



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TEMA:**

**Implementación de un dashboard mediante una plataforma de business intelligence para el control de logística de transporte de la empresa minera “Papercorp S.A.”**

**AUTOR:**

**ALBÁN PALACIOS CARLOS XAVIER**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TUTOR:**

**PhD. Gilberto Fernando Castro Aguilar**

**Guayaquil, Ecuador**

**15 de septiembre de 2021**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

## CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Albán Palacios Carlos Xavier**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales**.

### TUTOR



Firmado electrónicamente por:  
GILBERTO  
FERNANDO CASTRO  
AGUILAR

f. \_\_\_\_\_

**PhD. Gilberto Fernando Castro Aguilar**

**Guayaquil, a los 15 días del mes de septiembre del año 2021**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Albán Palacios Carlos Xavier**

### DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Implementación de un dashboard mediante una plataforma de business intelligence para el control de logística de transporte de la empresa minera "Papercorp S.A"**, previo a la obtención del título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 15 días del mes de Septiembre del año 2021**

**EL AUTOR**

f. \_\_\_\_\_

**Albán Palacios Carlos Xavier**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

## AUTORIZACIÓN

Yo, **Albán Palacios Carlos Xavier**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Implementación de un dashboard mediante una plataforma de business intelligence para el control de logística de transporte de la empresa minera "Papercorp S.A"**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 15 días del mes de septiembre del año 2021

EL AUTOR:

f.   
\_\_\_\_\_

**Albán Palacios Carlos Xavier**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

REPORTE URKUND

URKUND	
Documento	<a href="#">20210902-TESIS version 1 version final final final.docx</a> (D112017858)
Presentado	2021-09-03 05:41 (-05:00)
Presentado por	carlos_alban9@hotmail.com
Recibido	gilberto.castro.ucsg@analysis.orkund.com
Mensaje	Trabajo de titulación Carlos Albán <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a> 1% de estas 24 páginas, se componen de texto presente en 5 fuentes.

TUTOR



Firmado electrónicamente por:  
GILBERTO  
FERNANDO CASTRO  
AGUILAR

f.

PhD. Gilberto Fernando Castro Aguilar

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi familia, por darme la oportunidad de formarme en esta prestigiosa universidad y apoyarme en este ciclo tan importante en mi vida. Agradezco a mi tutor Ing. Castro por brindarme su motivación y conocimiento, que en conjunto con su paciencia, pudo ayudarme en mi proceso de titulación. A mi enamorada, que fue un pilar fundamental en esta etapa, brindándome todo su apoyo. A mis amigos, por su apoyo y compañía en todo mi proceso de educación, dentro y fuera de las aulas y a mis docentes que supieron compartir su conocimiento y brindar su apoyo en esta etapa.

Carlos Albán

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de titulación a mi madre Mercedes Palacios y a mi padre Víctor Albán, quienes me brindaron su apoyo, confianza y la oportunidad de formarme en esta prestigiosa Universidad. Mi enamorada, quien siempre estuvo en todo momento apoyándome incondicionalmente en mi proceso de formación profesional. Mis amigos, los cuales me apoyaron en todo este proceso; y a Dios, quien supo guiarme en este camino que pronto culminará.

Carlos Albán

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT.....	XIV
INTRODUCCIÓN.....	2
CAPÍTULO I.....	5
EL PROBLEMA.....	5
1.1    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.1.1    Ubicación del Problema en un Contexto .....	5
1.1.2    Causas y Consecuencias del Problema.....	6
1.1.3    Delimitación del Problema.....	7
1.2    FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	8
1.3    EVALUACIÓN DEL PROBLEMA.....	8
1.4    OBJETIVOS.....	9
1.4.1    Objetivo general .....	9
1.4.2    Objetivos específicos .....	9
1.5    ALCANCES DEL PROBLEMA.....	9
1.6    JUSTIFICACION E IMPORTANCIA.....	11
1.7    HIPÓTESIS.....	12
1.8    VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
CAPÍTULO II.....	13
MARCO TEÓRICO .....	13
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	13
2.2 NIVELES DE AUTOMATIZACIÓN EN UNA EMPRESA .....	14



2.3 AUTOMATIZACIÓN EN PYMES .....	17
2.4 COMPONENTES NECESARIOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB. ....	18
2.4.1 MySQL.....	18
2.4.2 Adobe XD .....	19
2.4.3 Appsheet.....	19
2.4.4 Google Drive.....	19
2.4.5 Google Sheet.....	20
2.4.6 Google Forms .....	20
2.4.7 Bootstrap .....	20
2.4.8 PHP .....	20
2.4.9 Dashboard .....	21
2.4.10 XAMPP .....	22
2.4.11 Business intelligence .....	22
2.5 MODELO SMART .....	23
2.5.1 En que consiste un objetivo SMART .....	24
CAPÍTULO III.....	25
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	25
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	25
3.2.1 Población.....	25
3.2.2 Muestra.....	25
3.3 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	25

3.3.1 La técnica .....	25
3.3.2 En el proyecto .....	26
3.3.3 Los instrumentos. ....	27
3.4 INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	28
3.4.1 La encuesta y el cuestionario .....	30
CAPÍTULO IV.....	31
PROPUESTA TECNOLÓGICA.....	31
4.1 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.....	31
4.2 ANÁLISIS DE DATOS .....	32
4.3 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS .	34
4.4 MODELO ENTIDAD RELACIÓN.....	35
4.5 DIAGRAMA DE CASOS DE USO .....	36
4.5.1 Escrituras de casos de uso.....	38
4.6 BASE DE DATOS .....	40
4.7 SEGURIDAD DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA .....	41
4.8 ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS.....	41
4.9 AUTENTICACIÓN DE USUARIOS .....	41
4.10 BENCHMARK APLICADO A LAS HERRAMIENTAS DE BI USADAS EN EL PROYECTO.....	41
CAPÍTULO V.....	43
5.1 CONCLUSIONES.....	43
5.2 RECOMENDACIONES .....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Flujograma del proceso general de operación de Papercorp S.A...	5
Figura 2 Espina de pescado "Accidentes en minas relacionados al transporte" .....	7
Figura 3 Dashboard preliminar.....	10
Figura 4 Dashboard preliminar.....	10
Figura 5 <i>Dashboard preliminar</i> .....	10
Figura 6 Prototipo funcional de un checklist para el registro de vehículos creado en AppSheet .....	11
Figura 7 Los cinco niveles de automatización y control en manufactura ....	15
Figura 8 Hora promedio, hora mínima y hora máxima de toma de datos ...	32
Figura 9 Estado del vehículo.....	32
Figura 10 Porcentaje de distribución de combustible.....	33
Figura 11 Modelo entidad relación.....	35

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Delimitación del problema.....	7
Tabla 2 Comparación entre XAMPP y XAMPP LITE .....	22
Tabla 3 Escritura de casos de uso.....	38
Tabla 4 Escritura de casos de uso.....	39
Tabla 5 Escritura de casos de uso.....	40
Tabla 6 Comparación entre los 3 métodos para toma de datos.....	42

## RESUMEN

El control, análisis y toma de decisiones de una empresa se ha hecho tan fundamental con el surgimiento de herramientas que facilitan la misma. El objetivo de este proyecto es enseñar las ventajas que ofrecen las herramientas de análisis de datos para la toma de decisiones. Se analizó y comparó las diferentes maneras de cómo se pueden llevar a cabo estos análisis y también como se diferencian entre sí, corroborando las ventajas y desventajas de cada uno para así sugerir un nuevo proceso que beneficie a corto, mediano y largo plazo las actividades de la empresa. Se hicieron encuestas de manera tradicional, con una aplicación del mercado modelada para el mismo fin y finalmente una aplicación desarrollada para que cumpla la misma finalidad. Todas estas herramientas cumplieron el mismo propósito inicial, que es recopilar información, pero al momento de realizar los análisis solo se usaron las herramientas digitales, por fines prácticos; se logró desarrollar una aplicación amigable, sencilla de usar y que cumple con las expectativas del usuario, manejando una interfaz amigable, sencilla de entender que muestra los indicadores necesarios para ayudar a la gerencia en los procesos de toma de decisiones. La aplicación de business intelligence dentro del proyecto, consistió en la captación de los diferentes datos, recopilarlos en una hoja de google sheet y en un sistema de base de datos que posteriormente alimenta los gráficos que son requeridos para lograr una solución sencilla y de fácil comprensión de las problemáticas del día a día.

**Palabras Clave:** *Logística de transporte, dashboard, datos, business intelligence, indicadores.*

## ABSTRACT

The control, analysis and decision-making of a company has become so fundamental with the emergence of tools that facilitate it. The objective of this project is to show the advantages that data analysis tools offer for decision making. The different ways in which these analyzes can be carried out and also how they differ from each other were analyzed and compared, corroborating the advantages and disadvantages of each one in order to suggest a new process that benefits the short-, medium- and long-term activities of the company. Surveys were carried out in a traditional way, with a market application modeled for the same purpose and finally an application developed to serve the same purpose. All these tools served the same initial purpose, which is to collect information, but at the time of the analysis they were only used in digital tools, for practical purposes; it was possible to develop a user-friendly, simple-to-use application that meets user expectations, managing a friendly, easy-to-understand interface that shows the necessary indicators to help management in decision-making processes. The application of business intelligence within the project, consisted of capturing the different data, compiling it in a google sheet and in a database system that then feeds the graphics that are necessary to achieve a simple and easy-to-understand solution of the problems of the day to day.

**Key words:** *Transport logistic, dashboard, data, business intelligence, indicators.*

# INTRODUCCIÓN

Según (Iglesias, 2016), el término logística, contempla aquellas operaciones que se llevan a cabo, para lograr que un producto llegue al consumidor desde el lugar de donde se extrae y procesa hasta su destino final. Un correcto sistema de logística es vital para un eficiente desempeño de una empresa, y una vez que el producto pasa por todo el proceso para transformarlo en un producto final, hay que definir un sistema de transporte para este producto. Según (Martinez, 2021) , el transporte es el sistema de medios para llevar personas o cosas de un lugar a otro.

En el presente trabajo de titulación, se presenta una solución al problema de la logística de transporte de una empresa minera extractiva, según (CANEF, 2018), una empresa extractiva es aquella empresa, pública o privada, cuyo objetivo es extraer recursos naturales. El material extraído debe ser transportado por vagonetas impulsadas por motores eléctricos o motos, una vez extraídas de las minas, pasan a ser transportadas por volquetas. El transporte interno, que corresponde al material transportado en el interior de la mina, ayudado por los motores, para posteriormente ser llevados por fuerza humana hacia el exterior de la mina, no será tomado en cuenta en el siguiente trabajo de titulación, ya que no amerita llevar un sistema de logística, debido a que no se puede llevar un control dentro de la mina por su infraestructura.

La empresa minera extractiva, sobre la cual se desarrolla el presente trabajo de titulación, se denomina “Papercorp S.A”, que realiza una variedad de procesos industriales, los cuales se llevan a cabo con maquinaria pesada para la extracción de los minerales de la mina, el transporte del material extraído y la separación del material requerido (beta) y el que no es necesario (cola).

Con respecto al transporte externo, todo el material es transportado por volquetas desde las minas hasta las plantas procesadoras, cuyo recorrido se realiza desde las minas, hasta el pueblo “Ponce Enríquez”, que se encuentra a una distancia de 1.200 metros.

Las volquetas cuentan con una capacidad de carga de 10 toneladas y un tanque de combustible con capacidad de 55 galones; debido a que cada camión desciende mínimo 3 veces, desde la mina hasta la planta procesadora, pero debido al complicado camino y al peso que lleva la volqueta, el combustible se consume rápidamente, a tal punto que se deben llenar los tanques de combustible de las volquetas, mínimo 2 veces diarias.

El camino también causa que el camión sea sometido a rendimientos extremos y las piezas internas del vehículo se desgasten muy rápidamente, por ende, los vehículos también son sometidos a revisión y mantenimiento, mínimo, una vez al mes.

En resumen, los gastos, el control, el mantenimiento entre otros aspectos vinculados a la transportación de materiales de la empresa Papercorp S.A., son elementos que forman parte de la logística y constituye además la problemática para la empresa, acentuándose más aun, dado que no se lleva un debido control de los vehículos, aspecto de solución que se plantea a través de una solución informática, donde se utilizan indicadores (KPI's), que ayudan al proceso de monitoreo de los vehículos y de esta manera evitar gastos innecesarios; es importante indicar que en el transporte de carga se encuentran inmersos cerca del 45% al 50% de los costos logísticos totales de una compañía según (Luis Anibal Mora,2014); esto vuelve al transporte un factor clave del éxito de cualquier compañía.

