1. **Incrementar la transparencia en beneficio de los resultados:** los datos pueden servir, y después de todo, servir para difundir una cultura de transparencia en una corporación tanto interna como externamente. Difundir y compartir datos entre departamentos reduce el tiempo de búsqueda de información, mejora la coordinación entre personas y áreas, promueve el desarrollo de procesos y mejora el compromiso para lograr los objetivos que se definen. La visualización de datos permite democratizar el acceso a los números. Internamente, el conocimiento, y por tanto, el mensaje son más fáciles de conocer para cualquier usuario. Por lo tanto, es posible comunicar objetivos claros y concretos a grupos o departamentos, además de comunicar mensajes inequívocos. Externamente, la visualización de datos puede ser una herramienta poderosa en las comunicaciones financieras. Permite hablar los resultados y visualizar rápidamente el estado de ejecución de los objetivos. La visualización de datos facilita un análisis más rápido y una mejor toma de decisiones.
2. **Mejorar los procesos de toma de decisiones:** de acuerdo con un estudio administrado por la consultora de negocios Pricewaterhouse-Coopers (PwC), las empresas que han difundido la cultura del estudio y uso del conocimiento tienen tres veces más probabilidades de mejorar sus procesos de toma de decisiones. Las nuevas herramientas de visualización y análisis de datos ofrecen muchos beneficios para mejorar estos procesos. Los gerentes comprenden sus datos de inmediato (la información de gestión y generación de informes está disponible en tiempo real) y pueden especializarse en el análisis y la toma de decisiones en lugar del análisis

interminable de una base de datos o una hoja de cálculo. El personal que elabora la información gerencial puede automatizar su elaboración y tener más tiempo para formar nuevos análisis y mejorar el conocimiento que se le brinda a la gerencia.

3. **Reducir costos, lanzar nuevos productos y / o mejorar la competitividad:** mejorar la productividad y la competitividad a partir del análisis de grandes volúmenes de conocimiento puede ser una poderosa palanca de competitividad desde dos puntos de vista. Desde un punto de vista interior, hay empresas que utilizan estos análisis con el objetivo de mejorar sus procesos de negocio, consiguiendo frecuentemente incrementos de productividad y rentabilidad entre un 5 y un 6% superiores en las empresas de su sector. También es posible potenciar la capacidad de innovación de la empresa, por un lado, liberando recursos al eliminar tareas repetitivas como la preparación de informes al inicio de cada mes, lo que reduce significativamente su capacidad para realizar nuevas pruebas, ensayos o pruebas. y, por tanto, innovar. Y, por el contrario, la implementación de procesos de recolección y análisis de conocimiento también permite a las empresas requerir riesgos de manera más acotada. De hecho, es posible acceder a los resultados de los últimos experimentos en tiempo real, lo que le permite variar la estrategia rápidamente si un intento, prueba o prueba no se materializa. Y desde un punto de vista externo, hay empresas que planean explotar el análisis de sus datos llegando al mercado. Desarrollan plataformas, software o scripts que no dudan en revender como servicio o como característica o funcionalidad adicional de su producto para mejorar su competitividad y así incrementar su mercado y ventas.
4. **Conozca mejor a sus clientes:** este suele ser el mayor uso que los departamentos de marketing hacen del análisis del conocimiento. la enorme cantidad de conocimiento generado por los consumidores, incluido el uso cada vez mayor de teléfonos inteligentes y tabletas, multiplica la oferta de fuentes de datos de los clientes. Mediante la agregación de diversas fuentes de datos (CRM, redes sociales y objetos conectados) es

posible tener éxito en la microsegmentación de consumidores, lo que ofrece la posibilidad de personalizar productos y completar campañas promocionales específicas.

5. **Automatizar los informes de gestión con herramientas de análisis de datos potentes y sencillas:** coherente con varios estudios de big data administrados en 2016 y 2017 por las consultoras Ernst & Young y PwC, a pesar de la existencia de una tendencia positiva de su uso dentro de las empresas, la cultura del conocimiento La analítica no está muy extendida entre las empresas. La recopilación de datos sigue requiriendo un lugar a través de los canales tradicionales y, por lo tanto, los datos disponibles están infrautilizados. todavía hay un nicho entre la demanda de aplicaciones analíticas por parte de los departamentos y, por tanto, la situación actual del corporativo. Sin embargo, la revolución de la información es un activo innegable. Las organizaciones estarán mucho mejor combinando la automatización y la mejora de los informes de gestión con las prácticas más simples de análisis del conocimiento y, en un momento equivalente, estará listo para preparar a su organización para aprovechar y explotar Big Data.

#### **2.2.2.6. Visualización de datos y big data**

Con la llegada de datos masivos, existen grandes oportunidades, pero muchas empresas minoristas se enfrentan al desafío de encontrar valor en su inversión en big data.

La visualización de datos ayuda a representar datos que no son útiles en forma cruda, lo que es especialmente útil para bases de datos gigantes. Proporciona a los empresarios gráficos y visualizaciones analíticas útiles para predecir y auditar procesos comerciales. Por lo general, se requiere el evento de un tablero de negocios para representar estas visualizaciones (Informacion, 2018, p.1).

Visto desde un punto de vista más práctico, ¿qué es visualización de datos? la definiremos de dos formas: la entrada: que es donde se encuentra la información, esté organizada o no; y por lo tanto la salida: que es la presentación

de la información durante un visual gracias a ayudar a retener el conocimiento. Además, la visualización de datos se emplea para reconocer patrones o encontrar más información para investigar. Los mapas, los ábacos, son muestras de visualización de datos. Mediante la visualización de datos, organizaremos y mejoraremos el aprendizaje de datos en la era moderna. La visualización de datos reduce la carga cognitiva para estar listo para identificar patrones de datos.

### 2.3. Definición de términos básicos

**Business intelligence:** un conjunto de metodologías que permiten recopilar, procesar y presentar información de forma relevante, para la toma de decisiones. (Puerta, 2015, p. 13).

**Cubos de información:** los cubos de conocimiento o cubos OLAP funcionan como cubos de rompecabezas en los juegos, dentro del juego se trata de producir los colores y dentro del datawarehouse se trata de organizar la información por tablas o relaciones; los primarios (el juego) tienen 3 dimensiones, los cubos OLAP tienen un número indefinido de dimensiones, por eso también se les llama hipercubos. (Kimball, 2013).

**Data analytics:** según (Internet, 2018), el análisis de datos es un enfoque que implica analizar datos (big data, en particular) para sacar conclusiones.

**Data warehouse:** un conocido autor sobre el tema de los almacenes de conocimiento define un almacén de conocimiento como: una copia de transacciones de conocimiento estructurada específicamente para consulta y análisis. También había sido Kimball quien determinó que un data warehouse no era más que: la unión de todos los datamarts de una entidad. Por tanto, defiende una metodología ascendente a la hora de diseñar un almacén de conocimiento.

**Datamart departamental:** es un subconjunto del almacén de información orientado a un tema o negocio específicos. Por ejemplo, marketing, clientes, productos o ventas. es más rápido diseñar, pero con el asunto de que la integración con la data warehouse de la empresa suele ser compleja porque se diseñó antes (Mazón, 2013, p. 20).

**ETL (extract, transform and load):** de acuerdo con Ramos (2011) se carga



periódicamente un knowledge warehouse o un knowledge mart, y en él se unifica información de múltiples fuentes. esto sugiere que debe haber una serie de procesos que lean la información de las distintas fuentes, la transformen y adapten al modelo que se ha definido, las depuren y limpien, y las introduzcan en la base de datos de destino. esto es a menudo lo que se conoce como el proceso ETL, el proceso de extracción, transformación y carga.

**KPI:** (Key performance indicator): consistente con Ramos (2011) key performance indicators, o KPI por sus siglas en inglés, nos permiten viajar un paso más allá de ver un valor fácil, teniendo la capacidad de contextualizarlo con ellos. Los KPI miden el alcance del desempeño de un proceso. empleando un conjunto de KPIs monitorearemos el estado actual del negocio, su objetivo es mejorar la gestión y los resultados de la organización.

**OLAP:** es el acrónimo en inglés de procesamiento analítico en línea. De acuerdo con Mailvaganam (2000) es una solución utilizada en el sector de la denominada business intelligence (o business intelligence) cuyo objetivo es agilizar la consulta de grandes cantidades de conocimiento.

**OLTP (online transactional processing):** de acuerdo con Ramos (2011), los sistemas OLTP están diseñados para administrar un número descomunal de solicitudes concurrentes en sus bases de datos, que los usuarios pueden insertar, modificar, eliminar y consultar dichos datos. están enfocados en cada operación (transacción) trabajando con pequeñas cantidades de filas y ofreciendo una respuesta rápida.

**Reporting:** según (Carrasco, 2020), Los informes se emplean para desarrollar nuevas estrategias al tomar decisiones comerciales, mediante la clasificación de datos de ventas y compras dentro de una corporación. El reporting puede ser un ordenamiento de la información relevante de su negocio y sirve para que sea accesible a los distintos departamentos internos de su empresa, acorde con sus necesidades y de forma rápida e intuitiva.

**Sistema de información:** consistente con (Cohen Karen & Asín Lares, 2009) Un sistema de datos puede ser un conjunto de elementos que interactúan entre sí para apoyar las actividades de una corporación o negocio. en un sentido amplio,

un sistema de datos no incluye necesariamente equipos (hardware). Sin embargo, en la práctica se utiliza como sinónimo de “sistema de información computarizado (p. 56).

**Tablero:** como su nombre en inglés lo dice, es un tablero o panel, su propósito principal es brindar todo el conocimiento de la empresa al usuario en un formato que es intuitivo y revelador. Estos cuadros de mando ofrecen datos operativos dentro del tipo de cifras y KPI (Sxtina Consulting Group, 2008, p.4). También se denomina página desarrollada con tecnología web soportada a través de la cual se muestra en tiempo real el conocimiento de la empresa extraído de diversas fuentes de datos. Su principal característica es proporcionar al usuario los conocimientos necesarios sobre el funcionamiento de la empresa permitiendo un análisis instantáneo.

**Toma de decisiones:** es una acción que se toma una vez que se dispone del conocimiento y los posibles escenarios sobre el comportamiento de la elección realizada. para formar una elección independientemente de su naturaleza, es necesario conocer, analizar un arrastre, para ofrecerle una solución; en algunos casos, por ser tan sencillos y cotidianos, este proceso se administra de forma implícita y se resuelve muy rápidamente, pero hay otros casos en los que es necesario llevar a cabo un proceso más estructurado que brinde más seguridad y conocimiento para desentrañar el importa (Umanzor, 2011, p. 6).

**Visualización de datos o data visualization:** (SAS, 2019), la visualización de datos es la presentación de conocimientos en formato ilustrado o gráfico. Permite a los responsables de la toma de decisiones determinar visualmente los análisis presentados, para que puedan captar conceptos difíciles o identificar nuevos patrones.

### **III. MÉTODOS y MATERIALES**

#### **3.1. Hipótesis de la investigación**

##### **3.1.1. Hipótesis general**

HG. La inteligencia de negocios tiene un efecto positivo en la toma de decisiones para el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, año 2020.

##### **3.1.2. Hipótesis específicas**

HE 1. La inteligencia de negocios influye significativamente en la gestión y administración de datos para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.

HE 2. La inteligencia de negocios, tienen influencia positiva en la generación de informes y reportes para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.

HE 3. La inteligencia de negocios contribuye en el análisis y visualización de los datos para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.

#### **3.2. Variables de estudio**

##### **3.2.1. Definición conceptual**

###### **3.2.1.1. *Inteligencia de negocios***

La inteligencia empresarial es la capacidad de transformar los datos en información, y la información en conocimiento, con el fin de optimizar el proceso de toma de decisiones en los negocios. Desde un punto de vista más pragmático, y asociándolo directamente con las tecnologías de la información, definiremos business intelligence como el conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten recolectar, depurar y reelaborar datos de sistemas transaccionales e información no estructurada (interna y externa a la empresa) en

información estructurada, para explotación directa (reporting, análisis OLTP / OLAP, alertas ...) o para el análisis y conversión en conocimiento, apoyando así la decisión empresarial (Sinnexus, 2007)

### **3.2.1.2. Toma de decisiones**

La toma de decisiones es el proceso de estudio y selección entre varias alternativas para elaborar un rumbo a seguir. La toma de decisiones implica presiones inmediatas sobre quién decide el análisis del tipo de problema y sus dimensiones básicas, la búsqueda de soluciones alternativas y consideración de los resultados de estas soluciones. La toma de decisiones es solo un paso en la planificación, ya que es una parte importante de los procesos que se siguen para elaborar los objetivos o metas a seguir (Caraballo, 2016).

### **3.2.2. Definición operacional de las variables**

#### **3.2.2.1. Inteligencia de negocios.**

La inteligencia empresarial (BI) combina el análisis empresarial, procesamiento de datos, visualización de datos, infraestructura y herramientas de datos, y las mejores prácticas para ayudar a las organizaciones a tomar decisiones basadas en datos. Para ello, es fundamental adecuarse a las características que el conocimiento sea consistente y unificado, disponible para todos o algunos de los usuarios que fluya hacia el usuario, idealmente a sus dispositivos móviles. La solución propuesta nos permite suministrar soluciones que permitan atender estas necesidades, lo que implica la gestión y administración de datos, la gestión de sistemas de información, y por tanto, la implementación de aplicaciones para análisis de datos.

#### **3.2.2.2. Toma de decisiones**

La decisión basada en datos se define porque el uso de hechos, métricas y datos para guiar decisiones comerciales estratégicas que se alinean con las metas, objetivos e iniciativas de una organización. El uso del análisis de datos para tomar decisiones permite a las organizaciones conocer el entorno que las rodea. Es vital que las empresas recurran al método actual, porque amplía el panorama económico, además de ayudar a mejorar sus productos y servicios

para mantenerse a la altura de la competencia a través de la solución de inteligencia empresarial.

### **3.3. Tipo y nivel de la investigación**

#### **3.3.1. Tipo de Investigación**

Investigación aplicada con enfoque cuantitativo, ya que se describen, infieren y resuelven problemas mediante números, enfatizando también la recolección de datos numéricos, el resumen de esos datos, y por ende, la derivación de inferencias a partir de ellos.

José Lozada (2014), resume la investigación aplicada como la investigación aplicada busca la generación de datos con aplicación directa a los problemas de la sociedad o del sector productivo, esto muchas veces se sustenta fundamentalmente en los hallazgos tecnológicos de la investigación básica, manejando el método de vincular la idea, y por ende, el producto.

Según los autores, Hernández & Mendoza (2018) mencionan: los estudios descriptivos buscan precisar las propiedades, características y perfiles de los individuos, grupos, comunidades, procesos, objetos u otros fenómenos a sufrir un análisis, es decir, solo medirán o recabarán información en forma independiente o conjunta sobre los conceptos o variables a los que se refieren.

#### **3.3.2. Nivel de investigación**

Para el evento de la investigación hemos utilizado el nivel explicativo. Según: Hernández & Mendoza (2018): los estudios explicativos trascienden el esbozo de conceptos o fenómenos o el establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, tienen como objetivo responder a las causas de eventos y fenómenos físicos o sociales. como su nombre indica, su interés se concentra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables.

Vara Horna en su libro *Del pensamiento al soporte: 7 pasos para una tesis exitosa* (p. 219) refiere que los diseños explicativos se utilizan cuando hay una o más teorías, que se aplican al problema de investigación y desea verificar su

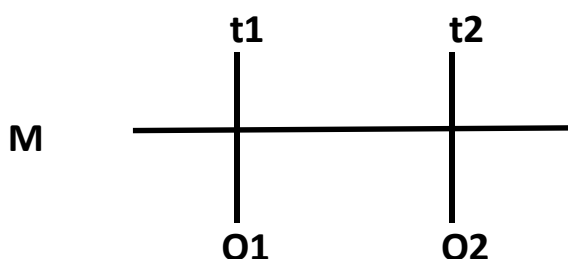
relación causal. también se usa una vez que desea verificar la efectividad o superioridad de un programa o modelo de gestión que simplemente ha propuesto; o una vez que desee predecir el comportamiento de una empresa a lo largo del tiempo.

### 3.4. Diseño de la investigación

Para Hernández y Mendoza (2018), el diseño no experimental define la investigación que es realizada sin manipular deliberadamente las variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. El diseño longitudinal es donde se recolectan datos como mínimo en dos momentos, en el tiempo único, su propósito es describir variables y su incidencia de interrelación.

La presente investigación fue de diseño no experimental (con pretest y post test) de corte longitudinal debido que se recolectaron datos a través del tiempo en puntos o períodos especificados para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias.

Esquema del diseño: no experimental de corte longitudinal:



Donde:

**M** = Muestra del estudio

**O1** = Observacion de la variable inteligencia de negocios

**O2** = Observacion de la variable toma de decisiones

**t1** = Momento en que se hace la observacion-1

**t2** = Momento en que se hace la observacion-2

### **3.5. Población y muestra de estudio**

#### **3.5.1. Población**

Hurtado De Barrera (2000):

Las características compartidas por los miembros de la población se denominan “criterios de inclusión”. Es decir, la población de una investigación está constituida por el conjunto de seres durante los cuales se va a estudiar el evento, y que también comparten, como características comunes, los criterios de inclusión; es a la población a la que se van a remitir las conclusiones del estudio. De manera diferente definir la población es pensar en ella, porque el conjunto de elementos que forman parte del contexto donde se va a investigar el evento (p.152).

La población suele estar representada por un conjunto de elementos o grupos, sin importar su naturaleza, muchas veces se conoce la cantidad de unidades que la integran o no.

En esta investigación, la población estuvo delimitada por 15 trabajadores, entre operadores, supervisores, analistas y superintendentes del área, quienes están directamente relacionados con el tema de investigación.

#### **3.5.2. Muestra**

Hurtado De Barrera (2000), la muestra puede ser una parte de la población que se toma para realizar el estudio, que se considera representativa (de la población). para realizar una muestra es necesario elegir cuáles de las unidades de estudio se van a observar; esta selección se denomina muestreo. Se administra un procedimiento de muestreo cuando el estudio no puede realizarse con toda la población, pero el objetivo del investigador sigue siendo generalizar los resultados. La representatividad de la muestra consiste en el hecho incontrovertible de que los hallazgos realizados dentro de la muestra suelen generalizarse a todos o algunos de los miembros de la población.

No todas las investigaciones requieren un procedimiento de muestreo. En muchos casos, el investigador puede acceder fácilmente a toda la población y no

llega a muestrear. En otros ejemplos, el objetivo se concentra en el estudio de casos típicos o representativos, por lo que no se justifica el muestreo.

Algunos criterios que se deben considerar para tomar una decisión sobre si es necesario o no muestrear son los siguientes:

- Objetivo y énfasis de la investigación.
- Conocimiento de todos los miembros de la población.
- Posibilidad de acceder a todos o algunos de los miembros de la población.
- Disponibilidad de su tiempo.
- Disponibilidad de personal.
- Disponibilidad de recursos.

### **3.5.3. Muestra censal o poblacional:**

Establecido por Tamayo (2003), la muestra intencional o experta ocurre cuando el investigador selecciona las unidades climáticas o poblacionales que a su juicio son representativas. Estas muestras son útiles y válidas cuando el objetivo del estudio lo requiere (p.153). Constituyéndose durante una muestra de tipo censal.

Para Hurtado De Barrera (1998), consiste: en poblaciones pequeñas o finitas no se elige ninguna muestra para no afectar la validez de los resultados (p. 77).

Dado que la población es escasa, todo se va a tomar para el estudio y a esto se le suele llamar muestreo censal., Lopez (1998), opina que la muestra es censal es aquella porción que representa toda la población (p.123).

Afirma Mcguigan (1996), si una población es pequeña, se va a poder vigilar a todos los individuos, y es preferible estudiar adecuadamente a toda una población que estudiar solo una muestra (p. 158). Tamayo sugiere llamarlo muestra censal, ya que incluye en su totalidad al personal asignado al estudio.

Al respecto Zarcovich (2005) explica que durante este tipo de estudio "la muestra censal implica obtener datos de todas las unidades del universo sobre las preguntas, bloques, que constituyen la cosa del censo. la información se recopila



durante una muestra que representa la totalidad del universo, siempre que la población sea pequeña y finita.

Por su parte, Hernández, citado en Castro (2003), afirma que si la población es menor o adecuada a cincuenta (50) individuos, la población es adecuada a la muestra (p. 69).

La principal característica del muestreo es que los resultados son representativos de la población en general. De acuerdo con Hayes, B. (1999), existen tres métodos de muestreo, que se clasifican como:

- a. Censo. Cuando la muestra es que toda la población, este tipo de método se emplea cuando es necesario comprender las opiniones de todos los clientes o cuando hay una base de datos de fácil acceso, sin embargo, los precios de usar este método suelen ser muy altos.
- b. Criterios personales apoyados. La muestra se elige acorde con los intereses de quien realiza la investigación, es simple; sin embargo, los resultados de esta muestra pueden ser cuestionables.
- c. Estadístico. La muestra se elige un subgrupo que tiene probabilidades equivalentes de ser elegido existe el riesgo de calcular una muestra que no representa a la población; además, los resultados suelen generalizarse a la población.

