



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

PROYECTO DE TITULACIÓN
MONITOREO DE LA CALIDAD DEL YESO PROVEEDOR- CLIENTE

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERA EN LOGÍSTICA

PRESENTA:
SONIA GUADALUPE MACIAS ARAUJO

ASESOR:
ALEJANDRO PUGA VARGAS

Junio 2021



AGRADECIMIENTOS

Primeramente, quiero agradecer a Dios por guiarme y dejarme llegar hasta este punto, por llenarme de grandes experiencias y aprendizajes a lo largo de mi vida y por darme la fortaleza de seguir adelante en los momentos más difíciles.

Quiero agradecer a mis padres Juan José y Olga por ser el mejor ejemplo a seguir, por los valores que me han inculcado y por estar en todas y cada una de las distintas etapas de mi vida apoyándome tanto en buenos como malos momentos, Gracias por trabajar tan duro siempre para darme la mejor de las herencias, mi carrera universitaria.

A mis hermanos JuanJo y Yair por ser parte importante de mi vida y llenarla de alegrías durante toda esta etapa.

Gracias infinitas a mi abuelito Pedro por siempre creer en mí y que, aunque ya no está físicamente siempre estará presente en mi corazón.

Agradezco a mis amigas que fueron parte fundamental en toda esta etapa de la Universidad, por los consejos y el gran apoyo recibido en todo momento y sobre todo por llenar mi vida recuerdos inolvidables.

A todos los profesores del ITPA que me dieron clase a lo largo de la carrera por los conocimientos que me transmitieron para poder llegar a ser una ingeniera en logística.

A Transportes Hidro Hidalguenses por darme la oportunidad de realizar mis prácticas profesionales en la empresa.

RESUMEN

El presente proyecto se enfoca principalmente en la implementación de métodos para mejorar el control de la calidad del yeso, ya que se pretende sea llevado a cabo de forma continua en la empresa de Transporte Hidro Hidalguenses S.A de C.V la cual es una empresa dedicada a la explotación y trituración de yacimientos y transporte público de carga para la industria en el ámbito nacional y regional. Los principales materiales de los cuales se encarga son: arena, grava, yeso, caliza y arcilla entre otros, ubicada en calle Tercera #214, Col. Popular, Pabellón de Arteaga, Aguascalientes.

El proyecto inicia con el análisis de los principales problemas dentro del área de tráfico-logístico, principalmente se encontró el problema que se genera por no tener la importancia de conocer y controlar la calidad del yeso internamente y es que sólo este control lo realiza el cliente dejando en duda al proveedor sobre la calidad con la que entregó el material a la empresa compradora y así mismo poder identificar estos puntos y para así tenerlos en cuenta y proceder a la investigación de los diferentes métodos existentes hoy en día y que nos puedan ser de mucha ayuda para obtener un manejo y control en la calidad del yeso, implementando el método más factible sobre este tema y dar diferentes propuestas que ayuden a solucionar el problema.

Después de tener bien definidos los métodos que se van a utilizar para ayudar a determinar la solución del problema, se procederá a investigar porque la empresa no realiza la medición de la calidad del yeso dentro de la empresa antes de que el producto sea entregado al cliente, considerando que la empresa se dedica a la explotación y ventas de materiales es necesario realizar constante mente el control de calidad sobre los materiales como el yeso, ya que es una de las principales materias primas en la elaboración del cemento.

Inclusive abarcar la realización de un estudio para determinar si la ruta con la que se cuenta es efectiva para que la entrega de material sea más rápida y genere un mínimo de costos logísticos y mediante la utilización de un nuevo sistema determinar una posible nueva ruta que les permita mejorar los factores que influyen en la entrega del producto.