El presente trabajo de titulación está desarrollado en cinco capítulos, donde se han incluido todos los aspectos teóricos y prácticos, trabajados de la siguiente manera: En el capítulo I, se plantea el problema de estudio, la ubicación en un contexto, se delimita y evalúa el problema y se plantean los objetivos tanto general como específicos y se identifican los alcances; el capítulo II, compete a la sección del marco teórico, donde se da a conocer toda la teoría detrás de nuestro trabajo y el por qué la propuesta elegida es la mejor para esta empresa; en el capítulo III, se habla de la metodología de investigación, se aborda el tema de cómo se obtuvo los datos de la empresa para poder realizar de manera adecuada el programa propuesto; en el capítulo IV, el enfoque es dirigido a la propuesta tecnológica y como se hace la



aplicación, el dashboard y como es la recolección y almacenamiento de los datos necesarios para que todo funcione de la manera correcta y la empresa pueda guiarse a través de esos resultados para la toma de decisiones con respecto a la logística de transporte; finalmente, en el capítulo V, se consolidan las conclusiones y se hacen las recomendaciones más evidentes del proyecto.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1.1 Ubicación del Problema en un Contexto

El transporte dentro de la empresa minera “Papercorp S.A” se divide en transporte interno y externo; el transporte interno inicia desde el momento que la piedra es picada y ubicada dentro de los vagones, para ser extraída, cuesta arriba, con ayuda del motor eléctrico para luego ser empujada por fuerza humana hasta el exterior de la mina, en donde será ubicado en las volquetas; a partir de esa ubicación, empieza el transporte externo, desde el momento que las volquetas transportan el material hasta la refinería. La logística del transporte de los materiales mineros que son trabajados por la empresa minera “Papercorp S.A”, debe ser apoyada con herramientas tecnológicas para un correcto control, por lo que es necesario aplicar soluciones con control de mandos que permitan un fácil entendimiento y consecuentemente facilidad en la toma de decisiones.

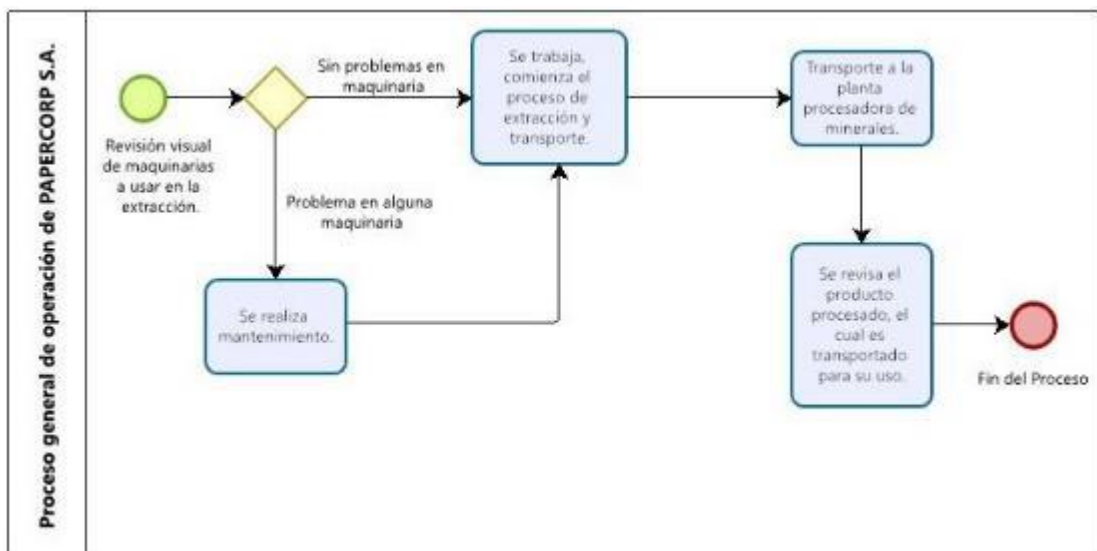


Figura 1 Flujograma del proceso general de operación de Papercorp S.A.

### **1.1.2 Causas y Consecuencias del Problema**

La gran cantidad de material extraído desde las minas y que debe ser transportado hasta las zonas de refinería, tienen una distancia de recorrido de 1.200 metros (1,2 km), además el gran peso que es llevado por las volquetas y el difícil acceso de los caminos que son de ida y vuelta, ocasiona el desgaste de las piezas e incrementan el consumo de combustible.

Los gastos vinculados al proceso de extracción y transporte del material pétreo de las minas, es realizado en jornadas continuas de 24 horas al día, y la falta de organización y horarios para el transporte del material que se evidencia, ocasionan deficiencia en el uso del transporte.

En el presente proyecto, se hace énfasis en los aspectos de salud del conductor, considerado como uno de los factores más importantes, debido a que es necesario que el conductor se encuentre con una completa condición de salud y en óptimas condiciones (estado de alerta, descansado, sano, etc.) para evitar se ocasionen accidentes que pueden generar desenlaces lamentables sobre la vida humana. Por eso se debería hacer un control antes del inicio de la jornada laboral de cada conductor para evaluar su salud.

Por lo tanto, la automatización del plan de logística para el control de transporte ayuda de manera evidente al correcto manejo de la transportación de los materiales, optimizando los gastos, así como también dar seguridad para un proceso ágil y transparente.

## ACCIDENTES EN MINAS RELACIONADOS AL TRANSPORTE

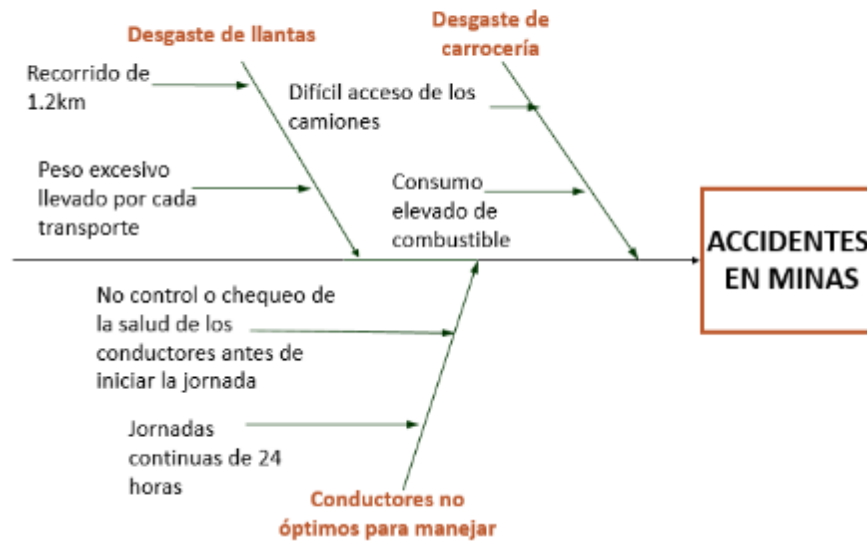


Figura 2 Espina de pescado "Accidentes en minas relacionados al transporte"

### 1.1.3 Delimitación del Problema

Esta problemática se ve reflejada en el transporte de materiales extraídos de la mina por parte de la empresa minera "Papercorp S.A". El levantamiento de información y requerimientos, se extraerán a partir del ingeniero en minas encargado del proyecto, el personal encargado de las finanzas y los operadores de las máquinas, para poder obtener los datos necesarios para el control de la logística de transporte.

Tabla 1 Delimitación del problema

Campo	Tecnología
Área,	Inteligencia de negocios
Aspecto	Se utilizaría la inteligencia de negocios para poder ayudar a la analítica del negocio para poder mejorar la logística de transporte, en el dashboard, el cual será elaborado en la nube con la ayuda de Appsheet.
Tema	Implementación de un dashboard mediante una plataforma de business intelligence para el control de logística de transporte de la empresa minera "Papercorp S.A."

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo la implementación de un dashboard, mediante una plataforma business intelligence, puede ayudar a generar un plan de logística de transporte más eficiente en la empresa minera “Papercorp S.A”?

## 1.3 EVALUACIÓN DEL PROBLEMA

**Delimitado:** La problemática se presenta en la empresa minera “Papercorp S.A”, al no tener establecido un plan de logística de transporte y está ubicado en la provincia del Azuay en el cantón Ponce Enríquez. La empresa está constituida por varias minas desde donde se extrae el material pétreo. La solución que se plantea en el presente trabajo de titulación está diseñada para mejorar las operaciones del transporte de la empresa minera en cuestión. Además, la población involucrada en estas operaciones, son: los operadores de las volquetas, los operadores de las motos tractoras, los operadores los motores eléctricos que impulsan los vagones extractores del material, el encargado de las finanzas y el gerente general de la empresa.

**Claro:** La empresa minera “Papercorp S.A” no cuenta con herramientas tecnológicas que le ayuden en la logística del transporte, por lo que se ha convertido en una problemática que debe ser resuelta con alta prioridad.

**Evidente:** Gracias a las herramientas de recolección y análisis de datos, podemos evidenciar de una manera sencilla que la empresa minera “Papercorp S.A” está teniendo problemas con la logística del transporte de su materia prima desde la mina hasta la planta procesadora.

**Relevante:** La empresa minera “Papercorp S.A” no tiene un plan de logística de transporte, lo que conlleva a un problema con la organización de la materia prima. Al intentar resolver este problema con la implementación de un dashboard mediante una plataforma de business intelligence, no solo estaremos ayudando a esta empresa, pero puede servir como el primer paso para otras empresas con un problema parecido.

**Original:** La empresa minera “Papercorp S.A”, no tiene, ni ha desarrollado un plan de logística de transporte para movilizar el material extraídos de las

minas, por ende, este proceso está siendo manejado a ciegas sin saber si le está causando algún problema económico a la empresa o si puede ser optimizado.

**Factible:** El problema es factible de analizar y obtener conclusiones a corto y mediano plazo durante el estudio y revisión de este proyecto, pero se puede dejar asentado para un análisis a largo plazo

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo general**

Desarrollar e implementar un dashboard con un enfoque de inteligencia de negocios para el control de personal y logística de transporte de la empresa minera “Papercorp S.A”

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Levantar y analizar información sobre el apropiado uso de los vehículos de la empresa minera “Papercorp S.A”
- Seleccionar una correcta herramienta de business intelligence (BI) que ayude a la extracción y transformación de los datos recolectados de la empresa minera “Papercorp S.A”
- Implementar la solución de business intelligence (BI) que genere reportes manera de dashboards para la ayuda de toma de decisiones.

## **1.5 ALCANCES DEL PROBLEMA**

El plan de logística de transporte será implementado y monitoreado a través de un dashboard y permitirá poder tener una perspectiva más clara sobre los costos inmersos en el proceso de transporte del material extraído por la empresa minera, ya que se podrán observar reportes gráficos en la pantalla principal del programa que ayudará a la toma de decisiones de la empresa. Se podrá tener un mejor conocimiento y manejo del proceso de

transporte y al realizar esto, se podrá elaborar un plan de logística de transporte más eficiente. Dentro del programa, solo se tomará en cuenta el transporte externo de las minas.

En soluciones de dashboard es importante tomar en cuenta que la información debe estar consolidada, en base a los datos recolectados, y que permita tomar decisiones de manera oportuna, por lo tanto, estos datos procesados se deben mostrar de forma clara. A continuación se muestra un prototipo de cómo se debería mostrar la información final, procesada por el sistema.

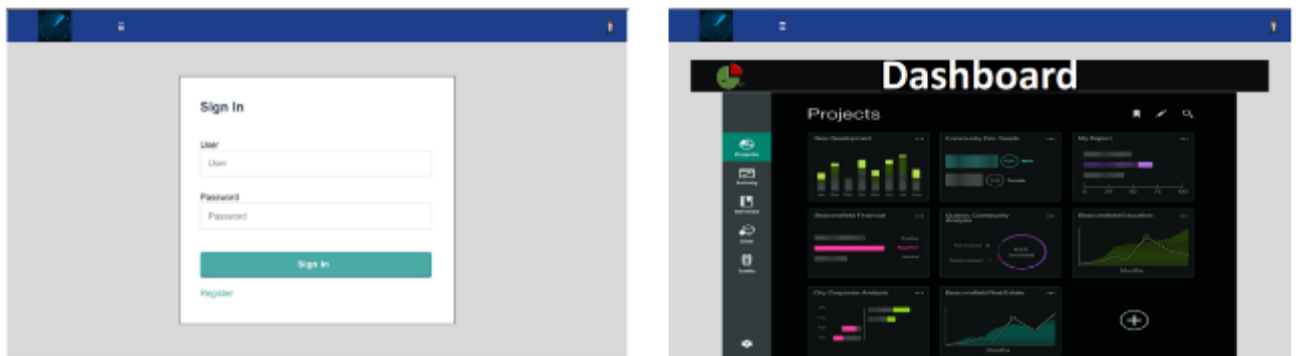


Figura 3 Dashboard preliminar

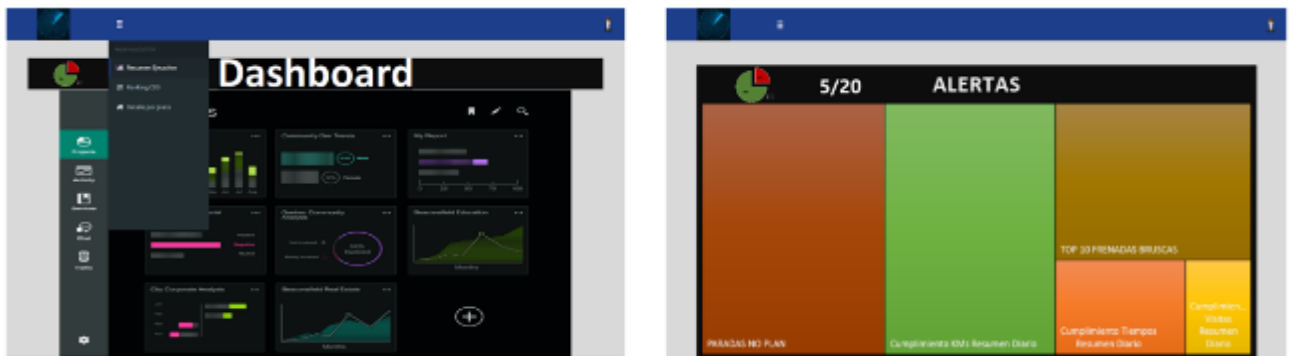


Figura 4 Dashboard preliminar



Figura 5 Dashboard preliminar

El prototipo que se ve en imágenes anteriores, creado en Adobe XD, servirá de guía para generalizar el concepto del aplicativo que se va a probar y entregar a la empresa luego de su desarrollo.