Por lo tanto, se ha tomado una cantidad equivalente de la población como muestra censal de 15 usuarios, por lo que se entiende que no se ha requerido la utilización de ninguna técnica de selección por muestreo.

La unidad de análisis está delimitada al departamento de concentración de minerales de la unidad minera.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para el desarrollo de la presente investigación se ha considerado utilizar técnicas y también los instrumentos para la recolección de datos que nos permitieron contrastar la hipótesis.

### **3.6.1. Técnicas de recolección de datos**

Hurtado De Barrera (2000), indica que los instrumentos y técnicas son:

La selección de técnicas e instrumentos de recolección de conocimiento implica determinar mediante qué sugerencias o procedimientos el investigador obtendrá la información requerida para alcanzar los objetivos de la investigación. Los instrumentos dependen del tipo de evento estudiado y su diseño se basa en la evidencia del evento (p.164).

Los instrumentos y técnicas son fundamentales para recolectar el conocimiento dentro de la investigación, la técnica es el conjunto de mecanismos que se utilizarán para obtener el conocimiento y por lo tanto los instrumentos son los medios para recolectar los datos de la investigación.

Las técnicas para la recopilación de datos durante esta investigación se limitaron a la utilización de observaciones y encuestas.

#### **Observación**

Se define como una técnica de recolección de datos la que permite acumular y sistematizar información sobre un hecho, el investigador registra lo observado, mas no interroga a los individuos involucrados.

#### **Encuestas**

Es una técnica que consiste en obtener información mediante el uso del cuestionario, el cual es un conjunto de preguntas que se realizan con respecto a una o más variables.

### **3.6.2. Instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos son realizados por el investigador del trabajo propuesto y validadas por expertos del tema.

#### **Formatos de observación de indicador:**

- Formato de observación de indicador (KPI\_1), tiempo de generación de reportes pre-test y post-test, los que permitieron registrar los tiempos de generación de reportes.

- Formato de observación de indicador (KPI\_2), cantidad de reportes generados por hora, el pre-test y post-test los que permitieron registrar el número de reportes en una determinada hora.

### **Cuestionarios:**

Cuestionario anexo 2, para medir el nivel de satisfacción de las diferentes dimensiones de la variable dependiente, antes y después de la aplicación de Inteligencia de Negocios.

#### **3.6.2.1. Confiabilidad del instrumento:**

La confiabilidad del instrumento se describe como el nivel de coherencia con el cual se ha realizado la medición, para que dicho instrumento sea confiable.

Según Hernández & Mendoza (2018, p. 200). La confiabilidad se refiere al grado en que la aplicación repetida de un instrumento de medición, a los mismos individuos u objetos, produce resultados iguales.

Se han tabulado los resultados de una medición piloto en hojas de cálculo para determinar la confiabilidad del instrumento mediante el alfa de Cronbach y se corroborado dichos resultados en el programa SPSS 25.0:

**Tabla 1**

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	15	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	0.0
	Total	15	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 2.**

*Determinación del coeficiente de confiabilidad*

**Determinación del coeficiente de confiabilidad del instrumento**

Numero de ítems del instrumento	25
Alfa de Cronbach-Pre-Test	0.920
Alfa de Cronbach-Post Test	0.970

### **3.6.2.2. Validez del instrumento:**

Es una de las técnicas habituales para calcular el índice de validez de constructo. se apoya la correspondencia teórica entre las cosas del instrumento y por tanto los conceptos del evento. Se busca corroborar el consenso entre el investigador, y por ende, los expertos en cuanto a la pertenencia de cada ítem a las respectivas sinergias del evento y, de esta manera, sustentar la definición de la que parte (Hurtado, 2012, p. 792).

**Tabla 3.**

*Validación por juicio de expertos*

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Experto</b>	<b>C.I.P.</b>	<b>Aplicabilidad</b>
Mg. Cesar H. Patricio Peralta	Metodólogo	194403	Aplicable
Dr. Vicente Castro López	Temático	171448	Aplicable

### **3.7. Métodos de análisis de datos**

Para obtener un procesamiento de datos más completo y que sea de fácil entendimiento a fin de usar los datos obtenidos en el desarrollo de la investigación, hemos optado trabajar con hojas de cálculo en excel y el software spss a fin de clasificarlos, registrarlos, tabularlos, analizarlos y consolidarlos. Se hizo uso de la estadística descriptiva y la estadística inferencial.

Para el proceso analítico se realizó la recolección de datos mediante la técnica de la encuesta y con un cuestionario pre y post test, fue de 25 preguntas en escala de Likert que se realizó a las personas de la muestra usada es de 15 usuarios. Los resultados obtenidos se tabularon en hojas de cálculo (excel), se procedió a transcribirlos al programa spss donde ha sido procesada toda la información.

#### **Nivel de confiabilidad:**

En el programa spss se tuvo que calcular el alfa de Cronbach de la variable dependiente (seguridad de la Información) para así poder medir el coeficiente de la fiabilidad, tanto para la muestra del pretest y post-test.

**Nivel de significancia:**

Nivel que permite determinar si los resultados son estadísticamente significativos luego de proceder con lo planificado con respecto a la planificación de las estadísticas. Normalmente la representación es del 5% o 0.05, el cual varía con relación al estudio realizado. Entonces podemos afirmar que se tiene la posibilidad de contar con una hipótesis nula rechazada, siendo esta verdadera. Hemos considerado para este proyecto que el nivel de significancia fue del 5%, esto va a implicar que nuestro proyecto debería tener como resultado un valor de significancia menor al 5% ( $p \leq 0.05$ ).

**Prueba de normalidad:**

La prueba está en función del tamaño de la muestra, y teniendo en cuenta que esta fue de 15 casos, la prueba es Shapiro-Wilk, la cual se utiliza cuando las muestras son mayores a 50 casos.

**Hipótesis estadística:**

La hipótesis estadística es la suposición que se realiza acerca de las características de una población. Es utilizada para verificarla o rechazarla tras realizar el estudio estadístico pertinente. En cuanto a la estadística, una parte fundamental de ella es el trabajo con la hipótesis. Las hipótesis son afirmaciones realizadas acerca de las características de una población o de la relación que pueda existir entre variables.

Las hipótesis podrán verificarse o rechazarse en función de los resultados que arroje el estudio estadístico realizado. El tipo de hipótesis en esta investigación fue de causalidad, como su propio nombre indica, este tipo de hipótesis tienen el objetivo de explicar los factores de causalidad existentes entre dos o más variables estadísticas. Si bien es cierto, causalidad no es lo mismo que correlación, pero necesario que para que exista causalidad haya correlación. Se redacta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y la hipótesis alternativa ( $H_a$ ), tanto general como específica.

### **3.8. Aspectos éticos**

Cuando realizamos investigación es necesario poder contar con ciertos criterios en el análisis de los datos, de la revisión bibliográfica, por lo que es necesario poder contar con normas ética que ayuden a lograr resultados óptimos sin dañar derechos de terceros, por ello, la base de los aspectos éticos de nuestra investigación.

Se consideran los siguientes principios éticos: la confidencialidad del conocimiento obtenido no debe ser revelado o divulgado para otro propósito, se considera que la información obtenida para esta investigación se considera como indicadores clave para realizar la optimización del método. Para el tratamiento de los conocimientos obtenidos se va a solicitar autorización a los funcionarios corporativos que dirigen el método, así mismo, el personal que participa dentro del estudio lo hace de manera voluntaria, ya que van a ser los mejores beneficiarios durante la implementación del método. solución propuesta.

Como investigador se siguió el cumplimiento del marco normativo emitido por la institución, y así poder dar uso a la información obtenida de nuestras encuestas realizadas al área de operaciones de la Empresa Trevali Mining Corporation.

Siendo un profesional que se encuentra al servicio de la sociedad, prima en el investigador la honestidad para considerar los derechos de autor que se indican en este proyecto de investigación, y así mismo, se compromete con la fidelidad de los datos obtenidos de las encuestas realizadas al área de operaciones de la Empresa Trevali Mining Corporation.

En esta investigación se tomaron las medidas respectivas con los datos facilitados por la empresa, teniendo el cuidado que esta no sea vulnerable en la publicación y registros que fueron utilizados, por lo general, en la información adquirida se valoró la privacidad de la institución.

#### IV. RESULTADOS

El cuestionario consta de 25 preguntas, para la variable dependiente: toma de decisiones y las alternativas de respuesta de la escala de Likert son: 1 = no satisfecho; 2 = poco satisfecho; 3 = moderadamente satisfecho; 4 = muy satisfecho; 5 = extremadamente satisfecho. Estos cuestionarios se presentaron al personal que hacen uso de la aplicación de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020; a una muestra total de 15 de ellas

**Tabla 4.**  
*Estadísticos descriptivos de: variables y dimensiones*  
**Estadísticos descriptivos**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Est.
V2: Toma de decisiones-Pre	15	2	4	3.07	0.799
V2D1: Gestión y Administración de Datos-Pre	15	2	5	3.27	1.280
V2D2: Generación de Informes y Reportes-Pre	15	1	5	3.13	1.187
V2D3: Análisis y visualización de datos-Pre	15	2	4	3.13	0.516
V2: Toma de decisiones-Post	15	3	5	4.60	0.632
V2D1: Gestión y Administración de Datos-Post	15	3	5	4.73	0.594
V2D2: Generación de Informes y Reportes-Post	15	3	5	4.53	0.743
V2D3: Análisis y visualización de datos-Post	15	3	5	4.60	0.632

A continuación, se presenta un análisis descriptivo, con el uso del software estadístico spss v25. Pero debemos tener en cuenta que el análisis aplicado es para un diseño no experimental longitudinal porque se analizaron a los sujetos en más de un momento o período de tiempo y con ello mediremos la percepción del personal que hace uso de la aplicación de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, año 2020; según las respuestas obtenidas en el cuestionario teniendo en cuenta las preguntas a la que pertenecen.

## 4.1. Análisis descriptivo

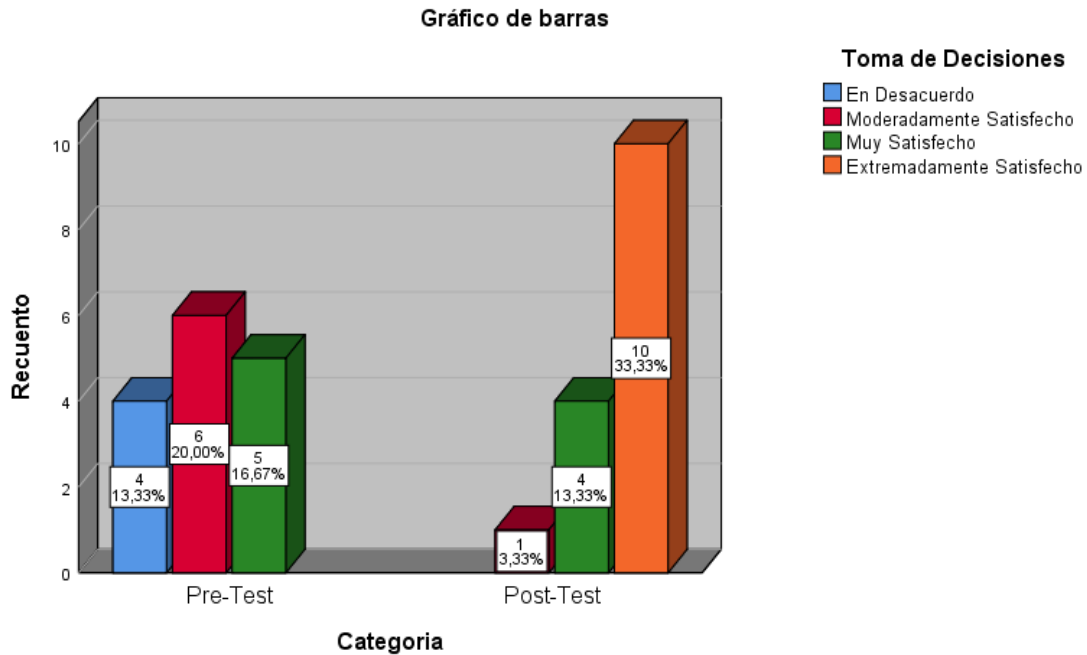
### 4.1.1. Variable: toma de decisiones

**Tabla 5.**

*Variable V2: toma de decisiones*

			Categoría		
			Pre-Test	Post-Test	Total
Toma de Decisiones	Poco Satisfecho	Recuento	4	0	4
		% dentro de: Toma de Decisiones	100.0%	0.0%	100.0%
		% dentro de Categoría	26.7%	0.0%	13.3%
		% del total	13.3%	0.0%	13.3%
	Moderadamente Satisfecho	Recuento	6	1	7
		% dentro de: Toma de Decisiones	85.7%	14.3%	100.0%
		% dentro de Categoría	40.0%	6.7%	23.3%
		% del total	20.0%	3.3%	23.3%
	Muy Satisfecho	Recuento	5	4	9
		% dentro de: Toma de Decisiones	55.6%	44.4%	100.0%
		% dentro de Categoría	33.3%	26.7%	30.0%
		% del total	16.7%	13.3%	30.0%
Extremadamente Satisfecho	Recuento	0	10	10	
	% dentro de: Toma de Decisiones	0.0%	100.0%	100.0%	
	% dentro de Categoría	0.0%	66.7%	33.3%	
	% del total	0.0%	33.3%	33.3%	
Total	Recuento	15	15	30	
	% dentro de: Toma de Decisiones	50.0%	50.0%	100.0%	
	% dentro de Categoría	100.0%	100.0%	100.0%	
	% del total	50.0%	50.0%	100.0%	





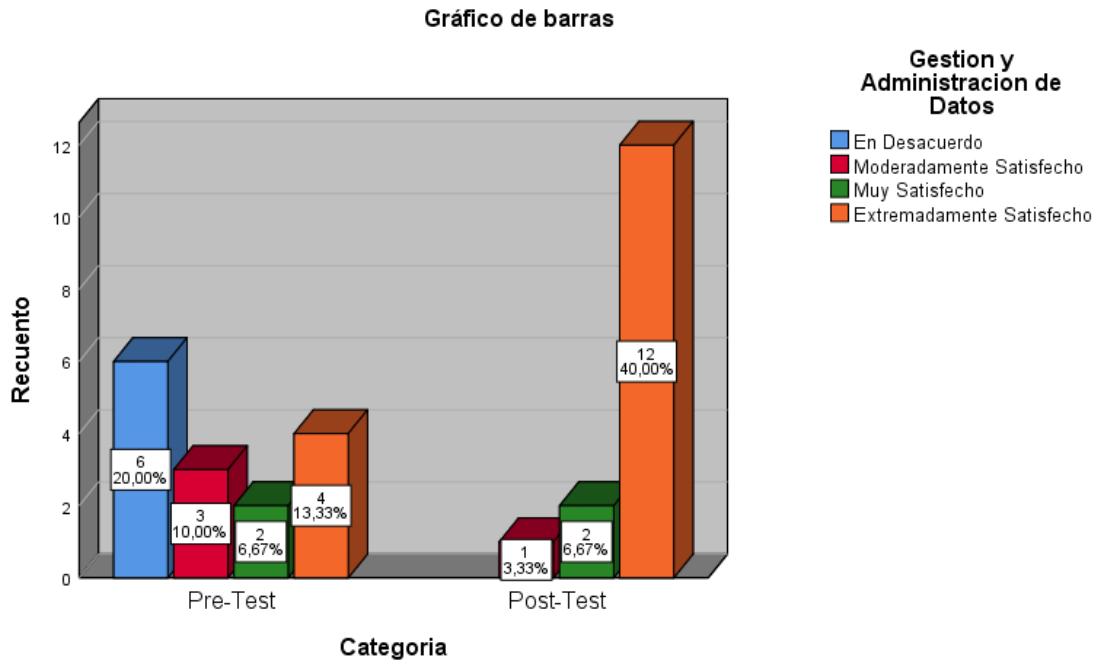
**Figura 1.** Variable: Toma de decisiones

En la tabla 5 y figura 1, para la variable toma de decisiones, de un total de 15 usuarios que utilizan la aplicación de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, año 2020; para el **pre-test**, un 20% (6 usuarios) de los encuestados opinan que es: moderadamente satisfecho; un 16% (5 usuarios) de los encuestados opinan: muy satisfechos; un 13% (4 usuarios) de los encuestados opinan: de acuerdo. Para el **post-test**, un 33% (10 usuarios) de los encuestados opinan: extremadamente satisfecho; un 13% (4 usuarios) de los encuestados opinan: muy satisfecho; un 3% (1 usuario) de los encuestados opinan que: moderadamente satisfecho.

#### 4.1.1.1. Dimensión: gestión y administración de datos

**Tabla 6.**  
*Dimensión 1: gestión y administración de datos*

		Categoría			
			Post-		
			Test	Total	
			Pre-Test		
Gestión y Administración de Datos	Poco Satisfecho	Recuento	6	0	6
		% dentro de: Gestión y Administración de Datos	100.0%	0.0%	100.0%
		% dentro de Categoría	40.0%	0.0%	20.0%
		% del total	20.0%	0.0%	20.0%
	Moderadamente Satisfecho	Recuento	3	1	4
		% dentro de: Gestión y Administración de Datos	75.0%	25.0%	100.0%
		% dentro de Categoría	20.0%	6.7%	13.3%
		% del total	10.0%	3.3%	13.3%
	Muy Satisfecho	Recuento	2	2	4
		% dentro de: Gestión y Administración de Datos	50.0%	50.0%	100.0%
		% dentro de Categoría	13.3%	13.3%	13.3%
		% del total	6.7%	6.7%	13.3%
	Extremadamente Satisfecho	Recuento	4	12	16
		% dentro de: Gestión y Administración de Datos	25.0%	75.0%	100.0%
		% dentro de Categoría	26.7%	80.0%	53.3%
		% del total	13.3%	40.0%	53.3%
Total	Recuento	15	15	30	
	% dentro de: Gestión y Administración de Datos	50.0%	50.0%	100.0%	
	% dentro de Categoría	100.0%	100.0%	100.0%	
	% del total	50.0%	50.0%	100.0%	



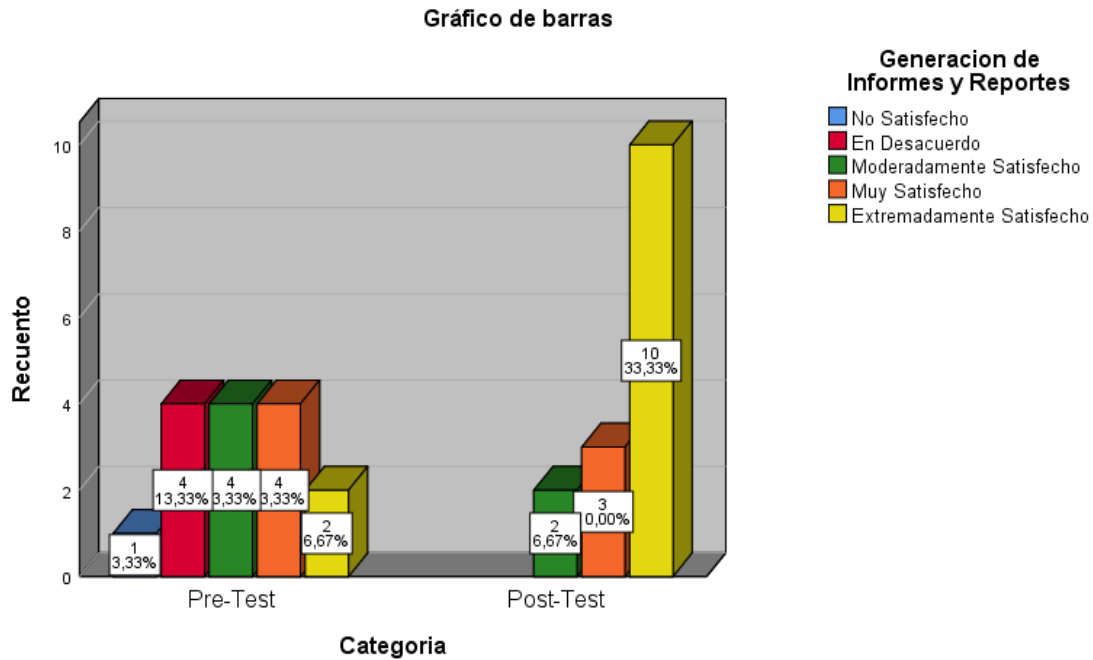
**Figura 2.** Dimensión 1: Gestión y administración de datos

En la tabla 6 y figura 2, para la dimensión gestión y administración de datos de la variable toma de decisiones, de un total de 15 usuarios que utilizan el aplicación de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020; para el **pre-test**, un 20% (6 usuarios) de los encuestados opinan que están: Poco satisfecho; un 13% (4 usuarios) de los encuestados opinan: extremadamente satisfechos; un 10% (3 usuarios) de los encuestados opinan: moderadamente satisfechos; un 6% (2 usuarios) de los encuestados opinan: muy satisfechos. Para el **post-test**, un 40% (12 usuarios) de los encuestados opinan: extremadamente satisfecho; un 6% (2 usuarios) de los encuestados opinan: Muy satisfecho; un 3% (1 usuario) de los encuestados opinan que: moderadamente satisfecho.