INDICE

Contenido	
AGRADECIMIENTOS.....	2
RESUMEN	3
INDICE.....	4
LISTA DE TABLAS.....	7
LISTA DE FIGURAS.....	8
CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	9
INTRODUCCIÓN	9
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO DEL RESIDENTE	11
<i>Antecedentes.....</i>	11
<i>Áreas que componen la empresa</i>	11
<i>Actividades principales de la empresa.....</i>	12
<i>Política integral.....</i>	12
<i>Misión.....</i>	12
<i>Visión</i>	12
<i>Valores.....</i>	12
<i>Objetivos</i>	13
<i>Organigrama.....</i>	14
<i>Área de trabajo del residente</i>	14
<i>Actividades que se realizan en el área</i>	14
PROBLEMAS A RESOLVER	15
<i>Control de calidad interno.....</i>	15
<i>Monitoreo de materia prima.....</i>	15
OBJETIVOS	16
<i>Objetivo General.....</i>	16
<i>Objetivos Específicos</i>	16
JUSTIFICACIÓN	17
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO	18
<i>Información sobre el yeso.....</i>	18
<i>Historia</i>	18
<i>Generalidades.....</i>	18

<i>Características y propiedades.....</i>	<i>19</i>
<i>Composición química</i>	<i>19</i>
<i>Propiedades del Yeso.....</i>	<i>20</i>
<i>Manejo y control del yeso como materia prima.....</i>	<i>20</i>
<i>Principales materias primas.....</i>	<i>21</i>
<i>YESO.....</i>	<i>21</i>
<i>Algunos criterios sobre la explotabilidad de un yacimiento de yeso.....</i>	<i>23</i>
<i>Carga y transporte.....</i>	<i>26</i>
<i>Breve historia Metodología PDCA.....</i>	<i>26</i>
<i>Definición de la Metodología PDCA.....</i>	<i>26</i>
<i>Implementación de la Metodología PDCA</i>	<i>27</i>
<i>Beneficios PDCA.....</i>	<i>28</i>
<i>Hoja de Operación Estándar (HOE).....</i>	<i>28</i>
<i>7 Herramientas de la calidad</i>	<i>29</i>
<i>Diagrama de flujo</i>	<i>29</i>
<i>Diagrama de causa-efecto, diagrama de pez o diagrama de ishikawa.....</i>	<i>30</i>
<i>Check list o lista de verificación.....</i>	<i>31</i>
<i>Histogramas</i>	<i>31</i>
<i>Gráficos de control</i>	<i>32</i>
<i>Diagrama de Pareto.....</i>	<i>32</i>
<i>Diagrama de dispersión.....</i>	<i>32</i>
<i>Terminología de Redes.....</i>	<i>33</i>
<i>Algoritmo de Dijkstra</i>	<i>33</i>
<i>Tipos de Redes</i>	<i>34</i>
<i>Ruta más corta</i>	<i>34</i>
<i>Árbol de expansión mínima</i>	<i>34</i>
<i>Flujo del costo mínimo.....</i>	<i>34</i>
<i>Método simplex de redes.....</i>	<i>34</i>
<i>Sistema GPS.....</i>	<i>35</i>
<i>El GPS y su origen</i>	<i>35</i>
<i>Mejoras del GPS</i>	<i>35</i>
<i>Primer satélite en órbita.....</i>	<i>36</i>
<i>Aplicación del GPS.....</i>	<i>36</i>

CAPÍTULO 4: DESARROLLO	37
PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS	37
<i>Cronograma de actividades</i>	37
<i>Implementación de la Metodología PDCA</i>	38
<i>Análisis de la variación de calidad e Identificación de la mezcla</i>	40
<i>Herramientas de calidad utilizadas</i>	41
<i>Diagrama de Ishikawa</i>	41
<i>Diagrama de Pareto</i>	43
<i>Monitoreo y transporte del yeso</i>	44
CAPÍTULO 5: RESULTADOS	46
RESULTADOS	46
CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES	50
CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS	51
CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN	52
CAPÍTULO 9: ANEXOS.....	53