También se utilizará una plataforma, que permitirá con plantillas preestablecidas, a crear los aplicativos que pueden probarse para comparar tiempo entre recolección de data tradicional vs digital. Las vistas pueden ser observadas tanto desde un dispositivo móvil como de cualquier navegador (Quinn & Bederson). Ya que esta plataforma es amigable con el usuario, será una herramienta útil en este caso para ayudar a crear una aplicación de tipo checklist para el registro de vehículos como se observa en la figura 6.

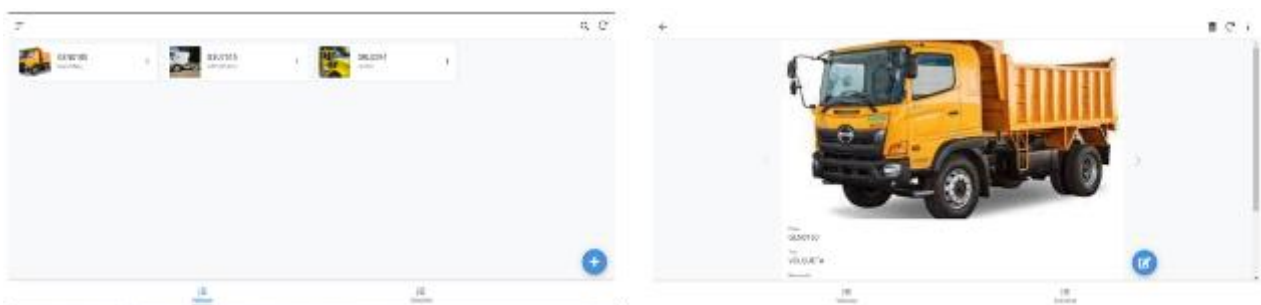


Figura 6 Prototipo funcional de un checklist para el registro de vehículos creado en AppSheet

## 1.6 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

En la empresa minera “Papercorp S.A.” a diario son extraídos materiales pétreos de las minas, el proceso de la extracción del material, inicia desde el interior de la mina extraído por motores eléctricos que operan las veinticuatro horas del día, los siete días a la semana y que son llevados hasta el exterior de la mina con la ayuda del ser humano, para agilizar el proceso de extracción; una vez acabada esta etapa del proceso, el material es ubicado en volquetas para su traslado a las refinerías para la separación del material valioso de él que no lo es; para esto, las volquetas deben operar varias veces



al día, trasladándose aproximadamente mil doscientos metros hasta la refinería ubicada en el pueblo “Ponce Enríquez”, de esta forma, se genera la incógnita, sobre si se está ejecutando este proceso de forma eficiente.

Desde sus inicios, hasta la actualidad, no han contado con un plan de logística de transporte, de ahí, parte el planteamiento de la solución tecnológica. En el presente trabajo de titulación se buscará resolver este problema, mediante el uso de una herramienta digital, en donde los beneficiarios podrán visualizar los datos recolectados acerca del consumo de combustible, mantenimiento de las volquetas y los motores extractores, rutas y horarios.

### **1.7 HIPÓTESIS**

- Al implementar el dashboard para mejorar la logística de transporte, la empresa logrará organizar de manera adecuada cuando sale cada camión y con cuanta cantidad de materia prima hacia las plantas procesadoras para de esta forma no haya sobrestock o quiebre de inventario de minerales sin procesar.
- Al mejorar la logística de transporte de la empresa, las volquetas no llevarán sobrepeso que puede ocasionar accidentes o algún daño a la carrocería o al motor.
- La empresa podrá ahorrar en el combustible de los camiones y motos, debido a que habrá un mejor control. También al tener los transportes en el mejor estado posible esto ahorrará combustible.

### **1.8 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN**

- **Variable independiente** es la Implementación de un dashboard para la empresa minera “Papercorp S.A.”
- **Variable dependiente** es la aplicación de business intelligence para el control de logística de transporte.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Al investigar otros trabajos se pueden evidenciar algunos factores importantes, entre los más importantes es la poca información y ausencia de trabajos de investigación que hablen sobre los problemas de logística de transporte que se pueden apreciar en el área minera así como también los pocos trabajos que toman en cuenta la transportación en minas, no intentan modificar las cosas dentro de la sección de transporte, sino que prefieren modificar la productividad de la mina o cambiar el modus operandi de toda la mina para que se acople al transporte. Pero lo más importante, es que eran muy pocos aquellos trabajos que intentaban dar una solución a esos problemas a través de un dashboard que les proporcionara información oportuna y les indique cuando ocurra algún problema que resolver de manera inmediata para prevenir un accidente.

(Castillo Calderon, 2014) menciona en su tesis titulada “Factor Equivalente entre la Flota de carguío y Acarreo y su Aplicación en el Área de Dispatch en minera Yanacocha” que unos de los parámetros que tomo en cuenta para medir el desempeño de la operación y así poder tomar las decisiones adecuadas que ayuden con el plan de minado fueron: la velocidad del transporte, la distancia de acarreo, productividad y usos disponibles.

(Neyra Ayma, 2020) describe en su tesis “Estudio del Cálculo de Flota de Camiones Para Una Operación Minera A Cielo Abierto” que, en la mina estudiada, la cantidad de camiones eran muy alta para la cantidad de materia prima extraída, y que por ende ocasionaba un gasto de mantenimiento y combustible muy alto. El proyecto se centraba en ver la producción de la mina, los gastos y poder averiguar cuantos camiones necesitaba la empresa, pero aun así nunca se les ayudó a mejorar su sistema de transporte para que este sea más efectivo, solo se le disminuyó la cantidad de camiones que tenían a su disposición.

Por su parte (Gómez Gómez, 2017) en su trabajo “Disponibilidad de equipos auxiliares para optimizar la productividad en el carguío y acarreo de las fases 01,03 y 07 del tajo constancia empresa especializada Stracon Gym S.A.” se enfocó más con la mejora de la disponibilidad de los equipos en climas severos en las épocas de invierno y verano, se centró en los problemas que el clima severo puede ocasionar en las vías y como esto es un problema para los camiones que van y vienen de la mina al igual que analizó los factores que inciden en la conservación de la productividad.

Como se puede observar en estos trabajos, no se enfocan mucho en llevar de verdad un informe de cada camión y cómo hacer que este siempre este al máximo de productividad, y peor aún, no toman mucho en cuenta el factor humano, no hablan de los conductores y como su salud también es un factor importante en estos casos, no solo porque si el conductor no está bien de salud, hay más posibilidades de que ocasione un accidente, pero también el hecho de que si el camión no está en buenas condiciones le puede causar daño en la salud física al conductor (salud ocupacional), todos estos problemas generan costos a la empresa, los cuales pueden ser prevenidos si se tiene un correcto funcionamiento en el área de transporte.

## **2.2 NIVELES DE AUTOMATIZACIÓN EN UNA EMPRESA**

Según (Groover, 2000) en su libro de automatización, sistemas de producción y manufactura computarizada integrada, habla de cinco niveles de automatización en una empresa. Estos niveles se pueden observar en la figura 6 y son descritos a continuación.

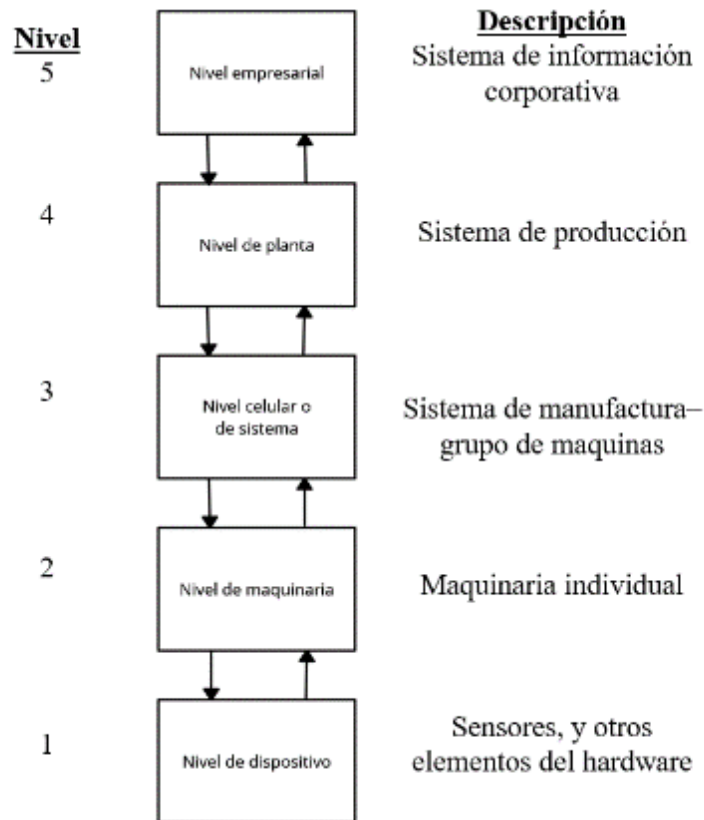


Figura 7 Los cinco niveles de automatización y control en manufactura

El primer nivel, el nivel de dispositivo, es el más bajo debido a que se encuentran todos los elementos del hardware que pueden comprometer al siguiente nivel (el nivel de la maquinaria). El segundo nivel, el nivel de maquinaria, se puede ver la maquinaria completa de manera individual, observando la función de cada máquina y como esta sigue cada paso de su programa de manera ordenada y eficiente. (Groover, 2000)

Avanzando en el documento, en el nivel tres, o nivel celular o de sistema, se observa que el conjunto de máquinas del nivel anterior esté trabajando bajo las instrucciones del nivel cuatro (Nivel de planta), incluyendo las líneas de producción en este nivel. Debido a que se observa al grupo de máquinas, hay que estar atentos que todas ellas estén trabajando de manera coordinada. El siguiente nivel, nivel de planta, es la parte del sistema de producción, recibe órdenes del sistema de información corporativa y las transforma en planes operacionales para la producción. (Groover, 2000)

Por último, está quinto nivel, el Nivel empresarial, es el más alto por lo que está conformado por el sistema de información corporativa. En este nivel se observan todas las funciones necesarias para la gestión de la empresa como la contabilidad, el marketing y ventas, el área de investigación y la programación de la producción. (Groover, 2000)

No habrá un enfoque al cuarto nivel, que es el de sistemas de producción, el cual incluye funciones como procesos de planificación, control de inventario, control de calidad, revisión de maquinaria, etc.

Para esto se hará una depuración de datos inicial. Para filtrar los datos que sirven de los que no sirven. Se tomará la información proporcionada por la empresa, y se trabajará con la población de datos, debido a que no representan una cantidad muy grande de registros donde sea necesario hacer un muestreo por efectos prácticos.

Se han receptado hojas de cálculo de Excel con los registros de datos históricos de la empresa, relevantes para el proyecto. Al depurar la data, se segmentarán en datos útiles para el cálculo de indicadores del proyecto y en el caso de que estos no cuenten con un histórico suficiente o sencillamente, no se haya hecho un control o registro formal por parte de la empresa, se generarán herramientas para registrar y almacenar los datos.

Al usar Appsheet, una herramienta low-code para desarrollo, no es necesario imperiosamente trabajar con un gestor de base de datos. Esto hace que el desarrollador tenga mayor flexibilidad al usar las herramientas disponibles en el medio, como son las hojas de cálculo con información, sin embargo, sí se puede integrar a cualquier base de datos disponible. Se harán pruebas con ambos casos para comparar el rendimiento y demostrar si amerita o no dejar creada una base de datos de manera local en algún servidor web para la empresa.

Para la creación de dashboards y el tema de analítica, se usará de apoyo las propias herramientas disponibles en Appsheet para su

visualización, debido a que el objetivo inicial es hacerlo lo más amigable para el usuario, económico y rápido.

### **2.3 AUTOMATIZACIÓN EN PYMES**

La automatización nos ayuda a convertir ciertos procesos en movimientos automáticos, lo que ocasiona que el tiempo de una tarea diaria se disminuya y que se obtengan los resultados de una manera mucho más rápida (Buitrago, s.f.).