#### 4.1.1.2. Dimensión 2: generación de informes y reportes

**Tabla 7.**  
Dimensión 2: generación de informes y reportes

		Categoría			
			Post-		
			Pre-Test	Test	Total
Generación de Informes y Reportes	No Satisfecho	Recuento	1	0	1
		% dentro de: Generación de Informes y Reportes	100.0%	0.0%	100.0%
		% dentro de Categoría	6.7%	0.0%	3.3%
		% del total	3.3%	0.0%	3.3%
	En Desacuerdo	Recuento	4	0	4
		% dentro de: Generación de Informes y Reportes	100.0%	0.0%	100.0%
		% dentro de Categoría	26.7%	0.0%	13.3%
		% del total	13.3%	0.0%	13.3%
	Moderadamente Satisfecho	Recuento	4	2	6
		% dentro de: Generación de Informes y Reportes	66.7%	33.3%	100.0%
		% dentro de Categoría	26.7%	13.3%	20.0%
		% del total	13.3%	6.7%	20.0%
	Muy Satisfecho	Recuento	4	3	7
		% dentro de: Generación de Informes y Reportes	57.1%	42.9%	100.0%
		% dentro de Categoría	26.7%	20.0%	23.3%
		% del total	13.3%	10.0%	23.3%
Extremadamente Satisfecho	Recuento	2	10	12	
	% dentro de: Generación de Informes y Reportes	16.7%	83.3%	100.0%	
	% dentro de Categoría	13.3%	66.7%	40.0%	
	% del total	6.7%	33.3%	40.0%	
Total	Recuento	15	15	30	
	% dentro de: Generación de Informes y Reportes	50.0%	50.0%	100.0%	
	% dentro de Categoría	100.0%	100.0%	100.0%	
	% del total	50.0%	50.0%	100.0%	



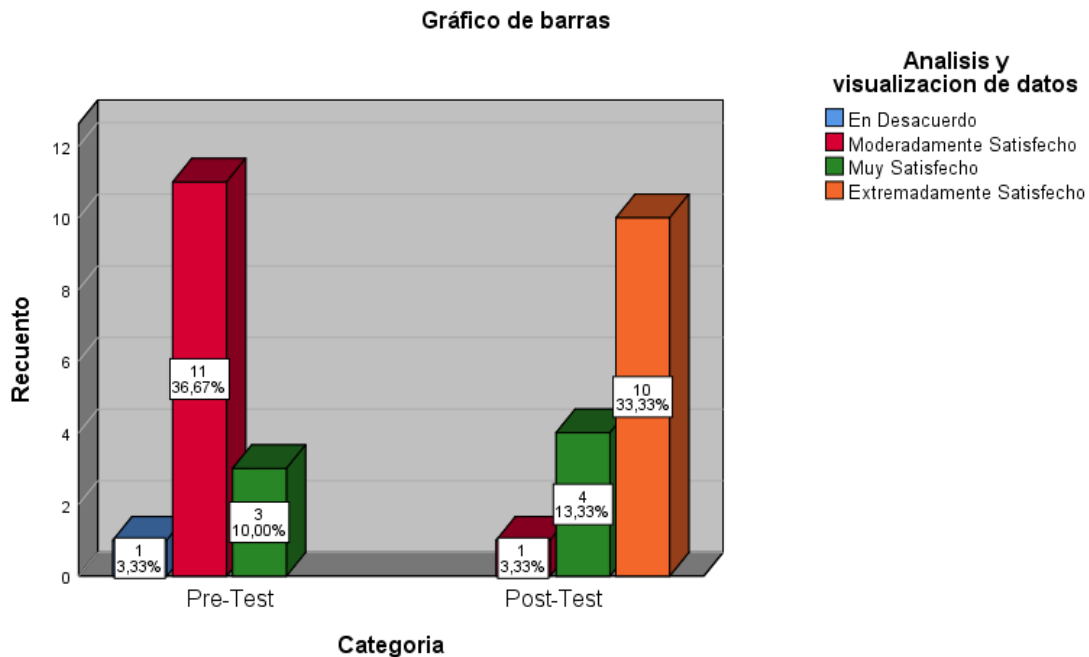
**Figura 3.** Dimensión 2: Generación de informes y reportes

En la tabla 7 y figura 3, para la dimensión generación de informes y reportes de la variable toma de decisiones, de un total de 15 usuarios que utilizan la aplicación de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020; para el **pre-test**, un 13% (4 usuarios) de los encuestados opinan que están: poco satisfecho; un 13% (4 usuarios) de los encuestados opinan: moderadamente satisfecho; un 13% (4 usuarios) de los encuestados opinan: muy satisfecho; un 3% (1 usuario) de los encuestados opinan: no satisfecho. Para el **post-test**, un 33% (10 usuarios) de los encuestados opinan: extremadamente satisfecho; un 10% (3 usuarios) de los encuestados opinan: muy satisfecho; un 6% (2 usuarios) de los encuestados opinan que: moderadamente satisfecho.

#### 4.1.1.3. Dimensión 3: análisis y visualización de datos

**Tabla 8.**  
*Dimensión 3: análisis y visualización de datos*

		Categoría				
			Pre-Test	Post-Test	Total	
Análisis y visualización de datos	Poco Satisfecho	Recuento	1	0	1	
		% dentro de: Análisis y visualización de datos	100.0%	0.0%	100.0%	
		% dentro de Categoría	6.7%	0.0%	3.3%	
			% del total	3.3%	0.0%	3.3%
	Moderadamente Satisfecho	Recuento	11	1	12	
		% dentro de: Análisis y visualización de datos	91.7%	8.3%	100.0%	
		% dentro de Categoría	73.3%	6.7%	40.0%	
			% del total	36.7%	3.3%	40.0%
	Muy Satisfecho	Recuento	3	4	7	
		% dentro de: Análisis y visualización de datos	42.9%	57.1%	100.0%	
		% dentro de Categoría	20.0%	26.7%	23.3%	
			% del total	10.0%	13.3%	23.3%
	Extremadamente Satisfecho	Recuento	0	10	10	
		% dentro de: Análisis y visualización de datos	0.0%	100.0%	100.0%	
		% dentro de Categoría	0.0%	66.7%	33.3%	
		% del total	0.0%	33.3%	33.3%	
Total		Recuento	15	15	30	
		% dentro de: Análisis y visualización de datos	50.0%	50.0%	100.0%	
		% dentro de Categoría	100.0%	100.0%	100.0%	
		% del total	50.0%	50.0%	100.0%	



**Figura 4.** Dimensión 3: Análisis y visualización de datos

En la tabla 8 y figura 4, para la dimensión análisis y visualización de datos de la variable toma de decisiones, de un total de 15 usuarios que utilizan la aplicación de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, año 2020; para el **pre-test**, un 36% (11 usuarios) de los encuestados opinan que están: moderadamente satisfecho; un 10% (3 usuarios) de los encuestados opinan: muy satisfecho; un 3% (1 usuario) de los encuestados opinan: poco satisfecho. Para el **post-test**, un 33% (10 usuarios) de los encuestados opinan: extremadamente satisfecho; un 13% (4 usuarios) de los encuestados opinan: muy satisfecho; un 3% (1 usuario) de los encuestados opinan que: moderadamente satisfecho.

## 4.2. Análisis inferencial

### 4.2.1. Confiabilidad del instrumento.

Para obtener la confiabilidad del instrumento, primero se consideró toda la muestra, pues solo son 15 usuarios, la cual se aplicó al instrumento toma de decisiones en la empresa Trevali Mining Corporation, año 2020 seguidamente la información recogida se procesó a través del método estadístico spha de

Cronbach contenido en el programa SPSS v25 el mismo que permitió señalarnos con claridad la aceptación y aplicación de los cuestionarios, una vez que pase el límite mínimo que es de 0.80 para ciencias sociales,

Se está midiendo el grado de confiabilidad del instrumento con los resultados obtenidos de la encuesta realizada al área operaciones, toda la información se ingresó a una hoja electrónica (excel) para luego aplicar el software de estadística inferencial spss con los cual se obtuvo el coeficiente de confiabilidad (alfa de Cronbach).

**Tabla 9.**  
*Valores de alfa Cronbach*

Rangos	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy Baja

Fuente: Tomado de Ruiz Bolívar (2002)

Para calcular el alfa de Cronbach, para la variable dependiente (toma de decisiones) se utilizó un piloto de solo 15 casos, tal como se muestra en la tabla adjunta:

**Tabla 10.**  
*Resumen de procesamiento de casos*

		N	%
Casos	Válido	15	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	0.0
	Total	15	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Al procesar la matriz de datos de la variable: toma de decisiones (pretest), se calcula, el alfa de Cronbach, cuyos resultados son:

**Tabla 11.**  
*Estadísticas de fiabilidad con escala: alfa de Cronbach – pre-test*

Estadísticas de fiabilidad			
Alfa de			N de
Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados		elementos
0.920		0.913	25



De acuerdo con la tabla 11, el resultado obtenido (0.920), lo sitúa como muy alta; esto significa que el Instrumento es confiable.

A continuación, el análisis de alfa de Cronbach para la variable: toma de decisiones (pretest), sí el elemento se ha suprimido, se puede observar que este coeficiente es bastante estable, como se muestra en la tabla.

**Tabla 12.**

*Estadísticas de total elemento – toma de decisiones (pre-test)*

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
TA01	75.60	294.543	0.758	0.912
TA02	75.33	301.238	0.679	0.914
TA03	75.80	297.029	0.680	0.914
TA04	75.67	292.810	0.720	0.913
TA05	75.53	312.267	0.559	0.917
TA06	75.33	301.238	0.679	0.914
TA07	75.47	295.838	0.688	0.914
TA08	75.80	282.314	0.877	0.909
TA09	75.73	302.067	0.640	0.915
TA10	75.80	292.029	0.760	0.912
TA11	75.13	301.552	0.493	0.918
TA12	75.80	302.743	0.581	0.916
TA13	75.47	301.838	0.504	0.918
TA14	75.80	307.743	0.494	0.918
TA15	75.40	298.114	0.572	0.916
TA16	75.80	290.171	0.745	0.912
TA17	75.93	330.210	0.027	0.924
TA18	75.73	316.781	0.362	0.919
TA19	76.20	315.600	0.540	0.917
TA20	75.47	321.695	0.383	0.919
TA21	75.87	325.695	0.160	0.922
TA22	75.47	322.124	0.367	0.919
TA23	75.73	320.638	0.381	0.919
TA24	75.87	326.838	0.232	0.921
TA25	75.47	325.695	0.197	0.921

Al procesar la matriz de datos de la variable: toma de decisiones (post-test), se calcula, el alfa de Cronbach, cuyos resultados son:

**Tabla 13.***Estadísticas de fiabilidad con escala: alfa de Cronbach –post-test*

Estadísticas de fiabilidad			
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados		N de elementos
0.970	0.972		25

De acuerdo con la tabla 13, el resultado obtenido (0.970), lo sitúa como muy alta; esto significa que el Instrumento es confiable.

A continuación, el análisis de alfa de Cronbach para la variable: toma de decisiones (post-test), sí el elemento se ha suprimido, se puede observar que este coeficiente es bastante estable, como se muestra en la tabla.

**Tabla 14.***Estadísticas de total elemento – toma de decisiones (post-test)*

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
TD01	109.53	184.267	0.689	0.969
TD02	109.13	181.695	0.862	0.968
TD03	109.07	184.781	0.714	0.969
TD04	109.00	187.000	0.739	0.969
TD05	109.20	181.600	0.859	0.968
TD06	109.13	184.124	0.734	0.969
TD07	109.13	186.981	0.587	0.970
TD08	108.93	186.495	0.819	0.969
TD09	109.00	188.857	0.622	0.970
TD10	109.00	184.571	0.895	0.968
TD11	109.20	182.171	0.829	0.968
TD12	109.40	179.400	0.794	0.969
TD13	109.33	177.095	0.884	0.968
TD14	109.13	180.695	0.914	0.968
TD15	109.27	185.924	0.560	0.971
TD16	109.33	179.524	0.863	0.968
TD17	109.40	185.400	0.598	0.970
TD18	109.20	187.600	0.647	0.970
TD19	108.93	188.352	0.694	0.969
TD20	109.40	182.257	0.670	0.970
TD21	109.20	182.457	0.719	0.969
TD22	109.33	185.667	0.655	0.970
TD23	109.20	183.314	0.769	0.969
TD24	109.07	182.638	0.828	0.968
TD25	109.07	185.924	0.775	0.969

#### 4.2.2. Pruebas de normalidad

Con los datos obtenidos de la variable: toma de decisiones, a nivel de dimensiones, se realizó la prueba de normalidad y luego determinar las pruebas de hipótesis a utilizarse. La muestra utilizada para analizar este indicador es 15 casos, entonces se utiliza la prueba de normalidad de: Shapiro-Wilk.

En la prueba se consideraron los siguientes criterios:

Valor de Sig. > 0.05, entonces la distribución de los datos es normal.

Valor de Sig. < 0.05, entonces la distribución de los datos no es normal

**Tabla 15.**

*Test de normalidad (Kolmogórov-Smirnov y Shapiro-Wilk)*

	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
V2: Toma de decisiones-Pre	0.212	15	0.068	0.817	15	0.006
V2D1: Calidad de Servicio-Pre	0.239	15	0.021	0.805	15	0.004
V2D2: Tiempo de Espera-Pre	0.167	15	,200 <sup>a</sup>	0.931	15	0.279
V2D3: Análisis y visualización de datos-Pre	0.402	15	0.000	0.694	15	0.000
V2: Toma de decisiones-Post	0.403	15	0.000	0.667	15	0.000
V2D1: Calidad de Servicio-Post	0.473	15	0.000	0.525	15	0.000
V2D2: Tiempo de Espera-Post	0.402	15	0.000	0.663	15	0.000
V2D3: Análisis y visualización de datos-Post	0.403	15	0.000	0.667	15	0.000

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Al revisar la Tabla 15, y teniendo en cuenta la cantidad de casos, que es 15, solo nos interesa los valores de la prueba Shapiro-Wilk, el cual indica que la significancia para las variables y dimensiones: toma de decisiones (pre y post test) si es menor a 0.05, estas por lo tanto se clasifican como muestras no paramétricas, y debido a que, en una investigación de nivel explicativo-causal, entonces para la comprobación de la hipótesis se utiliza la prueba estadística Wilcoxon.

### 4.2.3. Contrastación de hipótesis

#### 4.2.3.1. Prueba de hipótesis general

##### HGo: (hipótesis nula): med1 = med2

La inteligencia de negocios no tiene un efecto positivo para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.

##### HGa: (Iterna): med1 ≠ med2

La inteligencia de negocios sí tiene un efecto positivo para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.

Para contrastar la hipótesis se analizó el resultado de la prueba de Wilcoxon y comparar dos grupos relacionados, de muestras ordinales (no paramétricas) utilizando el software spss V.25.0 y con ello evaluar la mejora significativa en los datos del pre y post test, de la variable toma de decisiones de la empresa Trevali Mining Corporation, año 2020.

**Tabla 16.**  
*Prueba de rangos con signo de Wilcoxon*

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Toma de decisiones-Post	Rangos negativos	1 <sup>a</sup>	3.50	3.50
Toma de decisiones-Pre	Rangos positivos	13 <sup>b</sup>	7.81	101.50
	Empates	1 <sup>c</sup>		
	Total	15		

a. Toma de decisiones-Post < Toma de decisiones-Pre

b. Toma de decisiones-Post > Toma de decisiones-Pre

c. Toma de decisiones-Post = Toma de decisiones-Pre

**Tabla 17.**  
*Estadísticos de prueba Wilcoxon*

	Toma de decisiones-Post Toma de decisiones-Pre
Z	-3,122 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	0.002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

**Nivel de confianza:** 95% (nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ )

**Regla de decisión:**

Si  $p < \alpha$ , entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ).

Si  $p > \alpha$ , entonces se acepta la hipótesis alternativa ( $H_a$ ).

**Prueba estadística:** test de Wilcoxon.

Se aplicó el test de Wilcoxon con un nivel de significancia de 0.05, es un test para una muestra no paramétrico; esto implica plantear una hipótesis nula ( $H_0$ ), y una hipótesis alternativa ( $H_a$ ); de esta manera contrastamos las hipótesis utilizando el software estadístico spss para dos grupos relacionados con el test de Wilcoxon; el valor de Z es -3,122; el p-valor o sig. asintótica (bilateral) (0.002) mostrada en la figura anterior es menor al nivel de significancia 0.05 entonces rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa y concluimos que: *“La inteligencia de negocios **Si** tiene un efecto positivo para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, año 2020”*.

#### **4.2.3.2. Prueba de hipótesis específica 1**

**H1o:** (hipótesis nula): **med1 = med2**

La inteligencia de negocios **no** influye significativamente en la gestión y administración de datos para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.

**H1a:** (hipótesis alterna): **med1  $\neq$  med2**

La inteligencia de negocios sí influye significativamente en la gestión y administración de datos para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, año 2020.

Para contrastar la hipótesis se analizó el resultado de la prueba **de Wilcoxon** y comparar dos grupos relacionados, de muestras ordinales (no paramétricas) utilizando el software spss V.25.0 y con ello evaluar la mejora significativa en los datos del pre y post test, de la dimensión gestión y administración de la empresa Trevali Mining Corporation, año 2020.

**Tabla 18.**  
*Prueba de rangos con signo de Wilcoxon*

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Gestión y Administración de Datos-Post	Rangos negativos	2 <sup>a</sup>	2.50	5.00
Gestión y Administración de Datos-Pre	Rangos positivos	10 <sup>b</sup>	7.30	73.00
	Empates	3 <sup>c</sup>		
	Total	15		

a. Gestión y Administración de Datos-Post < Gestión y Administración de Datos-Pre

b. Gestión y Administración de Datos-Post > Gestión y Administración de Datos-Pre

c. Gestión y Administración de Datos-Post = Gestión y Administración de Datos-Pre

**Tabla 19.**  
*Estadísticos de prueba Wilcoxon*

	Gestión y Administración de Datos-Post	Gestión y Administración de Datos-Pre
Z		-2,716 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)		0.007

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

**Nivel de confianza:** 95% (nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ )

**Regla de decisión:**

Si  $p < \alpha$ , entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ).

Si  $p > \alpha$ , entonces se acepta la hipótesis alternativa ( $H_a$ ).

**Prueba estadística:** test de Wilcoxon.

Se aplicó el test de Wilcoxon con un nivel de significancia de 0.05, es un test para una muestra no paramétrico; esto implica plantear una hipótesis nula ( $H_0$ ), y una hipótesis alternativa ( $H_a$ ); de esta manera contrastamos las hipótesis utilizando el software estadístico spss para dos grupos relacionados con el test de Wilcoxon; el valor de Z es -2.716; el p-valor o sig. asintótica (bilateral) (0.007) mostrada en la figura anterior es menor al nivel de significancia 0.05 entonces rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa y concluimos que: *“la inteligencia de negocios sí influye significativamente en la gestión y administración de datos para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020”*.

#### 4.2.3.3. Prueba de hipótesis específica 2

**H2o:** (hipótesis nula):  $med1 = med2$

La inteligencia de negocios, **no** tienen influencia positiva en la generación de informes y reportes para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.

**H2a:** (hipótesis alterna):  $med1 \neq med2$

La inteligencia de negocios, **sí** tiene influencia positiva en la generación de informes y reportes para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.

Para contrastar la hipótesis se analizó el resultado de la prueba **de Wilcoxon** y comparar dos grupos relacionados, de muestras ordinales (no paramétricas) utilizando el software spss V.25.0 y con ello evaluar la mejora significativa en los datos del pre y post test, de la dimensión generación de informes y reportes de la empresa Trevali Mining Corporation, año 2020.

**Tabla 20.**  
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Generación de Informes y Reportes-Post	Rangos negativos	2 <sup>a</sup>	3.50	7.00
Generación de Informes y Reportes-Pre	Rangos positivos	11 <sup>b</sup>	7.64	84.00
	Empates	2 <sup>c</sup>		
	Total	15		

- a. Generación de Informes y Reportes-Post < Generación de Informes y Reportes-Pre  
 b. Generación de Informes y Reportes-Post > Generación de Informes y Reportes-Pre  
 c. Generación de Informes y Reportes-Post = Generación de Informes y Reportes-Pre

**Tabla 21.**  
Estadísticos de prueba Wilcoxon

	Generación de Informes y Reportes-Post Generación de Informes y Reportes-Pre
Z	-2,738 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	0.006

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
 b. Se basa en rangos negativos.