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Objetivos de la empresa	13
Tabla 2: Propiedades químicas del Yeso	20
Tabla 3: Propiedades Físicas del Yeso	20
Tabla 4: Cronograma de actividades	38
Tabla 5: Diagrama de Pareto.....	43
Tabla 6: Causas que influyen en la calidad del Yeso.....	47
Tabla 7: Variaciones de SO_3 del Yeso	48
Tabla 8: Resultados esperados sobre las variaciones de SO_3	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Logotipo de la empresa	11
Figura 2: Organigrama general de la empresa	14
Figura 3: Estructura del Diagrama de Ishikawa	30
Figura 4: Ejemplo del gráfico de control	32
Figura 5: Diagrama de dispersión (ejemplo)	33
Figura 6: Proceso PDCA	38
Figura 7: Diagrama de Ishikawa	42
Figura 8: Ruta Yeso CYCNA - Yacimiento SLP	44
Figura 9: Resultados del análisis de datos del yeso de acuerdo al diagrama de Pareto	47
Figura 10: Bitácora de horas de servicio del conductor	53
Figura 11: Vale de salida de material	54
Figura 12: Orden de Embarque	54
Figura 13: Bitácora de revisión ocular diaria de la unidad de transporte	55
Figura 14: Carta Porte	55

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

INTRODUCCIÓN

Todas las empresas enfrentan problemas que impiden o hacen que se dificulten alcanzar los objetivos deseados, la mayoría de esos problemas se relacionan con la calidad de los productos o servicios que ofrece la empresa, así como también enfrentan problemas relacionados con disminuir los tiempos de entrega y hacerlo con un mínimo de costo, los cuales se pretenden tratar durante la estancia en la empresa Transportes Hidro Hidalguenses.

El control de calidad es de suma importancia en cualquier empresa ya que la calidad cuenta con herramientas, las cuales permiten llevar un buen control ya sea para los productos o servicios que se ofrezcan, los cuales al ser entregados al cliente con la calidad deseada se obtenga la satisfacción del cliente y se puedan alcanzar los objetivos deseados.

El sistema de transporte también es uno de los factores más importantes para la mayoría de las empresas ya que es el responsable de mover los productos entre empresas y clientes que se encuentran dispersas, un punto importante para el transporte es que si los productos son entregados en tiempo, con la cantidad correcta y en óptimas condiciones, es decir, sin algún daño, agrega valor al producto transportado. La investigación aborda las herramientas que existen para tener un buen control de calidad en la empresa, con el fin de que la empresa cuente con el conocimiento de llevar a cabo herramientas que le permitan determinar los factores que intervienen a la hora de entregar el producto a CYCNA (Cementos y Concretos Nacionales).

El presente análisis aborda un modelo para la creación de una nueva ruta cuyo objetivo principal se basa en minimizar tiempos y costos en el proceso de entrega, ya que además de que cuenten con un sistema de transporte reciente puede aumentar la competitividad de la empresa.

El objetivo de la investigación pretende analizar los factores que intervienen para que el producto cumpla con los estándares de calidad establecidos por el cliente, así como el desarrollo de un modelo para garantizar que se entregue en tiempo y forma, minimizando los costos que se generan por los kilómetros recorridos desde que la unidad sale de THH

hasta el yacimiento ubicado en Pozas de Santa Ana, SLP y posteriormente a la empresa CYCNA.

Inicialmente se aborda el marco teórico el cual sustenta la investigación, los objetivos y las actividades a realizar durante la realización de las mejoras para el cumplimiento de los objetivos deseados.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO DEL RESIDENTE.

Nombre comercial: Transportes Hidro Hidalguenses S.A. de C.V.