Lo bueno de la automatización en PYMES, es que todo ese tiempo y personal ahorrado en una tarea puede ser usado en otro proceso que, si lo necesite, y de esta forma no se gasta tiempo ni dinero en cosas innecesarias (Buitrago, s.f.).

Una de las cosas en las que ha ayudado la automatización y la implementación de los dashboard en la organización de la empresa, las tareas que le toca hacer a cada empleado y los tiempos límites. Antes se utilizaban las pizarras o whiteboards, y cada inicio de semana se tenía que hacer una reunión con todos los empleados para ir viendo que tarea deben de hacer y cuando deben de estar listas. En cambio, con los dashboards, todo ese proceso queda automatizado, en la aplicación cada empleado puede ver que le toca hacer y hasta cuando, y si no se ha entregado a tiempo sale una alerta que le avisara que tiene un pendiente (Gustafsson, 2020). De esta forma toda la información está en un solo sistema que puede ser accesados por todos los empleados, y los resultados se verán de manera inmediata, y esto ahorra tiempo.

Debido a esto, en los últimos años y dado el creciente consumo de tecnología en los negocios, tanto en las PYMES como en las grandes corporaciones, se ha hecho evidente que la automatización es parte fundamental para un mejor desempeño de un negocio. La Comisión Europea indica que las PYMES suelen tener una tasa de crecimiento de 15% más altas y un aumento del 22% en ingresos si comienzan a utilizar la automatización en ciertos procesos (Ortíz, 2017).

Debido a los cambios que ocurren en la economía mundial y los avances tecnológicos, la competencia entre empresas se ha visto aumentada. Esto se relaciona con las demandas de ventajas estratégicas en innovación en materia de procesos y productos y esto se logra por medio del desarrollo de las capacidades tecnológicas de la empresa (García Velázquez, Pineda Domínguez, & Andrade Vallejo, 2015).

Según (Dutrenit & Arias, 2002), estas empresas intentan desarrollar nuevas capacidades para poder adaptarse de manera rápida a los requerimientos del mercado, esta necesidad de acumular y renovar capacidades ayuda administrar el conocimiento, la innovación y el aprendizaje y también intensifica la competencia entre las empresas.

La automatización logra que se generen cambios en la cultura corporativa y capital humano para poder alcanzar el crecimiento del negocio (Ortíz, 2017).

## **2.4 COMPONENTES NECESARIOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB.**

Según (Pardo, 2018), citando a (Lujan Mora, 2002), las aplicaciones web son aquellas herramientas donde los usuarios pueden acceder a un servidor Web a través de la red de un navegador determinado. En conclusión, una aplicación web sería todo programa que se pueda ejecutar en el internet.

Se escogieron los siguientes componentes, no solo por su fácil manejo y su interfaz amigable con el usuario, sino también por el hecho de que son Open Source, y de esta manera ayudamos a que la compañía no tenga que estar invirtiendo en una licencia para poder manejar su aplicación.

### **2.4.1 MySQL**

Es un software de base de datos SQL (Structured Query Language) que nos ayudará con el proyecto. Es la mejor opción debido a que es un software Open Source (Oracle Corporation, 2014). Aunque tome mucho

tiempo escribir el código de la base de datos en MY SQL Workbench (Parra Arevalo, 2019), este software bastante reconocido y la primera elección de muchos programadores (Oracle Corporation, 2014), por este motivo a la empresa no se le hará complicado encontrar a alguien que pueda manejar la aplicación, darle mantenimiento (mantenerla actualizada) o modificarla de ser necesario.

#### **2.4.2 Adobe XD**

Usamos este software de diseño para crear y diseñar los dashboard de nuestra aplicación. Debido a las plantillas que ya vienen con el programa, todas las herramientas que posee (Adobe, s.f.) facilita el trabajo de diseñar el dashboard, y es muy didáctico, practico y cómodo de usar.

#### **2.4.3 Appsheet**

Es una herramienta low-code, la cual ayuda a crear aplicativos web que pueden ser accedidos desde un dispositivo móvil o cualquier navegador (Quinn & Bederson). Es una plataforma amigable con el usuario, es fácil de utilizar por el hecho de que es una plataforma “no-code” (Appsheet, 2019), lo cual es importante si la persona no tiene mucho tiempo para revisar cada línea de código. También cuenta con plantillas predeterminadas que hacen el trabajo más fácil, debido a que uno puede escoger una y trabajar sobre ella, pero también las puede modificar, para que sean más personalizadas (Appsheet, 2019).

#### **2.4.4 Google Drive**

Es una herramienta de almacenamiento en la nube, que sirve para poder cargar todos los documentos de bases de datos, y de esta forma tener un fácil acceso a ellos desde cualquier parte y cualquier hora sin tener que usar las computadoras de la empresa. También ayudará a tener más data, debido al espacio proporcionado. Por una cuenta en Google se obtiene 15Gb gratis de espacio de almacenamiento en Google Drive, y si es no es suficiente se puede conseguir más espacio, contratando un plan el cual dependiendo de la necesidad de la empresa puede costar \$19.99



al año (por 100Gb), \$29.99 al año (por 200Gb) o \$99.99 al año (por 2Tb) (Google LLC., s.f.).

#### **2.4.5 Google Sheet**

Es un programa de hoja de cálculo, es muy parecido a Excel, pero es de la compañía de Google, y al trabajar con otros programas de la misma compañía se facilita el uso debido a la armonía que hay entre ellos.

#### **2.4.6 Google Forms**

Es un software que ayuda con la creación de formularios y/o encuestas. Todos los formularios creados se quedan guardados en Google Drive al igual que las respuestas que se obtienen, es fácil trasladar esa información a una hoja en Google Sheets para después poder usar esa información como nuestra base de datos para la aplicación.

#### **2.4.7 Bootstrap**

Es un software front-end, que ayuda a crear el diseño del aplicativo. Es Open Source, así que es muy accesible y además tiene varias plantillas ya programadas para que uno pueda escoger la que más le gusta, igualmente se pueden modificar y hacerlas más personalizadas (Bootstrap team, s.f.).

#### **2.4.8 PHP**

Es un lenguaje de programación que está hecho especialmente para el desarrollo de páginas web (The PHP Group, s.f.). En su libro, (Dimes, 2016) indica que este lenguaje de programación cliente-servidor de código abierto es uno de los usados, y que empresas importantes como WordPress, Facebook entre otros lo utilizan para poder desarrollar sus páginas web. Las características importantes de este lenguaje son:

- “Velocidad y robustez
- Estructurado y orientado a objetos
- Portabilidad – independencia de plataforma – escriba una vez, ejecute en cualquier lugar
- Mecanografiada dinámica

- Sintaxis similar a C/C++ y Perl
- Open-source” (Arias, 2017)

Debido a que es muy conocido, usado y Open Source, hay una gran comunidad en la red que se puede consultar para resolver cualquier tipo de problema que se puede encontrar al utilizar este lenguaje de programación, esto facilita su uso y lo hace más amigable para el usuario.

#### **2.4.9 Dashboard**

Un dashboard es una pantalla donde se puede visualizar toda la data que ha sido recolectada de manera ordenada (Adjust GmbH, 2020). La data es enviada al dashboard por medio de una base de datos que ha sido conectada. Un dashboard también permite seleccionar la información que se desea observar y si se desea visualizar gráficos para poder analizar de una manera más rápida los números (Adjust GmbH, 2020).

Desde el punto de vista de Business Intelligence (BI) un dashboard es una herramienta que proporciona información de datos analíticos para que sean usados en la toma de decisiones de los ejecutivos corporativos y gerentes comerciales para optimizar el rendimiento de los sistemas y procesos (Magdalena, Ruldeviyani, Sensuse, & Bernando, 2019).

Los dashboards son importantes porque ayudan a visualizar de una manera más fácil la información y por ende la toma de decisiones será más correcta y oportuna. Otros beneficios de los dashboard son:

- Una representación visual del rendimiento (gráficos y cuadros)
- La habilidad de identificar tendencias
- Una forma más sencilla de medir la eficiencia
- Se puede generar un reporte detallado con un par de clicks
- Ayuda con la capacidad de tomar decisiones más informadas.
- Proporciona una visibilidad total de todos los sistemas, campañas y acciones.
- Identificación rápida de los valores atípicos y correlaciones de datos (Adjust GmbH, 2020).

#### 2.4.10 XAMPP

XAMPP es una distribución Apache, la cual es gratis, y contiene diferentes lenguajes de programación con son MariaDB, PHP y Perl (VMware, 2021). En un solo paquete de instalación, XAMPP contiene todas las tecnologías de desarrollo de páginas web más comunes (Dvorski, 2007). Es fácil de usar y es el preferido por estudiantes que estén desarrollando o probando aplicaciones en PHP y MySQL.

XAMPP está disponible en dos paquetes, uno completo y otro Lite, pero ambos son gratis, solo difieren del peso y las tecnologías que tienen cada uno. Ambos ofrecen las tecnologías más comunes.

Technology	XAMPP	XAMPP Lite
Apache HTTP Server	X	X
PHP	X	X
MySQL	X	X
phpMyAdmin	X	X
Openssl	X	X
SQLite	X	X
FileZilla FTP Server	X	
PEAR	X	
ADOdb	X	
Mercury Mail Transport System	X	
Webalizer	X	
Zend Optimizer	X	
XAMPP Control Panel	X	
XAMPP Security	X	

Tabla 2 Comparación entre XAMPP y XAMPP LITE

#### 2.4.11 Business intelligence

Actualmente todos los negocios se someten a cambios permanentes, lo cual los obliga a mantenerse en una mejora constante, siempre enfocándose en el bienestar del cliente. Por lo tanto, es necesario para las empresas estar siempre al tanto de las necesidades de los usuarios; esto, en una era tecnológica, se ve ligada a la rápida captación de información. El business intelligence, se basa en la recolección de datos, de cualquier área que necesite optimizar la empresa, para convertirlo en información concreta y detallada, la cual debe ser analizada por el personal capacitado; esta información, posterior a la etapa del análisis, se convierte en una estrategia que la empresa opta por realizar para poder llegar a un fin beneficioso. Citando a (Benitez, 2018), la aplicación del business intelligence en una empresa

permite manejar, procesar y actualizar un gran volumen de datos, pudiendo ser capaz de relacionarlos entre sí, para convertirlo en valiosa información valiosa, para poder facilitar y optimizar la gerencia de decisiones dentro de la misma, para poder generar un mayor margen de ganancias.

## **2.5 MODELO SMART**

La metodología SMART (por sus siglas en inglés, Specific, Measurable, Achievable/Attainable, Realistic/Relevant and Timely) ayuda a establecer las mejores metas y objetivos, para que estos se puedan cumplir (Universidad Tecnológica Latinoamericana en Línea, 2017). Este sistema SMART ayuda a concentrar toda la información disponible, establecer un periodo de trabajo aceptable, determinar la cantidad de recursos necesarios, y proporcionar todas las actividades de una manera clara y específica a todos los involucrados en el proyecto (Kononova, Shpatakova, & Holovchenko, 2019). El modelo SMART contribuye a que cada objetivo esté dividido en diferentes actividades, a planificarlas en el calendario y a controlar que todo se cumpla de la manera correcta y en el tiempo necesario (Kononova, Shpatakova, & Holovchenko, 2019).

Los objetivos SMART deben de ser acomodados dependiendo de la industria, si es un entorno estable y predecible, estos objetivos son más fáciles de crear y pueden ser muy específicos, los cuales pueden tener plazos de hasta varios años en el futuro (Reeves & Fuller, 2018)

### 2.5.1 En que consiste un objetivo SMART

Para saber en qué consiste un objetivo SMART, se debe tener claro que significa cada una de las siglas.

- **S:** Specific, se debe de expresar de manera clara que es lo que se espera conseguir.
- **M:** Measurable, se deben de sentar variables que nos permitan ver y medir el desarrollo a lo largo del tiempo.
- **A:** Attainable, cada objetivo debe de ser alcanzable, tenemos que considerar el esfuerzo, el tiempo y los costos derivados para saber si es posible alcanzar esa meta.
- **R:** Relevant, hay que tener en claro cuáles son en verdad las necesidades de la empresa, y en que maneras estas van a impactar en el negocio.
- **T:** Time-bound, cada objetivo debe de tener un tiempo determinado para ser cumplido.

# **CAPÍTULO III**

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación es aplicada tecnológica debido a que se busca encontrar una estrategia para el problema de la empresa "Papercorp S.A", el presente trabajo de titulación pretende identificar las mejores técnicas para la recolección de datos, para convertirlo en información útil para mejorar la toma de decisiones de la empresa. En el proyecto se plantea el uso de un dashboard para poder presentar información procesada en base a los datos recolectados al usuario.

### **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.2.1 Población**

Se va a tomar en su totalidad los datos proporcionados por la empresa y los registrados con los formularios creados para dicho escenario debido a que no tienen un histórico significativo que permita hacer alguna simulación o proyecciones. Y la nueva información que se vaya a recopilar mediante a los formularios previamente hablados, ayudará para alimentar la base de datos que servirá de apoyo en la toma de decisiones.