**Nivel de confianza:** 95% (nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ )

**Regla de decisión:**

Si  $p < \alpha$ , entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ).

Si  $p > \alpha$ , entonces se acepta la hipótesis alternativa ( $H_a$ ).

**Prueba estadística:** test de Wilcoxon.

Se aplicó el test de Wilcoxon con un nivel de significancia de 0.05, es un test para una muestra no paramétrico; esto implica plantear una hipótesis Nula ( $H_0$ ), y una hipótesis alternativa ( $H_a$ ); de esta manera contrastamos las hipótesis utilizando el software estadístico SPSS para dos grupos relacionados con el test de Wilcoxon; el valor de Z es -2.738; el p-valor o sig. asintótica (bilateral) (0.006) mostrada en la figura anterior es menor al nivel de significancia 0.05 entonces rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa y concluimos que: *“la inteligencia de negocios, sí tiene influencia positiva en la generación de informes y reportes para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020”*.

#### **4.2.3.4. Prueba de hipótesis específica 3**

**H3o:** (hipótesis nula): **med1 = med2**

La inteligencia de negocios **no** contribuye en el análisis y visualización de los datos para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.

**H3a:** (hipótesis alterna): **med1  $\neq$  med2**

La inteligencia de negocios sí contribuye en el análisis y visualización de los datos para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.

Para contrastar la hipótesis se analizó el resultado de la prueba **de Wilcoxon** y comparar dos grupos relacionados, de muestras ordinales (no paramétricas) utilizando el software spss V.25.0 y con ello evaluar la mejora significativa en los datos del pre y post test, de la dimensión análisis y visualización de datos de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.



**Tabla 22.**  
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Análisis y visualización de datos-	Rangos negativos	1 <sup>a</sup>	3.00	3.00
Post Análisis y visualización de datos-Pre	Rangos positivos	13 <sup>b</sup>	7.85	102.00
	Empates	1 <sup>c</sup>		
	Total	15		

a. Análisis y visualización de datos-Post < Análisis y visualización de datos-Pre

b. Análisis y visualización de datos-Post > Análisis y visualización de datos-Pre

c. Análisis y visualización de datos-Post = Análisis y visualización de datos-Pre

**Tabla 23.**  
Estadísticos de Prueba Wilcoxon

	Análisis y visualización de datos-Post Análisis y visualización de datos-Pre
Z	-3,190 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	0.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

**Nivel de confianza:** 95% (nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ )

**Regla de decisión:**

Si  $p < \alpha$ , entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ).

Si  $p > \alpha$ , entonces se acepta la hipótesis alternativa ( $H_a$ ).

**Prueba estadística:** test de Wilcoxon.

Se aplicó el test de Wilcoxon con un nivel de significancia de 0.05, es un test para una muestra no paramétrico; esto implica plantear una hipótesis Nula ( $H_0$ ), y una hipótesis alternativa ( $H_a$ ); de esta manera contrastamos las hipótesis utilizando el software estadístico spss para dos grupos relacionados con el test de Wilcoxon; el valor de Z es -3.190; el p-valor o sig. asintótica (bilateral) (0.001) mostrada en la figura anterior es menor al nivel de significancia 0.05 entonces rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa y concluimos que: *“La inteligencia de negocios sí contribuye en el análisis y visualización de los datos para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020”.*

## V. DISCUSIÓN

### Hipótesis general

A partir de los hallazgos encontrados aceptamos la hipótesis alternativa general que establece que: la inteligencia de negocios **sí** tiene un efecto positivo para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.

Estos resultados guardan relación con lo que sostienen **Salazar (2019)**, **Ventura (2020)** y **Sánchez (2018)** afirmando que en virtud de medir los cambios que se hayan originado en la utilización de la aplicación de inteligencia de negocios, mejoran los procesos de toma de decisiones; la idea se centró en hacer mucho más rápido el proceso de la toma de decisiones en el proceso de concentración minerales de la empresa Trevali Mining Corporation. Estos autores expresan que, el instrumento informático de Business Intelligence (BI) fueron la presentación de datos, los cuales permiten efectuar un análisis más detallado y a fin de que los errores o desviaciones con los datos estándares, efectuar una corrección en tiempo real. El investigador encontró resultados óptimos para efectos de mejorar el proceso de toma de decisiones, destacándose así que hay una mejora entre la situación anterior y actual se incrementó hasta en un 34%. La investigación es de suma importancia, dado que se relaciona con la presente, pues ambas pretenden mejorar la mejor toma de decisión en un área de producción muy importante en el proceso productivo en la línea de producción de esta empresa minera. Ello de acorde a la investigación que se ha efectuado con la propuesta de la aplicación de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, año 2020.

En cuanto a la validez interna, es necesario puntualizar que el estudio solo abarco a una empresa minera; y en realidad se debió haber considerado a más empresas mineras de esa zona, para efectuar una mejor investigación y conocer cuál de estos niveles de aceptación (no satisfecho, poco satisfecho, moderadamente satisfecho, muy satisfecho, extremadamente satisfecho) en los usuarios para la toma de decisiones adecuada en el área de concentración de

mineral de la empresa minera. Si bien es cierto que la unidad de análisis identifico una población de 15 y muestra de 15 usuarios (personal que trabaja en la empresa minera en el área de concentración de minerales); pero como es una muestra censal, ya no es necesario el uso de la fórmula para el cálculo del tamaño de muestra finita; y ello implica que la muestra es no probabilística. Además, el cuestionario para la variable dependiente (toma de decisiones) solo tiene veinticinco (25) preguntas; y es necesario que por lo menos por cada indicador sea entre dos a tres preguntas. Asimismo, para la variable dependiente (toma de decisiones) las opciones de respuestas al ser politómicas (1 al 5), no permite tener un buen análisis, por la dispersión de la data recolectada; se hubiera agrupado en baremos (bajo, medio, alto), a fin de efectuar un buen análisis.

En cuanto a la validez externa, no es posible hacer un proceso inductivo, pues, hay una serie de situaciones que impide que esto se pueda concretar. Primero: considerar a la población solamente a una empresa minera. Segundo: estructurar a los usuarios en internos y externos para el uso del aplicativo de inteligencia de negocios, y considerar a una población estadísticamente valida y representativa, siguiendo la definición de la unidad de análisis, y definir de manera taxativa el criterio de inclusión y exclusión en la población. Tercero: efectuar la validación del instrumento con test y re-test, para verificar la confiabilidad de la variable cualitativa; cuarto: para la confiabilidad de los datos, utilizar también el coeficiente Omega de McDonald's.

### **Hipótesis específica 1**

A partir de los hallazgos encontrados aceptamos la hipótesis alterna que establece que: la inteligencia de negocios **sí** influye significativamente en la gestión y administración de datos para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.

Estos resultados guardan relación con lo que sostienen **Caballero (2019)**, **Gonzales (2019)**, **Venegas (2019)** y **Guerreo (2018)**, quienes señalan que la forma cómo se hace la investigación concluyó sosteniendo que el aplicativo de inteligencia de negocios permite concentrar los datos de una manera mucho más

sistemática, lo cual trajo como consecuencia una mayor eficiencia a la hora de tomar decisiones por parte de los usuarios, y esto se tradujo en una mejora del 27% con respecto al proceso sin la aplicación de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.

### **Hipótesis específica 2**

A partir de los hallazgos encontrados aceptamos la hipótesis alterna que establece que: la inteligencia de negocios, **sí** tienen influencia positiva en la generación de informes y reportes para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.

Estos resultados guardan relación con lo que sostienen **Ventura (2020)**, **Recalde (2018)**, **Aguirre (2018)**, quienes señalan que se ha podido concluir que existe una generación de informes y reportes en menor tiempo, gracias al desarrollo del aplicativo de inteligencia de negocios, además permite efectuar un mejor análisis de los datos en tiempo real, y con la agregación y desagregación de estos, de acuerdo a las relaciones de los fact tables con los data dimension, situación que permite es eficaz; y esto se tradujo en una mejora del 26% con respecto al proceso sin la aplicación de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.

### **Hipótesis específica 3**

A partir de los hallazgos encontrados aceptamos la hipótesis alternativa que establece que: la inteligencia de negocios **sí** contribuye en el análisis y visualización de los datos para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.

Estos resultados guardan relación con lo que sostienen **Caballero (2019)**, **Vanegas (2019)**, **Sánchez (2018)** quienes señalan que la visualización de los datos permite un mejor análisis y una adecuada toma de decisiones; y esto se tradujo en una mejora del 23% con respecto al proceso sin la aplicación de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.

## VI. CONCLUSIONES

- Primera:** Se determinó que, de acuerdo con el objetivo general: determinar la influencia de la inteligencia de negocios en la toma de decisiones del proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation, año 2020, se ha cumplido. Por otro lado, en la estadística descriptiva se tiene una mejora del 34% (de 33% a 67%), en post-test que en pretest. Una forma de corroborar el cumplimiento de este objetivo es que el coeficiente de Wilcoxon el valor de  $Z = -3.122$ , y el p-valor es de 0.002, el cual es menor a 0.05.
- Segunda:** Se determinó que de acuerdo con el objetivo específico-1: Determinar la influencia de la inteligencia de negocios en la gestión y administración de datos en la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation, año 2020, se ha cumplido. Por otro lado, en la estadística descriptiva se tiene una mejora del 27% (de 13% a 40%) en post-test que en pretest. Una forma de corroborar el cumplimiento de este objetivo es que el coeficiente de Wilcoxon el valor de  $Z = -2.716$ , y el p-valor es de 0.007, el cual es menor a 0.05.
- Tercera:** Se determinó que de acuerdo con el objetivo específico-2: determinar la influencia de la inteligencia de negocios en la generación de informes y reportes en la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation, año 2020, se ha cumplido. Por otro lado, en la estadística descriptiva se tiene una mejora del 26% (de 7% a 33%) en post-test que en pretest. Una forma de corroborar el cumplimiento de este objetivo es que el coeficiente de Wilcoxon el valor de  $Z = -2.738$ , y el p-valor es de 0.006, el cual es menor a 0.05.
- Cuarta:** Se determinó que de acuerdo con el objetivo específico-3: determinar la influencia de la inteligencia de negocios en el análisis y la visualización de datos en la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining

Corporation, año 2020, se ha cumplido. Para la estadística descriptiva se tiene una mejora del 23% (de 10% a 33%) en post-test que en pretest. Una forma de corroborar el cumplimiento de este objetivo es que el coeficiente de Wilcoxon el valor de  $Z=-3.190$  y p-valor es de 0.001, el cual es menor a 0.05.

## VII. RECOMENDACIONES

- Primera.** Implementar la aplicación de inteligencia, a otras áreas de la organización como: control de costos y presupuestos, recursos humanos, gestión de riesgos en seguridad y la gestión del mantenimiento de planta; pues una de las ventajas de la inteligencia de negocios es que con ella puedes mostrar la información de una forma más práctica, resaltando los datos que sean más relevantes, sin tener que ahondar demasiado en el detalle.
- Segunda.** Crear datamarts en cada departamento del negocio, estructurados o semiestructurados, con la finalidad que los datos históricos permitan una mejor decisión cuando se tenga que aplicar estrategias de mejora continua o el análisis del proceso.
- Tercera.** Ampliar a los usuarios finales no especializados, para utilizar la información que se logra obtener en las soluciones de inteligencia de negocios, para ello los esquemas deben ser más sintetizados y de una mejor comprensión; cabe señalar que los reportes generados actualmente, están dirigidos a personas de niveles medios y altos de la organización con un buen entendimiento de los resultados operativos. Sin embargo, la flexibilidad con la cual se manejan los datos en los sistemas de información de inteligencia de negocios permitirá llegar a todos los usuarios que intervienen en el proceso de concentración de minerales, bajo un enfoque distinto y contando con el apoyo de las tecnologías de información.
- Cuarta.** Extender el uso de los reportes consolidados generados por la aplicación de inteligencia de negocios, a las otras áreas de soporte del negocio para trasladar los beneficios que se obtienen en la generación de informes y reportes. La finalidad es poner a disposición una información relevante, útil y a tiempo real para mejorar la toma de decisiones en las áreas de soporte.
- Quinta.** Desarrollar los dashboards deben ser aplicados a otras áreas de la organización pues en lugar de que los analistas compilen hojas de

cálculo manualmente, las plataformas de inteligencia de negocios modernas pueden acceder, analizar, mostrar y compartir datos a través de paneles de control basados en la web con los cuales pueden crear paneles para revisar, sacar conclusiones y actuar acertadamente en la toma de decisiones en sus áreas de responsabilidad.

**Sexta.** Implementar web warehouse para tener los datos e información en la web, pero teniendo en cuenta en la aplicación de la inteligencia de negocios; esto implica desarrollar recomienda una metodología ágil de desarrollo de software, para la mantenibilidad de la aplicación BI, con el propósito de migrar a una solución “on line”, de forma que las consultas de toma de decisiones sean en tiempo real con cualquier dispositivo conectado a internet, para el cuál se sugiere la implementación de una aplicación web integral de la institución, evaluando una infraestructura de servidores de datos y la herramienta de visualización de resultados.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, J. and Florez, D., 2015. *Diseño e implementacion de prototipo BI utilizando una herramienta de big data para empresas PYMES distribuidoras de tecnologia*. Universidad Catolica de Colombia.
- Amaya, J., 2010. *Toma de decisiones gerenciales: métodos cuantitativos para la administración*. Segunda ed.
- Bairon and Tituaña, 2012. *Desarrollo de una aplicación de business intelligence para la empresa Empaqueplast*. Escuela politécnica del ejército Sangolqui, Ecuador.
- Bono Cabre, R., 2012. *Diseños Cuasi Experimentales y Longitudinales*. Departamento de Metodología de lass Ciencias del Comportamiento, Facultad de Psicología, Universidad de Barcelona.
- Cabeza De Vergara, L. and Muñoz, A., 2010. *Analisis del proceso de toma de decisiones, Vision desde la PYME y la gran empresa de Barranquilla*. Decima ed. Bogota: Cuadernos Latinoamericanos de Administracion.
- Caraballo, D., 2016. *Corportamiento Organizacional la toma de decisiones*. Universidad de Oriente Venezuela.
- Carrasco, E., 2020. *Qué es Reporting y para qué sirve*. [online] Available at: <<https://www.stelorder.com/blog/reporting/>> [Accessed 23 Nov. 2020].
- Carrion, A. and Torres, M., 2016. *Analisis comparativo de herramientas open source para soluciones de inteligencia de negocios (BI) y su aplicacion practica para la toma de decisiones en la Empresa Lacteos de Marco's*. Pontificia Universidad Catolica del Ecuador.
- Castañeda, A., 2015. *Desarrollo de Business Intelligence basado en la Metodologia de Ralph Kimball para mejorar el proceso de toma de decisiones en el area de admision de la Universidad Autonoma del Peru*. Universidad Autonoma del Peru.

- Castro, J., 2015. *La importancia de la información para la toma de decisiones en una empresa*. [online] Available at: <<https://blog.corponet.com.mx/la-importancia-de-la-informacion-para-la-toma-de-decisiones-en-la-empresa>> [Accessed 20 Jan. 2021].
- Conesa, J. and Curto, J., 2010. *Introducción al Business Intelligence*. *Universitat Oberta de Catalunya*, Primera ed.
- Conesa, J. and Curto, J., 2015. *¿Cómo crear un data warehouse?* *Editorial UOC*, Primera.
- Dávila, L., 2005. *Hacia la Inteligencia del Éxito con Excel 2003*. *Editorial Politécnico Gran Colombiano*, p.17.
- Fernández, 2009. *Análisis, diseño e implementación de un data mart de clientes para el área de marketing de una entidad aseguradora*. Universidad católica del Perú.
- García, J., 2013. *Tipos de Herramientas para Business Intelligence*. [online] Available at: <<http://mundodb.es/tipos-herramientas-business-intelligence>>.
- Giraldo, V., 2020. *Visualización de datos: lo que necesitas saber para presentar datos de manera sencilla y asimilable*. [online] Available at: <<https://rockcontent.com/es/blog/visualizacion-de-datos/>> [Accessed 7 Jan. 2021].
- Gobierno de España - Ministerio de Energía, I. y T., 2016. *Visualización de datos, Definición Tecnologías y Herramientas*. [online] Available at: <[https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/informe\\_herramientas\\_visualizacion.pdf](https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/informe_herramientas_visualizacion.pdf)> [Accessed 19 Jan. 2021].
- Hernández, C., 2015. *Aplicación del control estadístico de procesos en el control de su calidad*. [online] Available at: <<http://scielo.sld.cu/pdf/rtq/v36n1/rtq10116.pdf>> [Accessed 16 Jan. 2021].
- Hernández, R., Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación (1ra. ed.)*. México D.F., México: Mc Graw Hill.
- Hurtado De Barrera, J., 1998. *Metodología de la investigación holística*. Primera

ed. Caracas.

Hurtado De Barrera, J., 2000. *Metodología de la Investigación Holística*. Tercera ed. Fundación Sypal Servicios y Proyecciones para América Latina.

Información, T., 2018. *Visualización de Datos: Definición, importancia y oportunidades*. [online] Available at: <<https://www.tecnologias-informacion.com/visualizacion.html>> [Accessed 12 Jan. 2021].

Internet, A., 2018. *Data Analytics*. [online] Available at: <<https://www.atinternet.com/es/glosario/data-analytics/>> [Accessed 18 Oct. 2020].

Laudon, K. and Laudon, J., 2012. *Sistemas de información gerencial*. PEARSON ED ed. México.

Lopez, R., 1998. *La metodología de la encuesta*. Primera ed. México.

McGuigan, F., 1996. *Psicología Experimental: Métodos de Investigación*. Sexta ed. México: Prentice-Hall.

Mendez Del Río, L., 2007. Mas Alla del Business Intelligence, 16 experiencias de éxito. *Ediciones Gestión 2000*, Primera ed.

Muñoz, H., Osorio, M. and Zuñiga, P., 2016. Inteligencia de los Negocios. *Clave del Éxito en la Era de la Información*, pp.194–211.

Nettleton, D., 2003. Análisis de datos comerciales. *Ediciones Díaz de Santos S.A.*, Primera.

Oracle, 2021. *¿Qué es la gestión de datos?* [online] Available at: <<https://www.oracle.com/mx/database/what-is-data-management/>> [Accessed 13 Jan. 2021].

Picon, R. and Jose, Y., 2018. *Implementación de Inteligencia de Negocios para Optimizar la Toma de Decisiones en el Área de Dirección de Planta Cosméticos de la Empresa Yanbal International*. Universidad Autónoma del Perú.

Posada Hernández, G.J., 2016. *Elementos Básicos de Estadística Descriptiva para el análisis de datos*. Primera ed. Medellín: Fondo Editorial Luis Amigo.

- Ramon, M., 2016. *Análisis y mejora de los procesos de negocios*.
- Requena, A., 2017. *Big Data: La importancia de la visualización*. [online] Available at: <<https://openwebinars.net/blog/big-data-la-importancia-de-la-visualizacion/#:~:text=La visualización de los datos,información se puede visualizar de>> [Accessed 7 Dec. 2020].
- Rodríguez, 2011. *Análisis, diseño e implementación de una solución de inteligencia de negocios para el área de compras y ventas de una empresa comercializadora de electrodomésticos*. Universidad Católica del Perú.
- Rodriguez, P., 2014. Como hacer inteligente su negocio: Business Intelligence a su alcance. *Primera ed. Mexico: Grupo Editorial Patria*, p.103.
- Rojas, D. and Zamudio, L., 2016. *Implementacion de Inteligencia de Negocios utilizando la metodologia Ralph Kimball, en la toma de decisiones en el area de ventas. Empresa SID SAC*. Universidad Autonoma del Peru.
- Salazar, M., 2019. *Implementacion de una solucion de bussines intelligence como apoyo a la toma de decisiones en el proceso de mantenimiento de servicios de clientes de la empresa Claro en el area de instalacion y mantenimiento HFC Chiclayo*. Universidad Catolica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Sánchez, 2014. *Análisis de información y toma de decisiones para administración de negocios*. Universidad Autónoma de México.
- Sanchez, O., 2014. *Modelo de Inteligencia de Negocios para la toma de decisiones en la empresa San Roque S. A*. Universidad Privada Antenor Orrego.
- SAS, 2019. *Visualización de datos, Que es y porque es importante*. [online] Available at: <[https://www.sas.com/es\\_pe/insights/big-data/data-visualization.html](https://www.sas.com/es_pe/insights/big-data/data-visualization.html)> [Accessed 2 Jan. 2021].
- Sinnexus, 2007. *Business Intelligence*. [online] Available at: <[https://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/datawarehouse.aspx](https://www.sinnexus.com/business_intelligence/datawarehouse.aspx)>.
- Tableau, 2003. *Guía de visualización de datos para principiantes: definición, ejemplos y recursos de aprendizaje*. [online] Available at: <<https://www>.

tableau.com/es-mx/learn/articles/data-visualization> [Accessed 3 Dec. 2020].