Representante legal: Santiago Yáñez Godínez

Cargo: Gerente



Figura 1: Logotipo de la empresa

Antecedentes

Transportes Hidro Hidalguenses S.A. de C.V. es una empresa que forma parte del Grupo de Cooperativa Juárez S.C.L. y se funda debido a la necesidad de prestar el servicio a CYCNA en primer término y a clientes locales de agregados para la construcción en Arroyo Hondo, Tepezalá, Aguascalientes, iniciando operación en el año 1998.

En el año 2000 se inicia la prestación del servicio de explotación y acarreo de materiales a la trituradora primaria del cliente, actividad que a la fecha se sigue desempeñando, sin desatender la trituración de agregados los cuales se venden a diferentes empresas dentro de la región.

Áreas que componen la empresa

Administración

Cantera

Trituración

Trituración Yeso

Mantenimiento

Actividades principales de la empresa

Extracción del yeso y prestación del servicio de camiones de carga, en el ámbito regional y nacional.

Política integral

En Transportes Hidro Hidalguenses, S.A. de C.V. estamos comprometidos a controlar los procesos relacionados con la explotación de yacimientos y trituración de agregados para asegurar el cumplimiento de los requisitos legales aplicables, considerando el contexto de la organización, necesidades y expectativas de las partes interesadas y la satisfacción de nuestros clientes, previniendo la contaminación del medio ambiente, asegurando la integridad física del personal y mejorando continuamente en nuestro Sistema de Gestión Integral.

Misión

En Transportes Hidro Hidalguenses S.A. de C.V. nuestra misión es proveer un excelente servicio en la explotación de yacimientos y transporte público de carga para la industria, mediante el control y estandarización de nuestros procesos, aplicando la mejora continua con el fin de satisfacer las expectativas de nuestros clientes anticipándonos a sus necesidades.

Visión

Posicionarnos como la empresa líder en la prestación de servicios de explotación de yacimientos y transporte público de carga para la industria en el ámbito nacional y regional, esto por medio de una total satisfacción del cliente.

Valores

- Trabajo en equipo
- Honestidad
- Responsabilidad
- Disciplina
- Eficacia

Objetivos

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICO
SATISFACCION DEL CLIENTE	CUMPLIR CON LA SATISFACCION DEL CLIENTE
RECURSOS HUMANOS	
AUDITORIAS	ATENDER LAS NO CONFORMIDADES EN TIEMPO Y FORMA
MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS	DISMINUIR LA CANTIDAD DE RESIDUOS PELIGROSOS
	DISMINUIR LA CANTIDAD DE RESIDUOS URBANOS
	APROVECHAR LA GENERACIÓN DE RESIDUOS ESPECIALES
AMBIENTE DE TRABAJO SEGURO	ELIMINAR INCIDENTES

Tabla 1: Objetivos de la empresa

Organigrama

TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A DE C.V.