#### **3.2.2 Muestra**

Debido a que la empresa solo cuenta con 6 camiones de carga, 2 motos y 16 operadores de transporte, no se tomará una muestra de la población, si no que será utilizada toda la población.

### **3.3 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.3.1 La técnica**

La técnica de recopilación de información será de campo, específicamente se generará un checklist con una serie de preguntas para obtener datos cualitativos, los cuales posteriormente tendrán un peso predefinido en el diseño del formulario y dependiendo de eso, aparte de

almacenar información, también se podrá parametrizar condiciones con las cuales se espera mejorar la calidad del trabajo.

La observación de los encuestadores va a ser el pilar para que la información recopilada y almacenada tenga la menor cantidad de errores.

### **3.3.2 En el proyecto**

Con la ayuda de unos formularios digitales, moldeados en Google Forms y recreados en Appsheet, se realizó una recopilación de datos relacionados específicamente al tema de logística y transporte. Todas las preguntas que se encuentran en los diferentes formularios fueron escogidas dependiendo de la necesidad, tiempo, giro del negocio, sugerencias de los dueños, observaciones en los procesos y conclusiones sobre los cuellos de botella en los mismos. A su vez se espera que la digitalización, automatización, análisis y toma de decisiones basados en datos reales ayude no solo a esta empresa, sino a muchas otras con problemas similares. Así mismo se comparará que tan eficientes son las herramientas disponibles en el mercado a muy bajo costo vs los métodos tradicionales de desarrollo de aplicaciones con lenguajes de programación como PHP y creación de bases de datos y modelos de entidad-relación entre tablas.

Como ya se explicó en capítulos anteriores, el objetivo principal es el control logístico de transporte en una empresa minera, yendo de la mano con el concepto de inteligencia de negocio y la gran ayuda que proporcionan las gráficas, tablas y los indicadores luego de una captación y depuración de datos correcta. Por esto, lo primero que se validó fue la utilidad de los datos proporcionados por la empresa. A pesar de que se hacían registros de información relacionada al tema de transporte y la logística en general, no había gente especializada que explotara el mayor valor de toda la información recopilada y muchas veces, esta información estaba incompleta o directamente, se dejaba de registrar ciertos movimientos como, las veces que se daba mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos; el tiempo que los vehículos pasaban detenidos por algún problema mecánico o de desorganización al momento de asignar rutas a los conductores de las volquetas. Por esta razón se tomó un periodo de tiempo de 30 días laborables

para generar los datos suficientes que permitan observar ciertas tendencias y generar una base de datos lo más limpia posible para visualizar que tanto ayuda el análisis de datos en el periodo de tiempo pactado.

No hace falta decir que 30 días es un periodo muy corto para tomar decisiones importantes, como si resultaría mejor tercerizar el transporte y concentrarse en lo que realmente le importa a la empresa que es todo el tema de la minería. Sin embargo, un histórico de 30 días, con datos obtenidos en base a un formulario bien diseñado, junto con un correcto análisis puede servir para identificar problemas más pequeños junto con un fundamento para que se continúe con la elaboración y desarrollo de nuevas metodologías para solucionar problemas, como los que tiene esta empresa minera.

El problema más obvio y que a su vez generaba la toma de decisiones no tan convenientes para la empresa minera, era la falta de continuidad o de preocupación en revisar los vehículos que estos usan para transportar los materiales y minerales que, como tal, son los que generan beneficio. Una pobre planificación y revisión diaria del estado de sus vehículos significa para ellos gastar elevados precios en mantenimientos o reparaciones correctivas, acompañado de perder productividad al no contar con los vehículos que sirven para transportar la materia prima que sacan de las minas, junto con el gasto en alquilar volquetas para parchar esa carencia de sus vehículos propios que se encuentran en mantenimiento.

En resumen, las observaciones previas que se hicieron al analizar los procesos, junto con las preguntas, recomendaciones y conceptos académicos que se aplican en estos casos llevaron a diseñar formularios muy útiles. Todo esto sin contar con la modernización del proceso de registro de información y comunicación de estatus de maquinarias con correos automáticos y la facilidad de visualizar en tiempo real en cualquier lugar y cualquier momento todo lo que se registra en los aplicativos creados.

### **3.3.3 Los instrumentos.**

La herramienta para recopilar los datos es un formulario diseñado en base a las necesidades reales de la empresa estudiada. Este formulario pudo



haber sido impreso en papel y luego de manera manual responder cada pregunta, se pudo haber creado una tabla en Excel, pasando de manera manual los datos de los formularios físicos para luego pasarlos a un gestor de base de datos, sin embargo, como parte del proyecto es mejorar los procesos y ser lo más eficiente que se pueda, se generaron formularios de dos formas para posteriormente comparar su utilidad, facilidad y costos. Se usó Google Sheet y Appsheet de manera integrada para crear los formularios que se encuentran en el anexo, y a su vez se creó de manera local una app programada en PHP y como gestor de base de datos MySQL Workbench y estos dos con el respaldo de xampp para usar una laptop como servidor local y gastar lo menos posible.

Con ambas aplicaciones se registraron los mismos datos, con la diferencia que en Appsheet fue mucho más rápido crear la aplicación y a su vez fue mucho más intuitivo para el programador y el usuario. Y una ventaja adicional de Appsheet es que vienen integradas herramientas para generar gráficos-Dashboards. Sin embargo, no podemos negar que el desarrollo en PHP da la libertad de customizar la aplicación tanto como se desee y generar gráficos más complejos con las librerías disponibles en la web.

### **3.4 INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Como ya se mencionó antes, se formularon preguntas sencillas, directas y que no apelen a la apreciación de cada individuo. Debido a que la opinión de cada individuo puede influir en la calidad de datos recopilados, la mayoría de las preguntas requieren a alguien que anote lo que visualiza, escucha y que esté completamente desligado de la operación como tal.

Para el formulario de inspección de vehículos, se formularon preguntas muy directas, las cuales consistían en observar, revisar y anotar lo que veían y no solo esperaban a que los transportistas se quejaron de que tenían problemas con los vehículos.

El noventa por ciento del formulario se llenó con lo que se observaba, como por ejemplo: las alarmas del tablero de mando de los vehículos, un chequeo

diario a las llantas y al sistema de suspensión hidráulico, que son las partes que más problemas causan y que imposibilitan el uso del vehículo dado que sin el sistema de suspensión hidráulico sería casi imposible cargar y descargar los materiales transportados y sin llantas o con llantas muy desgastadas, se incurren en multas, paralización del vehículo y mucho más importante, se ve afectada la seguridad del transportista.

Con estas preguntas sencillas, directas y sin la influencia de la percepción del ser humano se pueden obtener datos muy fiables. Sin embargo, se dejó un espacio en cada formulario para que el usuario de esos vehículos se exprese y entender desde su punto de vista, los problemas que ellos sienten y se puede considerar para mejorar el formulario, pero primero se evaluó los problemas más genéricos y que los directivos expresaron que incurrieran en muchos de sus problemas. Tomando en cuenta también que a pesar de que el nicho de negocio se basa en la explotación minera, para movilizar todo lo que sacan de las minas, necesitan de los vehículos para transportar toda esa materia prima a ser procesada, y cada minuto o mala decisión tomada en el área de transporte afecta directamente al negocio.

Otro criterio que se tomó para evitar errores del encuestador al registrar cada respuesta de los formularios fue hacerlos muy directos y cortos. Dado que mientras más complejo y largo sea el formulario, hay una mayor probabilidad de que por cansancio, monotonía o distracción se registren mal los datos, afectando directamente en análisis erróneos y toma de decisiones equivocadas.

También se capacitó a las personas más jóvenes y con mayor facilidad en el manejo de la tecnología para que sean ellos los que graben los datos, corrijan alguna pregunta mal contestada y constantemente estén revisando los datos recopilados.

Por medio del anexo 2, se puede evidenciar las diapositivas utilizadas para la capacitación del personal encargado de ingresar los registros de la empresa "Papercorp S.A", en donde se explicó lo necesario para el ingreso de datos a la aplicación y como se debe interpretar la información mostrada por el dashboard, lo cual le ayudará a la toma de decisiones.

Y para que no quede duda de la fiabilidad de los datos captados, al tener dos herramientas que cumplan el mismo propósito, se hizo doble validación en esos 30 días de llenar los cuestionarios. De esa manera, las dos personas que fueron capacitadas para realizar esta labor podían comparar las respuestas que obtenían y así reducir la probabilidad de error.

#### **3.4.1 La encuesta y el cuestionario**

Como se puede observar en los formularios, que se encuentran en el anexo 1, se hicieron preguntas cortas, directas, donde en su gran mayoría consistía en responder dependiendo de lo que se observaba, con las opciones de respuesta limitadas pero parametrizadas y con un pequeño margen de opinión de los usuarios, que no se los excluyo al momento de expresarse, pero sus opiniones y respuestas fueron analizadas de manera distinta a las respuestas puntuales obtenidas por observación.

Se usaron pocas herramientas estadísticas para el análisis de datos, se focalizó más en encontrar la causa raíz de los problemas más recurrentes en el área de transporte y eso se presentó con distintos filtros en los dashboards generados.

También se usó la escala de LIKERT para formular preguntas dirigidas a los transportistas, dando el margen de que puedan responder, pero con un margen de escala de 1 a 5. Tal como se puede observar en el formulario de seguridad y salud ocupacional.

# CAPÍTULO IV

## PROPUESTA TECNOLÓGICA

### 4.1 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Como herramientas utilizadas para el desarrollo de la solución informática, que consiste en la creación de un dashboard mediante una plataforma business intelligence, se describen las siguientes:

- PHP, que es utilizado en el desarrollo del aplicativo, montado sobre un ambiente web. El desarrollo de la aplicación fue necesario para su vinculación con una base de datos MySQL, mediante XAMPP, por el volumen de los datos recolectados, el cual debe ser administrado por una base de datos relacional.
- Google Drive, que se utilizar para el acceso del aplicativo desarrollado en Appsheet.
- Google Sheet, el cual fue utilizado como gestor de base de datos de prueba para el ingreso de los registros del primer mes, en la mina, del aplicativo, para poder observar el comportamiento del programa en funcionamiento con la recolección de datos.
- Appsheet, fue utilizado para generar, de forma rápida, un aplicativo, debido a su característica de ser una plataforma gratuita low-code, que tiene integrada la opción del dashboard, automáticamente convierte en información los datos recolectados.
- Adobe XD, se utilizó para generar un prototipo preliminar del aplicativo con el dashboard.
- MySQL, que fue utilizado como el gestor de base de datos encargado del almacenamiento de los datos, el cual, funciona en conjunto con XAMPP.
- XAMPP, fue utilizado por ser un servidor de gratuito que incluye la base de datos MySQL con su gestor, PHPmyAdmin. Contiene el programa interprete de PHP.

## 4.2 ANÁLISIS DE DATOS

La hora promedio que se realizó la toma de datos fue a las 08:23am (23 minutos después de haber comenzado el horario laboral en la mina), como hora mínima del comienzo de toma de datos fue a las 07:58am, y la hora máxima de la finalización de la toma de datos fue a las 09:21am

Promedio: 8:23:03

Mínimo: 7:58:43

Máx.: 9:21:15

Figura 8 Hora promedio, hora mínima y hora máxima de toma de datos

En todo el periodo de revisión hubo en total 188 registros entre camiones y motos en buen estado y solo se reportaron 4 que visualmente estaban en mal estado. Al principio se demoraron 3 veces más en las reparaciones del transporte, debido a que antes de esto no había una alerta que les diga cuando debería de hacerse un mantenimiento, solamente se llevaba a mantenimiento aquel transporte que ya estaba en un muy mal estado. Al final del mes, casi todos los transportes que necesitaban mantenimiento fueron preventivos y se demoraban aproximadamente un día o unas horas por que no había gran cosa que arreglar, aparte de la constante revisión de la gerencia.

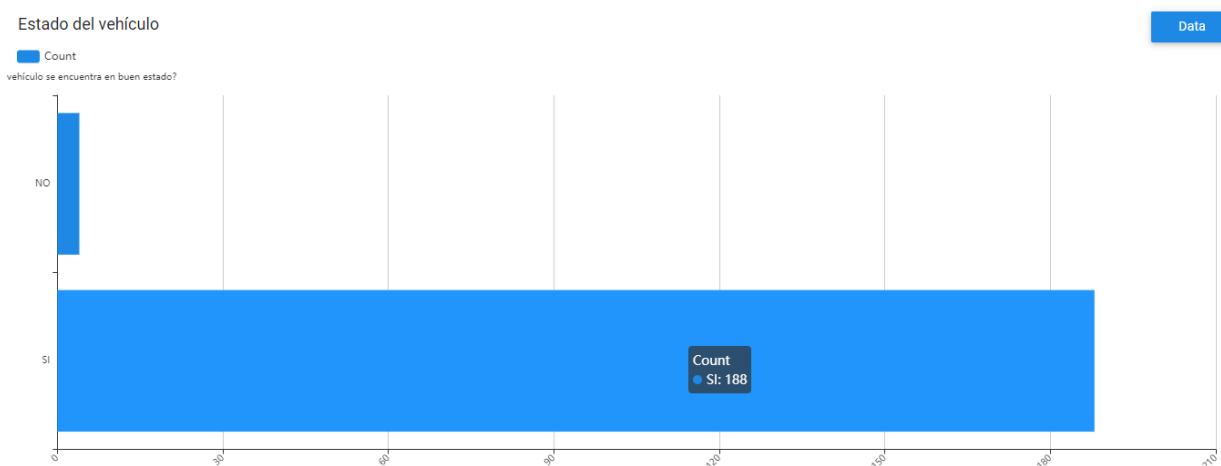


Figura 9 Estado del vehículo

Al hablar del combustible, se debe recalcar que se registraba, en múltiplos de 5, la cantidad de combustible que presentaba cada camión o moto al momento de la revisión. Se puede observar que el 17% de los transportes presentaban 10 galones y el 16% tenían 25 galones, siendo estos los porcentajes más altos. Los porcentajes más bajos que se presentaron fueron, 2% de los transportes que contenían 0 galones y otros 2% que tenían 50 galones.