Talend, 2021. *¿En qué consiste la gestión de datos?* [online] Available at: <<https://www.talend.com/es/resources/what-is-data-management/>> [Accessed 5 Jan. 2021].

Tamayo, M., 2003. *El Proceso de la Investigación Científica*. Cuarta ed. Mexico: Editorial Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores.

Vasquez, D., 2016. *Herramienta de Inteligencia de Negocio en minería, investigación, análisis y estrategia para caso de aplicación en Codelco División Andina*. Universidad de Chile.

Vasquez, G. and Manosalva, I., 2014. *Sistema soporte de decisiones basado en business intelligence para Micro y Pequeñas Empresas de distribución*. Universidad Católica de Colombia.

Zarcovich, 2005. *Metodología de la Investigación*. Primera ed. Mexico: Mc-Graw Hill.

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Matriz de Consistencia

**Título:** “Aplicación de Inteligencia de Negocios para la Toma de Decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020”.

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables/ dimensiones	Metodología de la Investigación
<p><b>PG</b> ¿De qué manera la inteligencia de negocios influye en la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation, año 2020?</p>	<p><b>OG.</b> Determinar cuál es la influencia en la aplicación de la inteligencia de negocios en la toma de decisiones del proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation, año 2020.</p>	<p><b>HG.</b> La inteligencia de negocios tiene un efecto positivo para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.</p>	<p><b>Independiente</b> Inteligencia de Negocios</p> <p><b>Dependiente</b> Toma de decisiones</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión y Administración de datos</li> <li>• Generación de Informes y Reportes</li> <li>• Análisis y visualización de los datos</li> </ul>	<p><b>Tipo y nivel de estudio</b> El tipo de estudio es Aplicada. El nivel del estudio es Explicativa.</p> <p><b>Enfoque</b> El enfoque utilizado es Cuantitativo.</p> <p><b>Método</b> Esta investigación científica usa el modelo Hipotético-Deductivo</p> <p><b>Diseño de la investigación</b> El diseño de la investigación es <b>no experimental</b>, de corte <b>longitudinal</b>.</p> <div style="text-align: center;"> <p>El diagrama muestra una línea horizontal que representa la muestra (M). Desde el punto de partida de esta línea, se extienden dos líneas verticales hacia arriba etiquetadas como t1 y t2. Desde la base de cada una de estas líneas verticales, se extienden líneas horizontales hacia abajo etiquetadas como O1 y O2, respectivamente.</p> </div> <p>Donde:  M = Muestra del estudio  O1 = Observación de la variable de Inteligencia de Negocios  O2 = Observación de la variable Toma de Decisiones  t1 = Momento en que se hace la observacion-1  t2 = Momento en que se hace la observacion-2</p>
<p><b>PE1.</b> ¿Cuál es la influencia de la inteligencia de negocios en la gestión y administración de los datos en la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation, año 2020?</p> <p><b>PE2.</b> ¿Cuál es la influencia de la inteligencia de negocios en la generación de informes y reportes en el proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation, año 2020?</p>	<p><b>O1.</b> Determinar cuál es la influencia en la aplicación de la inteligencia de negocios en la gestión y administración de datos en la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation, año 2020.</p> <p><b>OE2.</b> Determinar cuál es la influencia en la aplicación de la inteligencia de negocios en la generación de informes y reportes en la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation, año 2020.</p>	<p><b>H1.</b> La inteligencia de negocios influye significativamente en la gestión y administración de datos para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.</p> <p><b>H2.</b> La inteligencia de negocios, tienen influencia positiva en la generación de informes y reportes para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.</p>		

<p><b>PE3.</b> ¿Cuál es la influencia de la inteligencia de negocios en el análisis y visualización de datos en la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation, año 2020?</p>	<p><b>OE3.</b> Determinar cuál es la influencia en la aplicación de la inteligencia de negocios en el análisis y la visualización de datos en la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa minera Trevali Mining Corporation, año 2020.</p>	<p><b>H3.</b> La inteligencia de negocios contribuye en el análisis y visualización de los datos para la toma de decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.</p>	<p>Cuestionario de 25 ítems, tipo Likert y la Escala de Calificación:  1=No Satisfecho  2=Poco Satisfecho  3=Moderadamente Satisfecho  4= Muy Satisfecho  5=Extremadamente Satisfecho</p> <p><b>Población:</b>  Constituido por 15 usuarios que utilizan la Aplicación de Inteligencia de Negocios para la Toma de Decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.</p> <p><b>Muestra:</b>  Constituido por 15 que utilizan la Aplicación de Inteligencia de Negocios para la Toma de Decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.</p> <p><b>Muestreo:</b>  No probabilístico, censal.</p>
--	--	---	--

Elaboración Propia



## Anexo 2. Matriz de Operacionalización de Variables

**Título:** “Aplicación de Inteligencia de Negocios para la Toma de Decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020”.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMES	INSTRUMENTOS
<b>V.D.: Toma de Decisiones</b>	Gestión y Administración de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad y procesamiento de datos.</li> <li>• Acceso concurrente y usabilidad.</li> <li>• Accesibilidad y disponibilidad.</li> </ul>	01. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el actual sistema de base de datos?	Según Hernández et al. (2018):  <b>ORDINAL</b>  Mantienen un orden de menor a mayor (p.215).  <b>INTERVALOS</b>  Se establecen intervalos iguales en la medición (p.216).  1= No satisfecho 2= Poco satisfecho 3= Moderadamente satisfecho 4=Muy satisfecho 5= Extremadamente satisfecho
			02. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el manejo y la seguridad actual de los datos?	
			03. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el actual procesamiento de datos para recopilar y generar información?	
			04. ¿Cuál es su nivel de satisfacción actual para calificar el acceso concurrente de múltiples usuarios al actual sistema gestor de base de datos?	
			05. ¿Cuál es su nivel de satisfacción para calificar la facilidad de consultas en el actual sistema gestor de base de datos?	
			06. ¿Cuál es su nivel de satisfacción para calificar la estructuración y normalización de los datos del actual sistema gestor?	
			07. ¿Cuál es su nivel de satisfacción para calificar el acceso a los datos del proceso actual?	
			08. ¿Cuáles su nivel de satisfacción para calificar la disponibilidad de datos del proceso actual?	
			09. ¿Cuál es su nivel de satisfacción para calificar la complejidad de los datos obtenidos del proceso actual?	
	Generación de Informes y Reportes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia.</li> <li>• Rendimiento.</li> <li>• Integridad de la información.</li> </ul>	10. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la cantidad de información obtenida de los reportes brindados por el actual sistema de información?	
			11. ¿Cuál es su nivel de satisfacción por el proceso de transformación que aplica el actual sistema de información a los datos del proceso?	
			12. ¿Cuál es su nivel de satisfacción frente a la complejidad de la información que le brinda los reportes del actual sistema de información?	
			13. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la información que le brinda los reportes del actual sistema de información?	

			14. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con los indicadores clave de desempeño (KPI) que le brinda el actual sistema de información?	
			15. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la cantidad de reportes emitidos por el actual sistema de información?	
			16. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la información histórica que le brinda el actual sistema de información?	
	Análisis y visualización de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibilidad temática.</li> <li>• Predicción de resultados.</li> <li>• Interpretación de resultados.</li> </ul>	17. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con los tableros de control que le brinda el actual sistema de información para corregir desviaciones en su proceso?	
			18. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la visualización de los datos para tomar decisiones en su proceso?	
			19. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la visualización de estadísticas temáticas para optimizar oportunamente su proceso?	
			20. ¿Cuál es su nivel de satisfacción para predecir futuros comportamientos en su proceso con la visualización de datos que le brinda los tableros de control del sistema de información?	
			21. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con las tendencias que le brinda los tableros de control del actual sistema de información?	
			22. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la proyección de resultados que le brinda el tablero de control del sistema de información actual?	
			23. ¿Cuál es su nivel de satisfacción para definir los actuales metadatos de visualización de datos para interpretar los resultados?	
			24. ¿Cuál es su nivel de satisfacción en la facilidad de interpretar los datos visualizados en el tablero de control del actual sistema de información?	
			25. ¿Cuál es su nivel de satisfacción para definir el tiempo de análisis de los datos visualizados en el tablero de control del actual sistema de información?	

Elaboración Propia

## Anexo 3. Instrumentos

### CUESTIONARIO: TOMA DE DECISIONES

Edad..... Sexo..... Fecha.....

A continuación, se presentan 25 ítems referidos a la Toma de Decisiones, al utilizar la Aplicación de Inteligencia de Negocios para la Toma de Decisiones en el proceso de concentración de minerales de la empresa Trevali Mining Corporation, Año 2020.

<b>No Satisfecho</b>	<b>Poco Satisfecho</b>	<b>Moderadamente Satisfecho</b>	<b>Muy Satisfecho</b>	<b>Extremadamente Satisfecho</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

Conteste a todos con sinceridad, no existe respuestas adecuadas, buenas, inadecuadas o malas. Marque con un aspa (X) en el espacio que corresponda a lo que Ud. siente, piensa o hace:

N°	Descripción	Respuestas				
		1	2	3	4	5
1	¿Cuál es su nivel de satisfacción con el actual sistema de base de datos?					
2	¿Cuál es su nivel de satisfacción con el manejo y la seguridad actual de los datos?					
3	¿Cuál es su nivel de satisfacción con el actual procesamiento de datos para recopilar y generar información?					
4	¿Cuál es su nivel de satisfacción actual para calificar el acceso concurrente de múltiples usuarios al actual sistema gestor de base de datos?					
5	¿Cuál es su nivel de satisfacción para calificar la facilidad de consultas en el actual sistema gestor de base de datos?					
6	¿Cuál es su nivel de satisfacción para calificar la estructuración y normalización de los datos del actual sistema gestor?					
7	¿Cuál es su nivel de satisfacción para calificar el acceso a los datos del proceso actual?					
8	¿Cuáles su nivel de satisfacción para calificar la disponibilidad de datos del proceso actual?					
9	¿Cuál es su nivel de satisfacción para calificar la complejidad de los datos obtenidos del proceso actual?					
10	¿Cuál es su nivel de satisfacción con la cantidad de información obtenida de los reportes brindados por el actual sistema de					

	información?					
11	¿Cuál es su nivel de satisfacción por el proceso de transformación que aplica el actual sistema de información a los datos del proceso?					
12	¿Cuál es su nivel de satisfacción frente a la complejidad de la información que le brinda los reportes del actual sistema de información?					
13	¿Cuál es su nivel de satisfacción con la información que le brinda los reportes del actual sistema de información?					
14	¿Cuál es su nivel de satisfacción con los indicadores clave de desempeño (KPI) que le brinda el actual sistema de información?					
15	¿Cuál es su nivel de satisfacción con la cantidad de reportes emitidos por el actual sistema de información?					
16	¿Cuál es su nivel de satisfacción con la información histórica que le brinda el actual sistema de información?					
17	¿Cuál es su nivel de satisfacción con los tableros de control que le brinda el actual sistema de información para corregir desviaciones en su proceso?					
18	¿Cuál es su nivel de satisfacción con la visualización de los datos para tomar decisiones en su proceso?					
19	¿Cuál es su nivel de satisfacción con la visualización de estadísticas temáticas para optimizar oportunamente su proceso?					
20	¿Cuál es su nivel de satisfacción para predecir futuros comportamientos en su proceso con la visualización de datos que le brinda los tableros de control del sistema de información?					
21	¿Cuál es su nivel de satisfacción con las tendencias que le brinda los tableros de control del actual sistema de información?					
22	¿Cuál es su nivel de satisfacción con la proyección de resultados que le brinda el tablero de control del sistema de información actual?					
23	¿Cuál es su nivel de satisfacción para definir los actuales metadatos de visualización de datos para interpretar los resultados?					
24	¿Cuál es su nivel de satisfacción en la facilidad de interpretar los datos visualizados en el tablero de control del actual sistema de información?					
25	¿Cuál es su nivel de satisfacción para definir el tiempo de análisis de los datos visualizados en el tablero de control del actual sistema de información?					

**Gracias por su colaboración.**

## CUESTIONARIO: TOMA DE DECISIONES

### FORMATO DE ENCUESTA APLICADA A LA MUESTRA CENSAL

Estimado encuestado, el presente es parte de un proyecto de investigacion que tiene por finalidad la obtencion de informacion para la implementacion de un modelo de Inteligencia de Negocios en el Proceso de Concentracion de Minerales, en la Planta Concentradora de la unidad minera Santander.					
<b>Dimension: Gestion y Administracion de Datos</b>					
Clasifique su nivel de satisfaccion con el actual sistema gestor de base de datos de acuerdo a las siguientes afirmaciones:					
1= <i>No satisfecho</i> 2= <i>Poco satisfecho</i> 3= <i>Moderadamente satisfecho</i> 4= <i>Muy satisfecho</i> 5= <i>Extremadamente satisfecho</i>					
<b>Indicador: Seguridad y procesamiento de datos.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.- <i>¿Cuáles su nivel de satisfaccion con el actual sistema gestor de base de datos?</i>					
2.- <i>¿Cuáles su nivel de satisfaccion con el manejo y la seguridad actual de los datos del proceso?</i>					
3.- <i>¿Cuáles su nivel de satisfaccion con el actual procesamiento de datos para recopilar y generar informacion?</i>					
<b>Indicador: Control de concurrencia y usabilidad.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
4.- <i>¿Cuáles su nivel de satisfaccion actual para calificar el acceso concurrente de multiples usuarios al actual sistema gestor de base de datos?</i>					
5.- <i>¿Cuáles su nivel de satisfaccion para calificar la facilidad de consultas en el actual sistema gestor de base de datos?</i>					
6.- <i>¿Cuáles su nivel de satisfaccion para calificar la estructuracion y normalizacion de los datos del actual sistema gestor?</i>					
<b>Indicador: Accesibilidad y disponibilidad.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
7.- <i>¿Cuáles su nivel de satisfaccion para calificar el acceso a los datos del proceso actual?</i>					
8.- <i>¿Cuáles su nivel de satisfaccion para calificar la disponibilidad de los datos del proceso actual?</i>					
9.- <i>¿Cuáles su nivel de satisfaccion para calificar la complejidad de los datos obtenidos del proceso actual?</i>					
<b>Dimension: Generacion de informes y reportes.</b>					
Clasifique su nivel de satisfaccion con el actual sistema de informacion de acuerdo a las siguientes afirmaciones:					
1= <i>No satisfecho</i> 2= <i>Poco satisfecho</i> 3= <i>Moderadamente satisfecho</i> 4= <i>Muy satisfecho</i> 5= <i>Extremadamente satisfecho</i>					

<b>Indicador: Integridad de la informacion.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
10.- ¿Cuál es su nivel de satisfaccion con la cantidad de informacion obtenida de los reportes brindados por el actual sistema de informacion?					
11.- ¿Cuál es su nivel de satisfaccion por el proceso de transformacion que aplica el actual sistema de informacion a los datos del proceso?					
12.- ¿Cuál es su nivel de satisfaccion frente a la complejidad de la informacion que le brinda los reportes del actual sistema de informacion?					
13.- ¿Cuál es su nivel de satisfaccion con la informacion oportuna que le brinda los reportes del actual sistema de informacion?					
14.- ¿Cuál es su nivel de satisfaccion con los indicadores clave de desempeño (KPI) que le brinda el actual sistema de informacion?					
15.- ¿Cuál es su nivel de satisfaccion con la cantidad de reportes emitidos por el actual sistema de informacion?					
16.- ¿Cuál es su nivel de satisfaccion con la informacion historica que le brinda el actual sistema de informacion?					
<b>Dimension: Analisis y visualizacion de datos</b>					
<p><b>Clasifique su nivel de satisfaccion con los tableros de control (dashboards) de acuerdo a las siguientes afirmaciones:</b></p> <p><b>1= No satisfecho</b>  <b>2= Poco satisfecho</b>  <b>3= Moderadamente satisfecho</b>  <b>4= Muy satisfecho</b>  <b>5= Extremadamente satisfecho</b></p>					
<b>Indicador: Visualizacion de datos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
17.- ¿Cuál es su nivel de satisfaccion con los tableros de control que le brinda el actual sistema de informacion para corregir desviaciones en su proceso?					
18.- ¿Cuál es su nivel de satisfaccion con la facilidad de visualizacion de los datos para tomar decisiones en su proceso?					
19.- ¿Cuál es su nivel de satisfaccion con la visualizacion de estadisticas tematicas para optimizar oportunamente su proceso?					
<b>Indicador: Prediccion de resultados</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
20.- ¿Cuál es su nivel de satisfaccion para predecir futuros comportamientos en su proceso con la visualizacion de datos que le brinda los tableros de control del sistema de informacion?					
21.- ¿Cuál es su nivel de satisfaccion con las tendencias que le brinda los tableros de control del actual sistema de informacion?					
22.- ¿Cuál es su nivel de satisfaccion con la proyeccion de resultados que le brinda el tablero de control del sistema de informacion actual?					
<b>Indicador: Interpretacion de resultados</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
23.- ¿Cuál es su nivel de satisfaccion para definir los actuales metodos de visualizacion de datos para interpretar los resultados?					
24.- ¿Cuál es su nivel de satisfaccion en la facilidad de interpretar los datos visualizados en el tablero de control del actual sistema de informacion?					
25.- ¿Cuál es su nivel de satisfaccion para definir el tiempo de analisis de los datos visualizados en el tablero de control del actual sistema de informacion?					

### FORMATO DE OBSERVACION DE INDICADOR - KPI\_1

<b>Usuario:</b>	Edwin Barboza Duran					<b>Reporte_1:</b>	Reporte Diario de Operaciones Planta		
<b>Cargo:</b>	Analista Senior de Procesos Metalurgicos					<b>Reporte_2:</b>	KOR (Key Operations Report)		
<b>Dimension:</b>	Generacion de Informes y Reportes					<b>Reporte_3:</b>	DRP (Daily Report Planta)		
<b>Empresa:</b>	Trevalli Mining Corporation					<b>Reporte_4:</b>	DRMC (Daily Report Movement of Concentrates)		
<b>Modelo:</b>	Pre-Test					<b>Reporte_5:</b>	RCR (Reagent Consumption Report)		
<b>Indicador:</b>	Eficiencia: Tiempo de Generacion de Reportes (Pre-prueba)					Rendimiento: Numero de reportes generados por hora (Pre-prueba)			
1-Ene	Reporte_1	Reporte_2	Reporte_3	Reporte_4	Reporte_5	Tiempo de elaboracion de reportes	Numero de reportes elaborados	Numero de reportes por hora	
Inicio	19:00	05:51	05:51	05:51					
Fin	19:36	08:19	08:06	09:51					
Tiempo	00:36	02:28	02:15	04:00		02:19:45	4	1.72	
2-Ene	Reporte_1	Reporte_2	Reporte_3	Reporte_4	Reporte_5	Tiempo de elaboracion de reportes	Numero de reportes elaborados	Numero de reportes por hora	
Inicio	19:00	05:54	05:54	05:54					
Fin	19:48	09:11	08:08	08:13					
Tiempo	00:48	03:17	02:14	02:19		02:09:30	4	1.85	
3-Ene	Reporte_1	Reporte_2	Reporte_3	Reporte_4	Reporte_5	Tiempo de elaboracion de reportes	Numero de reportes elaborados	Numero de reportes por hora	
Inicio	19:00	05:51	05:51	05:51					
Fin	19:37	08:32	08:12	08:26					
Tiempo	00:37	02:41	02:21	02:35		02:03:30	4	1.94	
4-Ene	20:29	Reporte_2	Reporte_3	Reporte_4	Reporte_5	Tiempo de elaboracion de reportes	Numero de reportes elaborados	Numero de reportes por hora	
Inicio	19:00	05:53	05:53	05:53					
Fin	19:45	08:19	08:03	08:10					
Tiempo	00:45	02:26	02:10	02:17		01:54:30	4	2.10	
5-Ene	Reporte_1	Reporte_2	Reporte_3	Reporte_4	Reporte_5	Tiempo de elaboracion de reportes	Numero de reportes elaborados	Numero de reportes por hora	
Inicio	19:00	06:00	06:00	06:00					
Fin	19:39	09:08	08:05	09:55					
Tiempo	00:39	03:08	02:05	03:55		02:26:45	4	1.64	

**FORMATO DE OBSERVACION DE INDICADOR - KPI\_2**

<b>Usuario:</b>	Edwin Barboza Duran				<b>Reporte_1:</b> Reporte de Ensayes Quimicos				<b>Reporte_6:</b> Reporte Periodico del Movimiento de Concentrados			
<b>Cargo:</b>	Analista Senior de Procesos Metalurgicos				<b>Reporte_2:</b> Reporte Diario de Operaciones				<b>Reporte_7:</b> Reporte de Indicadores de Consumo de Reactivos			
<b>Dimension:</b>	Generacion de Informes y Reportes				<b>Reporte_3:</b> Reporte Balance Metalurgico				<b>Reporte_8:</b> Reporte de Indicadores de Consumo de Aceros			
<b>Empresa:</b>	Trevalli Mining Corporation				<b>Reporte_4:</b> Reporte Indicadores de Operación				<b>Reporte_9:</b>			
<b>Modelo:</b>	Post-Test				<b>Reporte_5:</b> Reporte Resumen Ejecutivo Anual				<b>Reporte_10:</b>			
<b>Indicador:</b>	<b>Eficiencia:</b> Tiempo de Generacion de Reportes (Post-prueba)								<b>Rendimiento:</b> Numero de reportes generados por hora (Post-prueba)			
15-Feb	Reporte_1	Reporte_2	Reporte_3	Reporte_4	Reporte_5	Reporte_6	Reporte_7	Reporte_8	Tiempo de elaboracion de reportes	Numero de reportes elaborados	Numero de reportes por hora	
Inicio	06:00	19:55	06:00	06:00	06:00	08:18	20:00	20:00				
Fin	06:08	19:59	06:08	06:09	06:07	08:20	20:02	20:03				
<b>Tiempo</b>	<b>00:08</b>	<b>00:04</b>	<b>00:08</b>	<b>00:09</b>	<b>00:07</b>	<b>00:02</b>	<b>00:02</b>	<b>00:03</b>	00:43:00	8	11.00	
16-Feb	Reporte_1	Reporte_2	Reporte_3	Reporte_4	Reporte_5	Reporte_6	Reporte_7	Reporte_8	Tiempo de elaboracion de reportes	Numero de reportes elaborados	Numero de reportes por hora	
Inicio	06:06	20:05	06:06	06:06	06:06	08:49	20:19	20:19				
Fin	06:09	20:13	06:11	06:12	06:13	08:54	20:24	20:25				
<b>Tiempo</b>	<b>00:03</b>	<b>00:08</b>	<b>00:05</b>	<b>00:06</b>	<b>00:07</b>	<b>00:05</b>	<b>00:05</b>	<b>00:06</b>	00:45:00	8	10.67	
17-Feb	Reporte_1	Reporte_2	Reporte_3	Reporte_4	Reporte_5	Reporte_6	Reporte_7	Reporte_8	Tiempo de elaboracion de reportes	Numero de reportes elaborados	Numero de reportes por hora	
Inicio	06:03	20:09	06:03	06:03	06:03	09:19	19:26	19:26				
Fin	06:05	20:18	06:08	06:09	06:11	09:23	19:28	19:29				
<b>Tiempo</b>	<b>00:02</b>	<b>00:09</b>	<b>00:05</b>	<b>00:06</b>	<b>00:08</b>	<b>00:04</b>	<b>00:02</b>	<b>00:03</b>	00:39:00	8	12.31	
18-Feb	Reporte_1	Reporte_2	Reporte_3	Reporte_4	Reporte_5	Reporte_6	Reporte_7	Reporte_8	Tiempo de elaboracion de reportes	Numero de reportes elaborados	Numero de reportes por hora	
Inicio	06:00	19:30	06:00	06:00	06:00	09:09	19:11	19:11				
Fin	06:02	19:33	06:07	06:08	06:09	09:12	19:14	19:15				
<b>Tiempo</b>	<b>00:02</b>	<b>00:03</b>	<b>00:07</b>	<b>00:08</b>	<b>00:09</b>	<b>00:03</b>	<b>00:03</b>	<b>00:04</b>	00:39:00	8	12.31	
19-Feb	Reporte_1	Reporte_2	Reporte_3	Reporte_4	Reporte_5	Reporte_6	Reporte_7	Reporte_8	Tiempo de elaboracion de reportes	Numero de reportes elaborados	Numero de reportes por hora	
Inicio	06:14	20:07	06:14	06:14	06:14	09:25	20:13	20:13				
Fin	06:16	20:09	06:22	06:23	06:24	09:26	20:15	20:16				
<b>Tiempo</b>	<b>00:02</b>	<b>00:02</b>	<b>00:08</b>	<b>00:09</b>	<b>00:10</b>	<b>00:01</b>	<b>00:02</b>	<b>00:03</b>	00:37:00	8	12.97	
20-Feb	Reporte_1	Reporte_2	Reporte_3	Reporte_4	Reporte_5	Reporte_6	Reporte_7	Reporte_8	Tiempo de elaboracion de reportes	Numero de reportes elaborados	Numero de reportes por hora	
Inicio	06:08	20:34	06:08	06:08	06:08	09:27	20:25	20:25				
Fin	06:10	20:38	06:17	06:18	06:19	09:28	20:27	20:28				
<b>Tiempo</b>	<b>00:02</b>	<b>00:04</b>	<b>00:09</b>	<b>00:10</b>	<b>00:11</b>	<b>00:01</b>	<b>00:02</b>	<b>00:03</b>	00:42:00	8	11.43	
21-Feb	Reporte_1	Reporte_2	Reporte_3	Reporte_4	Reporte_5	Reporte_6	Reporte_7	Reporte_8	Tiempo de elaboracion de reportes	Numero de reportes elaborados	Numero de reportes por hora	
Inicio	06:07	20:02	06:07	06:07	06:07	09:30	20:30	20:30				
Fin	06:09	20:06	06:14	06:15	06:16	09:33	20:33	20:34				
<b>Tiempo</b>	<b>00:02</b>	<b>00:04</b>	<b>00:07</b>	<b>00:08</b>	<b>00:09</b>	<b>00:03</b>	<b>00:03</b>	<b>00:04</b>	00:40:00	8	12.00	
22-Feb	Reporte_1	Reporte_2	Reporte_3	Reporte_4	Reporte_5	Reporte_6	Reporte_7	Reporte_8	Tiempo de elaboracion de reportes	Numero de reportes elaborados	Numero de reportes por hora	
Inicio	06:05	20:20	06:05	06:05	06:05	08:18	20:23	20:23				
Fin	06:08	20:24	06:10	06:11	06:13	08:20	20:25	20:26				
<b>Tiempo</b>	<b>00:03</b>	<b>00:04</b>	<b>00:05</b>	<b>00:06</b>	<b>00:08</b>	<b>00:02</b>	<b>00:02</b>	<b>00:03</b>	00:33:00	8	11.03	



## Anexo 4. Validación de Instrumentos

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

DIMENSIONES / ITEMS	Pertinencia		Relevancia		Claridad		SUGERENCIA
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
<b>Dimensión: Gestión y Administración de Datos</b>							
<b>Indicador 1: Seguridad y procesamiento de datos.</b>							
1.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el actual sistema gestor de base de datos?	X		X		X		
2.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el manejo y la seguridad actual de los datos del proceso?	X		X		X		
3.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el actual procesamiento de datos para recopilar y generar información?	X		X		X		
<b>Indicador 2: Control de concurrencia y usabilidad.</b>							
4.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción actual para calificar el acceso concurrente de múltiples usuarios al actual sistema gestor de base de datos?	X		X		X		
5.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción para calificar la facilidad de consultas en el actual sistema gestor de base de datos?	X		X		X		
6.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción para calificar la estructuración y normalización de los datos del actual sistema gestor?	X		X		X		
<b>Indicador 3: Accesibilidad y disponibilidad.</b>							
7.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción para calificar el acceso a los datos del proceso actual?	X		X		X		
8.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción para calificar la disponibilidad de los datos del proceso actual?	X		X		X		
9.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción para calificar la complejidad de los datos obtenidos del proceso actual?	X		X		X		
<b>Dimensión: Generación de informes y reportes.</b>							
<b>Indicador 1: Integridad de la información.</b>							
10.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la cantidad de información obtenida de los reportes brindados por el actual sistema de información?	X		X		X		
11.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción por el proceso de transformación que aplica el actual sistema de información a los datos del proceso?	X		X		X		
12.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción frente a la complejidad de la información que le brinda los reportes del actual sistema de información?	X		X		X		
13.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la información oportuna que le brinda los reportes del actual sistema de información?	X		X		X		
14.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con los indicadores clave de desempeño (KPI) que le brinda el actual sistema de información?	X		X		X		
15.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la cantidad de reportes emitidos por el actual sistema de información?	X		X		X		
16.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la información histórica que le brinda el actual sistema de información?	X		X		X		

Dimensión: <b>Análisis y visualización de datos</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<b>Indicador 1: Visualización de datos</b>						
12.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con los tableros de control que le brinda el actual sistema de información para corregir desviaciones en su proceso?	X		X		X	
18.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la facilidad de visualización de los datos para tomar decisiones en su proceso?	X		X		X	
19.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la visualización de estadísticas temáticas para optimizar oportunamente su proceso?	X		X		X	
<b>Indicador 2: Predicción de resultados</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO
20.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción para predecir futuros comportamientos en su proceso con la visualización de datos que le brinda los tableros de control del sistema de información?	X		X		X	
21.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con las tendencias que le brinda los tableros de control del actual sistema de información?	X		X		X	
22.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la proyección de resultados que le brinda el tablero de control del sistema de información actual?	X		X		X	
<b>Indicador 3: Interpretación de resultados</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO
23.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción para definir los actuales métodos de visualización de datos para interpretar los resultados?	X		X		X	
24.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción en la facilidad de interpretar los datos visualizados en el tablero de control del actual sistema de información?	X		X		X	
25.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción para definir el tiempo de análisis de los datos visualizados en el tablero de control del actual sistema de información?	X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia.....**SUFICIENTE**.....)

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ( **X** ) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

Apellidos y Nombres del Juez validador, Dr. / Mag.

**PATRICIO PERALTA, CÉSAR HERNAN**

DNI: **41578525**

Especialidad del Validador: **TEMÁTICO**



.....  
**CÉSAR HERNAN PATRICIO PERALTA,**  
 INGENIERO  
 DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
 Reg. CIP N° 194423

Firma del Validador

08 de Febrero de 2021

- 1 **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado
  - 2 **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o Dimensión específica del constructo
  - 3 **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.

## CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

DIMENSIONES / ITEMS	PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD		SUGERENCIA	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
<b>TOMA DE DECISIONES</b>								
<b>I. Gestión y administración de datos</b>								
01. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el actual sistema de base de datos?	✓		✓		✓			
02. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el manejo y la seguridad actual de los datos?	✓		✓		✓			
03. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el actual procesamiento de datos para recopilar y generar información?	✓		✓		✓			
04. ¿Cuál es su nivel de satisfacción actual para calificar el acceso concurrente de múltiples usuarios al actual sistema gestor de base de datos?	✓		✓		✓			
05. ¿Cuál es su nivel de satisfacción para calificar la facilidad de consultas en el actual sistema gestor de base de datos?	✓		✓		✓			
06. ¿Cuál es su nivel de satisfacción para calificar la estructuración y normalización de los datos del actual sistema gestor?	✓		✓		✓			
07. ¿Cuál es su nivel de satisfacción para calificar el acceso a los datos del proceso actual?	✓		✓		✓			
08. ¿Cuáles su nivel de satisfacción para calificar la disponibilidad de datos del proceso actual?	✓		✓		✓			
09. ¿Cuál es su nivel de satisfacción para calificar la complejidad de los datos obtenidos del proceso actual?	✓		✓		✓			
<b>II. Generación de informes y reportes</b>								
10. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la cantidad de información obtenida de los reportes brindados por el actual sistema de información?	✓		✓		✓			
11. ¿Cuál es su nivel de satisfacción por el proceso de transformación que aplica el actual sistema de información a los datos del proceso?	✓		✓		✓			
12. ¿Cuál es su nivel de satisfacción frente a la complejidad de la información que le brinda los reportes del actual sistema de información?	✓		✓		✓			
13. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la información que le brinda los reportes del actual sistema de información?	✓		✓		✓			
14. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con los indicadores clave de desempeño (KPI) que le brinda el actual sistema de información?	✓		✓		✓			
15. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la cantidad de reportes emitidos por el actual sistema de información?	✓		✓		✓			
16. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la información histórica que le brinda el actual sistema de información?	✓		✓		✓			
<b>III. Análisis y visualización de los datos</b>								
17. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con los tableros de control que le brinda el actual sistema de información para corregir desviaciones en su proceso?	✓		✓		✓			
18. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la visualización de los datos para tomar decisiones en su proceso?	✓		✓		✓			

19. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la visualización de estadísticas temáticas para optimizar oportunamente su proceso?	✓		✓		✓		
20. ¿Cuál es su nivel de satisfacción para predecir futuros comportamientos en su proceso con la visualización de datos que le brinda los tableros de control del sistema de información?	✓		✓		✓		
21. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con las tendencias que le brinda los tableros de control del actual sistema de información?	✓		✓		✓		
22. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la proyección de resultados que le brinda el tablero de control del sistema de información actual?	✓		✓		✓		
23. ¿Cuál es su nivel de satisfacción para definir los actuales metadatos de visualización de datos para interpretar los resultados?	✓		✓		✓		
24. ¿Cuál es su nivel de satisfacción en la facilidad de interpretar los datos visualizados en el tablero de control del actual sistema de información?	✓		✓		✓		
25. ¿Cuál es su nivel de satisfacción para definir el tiempo de análisis de los datos visualizados en el tablero de control del actual sistema de información?	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia.....**HAY SUFICIENCIA**.....)

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

Apellidos y Nombres del Juez validador. Dr. / Mag.

**CASTRO LOPEZ, VICENTE**

**DNI. 08303639**

Especialidad del Validador. **TEMATICO (Ing. de Sistemas)**

FIRMA:.....

**C.I.P. N°: 171448**



**Lima, 20 de marzo 2022**

1 Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado  
2 Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o Dimensión específica del constructo  
3 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. Matriz de datos

N° de Encuestado	VARIABLE DEPENDIENTE: TOMA DE DECISIONES (PRE-TEST)																								
	Dimension 1: Gestion y Administracion de Datos									Dimension 2: Generacion de Informes y Reportes							Dimension 3: Analisis y visualizacion de datos								
	P1	P2	P3	P4	P5	P5	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25
1	4	4	4	3	4	5	4	3	3	4	5	5	4	5	4	5	3	4	3	4	3	3	3	3	
2	5	5	4	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4
3	4	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	4	5	3	5	5	1	2	3	4	1	4	4	2	3
4	1	3	1	1	3	2	1	1	2	2	5	3	4	3	4	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2
5	3	4	3	3	4	3	3	2	4	3	2	1	1	1	1	2	2	1	1	4	1	4	3	3	4
6	4	3	4	2	4	4	4	2	3	4	2	2	3	2	3	4	2	2	3	3	3	3	3	2	3
7	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	4	3	4	3	4	1	3	2	2	3	2	3	2	3	3
8	4	5	5	4	5	5	4	5	5	3	5	4	5	4	5	5	3	5	3	4	3	3	3	3	3
9	2	3	2	1	3	4	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	3	2	3	2	3	2	3
10	5	5	3	5	4	3	5	5	4	5	5	3	5	3	5	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4
11	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	5	4	5	4	5	3	3	3	2	3	4	2	4	3	4
12	2	3	2	4	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2
13	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	3	3	3	2	4	4	2	3	3
14	1	1	1	1	2	3	4	1	1	1	3	3	3	3	2	1	4	4	3	4	3	4	4	3	5
15	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	5	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4

N° de Encuestado	VARIABLE DEPENDIENTE: TOMA DE DECISIONES (POST-TEST)																								
	Dimension 1: Gestion y Administracion de Datos									Dimension 2: Generacion de Informes y Reportes							Dimension 3: Analisis y visualizacion de datos								
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25
1	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5
5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
6	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	3	3	5	4	3	3	4	3	4	4
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
8	3	4	5	4	3	3	5	4	5	4	3	3	3	3	5	3	4	3	5	3	3	4	4	3	4
9	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	3	3	5	3	4	3	4	5	3	5	3	5	5	5
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3
11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
12	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5
13	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
14	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4
15	3	3	3	5	4	5	3	5	5	4	4	3	3	4	3	4	3	4	5	3	5	5	4	5	5

Matriz de resultados Pre-Test		
Tiempo de Generacion de Reportes (min)	N° de Reportes por Hora	Tiempo promedio de elaboracion por reporte (min)
103.25	2.32	44.42
111.25	2.16	51.57
108.00	2.22	48.60
76.25	3.15	24.23
80.25	2.99	26.83
78.25	3.07	25.51
80.25	2.99	26.83
104.25	2.30	45.28
110.25	2.18	50.65
80.25	2.99	26.83
76.00	3.16	24.07
74.25	3.23	22.97
79.75	3.01	26.50
89.25	2.69	33.19
101.00	2.38	42.50
102.50	2.34	43.78
77.00	3.12	24.70
103.50	2.32	44.63
83.25	2.88	28.88
90.25	2.66	33.94
91.00	2.64	34.50
92.00	2.61	35.27
79.50	3.02	26.33
110.50	2.17	50.88
94.25	2.55	37.01

Matriz de resultados Post-Test		
Tiempo de Generacion de Reportes (min)	N° de Reportes por Hora	Tiempo promedio de elaboracion por reporte (min)
43.63	11.00	3.97
45.00	10.67	4.22
39.00	12.31	3.17
39.00	12.31	3.17
37.00	12.97	2.85
42.00	11.43	3.67
40.00	12.00	3.33
43.53	11.03	3.95
41.00	11.71	3.50
36.00	13.33	2.70
38.00	12.63	3.01
43.00	11.16	3.85
41.00	11.71	3.50
37.00	12.97	2.85
40.00	12.00	3.33
39.00	12.31	3.17
34.00	14.12	2.41
36.00	13.33	2.70
36.00	13.33	2.70
37.00	12.97	2.85
36.00	13.33	2.70
35.00	13.71	2.55
37.00	12.97	2.85
30.00	16.00	1.87
29.00	16.55	1.75

Item	Valoracion de la Encuesta del Nivel de Satisfaccion											
	Matriz de Resultados Pre Test						Matriz de Resultados Post Test					
	1	2	3	4	5	Total	1	2	3	4	5	Total
1	10	4	0	0	0	14	0	0	0	32	20	52
2	8	8	0	0	0	16	0	0	0	24	30	54
3	10	4	0	0	0	14	0	0	0	16	40	56
Seguridad y procesamiento	28	16	0	0	0	44	0	0	0	72	90	162
4	6	12	0	0	0	18	0	0	0	24	30	54
5	12	0	0	0	0	12	0	0	0	32	20	52
6	12	0	0	0	0	12	0	0	0	16	40	56
Control de concurrencia y	30	12	0	0	0	42	0	0	0	72	90	162
7	2	20	0	0	0	22	0	0	0	16	40	56
8	0	24	0	0	0	24	0	0	0	32	20	52
9	10	4	0	0	0	14	0	0	0	16	40	56
Accesibilidad y disponibilidad	12	48	0	0	0	60	0	0	0	64	100	164
10	0	24	0	0	0	24	0	0	0	32	20	52
11	12	0	0	0	0	12	0	0	0	16	40	56
12	6	12	0	0	0	18	0	0	0	24	30	54
13	2	20	0	0	0	22	0	0	0	24	30	54
14	8	8	0	0	0	16	0	0	0	32	20	52
15	4	16	0	0	0	20	0	0	0	24	30	54
16	8	8	0	0	0	16	0	0	0	24	30	54
Integridad de la informacion	40	88	0	0	0	128	0	0	0	176	200	376
17	5	14	0	0	0	19	0	0	6	16	30	52
18	12	0	0	0	0	12	0	0	6	24	20	50
19	12	0	0	0	0	12	0	0	0	24	30	54
Visualizacion de datos	29	14	0	0	0	43	0	0	12	64	80	156
20	12	0	0	0	0	12	0	0	6	40	0	46
21	12	0	0	0	0	12	0	0	6	40	0	46
22	12	0	0	0	0	12	0	0	0	32	20	52
Prediccion de resultados	36	0	0	0	0	36	0	0	12	112	20	144
23	11	2	0	0	0	13	0	0	0	16	40	56
24	4	16	0	0	0	20	0	0	0	16	40	56
25	5	14	0	0	0	19	0	0	0	24	30	54
Interpretacion de resultados	20	32	0	0	0	52	0	0	0	56	110	166
Total	159	210	0	0	0	185	0	0	12	504	670	395

## **Anexo 6. Propuesta de valor**

### **APLICACIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN EL PROCESO DE CONCENTRACION DE MINERALES – TREVALI MINING CORPORATION**

#### **1. JUSTIFICACION:**

Las organizaciones producen grandes volúmenes de información que por sí sola no agregan valor al negocio, se encuentran en diferentes fuentes de datos, no hay consistencia entre ellos, no se puede acceder a información en línea, la toma de decisiones se basa en información desactualizada. Como respuesta a estas necesidades de información surge la inteligencia de negocios como un proceso que permite aprovechar al máximo la información, transformándola en conocimiento que ayuda a la toma de mejores decisiones gerenciales.

#### **2. PLANEACION:**

La implementación de Inteligencia de Negocios en una organización debe pasar por una planeación basada en metodologías y métodos los cuales pasan por una serie de etapas los cuales se abordan en el desarrollo del presente trabajo de investigación, el cual presenta las tecnologías y herramientas que conforman el proceso de inteligencia de negocios y sus etapas de extracción, consolidación, explotación y visualización de datos.