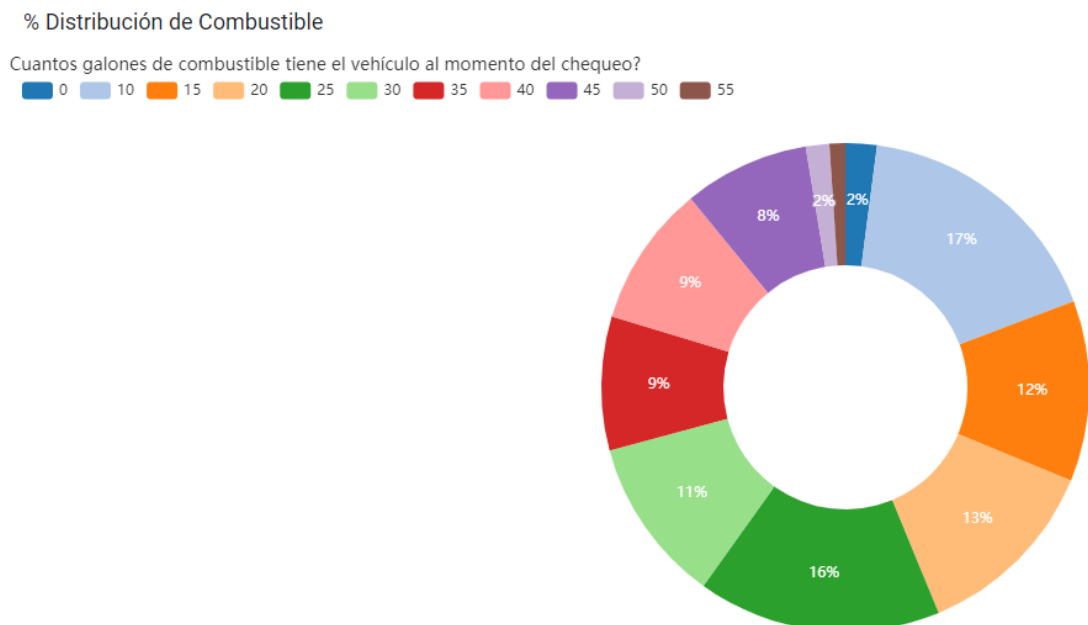


Figura 10 Porcentaje de distribución de combustible

Con estos resultados obtenidos, se puede observar que el dashboard si genera un mejor control de los vehículos debido a que presenta resultados de una manera más dinámica y los encargados pueden observar de manera inmediata y sencilla el estado de la flota para la toma correcta de decisiones. Al tener un mejor control del estado de los vehículos se obtiene un mejor control del combustible y se prevé posibles accidentes ocasionados por daños en la carrocería. Estos resultados

confirman las tres hipótesis presentadas al principio del proyecto, que se cumplen de la siguiente manera:

- La primera hipótesis, se cumple parcialmente, debido a que se lleva un control de salida de los vehículos, debido a que en el momento de hacer el chequeo del camión, se lo hace en el momento de su salida y el sistema ingresa el tiempo en que se realiza el chequeo.
- La segunda hipótesis no se cumple, debido a que se debieron realizar otros cambios primero, en base al análisis cualitativo que debió hacerse, por ende, el control del peso en los vehículos, se lo añade como recomendación, aunque en el análisis cualitativo se lleva el control del estado del vehículo, lo cual podría evitar accidentes.
- La tercera hipótesis se cumple, debido a que se podrá llevar un mejor control del combustible de los vehículos a diario, haciendo un cheque del nivel de combustible de los vehículos.

#### **4.3 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Como se habló en el apartado de análisis de datos, las técnicas para mostrar en los dashboards de la aplicación consistieron en contadores, sumatorias y promedios dado que eran datos cualitativos. Lo que se quería comprobar es si podía ser óptimo comparándolos con las diferentes herramientas. El método tradicional, con una solución tecnológica para captación de datos y BI como lo es Appsheet y posteriormente el desarrollo y prueba en paralelo con un aplicativo web que sea similar a la opción previamente mencionada.

Mediante la interpretación de los datos y la observación de forma de trabajo de los encargados de llenar los formularios, se pudo observar en términos de tiempo, una gran brecha frente al método tradicional como a su vez un sencillo acoplamiento al uso de estas nuevas herramientas de soporte.

## 4.4 MODELO ENTIDAD RELACIÓN

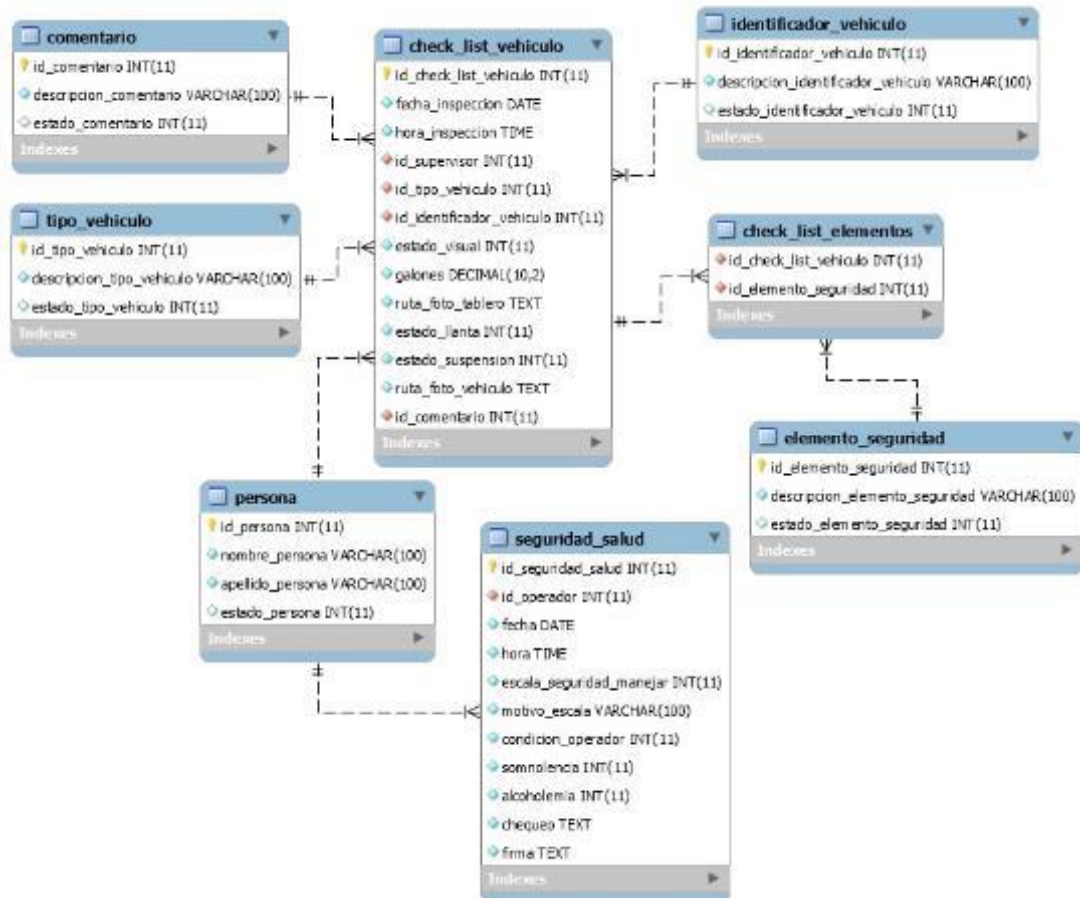


Figura 11 Modelo entidad relación

Debido a que la empresa antes solo se manejaba con papeles para tener la información, se elaboró una base de datos para poder tener la información guardada y crear una aplicación funcional, por este motivo también se elaboró el modelo entidad relación. Como se observa en la figura 8, las entidades de nuestra base de datos son: el tipo de vehículo, la persona, la seguridad de la salud, los elementos de seguridad, el checklist de elementos, el identificador de vehículos, el checklist de vehículos y los comentarios. Cada uno tiene su clave primaria representado gráficamente por una llave amarilla, así como también la representación de sus distintas claves foráneas, representados gráficamente como rombos rojos.

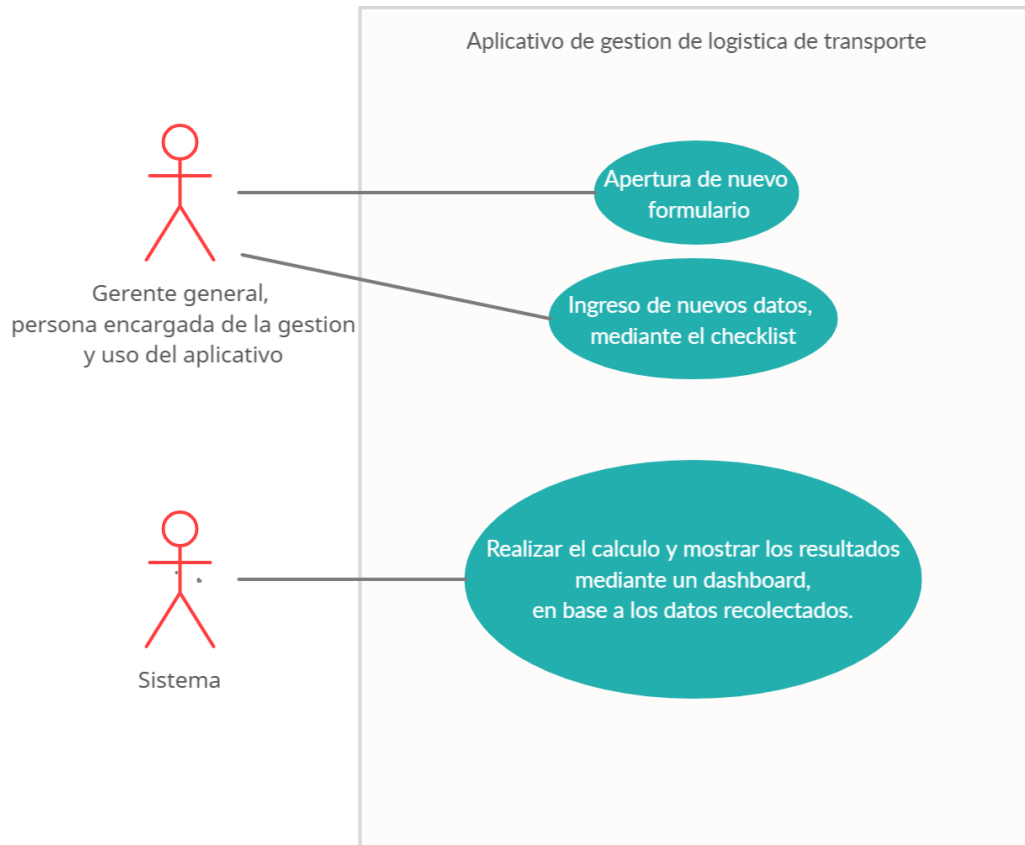
- A) En el modelo entidad-relación existen dos tablas maestras, las cuales contienen todas las relaciones del modelo y la información general del módulo (Checklist). En estas se almacenan las transacciones. En este caso son checklist.



- B) Las tablas catalogo cuentan con campos identificadores (id), con detalle.
- C) Las tablas intermedias o detalle son en la que se consolidan el resto de la información colectada.

#### **4.5 DIAGRAMA DE CASOS DE USO**

1. El usuario abre el aplicativo.
2. Genera un nuevo formulario.
3. Se acerca a tomar los datos en base a observación.
4. En caso de novedades, serán gestionadas y almacenadas por medio de la aplicación.
5. Los directivos podrán ver en tiempo real como se actualiza o modifica la información cargada.
6. Se gestionará la toma de decisiones por parte de los administrativos designados y directivos.



#### 4.5.1 Escrituras de casos de uso

<b>Casos de uso</b>	Apertura de nuevo formulario
<b>Actor</b>	general, persona encargada de la gestión y uso
<b>Curso normal</b>	Alternativa
1) El encargado del sistema ingresa al sistema utilizando su usuario y contraseña.	
2) El encargado del sistema apertura un nuevo formulario para el ingreso de los nuevos datos, para el control diario de los vehículos.	