#### **2.1. ETAPAS DEL DESARROLLO DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS:**

##### **2.1.1. ETAPA DE EXTRACCION:**

El proceso de implementación de un sistema de inteligencia de negocios en una organización debe iniciar por seleccionar la información relevante para la toma de decisiones, esto requiere contar con la participación de personal en los niveles operativo, táctico y gerencial.

Una vez identificada la información relevante se pasa a la etapa de

consolidación donde se realiza el proceso de Extracción, Transformación y Carga ETL que según Kimball es un conjunto de procesos por medio de los cuales los datos de la fuente operacional son preparados para colocarse en el data warehouse (Kimball,2002).

El ETL consiste en extraer los datos de la fuente de origen, transformarla, cargarla e indexarla, asegurando su integridad, coherencia y disponibilidad en el destino.

### **2.1.2. ETAPA DE CONSOLIDACION:**

Esta etapa consiste en la recopilación de los datos de las diferentes fuentes, ya sean internas o externas de manera automática o semiautomática con el fin de normalizarlos, depurarlos y estructurarlos, almacenándolos en la bodega de datos, todo ello teniendo en cuenta que se debió haber hecho un análisis exhaustivo de las necesidades de información de la organización (etapa previa).

Uno de los objetivos de esta etapa es lograr un consenso entre las diferentes fuentes de datos. En esta etapa se requiere de una combinación de metodologías, técnicas, hardware y los componentes de software que proporcionan en conjunto la infraestructura para soportar el proceso de información, una metodología muy usada es la creación de Datamarts.

Después de finalizada la consolidación de la información pasamos a la etapa de explotación.

### **2.1.3. ETAPA DE EXPLOTACION:**

En esta etapa es donde se comienzan a aplicar las herramientas existentes para dejar listos los datos de la bodega en manos de los usuarios, quienes deben estar en capacidad de empezar a aprovechar y explotar la información ya depurada y filtrada que hay en la bodega de datos. En esta etapa tenemos dos tecnologías que nos permiten realizar un proceso de explotación de los datos.

La primera son los cubos OLAP, los cuales los podemos definir como una tecnología de bases de datos que maneja más de dos dimensiones y que permite



ver desde diferentes vistas los datos almacenados en la bodega de datos. Dicho análisis consiste en modelar la información en medidas, dimensiones y hechos. Las medidas son los valores de un dato, en particular, las dimensiones son las descripciones de las características que definen dicho dato y los hechos corresponden a la existencia de valores específicos de una o más medidas para una combinación particular de dimensiones.

Una vez explotados los datos esta lista para ser presentados.

#### **2.1.4. ETAPA DE VISUALIZACION:**

Después de realizar la explotación, continua una etapa de visualización, donde los usuarios a través de ciertas herramientas gráficas pueden conocer de primera mano lo que está sucediendo en la organización, esta etapa involucra las siguientes metodologías y/o herramientas: Balance ScoreCard, Sistemas de Soporte a la Decisión (DSS), Sistemas de Información Ejecutiva (EIS).

En principio, puede parecer que el análisis de datos es un proceso sencillo, y fácil de conseguir mediante una aplicación hecha a medida o un ERP sofisticado. Sin embargo, no es así: estas aplicaciones suelen disponer de una serie de informes predefinidos en los que presentan la información de manera estática, pero no permiten profundizar en los datos, navegar entre ellos, manejarlos desde distintas perspectivas. etc. (Sinnexus, 2007).

Los DSS permiten a los usuarios generar informes dinámicos, flexibles sin necesidad de recurrir al departamento de sistemas de la organización y sin ser un experto técnico, pudiendo tener a mano la información histórica necesaria para realizar su trabajo.

Un objetivo muy importante en esta etapa es darle al usuario la posibilidad de personalizar la visualización de los informes y consultas de manera transparente y sobre todo fácil. En este campo se requiere mayor investigación, ya que las herramientas actuales poseen una experiencia de usuario baja.

## 2.2. METODOS DE IMPLEMENTACION:

Los proyectos de Inteligencia de Negocios no son propiamente proyectos específicos de desarrollo de software. Generalmente consisten en analizar las necesidades de los usuarios y los procesos lo que permite configurar las aplicaciones y los informes para cubrir dichas necesidades. La finalidad principal de un proyecto de BI no es crear software, en realidad se crea una manera nueva de trabajar con los datos y la información. Por lo que no su planificación no se alinea a las clásicas fases de; análisis, diseño, desarrollo, pruebas, y paso a producción.

A continuación, se realiza la comparación entre un sistema tradicional de software vs un Data Warehouse, en la siguiente tabla:

<b>SISTEMA TRADICIONAL</b>	<b>DATA WAREHOUSE</b>
Predomina la actualización.	Predomina la consulta.
La actividad más importante es de tipo operativo (día a día).	La actividad más importante es el análisis y la decisión estratégica.
Predomina el proceso puntual.	Predomina el proceso masivo.
Mayor importancia a la estabilidad.	Mayor importancia al dinamismo.
Datos en general desagregados.	Datos en distintos niveles de detalle y agregación.
Importancia del dato actual.	Importancia del dato histórico.
Importancia del tiempo de respuesta de la transacción instantánea.	Importancia de la respuesta masiva.
Estructura relacional.	Visión multidimensional.
Usuarios de perfiles medios o bajos.	Usuarios de perfiles altos.
Explotación de la información relacionada con la operativa de cada aplicación.	Explotación de toda la información interna y externa relacionada con el negocio.

### **3. MATERIALES**

La solución de inteligencia de negocios planteado en el presente trabajo requiere recursos humanos, software, hardware y tiempo para su implementación.

#### **3.1. INFRAESTRUCTURA:**

##### **3.1.1. HARDWARE:**

El servidor de la base de datos transaccional bastará de una computadora de las siguientes características:

- Procesador Intel Core i7 3.0 GHz.
- Memoria RAM 16 Gb.
- Disco Duro 2 Tb.

Las computadoras para ser empleadas como clientes bastarán que sean de las siguientes características:

- Procesador Intel Core i3 2.1 GHz.
- Memoria RAM 8 Gb.
- Disco Duro 1 Tb.

##### **3.1.2. SISTEMA DE BASE DE DATOS:**

Se implementará un Sistema de Base de Datos en MYSQL v.10.0, se usará phpMyAdmin, una herramienta de software gratuita el cual se usará como administrador de MySQL a través de la web. Sus características nos permiten dar soporte a la mayoría de las funciones MySQL, asimismo para el proceso ETL nos permitirá importar datos CSV y SQL y exportar datos a formatos CSV, SQL, XML, PDF, ISO / IEC 26300 - Texto y hoja de cálculo de OpenDocument, Word y otros.

##### **3.1.3. SOFTWARE:**

Para el desarrollo de un sistema de información predefinido se hará uso de PHP, un lenguaje de programación destinado a desarrollar aplicaciones para la web y crear páginas web dinámicas, favoreciendo la conexión entre los servidores y la interfaz de usuario; destacado básicamente por el hecho de que es de código

abierto. Para la presentación de las tablas, reportes y dashboard o tableros de control, se hará uso de Bootstrap que permite crear interfaces con HTML, CSS y Java Script.

## **4. ANALISIS DEL NEGOCIO**

### **4.1. DEFINICION DE REQUERIMIENTOS**

La definición de requerimientos es un proceso de levantar la información referente a las necesidades del negocio, para el cual se realiza un cuestionario al superintendente de planta y residente de la empresa especializada responsables directos del proceso; asimismo se hará consultas a la documentación existente. En este caso se cuenta con los requerimientos del área de producción identificados.

El proceso necesitará de la siguiente información:

- Analizar el balance metalúrgico diario y los indicadores de desempeño de la operación.
- Comparar los KPI generados por la operación con el budget del periodo en curso.
- Visualizar los tableros de control de los indicadores de operación y el budget.
- Analizar el comportamiento histórico de los indicadores de la operación.
- Analizar el movimiento de los concentrados y los indicadores de eficiencia.
- Analizar el comportamiento histórico del movimiento de concentrados.
- Analizar el consumo de los insumos de concentración y los indicadores de desempeño en el proceso.
- Comparar los KPI generados por el consumo de reactivos y aceros, en contraste con el budget del periodo en curso.
- Visualizar los tableros de control de los indicadores de consumo de reactivos y aceros en contraste con el budget.

Todo esto se traduce en la creación de cubos OLAP de proceso metalúrgico, movimiento de concentrados e insumos de concentración.

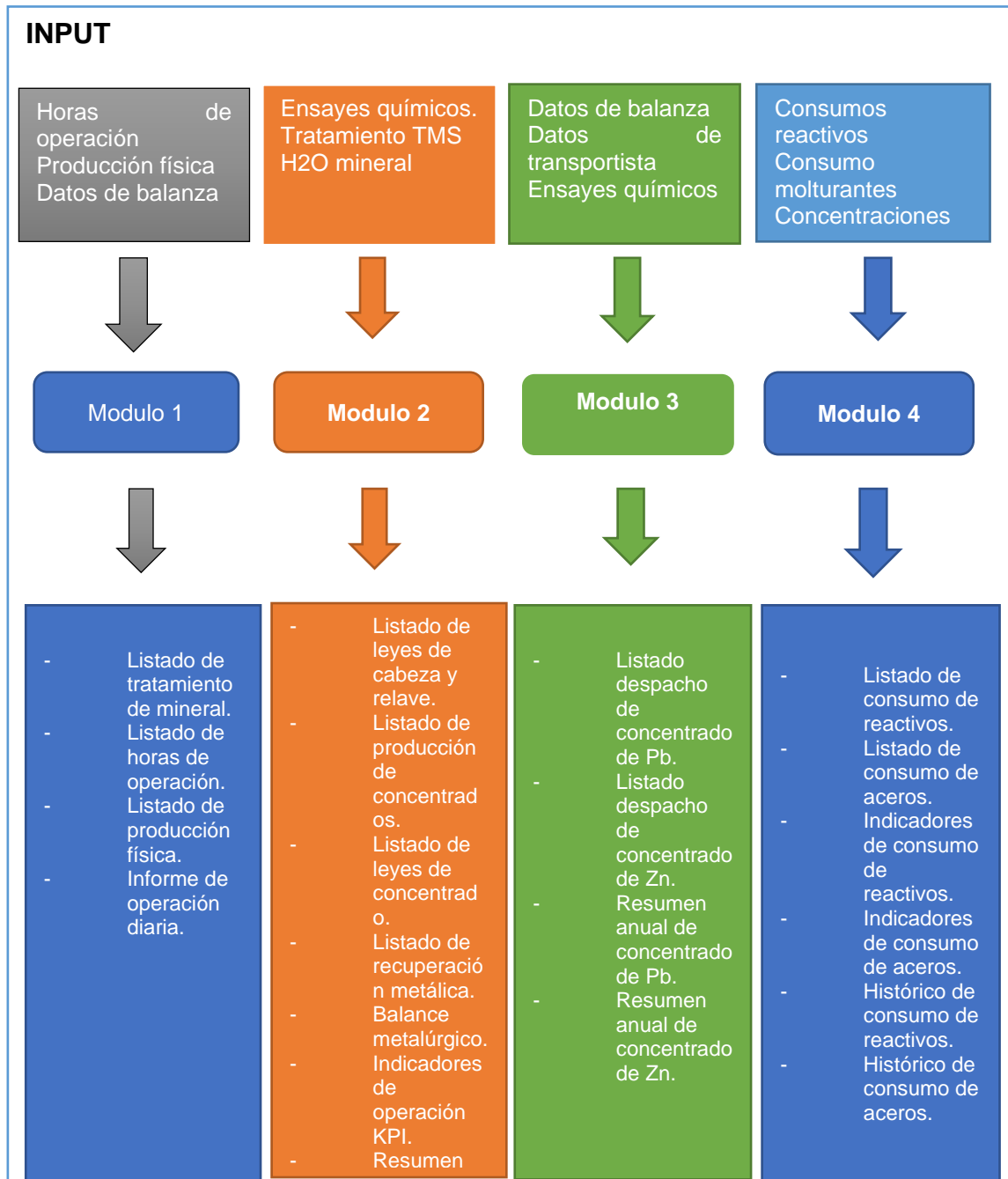


Figura 4.1: Resultados del proceso de consolidación y explotación de datos.

Fuente: Elaboración propia.

**Entrevistado: Marco Mautino Gamarra**

**Cargo: Superintendente de Planta Concentradora**

**Fecha: 05/12/2020.**

1. En una escala del 1 al 10 ¿cuán importante es el área de Operaciones Metalúrgicas para Trevali Mining Corporation?
  - *El área de operaciones metalúrgicas es responsable de casi la totalidad del core business de la empresa, por lo tanto, tiene importancia como 10.*
2. ¿Cuál (es) son las etapas más importantes del proceso de concentración de minerales en la unidad minera Santander:
  - *Molienda, flotación y despacho de concentrados.*
3. ¿Cuántas personas en el área de Operaciones, son las que toman las decisiones más importantes?
  - *Los responsables del personal, la producción y el proceso, son los supervisores de turno (jefes de guardia).*
4. ¿Qué decisiones críticas para el negocio se toman en el proceso de concentración de minerales?
  - *Consumo de reactivos y aceros.*
  - *Recuperación metálica y calidad del concentrado.*
  - *Producción física de concentrados.*
5. ¿Qué relación directa tiene el área de Tecnologías de Información con el área de operaciones?
  - *El área de tecnologías de Información es la encargada de proveer directamente del soporte tecnológico para desempeñar apropiadamente los procesos de exploración, extracción y metalurgia.*
6. ¿Actualmente que herramientas informativas utilizan para determinar el estado de las operaciones?
  - *Reportes en documentos Excel con resúmenes de las operaciones*
7. ¿Con cuánta frecuencia se actualiza la información de los procesos de concentración y metalurgia?

- *Se actualiza cada término de turno por el supervisor correspondiente.*
8. ¿Cómo se transforma toda esta información en un reporte para el área de operaciones?
- *El asistente administrativo es el encargado de recabar toda la información por correo, para posteriormente entregarlos en archivos Excel al área de operaciones mediante el mismo medio, bajo formatos ya establecidos.*
9. ¿Cuánto tiempo toma recolectar la información necesaria para la elaboración de los informes de toma de decisiones?
- *Actualmente toma entre 2 a 3 horas dependiendo de la complejidad de la elaboración.*
10. ¿Cuán importante es tener la información lo antes posible?
- *Mientras el desfase de tiempo es menos, se obtiene una información más acertada del proceso actual.*
11. ¿Qué inconvenientes generara demorarse más de la cuenta en la elaboración?
- *Cuando un reporte demora en entregarse más del tiempo establecido, obliga a los responsables del proceso en actuar en base a su criterio y conocimiento empírico.*
12. ¿El informe generado para la toma de decisiones alguna vez ha presentado errores?
- *Pocas veces, pues una de las razones de la demora es que se contrastan los datos adecuadamente antes de ser entregados. Y luego también pasan por verificaciones por parte del superintendente de planta.*
13. ¿Cuántas personas participan en la elaboración de reportes de operaciones?
- *Solo participa el asistente administrativo y el superintendente de planta como revisor de la información.*
14. ¿Además de los reportes estandarizados, se requieren de otros reportes para tomar decisiones en el proceso?

- *Se requiere contar con reportes para el control de nuestros costos de operación y sus indicadores.*

15. ¿Cuál es la importancia de los datos históricos para la toma de decisiones en el proceso de concentración?

- *La importancia de los datos históricos radica en el contraste que se da en comparación a los datos actuales y replicar la performance en caso de desviaciones.*

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.1. FICHAS DE REQUERIMIENTOS DEL AREA DE OPERACIONES:

Tabla 4.1: Ficha de requerimiento 1

<b>Identificador:</b>	T1_M1	<b>Nombre:</b>	Tratamiento de mineral
<b>Tipo:</b>	Funcional	<b>Fecha:</b>	01/03/2021
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Necesidad:</b>	Si
<b>Descripción:</b>	La solución de inteligencia de negocios permitirá mostrar una tabla con el listado del tratamiento de mineral por fecha, turnos, supervisor y operador, bajo un rango de fechas.		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.2: Ficha de requerimiento 2

<b>Identificador:</b>	T2_M1	<b>Nombre:</b>	Horas de operación de los equipos.
<b>Tipo:</b>	Funcional	<b>Fecha:</b>	01/03/2021
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Necesidad:</b>	Si
<b>Descripción:</b>	La solución de inteligencia de negocios permitirá mostrar una tabla con el listado de las horas de operación de los equipos críticos por fecha, turnos, supervisor y operador, bajo un rango de fechas,		

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 4.3: Ficha de requerimiento 3

<b>Identificador:</b>	T3_M1	<b>Nombre:</b>	Producción física de concentrados.
<b>Tipo:</b>	Funcional	<b>Fecha:</b>	01/03/2021
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Necesidad:</b>	Si
<b>Descripción:</b>	La solución de inteligencia de negocios permitirá mostrar una tabla con el listado de la cantidad y toneladas métricas secas de la producción física de concentrados por fecha, turnos, supervisor y operador, bajo un tango de fechas.		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.4: Ficha de requerimiento 4

<b>Identificador:</b>	R1_M1	<b>Nombre:</b>	Reporte de Operación Diario.
<b>Tipo:</b>	Funcional	<b>Fecha:</b>	01/03/2021
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Necesidad:</b>	Si
<b>Descripción:</b>	La solución de inteligencia de negocios permitirá mostrar un reporte resumido de las horas de operación, tratamiento de mineral y producción física de concentrados por fecha, turnos, supervisor y operador, bajo un rango de fechas.		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.5: Ficha de requerimiento 5

<b>Identificador:</b>	T1_M2	<b>Nombre:</b>	Ensaye Químico de Leyes
<b>Tipo:</b>	Funcional	<b>Fecha:</b>	01/03/2021
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Necesidad:</b>	Si
<b>Descripción:</b>	La solución de inteligencia de negocios permitirá mostrar una tabla con el listado del ensaye de leyes de alimentación, concentrado y relave por fecha y turnos de operación.		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.6: Ficha de requerimiento 6

<b>Identificador:</b>	R1_M2	<b>Nombre:</b>	Reporte de Ensayes Químicos
<b>Tipo:</b>	Funcional	<b>Fecha:</b>	01/03/2021
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Necesidad:</b>	Si
<b>Descripción:</b>	La solución de inteligencia de negocios permitirá mostrar un reporte consolidado del ensaye de leyes de alimentación, concentrado y relave por fecha y turnos de operación.		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.7: Ficha de requerimiento 7

<b>Identificador:</b>	T1_M3	<b>Nombre:</b>	Leyes de Alimentación y Relave
<b>Tipo:</b>	Funcional	<b>Fecha:</b>	10/01/2021
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Necesidad:</b>	Si
<b>Descripción:</b>	La solución de inteligencia de negocios permitirá mostrar una tabla con el listado de leyes de cabeza y relave con los tonelajes de alimentación y relave, por fecha, turnos de operación y el composito final, bajo un rango de fechas.		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.8: Ficha de requerimiento 8

<b>Identificador:</b>	T2_M3	<b>Nombre:</b>	Producción de Concentrados
<b>Tipo:</b>	Funcional	<b>Fecha:</b>	10/01/2021
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Necesidad:</b>	Si
<b>Descripción:</b>	La solución de inteligencia de negocios permitirá mostrar una tabla con el listado de los tonelajes de alimentación, producción de concentrado de Pb-Zn y relave, por fecha, turnos de operación y el composito final, bajo un rango de fechas.		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.9: Ficha de requerimiento 9

<b>Identificador:</b>	T4_M3	<b>Nombre:</b>	Recuperación metalúrgica
<b>Tipo:</b>	Funcional	<b>Fecha:</b>	10/01/2021
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Necesidad:</b>	Si
<b>Descripción:</b>	La solución de inteligencia de negocios permitirá mostrar una tabla con el listado de los tonelajes de alimentación, recuperación metalúrgica y el tonelaje de relave, por fecha, turnos de operación y el composito final, bajo un rango de fechas.		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.10: Ficha de requerimiento 10

<b>Identificador:</b>	R1_M3	<b>Nombre:</b>	Balance metalúrgico
<b>Tipo:</b>	Funcional	<b>Fecha:</b>	15/01/2021
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Necesidad:</b>	Si
<b>Descripción:</b>	La solución de inteligencia de negocios permitirá mostrar en un reporte el balance metalúrgico por guardias, diario y acumulado en el mes, determinado por fecha de consulta.		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.11: Ficha de requerimiento 11

<b>Identificador:</b>	R2_M3	<b>Nombre:</b>	Indicadores de gestión - KPI
<b>Tipo:</b>	Funcional	<b>Fecha:</b>	15/01/2021
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Necesidad:</b>	Si
<b>Descripción:</b>	La solución de inteligencia de negocios permitirá mostrar en un reporte los indicadores de operación (KPI) en comparación con el budget, determinado por tango de fechas de consulta.		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.12: Ficha de requerimiento 12