Tabla 3 *Escrituras de casos de uso*

<b>Casos de uso</b>	Ingreso de nuevos datos mediante el checklist
<b>Actor</b>	Gerente general, persona encargada de la gestión y uso del aplicativo.
<b>Curso normal</b>	Alternativa
1) El encargado ingresa un nuevo registro al sistema.	
2) El sistema obtiene los datos, los convierte en información y los presenta mediante la ayuda de un dashboard.	
3) El encargado del sistema toma decisiones en base a la información presentada en el dashboard.	

Tabla 4 *Escritura de casos de uso*

<b>Casos de uso</b>	Realizar el cálculo y mostrar los resultados mediante un dashboard en base a los datos recolectados.
<b>Actor</b>	Sistema
<b>Curso normal</b>	Alternativa
1) El sistema recibe los datos ingresados de forma diaria.	
2) Los datos recolectados son convertidos en información.	

Tabla 5 *Escritura de casos de uso*

#### 4.6 BASE DE DATOS

Se utilizó MySQL como base de datos, primero porque es Open Source, segundo, es sencillo en entendimiento y mantenimiento para los administradores de la empresa, haciendo esta una buena opción para el proyecto realizado y finalmente, porque viene incluido en XAMPP.

#### **4.7 SEGURIDAD DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA**

En AppSheet se utilizó como seguridad para entrar al aplicativo una cuenta de Google creada consumida por AppSheet, esto quiere decir que previamente debe existir una cuenta; el gestor de usuarios dará los permisos pertinentes para el uso. Y para el aplicativo web desarrollado en PHP, se creó una forma de ingresar, a través de unas credenciales de autenticación (Log In) en el cual se gestionaron los usuarios y claves en la base de datos. Las claves del aplicativo web se encuentran encriptadas bajo el algoritmo SHA512 (Una cadena de 512 bits).

#### **4.8 ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS**

En AppSheet la administración de usuario se asigna mediante un componente propio de la aplicación. En cambio, en el aplicativo desarrollado en PHP se gestionan los usuarios mediante la administración de los empleados encargado en la manipulación de la base de datos.

#### **4.9 AUTENTICACIÓN DE USUARIOS**

Para la autenticación de usuarios de AppSheet, se gestionó en base a los usuarios con autorización y con correo empresarial creado en Gmail. En cambio, se utiliza un inicio de sesión, de los cuales se asigna usuario y contraseña a los operadores del aplicativo web para su uso.

#### **4.10 BENCHMARK APLICADO A LAS HERRAMIENTAS DE BI USADAS EN EL PROYECTO**

Debemos recordar que el business intelligence, se refiere a la capacidad de convertir un conjunto de datos en información beneficiosa para la toma de decisiones de una empresa, por lo tanto se realizó un cuadro para valorar en una escala de bajo, medio o alto; la forma de recolección y procesamiento de los datos recolectados.

	<b>Método tradicional</b>	<b>AppSheet</b>	<b>Aplicativo desarrollado en PHP</b>
<b>Nivel de conocimiento tecnológico</b>	Bajo	Medio	Alto
<b>Periodo de prueba</b>	Ninguno	Corto	Medio/Alto
<b>Periodo de desarrollo</b>	Ninguno	Corto	Medio/alto
<b>Capacidad de modificación</b>	Bajo	Bajo/Medio	Alto
<b>Tiempo para análisis de datos</b>	Alto	Bajo	Medio
<b>Velocidad de recopilación de datos</b>	Bajo	Alto	Alto
<b>Velocidad de transformación de datos en información</b>	Bajo	Alto	Alto
<b>Velocidad de despliegue de datos procesados (Información)</b>	Bajo	Alto	Alto
<b>Velocidad de reportes gráficos generados por los datos recopilados.</b>	Bajo	Alto	Alto

Tabla 6 Comparación entre los 3 métodos para toma de datos

# CAPÍTULO V

## 5.1 CONCLUSIONES

En las primeras 2 semanas no solo se llevó la recolección de datos a través de la aplicación, si no también se la hizo a mano en unos formatos. En esas semanas se pudo observar que era más fácil usar la aplicación, debido a que el supervisor o el ayudante del supervisor podían recolectar todos los datos a través de un solo aparato (teléfono, Tablet, etc) en vez de cargar las hojas necesarias, las cuales a veces terminaban sucias, arrugadas o traspapeladas. Era también más sencillo y rápido solo marcar la opción correspondiente del transporte y el estado de éste en la aplicación, debido a que la fecha y hora se marcan de manera automática, a que estar escribiendo toda la información necesaria y revisar la hora exacta en un reloj para poder evidenciarla.

Al usar una aplicación de desarrollo como Appsheet para crear el formulario, le ahorra tiempo y dinero al cliente por ser un aplicativo Open Source y se obtiene el respaldo de una empresa grande como lo es Google LLC. También es más sencillo utilizar este tipo de aplicaciones debido a que es low-code, esto implica un menor tiempo de desarrollo y de prueba, asimismo se puede conseguir asesoría en blogs tecnológicos sobre algún error que se presente durante el desarrollo de la aplicación de una manera más sencilla. Con esta aplicación se pudieron levantar 193 registros, sin ninguna perdida de datos; los cuales fueron digitalizados directamente y convertidos en información de forma inmediata. De la forma tradicional existieron perdidas de datos, debido al extravío de hojas o porque se ensuciaron, esto representa datos que no fueron ingresados; aparte que digitalizarlas, una por una de forma diaria, representaba una pérdida de tiempo.

La facilidad de modificar elementos del formulario y el dashboard generado por los datos recopilados le dan gran ventaja para este tipo de proyectos en los que se manejan una cantidad de datos junto con la



rapidez y confiabilidad que se necesitan para solventar problemas y analizar soluciones.

También se desarrolló un aplicativo con un front-end muy similar al realizado en AppSheet con la diferencia de que las diferentes librerías usadas para el desarrollo del front permitían una mayor versatilidad en lo que se quería mostrar y en lo que se desarrollaba. Algo fundamental en lo que destacan las aplicaciones desarrolladas en código puro son sus capacidades de personalización frente a lo requerido por el usuario, sin embargo, esta ventaja que lleva frente a su paralelo como AppSheet, también implica tiempos de desarrollo más elevado y un conocimiento en el lenguaje y manejo de sistema superiores a los de AppSheet. En todo caso ambos sistemas diseñados para recolectar la data y generar reportes cumplieron su objetivo, pero viéndolo de la perspectiva del cliente AppSheet resulta, mucho más cómodo dado que en futuros trabajos no se necesita a una persona con un nivel técnico alto para darle mantenimiento a sus aplicaciones, a diferencia que a cualquier lenguaje de programación incluyendo al que se utiliza en el proyecto como PHP. El funcionamiento del aplicativo en PHP funciona de la misma forma que el desarrollado en Appsheet, permitiendo la misma velocidad de ingreso de datos, para su posterior conversión a información.

En ambos casos se observó que la data recolectada acompañada con un dashboard facilita la toma de decisiones debido al dinamismo del sistema, comparación con el método tradicional de toma de datos. Se evidenció rápidamente por parte de la gerencia que hubo un tiempo elevado para el vehículo 3, que se demoró más de 3 días en un mantenimiento de llantas, lo que implicó un mayor seguimiento y control para solventar los problemas.

## 5.2 RECOMENDACIONES

Para este proyecto la mejor opción por la cantidad de datos y facilidad en prototipado y desarrollo es appsheet sin embargo a largo plazo y por la cantidad de datos que se pueden incrementar, sería mejor migrar a una base de datos más robusta o en su contraparte darle mantenimiento y mejorar la aplicación web desarrollada en PHP.

Se recomienda a la gerencia seguir con revisiones para optimizar procesos y que de esta manera puedan generar soluciones tecnológicas, que como se vio, generan un gran impacto para la compañía.

Se recomienda en un futuro, la implementación de machine learning en el aplicativo php para el campo de la foto del tablero en el checklist, con la finalidad de llevar un mayor control del nivel de combustible de los vehículos y de su estado con los indicadores del tablero.

Otra sugerencia es dedicar una pequeña área que se encargue netamente de análisis de procesos y proyectos que sirvan para mejorar en términos de ahorro en base a la optimización de sus procesos.

## REFERENCIAS

Adjust GmbH. (2020). *Adjust: Glossary*. Obtenido de Adjust:  
<https://www.adjust.com/glossary/dashboard/>

Adobe. (s.f.). *Adobe XD: Features*. Obtenido de Adobe XD:  
<https://www.adobe.com/products/xd/features.html>

Appsheet. (2019). *Appsheet*. Obtenido de Appsheet:  
<https://www.appsheet.com/>

Arias, M. Á. (2017). *Aprende Programación Web con PHP y My SQL* (Segunda ed.). IT Campus Academy. Obtenido de  
<https://books.google.com.ec/books?id=mP00DgAAQBAJ&printsec=>

Benitez, Y. L. (2018). Business Intelligence ADGG102PO. En Y. L. Benitez,  
*Business Intelligence ADGG102PO* (pág. 82). Málaga: IC .

Bootstrap team. (s.f.). *Bootstrap: Home*. Obtenido de Bootstrap:  
<https://getbootstrap.com/>

Buitrago, T. (s.f.). *Cómo aprovechar la automatización para optimizar las tareas diarias de su PYMES?* Obtenido de PY+:  
<https://www.pymas.com.co/ideas-para-crecer/mundo-pyme/automatizacion-procesos-pymes>

CANEF. (2018). *Sector extractivo y sociedad civil: cuando el trabajo de comunidades, gobiernos e industrias es sinonimo de desarrollo*. Milan: CANEF.

Castillo Calderon, J. A. (2014). Factor equivalente a la flota de carguio y acarreo y su aplicación en le área de Dispatch en Minera Yanacocha. Lima, Perú. Obtenido de <https://1library.co/document/qmjd9n5q-factor-equivalente-carguio-acarreo-aplicacion-dispatch-minera-yanacocha.html>

Dimes, T. (2016). *PHP*. Babelcube Inc. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=m4AKDgAAQBAJ&printsec=frontco>

Dutrenit , V. C., & Arias. (2002). Diferencias en el perfil de acumulación de capacidades tecnológicas en tres empresas mexicanas. *El trimestre económico*, 70(277), 109-165.

Dvorski, D. D. (2007). Installing, configuring, and developing with XAMPP. Canada. Obtenido de <http://dalibor.dvorski.net/downloads/docs/installingconfiguringdevelopingwithxampp.pdf>

García Velázquez, A., Pineda Domínguez, D., & Andrade Vallejo, M. A. (2015). Las capacidades tecnológicas para la innovación en empresas de manufactura. *Universidad & Empresa*, 17(29). doi:<https://dx.doi.org/10.12804/rev.univ.empresa.29.2015.11>

Gómez Gómez, G. D. (2017). Disponibilidad de equipos auxiliares para optimizar la productividad en el carguío y acarreo de las fases 01, 03 y 07 del tajo constancia Empresa Especializada Stracon GYM S.A. Arequipa, Perú. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3252>

Google LLC. (s.f.). *Google One: Get more storage*. Obtenido de Google One:  
[https://one.google.com/storage?i=m&utm\\_source=drive&utm\\_medium=web&utm\\_campaign=g1\\_widget\\_normal#upgrade](https://one.google.com/storage?i=m&utm_source=drive&utm_medium=web&utm_campaign=g1_widget_normal#upgrade)

Groover, M. P. (2000). *Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing* (Segunda ed.). Prentice Hall. Obtenido de [https://cloudflare-ipfs.com/ipfs/bafykbzacebmzorefdccgwzzouipe2qyzq6msaxxrzbo3wez66xxd2jy7rku?filename=Mikell-Groover-Automation-Production-Systems-and-Computer-Integrated-Manufacturing-and-Edition-Prentice-Hall%](https://cloudflare-ipfs.com/ipfs/bafykbzacebmzorefdccgwzzouipe2qyzq6msaxxrzbo3wez66xxd2jy7rku?filename=Mikell-Groover-Automation-Production-Systems-and-Computer-Integrated-Manufacturing-and-Edition-Prentice-Hall%20-%202nd%20Edition%20-%20Mikell%20Groover%20-%20Prentice%20Hall%20-%202000%20-%20ISBN%200130617910)

Gustafsson, I. (18 de noviembre de 2020). Digital dashboard as an information channel in office environments. Suecia. Obtenido de <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1503045/FULLTEXT01.pdf>

Iglesias, A. (2016). *Distribucion y logistica*. Madrid: Rotocayfo.

Kononova, O., Shpatakova, O., & Holovchenko, Y. (2019). Use Of The SMART Goals As One Of Effective Approach For The Corporate Strategic Planning. *Colloquium Journal*, 2-5(26), 67-68. Obtenido de <https://elibrary.ru/item.asp?id=36851853>

Magdalena, R., Ruldeviyani, Y., Sensuse, D. I., & Bernando, C. (2019). Methods to Enhance the Utilization of Business Intelligence Dsshboard by Integration of Evaluation and User Testing. *3rd International Conference on Informatics and Computational Sciences (ICICoS)*, 1-6. doi:10.1109/ICICoS48119.2019.8982481

Martinez, B. M. (2021). *Comercializacion de transporte y la logistica*. Madrid: Paraninfo.

Neyra Ayma, A. A. (2020). Estudio del cálculo de flota de camiones para una operación minera a cielo abierto. Cerro de Pasco, Perú. Obtenido de [http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1937/1/T026\\_45425791\\_T.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1937/1/T026_45425791_T.pdf)

Oracle Corporation. (24 de Mayo de 2014). *My SQL 5.0 Reference Manual*. Estados Unidos. Obtenido de <https://downloads.mysql.com/docs/refman-5.0-es.a4.pdf>

Ortíz, D. (11 de Octubre de 2017). *Crecimiento de las pymes desde la automatización*. Obtenido de América economía: <https://www.americaeconomia.com/analisis-opinion/crecimiento-de-las-pymes-desde-la-automatizacion>

Pardo, M. V. (14 de 09 de 2018). *Comparación de tendencias tecnológicas*. Obtenido de [https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/09/Art\\_2.pdf](https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/09/Art_2.pdf)

Parra Arevalo, L. G. (2019). *Graficódigo MySQL: Una aplicación para generación de código fuente compatible con MySQL Workbench 6.3*. Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://caoba.sanmateo.edu.co/jspui/bitstream/123456789/116/1/TP-Soporte-de-Sistemas-Informaticos-y-de-Comunicaciones-28129.pdf>

Quinn, A. J., & Bederson, B. B. (s.f.). *Appsheets: Efficient use of web workers to support decision making*. Maryland, Estados Unidos. Obtenido de

[http://z3.aq.gs/papers/Appsheet,-Efficient-use-of-web-workers-to-support-decision-making\(Quinn,Bederson\).pdf](http://z3.aq.gs/papers/Appsheet,-Efficient-use-of-web-workers-to-support-decision-making(Quinn,Bederson).pdf)

Reeves, M., & Fuller, J. (2018). When SMART Goals Are Not So Smart. *MIT Sloan Management Review*, 59(4), 1-5. Obtenido de <https://www.proquest.com/openview/55e33fb984c921676bc765312e23c42e/1?pq-origsite=gscholar&cbl=26142>

The PHP Group. (s.f.). *PHP: Home*. Obtenido de PHP: <https://www.php.net/>

Universidad Tecnológica Latinoamericana en Línea. (26 de Septiembre de 2017). *UTEL Blog: Cómo se redacta un objetivo SMART*. Obtenido de UTEL Blog: <https://www.utel.edu.mx/blog/10-consejos-para/como-se-redacta-un-objetivo-smart/>

VMware. (2021). *What is XAMPP?* Obtenido de Apache Friends: <https://www.apachefriends.org/index.html>

## Anexo 1

### CHECKLIST DE VEHÍCULOS

**1. Fecha inspección**

\_\_\_\_\_  
(dd/mm/aaaa)

**2. Hora inspección**

\_\_\_\_\_ (AM/PM)

**3. Supervisor de chequeo**

- Carlos Alban
- Eric Ponce
- Supervisor general
- Ayudante de supervisor
- Chofer asignado

**4. Revisión de vehículo**

- Camión de carga
- Moto minera

**5. Identificador de vehículo**

- Camión de carga 1
- Camión de carga 2
- Camión de carga 3
- Camión de carga 4
- Camión de carga 5
- Camión de carga 6
- Moto minera 1
- Moto minera 2

**6. Visualmente, ¿el vehículo se encuentra en buen estado?**

- SI
- NO

**7. ¿Cuántos galones de combustible tiene el vehículo al momento del chequeo?**

\_\_\_\_\_



**8. ¿Llantas en buen estado**

- SI
- NO

**9. ¿Suspensión hidráulica en buen estado?**

- SI
- NO

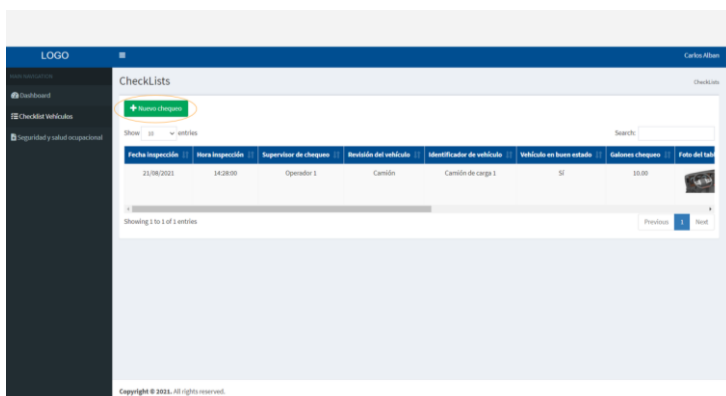
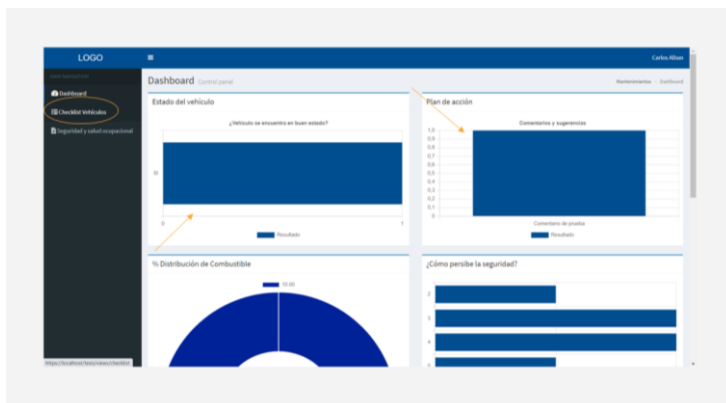
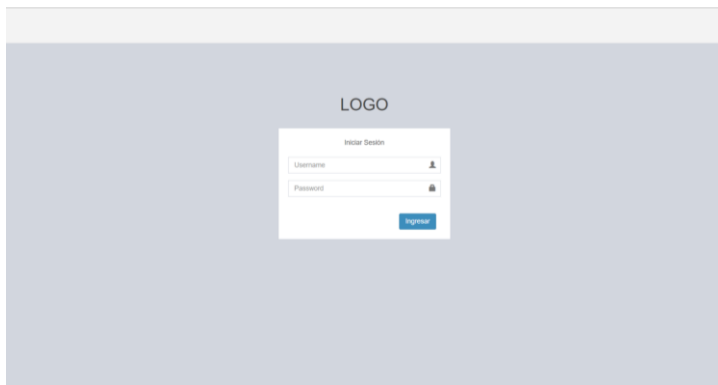
**10. ¿Elementos de seguridad completos y en buen estado?**

- Casco
- Extintor
- chaleco reflectivo
- Cono de seguridad
- Botas de punta de acero
- Mascarilla/Mascara de protección

**11. Comentarios y sugerencias**

- Vehículo en buen estado
- Necesita mantenimiento preventivo
- Necesita mantenimiento correctivo
- No puede operar, necesita mantenimiento inmediato.

## Anexo 2



Checklist de vehículos

Inicio Crear

Vehículo de carga

Fecha de inspección: 03/09/2021

Supervisor de chequeo: Selección...

Identificador de vehículo: Selección...

¿Cuántos galones tiene el vehículo al momento del chequeo?: Selección...

¿Suspensión hidráulica en buen estado?: Selección...

Elementos de seguridad completos y en buen estado?: Selección...

Foto del taller del vehículo: Seleccionar archivo | Ningún archivo seleccionado

Hora de inspección: 11:00

Revisión de vehículo: Selección...

Visualmente, ¿el vehículo se encuentra en buen estado?: Selección...

¿Llaves en buen estado?: Selección...

Comentarios y sugerencias: Selección...

Foto del vehículo en caso de visualizar daño: Seleccionar archivo | Ningún archivo seleccionado

LOGO

Seguridad y Salud Ocupacional

Inicio Crear

Show 10 entidades

Fecha	Hora	Nombre del operador	Escala de Seguridad	Motivo de la respuesta anterior	Condición para desempeñar actividad	Seriedad	Prueba Multibombas
21/06/2021	08:30:00	Operador 1	2	PRUEBA MOTIVO	Si	Si	Si
21/06/2021	08:41:00	Operador 1	3	No gusta el trabajo	No	No	No
21/06/2021	08:52:00	Operador 1	3	disturbios	No	No	No
21/06/2021	08:30:00	Operador 1	4	PRUEBA MOTIVO	Si	Si	Si
21/06/2021	08:30:00	Operador 1	3	PRUEBA MOTIVO	Si	Si	Si
21/06/2021	21:31:00	Operador 1	4	PRUEBA DE MOTIVO	Si	Si	No

LOGO

Seguridad y Salud Ocupacional

Inicio Crear

Formulario

Fecha: 03/09/2021

Nombre del operador: Selección...

Describe brevemente el motivo de su respuesta anterior:

Hora: 11:29

Es escala del 1 al 5, siendo el 5 la más fútil, cómo percibe su seguridad al manejar la maquinaria de transporte dentro/fuera de la mina? Selección...

El operador evaluado no se presenta en condiciones para desempeñar su actividad encargada? (describir vehículo): Selección...

Copyright © 2021. All rights reserved.

Gracias



### Anexo 3

Guayaquil, 6/9/2021

Señores

FACULTAD DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL

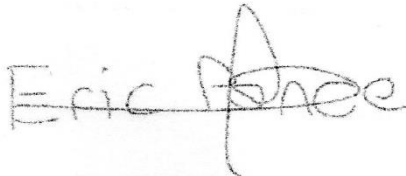
Ciudad.

Asunto: Nivel de satisfacción hacia el software que corresponde al trabajo de titulación:  
“Implementación de un dashboard mediante una plataforma de business intelligence para el control de logística de transporte de la empresa minera “Papercorp S.A””

Por medio de la presente informamos que el software correspondiente al trabajo de titulación: “Implementación de un dashboard mediante una plataforma de business intelligence para el control de logística de transporte de la empresa minera “Papercorp S.A”, el cual es elaborado por el Sr. CARLOS XAVIER ALBAN PALACIOS con C.I 0951715341, es del completo agrado de la empresa, ya que cumple los objetivos temporales propuestos por la misma, que representan una problemática actual.

Agradecemos la atención que se brinde a la presente.

Atentamente,



ING. ERIC PONCE ALARCON

Gerente general.

Eric\_p17@hotmail.com

0995011114

## **DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Yo Albán Palacios, Carlos Xavier con C.C: # 0951715341 autor del trabajo de titulación: Implementación de un dashboard mediante una plataforma de business intelligence para el control de logística de transporte de la empresa minera "Papercorp S.A", previo a la obtención del título de INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 15 de septiembre del 2021

f. \_\_\_\_\_

Nombre: Albán Palacios, Carlos Xavier

C.C: 0951715341



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Implementación de un dashboard mediante una plataforma de business intelligence para el control de logística de transporte de la empresa minera "Papercorp S.A."		
<b>AUTOR(ES)</b>	Carlos Xavier, Albán Palacios		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	PhD. Gilberto Fernando Castro Aguilar		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Ingeniería		
<b>CARRERA:</b>	SISTEMAS COMPUTACIONALES		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	15 de septiembre del 2021	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	55
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Transporte, Inteligencia de negocios. Ingeniería logística		
<b>PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:</b>	LOGÍSTICA DE TRANSPORTE, DASHBOAR DATOS, BUSINESS NTELLIGENCE, INDICADORES.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b>	<p>El control, análisis y toma de decisiones de una empresa se ha hecho tan fundamental con el surgimiento de herramientas que facilitan la misma. El objetivo de este proyecto es enseñar las ventajas que ofrecen las herramientas de análisis de datos para la toma de decisiones. Se analizó y comparó las diferentes maneras de cómo se pueden llevar a cabo estos análisis y también como se diferencian entre sí, corroborando las ventajas y desventajas de cada uno para así sugerir un nuevo proceso que beneficie a corto, mediano y largo plazo las actividades de la empresa. Se hicieron encuestas de manera tradicional, con una aplicación del mercado modelada para el mismo fin y finalmente una aplicación desarrollada para que cumpla la misma finalidad. Todas estas herramientas cumplieron el mismo propósito inicial, que es recopilar información, pero al momento de realizar los análisis solo se usaron las herramientas digitales, por fines prácticos; se logró desarrollar una aplicación amigable, sencilla de usar y que cumple con las expectativas del usuario, manejando una interfaz amigable, sencilla de entender que muestra los indicadores necesarios para ayudar a la gerencia en los procesos de toma de decisiones. La aplicación de business intelligence dentro del proyecto, consistió en la captación de los diferentes datos, recopilarlos en una hoja de google sheet y en un sistema de base de datos que posteriormente alimenta los gráficos que son requeridos para lograr una solución sencilla y de fácil comprensión de las problemáticas del día</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-9124663	<b>E-mail:</b> carlos.albon02@cu.ucsg.edu.ec	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Tóala Quimi ,Edison José		
	<b>Teléfono:</b> +593-990976776		
	<b>E-mail:</b> edison.toala@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			