<b>Identificador:</b>	R4_M3	<b>Nombre:</b>	Resumen ejecutivo anual
<b>Tipo:</b>	Funcional	<b>Fecha:</b>	15/01/2021
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Necesidad:</b>	Si
<b>Descripción:</b>	La solución de inteligencia de negocios permitirá mostrar en un reporte el resumen ejecutivo anual con los principales indicadores de gestión, determinado por periodo anual de consulta.		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.13: Ficha de requerimiento 13

<b>Identificador:</b>	T1_M4	<b>Nombre:</b>	Movimiento de concentrados
<b>Tipo:</b>	Funcional	<b>Fecha:</b>	15/01/2021
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Necesidad:</b>	Si
<b>Descripción:</b>	La solución de inteligencia de negocios permitirá mostrar una tabla con el listado del movimiento de concentrados de Pb y Zn, bajo una consulta de rango de fechas.		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.14: Ficha de requerimiento 14

<b>Identificador:</b>	R1_M4	<b>Nombre:</b>	Resumen histórico del movimiento de concentrados
<b>Tipo:</b>	Funcional	<b>Fecha:</b>	15/01/2021
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Necesidad:</b>	Si
<b>Descripción:</b>	La solución de inteligencia de negocios permitirá mostrar un reporte resumido del movimiento de concentrados de Pb y Zn, bajo una consulta de un periodo anual.		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.15: Ficha de requerimiento 15

<b>Identificador:</b>	T1_M5	<b>Nombre:</b>	Consumo de reactivos y aceros
<b>Tipo:</b>	Funcional	<b>Fecha:</b>	15/01/2021
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Necesidad:</b>	Si
<b>Descripción:</b>	La solución de inteligencia de negocios permitirá mostrar una tabla con el listado del consumo de reactivos y aceros, bajo una consulta de rango de fechas.		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.16: Ficha de requerimiento 16

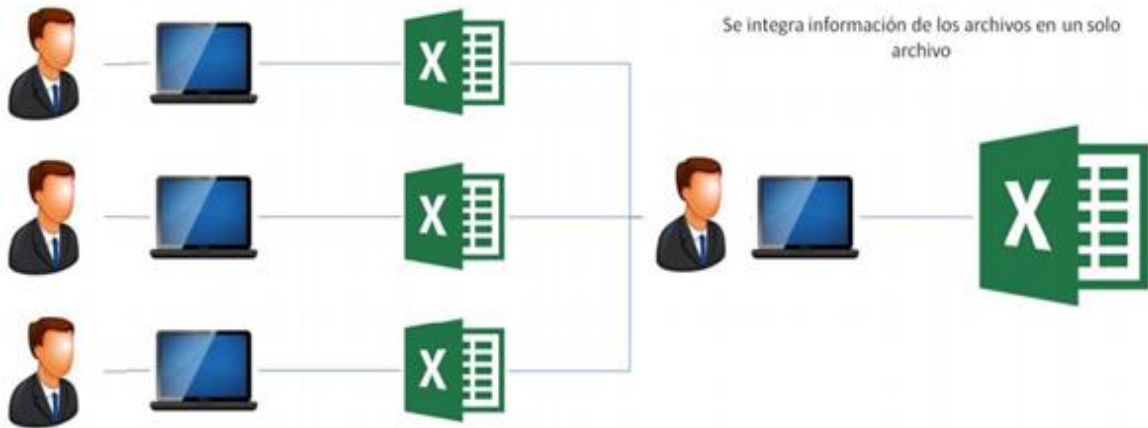
<b>Identificador:</b>	R1_M5	<b>Nombre:</b>	Indicadores de consumos de insumos de concentración
<b>Tipo:</b>	Funcional	<b>Fecha:</b>	15/01/2021
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Necesidad:</b>	Si
<b>Descripción:</b>	La solución de inteligencia de negocios permitirá mostrar un reporte resumido de los indicadores de consumo de reactivos y aceros, bajo una consulta de rango de fechas.		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.17: Ficha de requerimiento 17

<b>Identificador:</b>	R2_M5	<b>Nombre:</b>	Resumen histórico del consumo de reactivos y aceros
<b>Tipo:</b>	Funcional	<b>Fecha:</b>	15/01/2021
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Necesidad:</b>	Si
<b>Descripción:</b>	La solución de inteligencia de negocios permitirá mostrar un reporte histórico resumido de los consumos de reactivos y aceros, bajo una consulta de un periodo anual.		

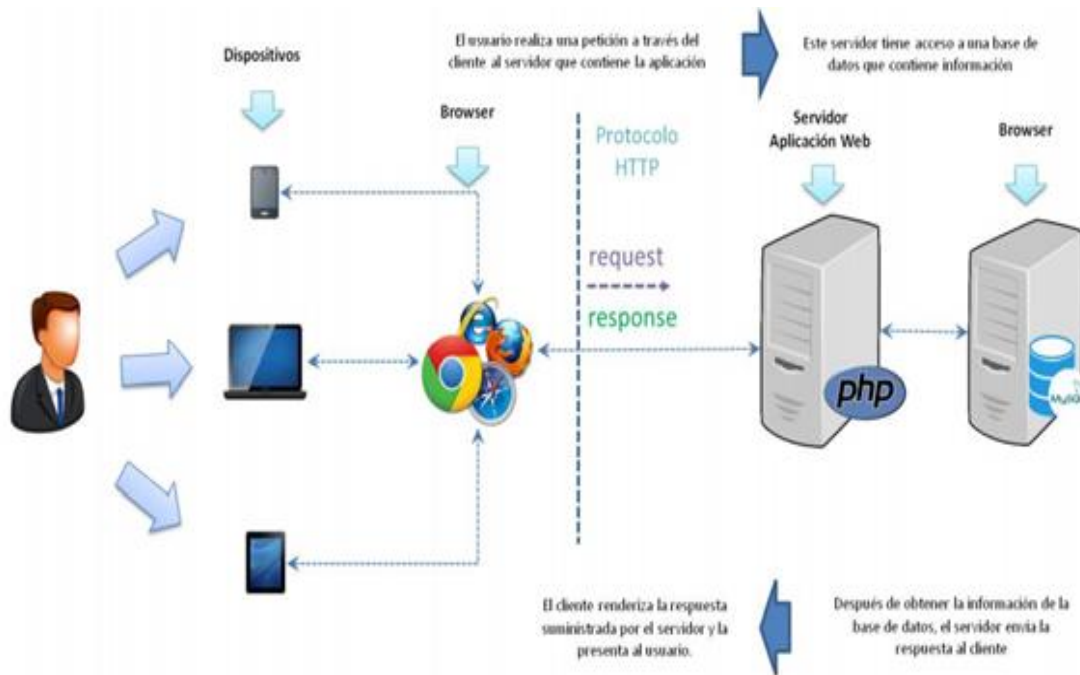
Fuente: Elaboración propia.



## 4.2. DISEÑO DE LA ARQUITECTURA TECNICA

Arquitectura actual del sistema de información:

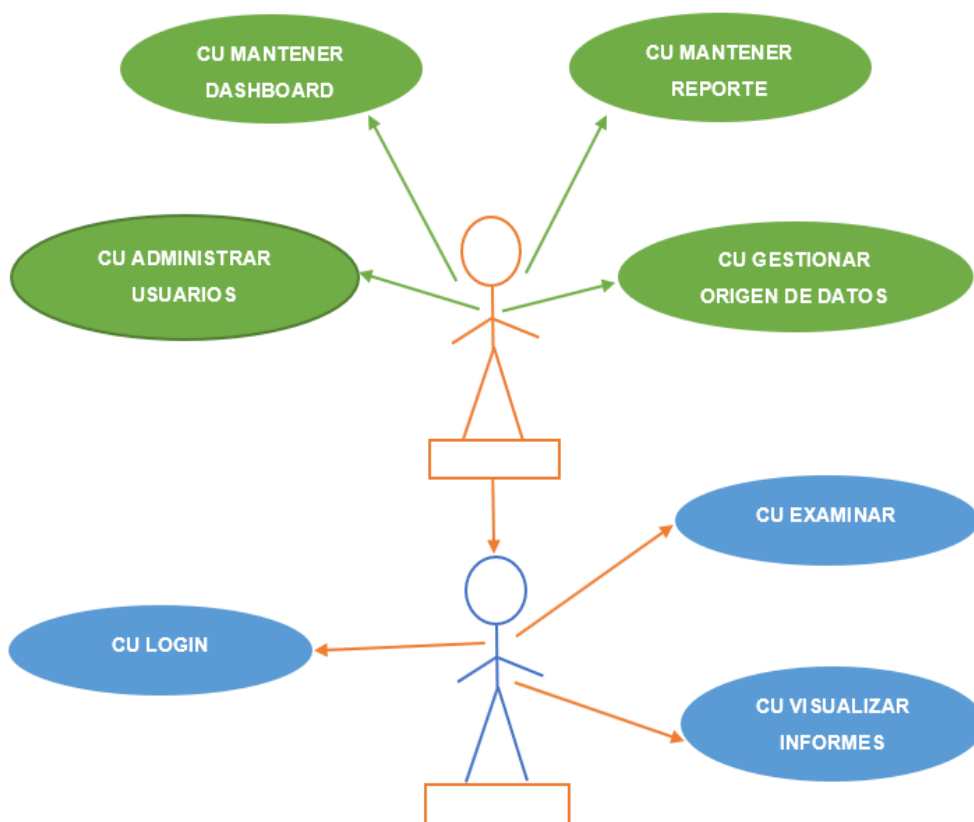
Arquitectura propuesta de la solución de Inteligencia de negocios:



La solución de inteligencia de negocios será implementada dentro de la LAN de Trevali Mining Corporation, debido a políticas internas de seguridad por la criticidad de la información tratada. Por otro lado, tanto el proceso del ETL como

del OLAP será realizados por un servidor con conexión a la base de datos del SIGO\_PC (Sistema Integrado Gestión de Operaciones Planta Concentradora) como parte del sistema de información de la solución de inteligencia de negocios. Finalmente, la visualización de los reportes y dashboards, se realizará mediante la interfaz del sistema de información del SIGO\_PC, incluida en la solución planteada.

### 4.3. CASOS DE USO



Tal como se observa en la Figura que corresponde al Diagrama General de Caso de Uso del SIGO\_PC. Solo se crearán 2 roles:

- El rol de Admin: que permite la administración de usuarios y el contenido que se publicara en la plataforma web. Este rol será

asignado al usuario o la persona encargado de dar soporte a la solución de Inteligencia de Negocios.

- El rol de Usuario: que permite visualizar las tablas, reportes y dashboards de acuerdo con sus privilegios.

#### **4.4. CICLO DE VIDA DIMENSIONAL DEL PROYECTO**

La necesidad de dimensionar el proyecto bajo una metodología nos lleva a definir la implementación de la solución de Business Intelligence entre dos metodologías especializadas existentes. La de Bill Inmon o la de Ralph Kimball.

##### **4.4.1. Metodología de Bill Inmon**

La metodología de Bill Inmon recomienda construir un datawarehouse que siga un enfoque de arriba hacia abajo. Esto consiste en que se empieza con la construcción de un gran datawarehouse empresarial centralizada donde todos los datos disponibles de los sistemas de transacciones son consolidados en una colección de datos integrada, variante en el tiempo y no volátil colección de datos que soporta la toma de decisiones. Entonces los datamarts son construidos de acuerdo con las necesidades analíticas de cada área de la empresa.

##### **4.4.2. Metodología de Ralph Kimball**

La metodología de Ralph Kimball recomienda que para construir un datawarehouse que sigue el enfoque de abajo hacia arriba. Esto empieza con implementar datamarts críticos que sirven a las necesidades analíticas de los departamentos. Luego se integran estos datamarts para lograr la consistencia de datos a través de un bus de información. Kimball hace uso de modelo dimensional para hacer frente a las necesidades de los departamentos en diversas áreas de la empresa. Dada la elección del modelo de implementación, se toma como modelo de implementación la de Ralph Kimball.



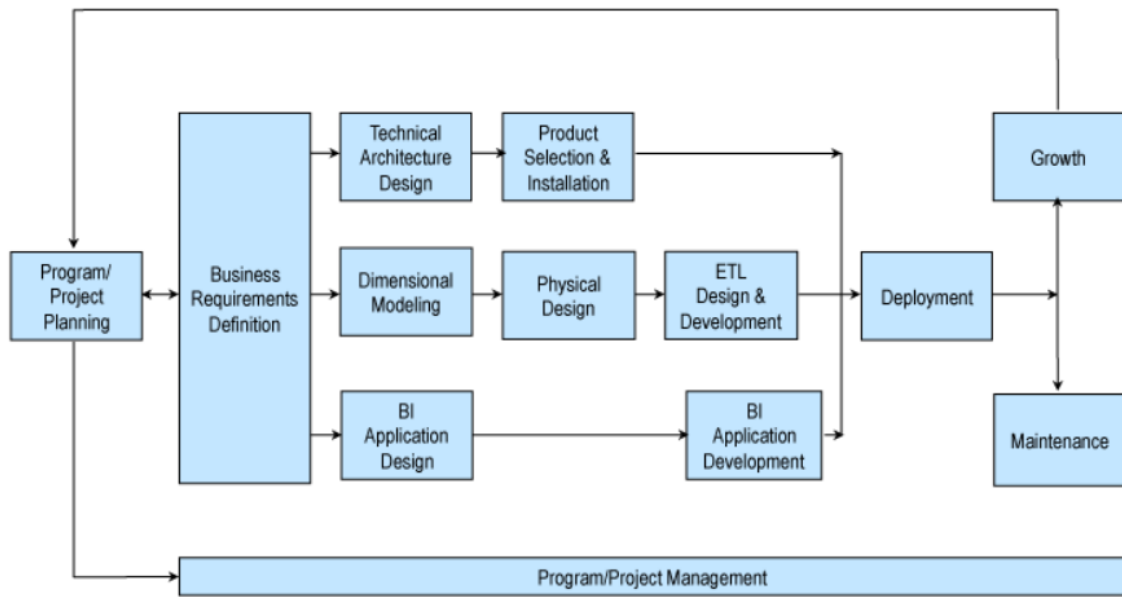


Figura 4.2: Esquema de Business Intelligence.

Fuente: Kimball Group

Según esta metodología la implementación de la solución de Inteligencia de Negocios se basa en lo que Kimball denomina Ciclo de Vida Dimensional del Negocio (Business Dimensional Lifecycle).

Este ciclo de vida del proyecto de datawarehouse es una metodología propia para implementar soluciones de Business Intelligence bajo la metodología de Ralph Kimball (enfoque Down to Top), está basado en cuatro principios básicos:

- Centrarse en el negocio.
- Construir una infraestructura de información adecuada.
- Realizar entregas en incrementos significativos.
- Ofrecer la solución completa.

Esta metodología propia, presenta ciertas ventajas en comparación al uso de las metodologías de implementación tradicionales y con respecto a la metodología de Bill Inmon (enfoque Top to Down).

## **5. CONSTRUCCIÓN**

### **5.1. MODELADO DIMENSIONAL**

El modelado dimensional es un conjunto de técnicas y conceptos utilizados en el diseño de almacenes de datos. Se considera que es diferente del Modelo entidad-relación. El modelado de dimensiones no implica necesariamente una base de datos relacional, el mismo enfoque de modelado, a nivel lógico, se puede utilizar para cualquier forma física, tal como archivos de base de datos multidimensional o planas. Según el consultor de almacenamiento de datos Ralph Kimball, el modelado dimensional es una técnica de diseño de bases de datos destinadas a apoyar a las consultas de los usuarios finales en un almacén de datos. Se orienta en torno a la comprensibilidad y rendimiento. Según él, aunque el modelo entidad relacional orientado a transacciones es muy útil para la captura de transacción, se debe evitar en la entrega al usuario final.

Dentro del proceso de construcción de la solución de Inteligencia de Negocios, se considera un proceso dinámico y altamente iterativo. Comienza con un modelo dimensional de alto nivel obtenido a partir de los procesos priorizados y descritos en la definición de requerimientos del negocio.

Las tablas de dimensiones y las respectivas granularidades para elaborar serán como consecuencia de la toma de requerimientos. Se determino clasificar 5 divisiones o módulos de consultas:

- Ensayes de laboratorio químico.
- Reporte de operaciones
- Procesos metalúrgicos.
- Movimiento de concentrados.
- Insumos de concentración.

Luego se obtienen las tablas de hechos, las cuales almacenaran los datos que dará origen a los reportes:

- Reporte de ensaye de laboratorio químico.
- Reporte diario de operaciones.
- Reporte balance metalúrgico.
- Reporte de indicadores de operación.

- Reporte del resumen ejecutivo anual.
- Reporte del resumen histórico de movimiento de concentrados de Pb.
- Reporte del resumen histórico de movimiento de concentrados de Zn.
- Reporte del resumen de indicadores de consumo de reactivos.
- Reporte del resumen de indicadores de consumo de molturantes.

## **5.2. DISEÑO DEL ETL**

El ETL de la solución de inteligencia de negocios para Trevali Mining Corporation, se desarrolla de manera practica y sencilla en cuanto a su estructura, básicamente consta de la lectura de archivos xlsx y la reorganización de la información contenida en ellos en las tablas del almacén de datos.

El proceso de carga de los datos es como sigue:

- Carga inicial: O carga de prueba, corresponde a la carga inicial de datos una vez puesto en marcha la solución de inteligencia de negocios, trabajo hecho por el desarrollador del proyecto.
- Carga Histórica: Corresponde a la extensión de la carga inicial, el cual contempla la data histórica almacenada en las bases de datos operacionales. Esta carga es hecha por el desarrollador.
- Carga Incremental: Corresponde a la carga de datos que se realiza una vez puesto en marcha el proyecto definido por una periodicidad. Esta carga es realizada por el usuario a través de la interfaz del sistema de información para cargar nuevos registros.

## Herramienta

La herramienta con la que se construyó el script ETL es MySQL Workbench usando el lenguaje SQL, debido a que estos se encuentran en las bases de datos operacionales procedentes de formatos, xlsx.

### 5.3. CREACION DE TABLAS Y CARGA DE INFORMACION

La creación de tablas y la carga de información se realizó con MySQL Workbench, ejecutando el script de SQL:

```
1
2 --
3 -- Table structure for table `bm_guardias`
4 --
5
6 DROP TABLE IF EXISTS `bm_guardias`;
7 /*!40101 SET @saved_cs_client      = @@character_set_client */;
8 /*!40101 SET character_set_client = utf8 */;
9 CREATE TABLE `bm_guardias` (
10  `id` int(5) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
11  `anio` int(6) DEFAULT NULL,
12  `mes` varchar(30) DEFAULT NULL,
13  `fecha` varchar(12) DEFAULT NULL,
14  `tipo` varchar(12) DEFAULT NULL,
15  `turno` varchar(50) NOT NULL,
16  `supv` varchar(50) NOT NULL,
17  `tms` varchar(8) DEFAULT NULL,
18  `cc1` varchar(10) DEFAULT NULL,
19  `cc2` varchar(10) DEFAULT NULL,
20  `cc3` varchar(10) DEFAULT NULL,
21  `ratio_cu` varchar(6) NOT NULL,
22  `ratio_pb` varchar(5) NOT NULL,
23  `ratio_zn` varchar(5) NOT NULL,
24  `rlv` varchar(10) DEFAULT NULL,
25  `l_ag` varchar(5) DEFAULT NULL,
26  `l_pb` varchar(5) DEFAULT NULL,
27  `l_zn` varchar(5) DEFAULT NULL,
28  `l_cu` varchar(5) DEFAULT NULL,
29  `l_ag_cc1` varchar(5) DEFAULT NULL,
30  `l_pb_cc1` varchar(5) DEFAULT NULL,
31  `l_zn_cc1` varchar(5) DEFAULT NULL,
32  `l_cu_cc1` varchar(5) DEFAULT NULL,
33  `l_ag_cc2` varchar(5) DEFAULT NULL,
34  `l_pb_cc2` varchar(5) DEFAULT NULL,
35  `l_zn_cc2` varchar(5) DEFAULT NULL,
36  `l_cu_cc2` varchar(5) DEFAULT NULL,
37  `l_ag_cc3` varchar(6) DEFAULT NULL,
38  `l_pb_cc3` varchar(5) DEFAULT NULL,
39  `l_zn_cc3` varchar(5) DEFAULT NULL,
40  `l_cu_cc3` varchar(5) DEFAULT NULL,
41  `l_ag_rlv` varchar(5) DEFAULT NULL
```

## 5.4. CREACION DE REPORTES Y VISUALIZACION DE DATOS

Los reportes son el entregable principal que está orientado al usuario final. La idea es plasmar el modelo construido en elementos visuales y esquemas bien ordenados que entreguen una respuesta a una pregunta o consulta del negocio a través de una plataforma web. <https://www.sigopc.com>

5.4.1. Plataforma de inicio para acceder a la extranet del Sistema Integrado de Gestión de Operaciones de Planta Concentradora, a través de un usuario y contraseña.