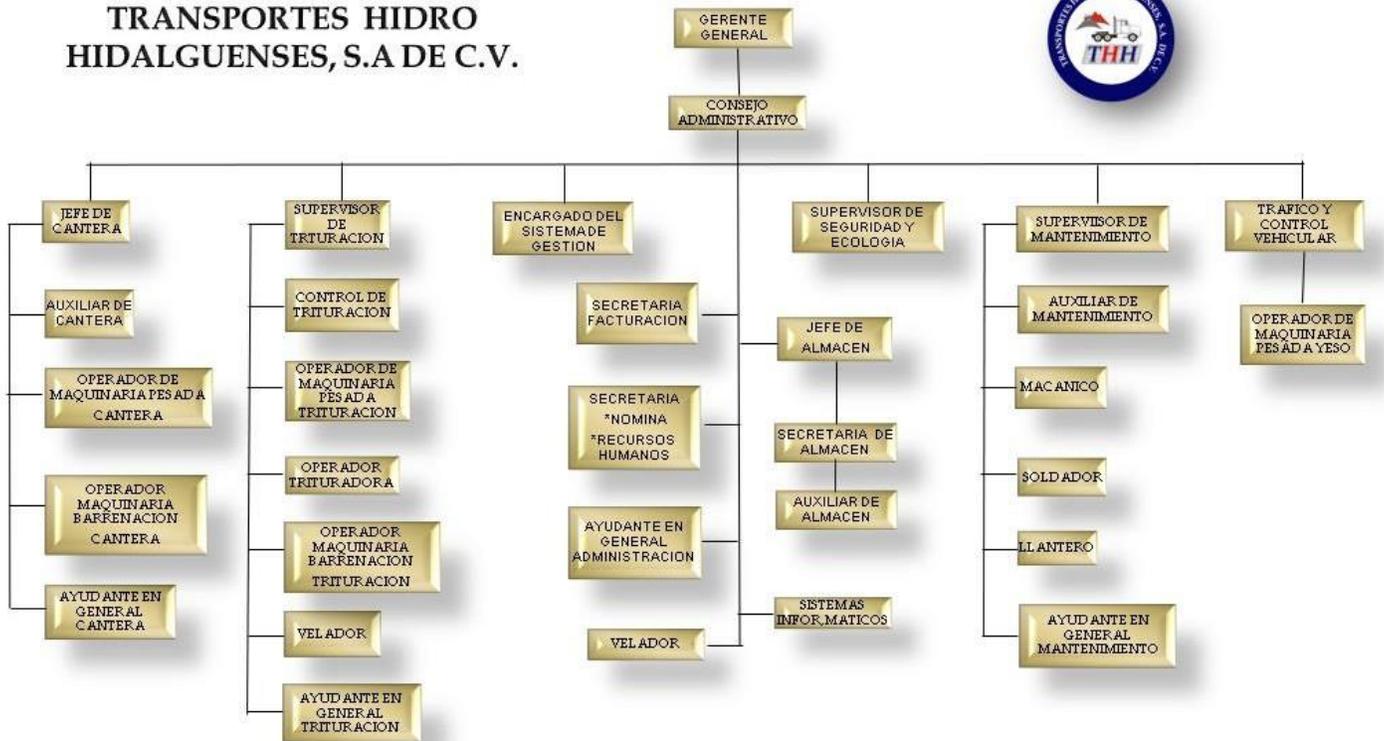


Figura 2: Organigrama general de la empresa

Área de trabajo del residente

El área de trabajo que se tendrá dentro de Transportes Hidro Hidalguenses será Tráfico y control vehicular, esta área es muy importante dentro de la empresa ya que es la que se encarga de suministrar el yeso al cliente, para esto tiene que contar con un buen funcionamiento y trabajar con la mejor ruta para eficientar los tiempos de entrega y minimizar costos dentro de la empresa.

Actividades que se realizan en el área:

Trabajar en apego a la metodología definida.

Llenado completo y correcto de los formatos establecidos.

Actuar conforme a las actividades descritas desde sus descripciones de puesto.

PROBLEMAS A RESOLVER

La empresa de Transportes Hidro Hidalguenses S.A de C.V. es una organización donde su principal fuente de trabajo e ingresos es la explotación de yacimientos y acarreo de materias primas para la construcción, así como la prestación de servicios de unidades, es por ello que cuentan con un departamento de tráfico y control vehicular el cual lleva el control de las unidades que acarrean una de las materias primas (yeso) de la cual se debe de llevar un control de calidad.

El principal problema con el que cuenta la empresa es:

Control de calidad interno

Esta empresa internamente no cuenta ni lleva un control de calidad de esta materia prima, este control lo conocen externamente por parte de su cliente (CYCNA), solo cuando este les hace llegar un documento vía electrónica, así que tiene falta de conocimiento sobre ciertos estándares establecidos por el cliente.

Monitoreo de materia prima

Se buscará para la empresa mejorar el monitoreo del material desde su extracción realizada e incluso buscando la mejor ruta y documentación adecuada para el operador, es sumamente importante para que el proveedor-cliente tengan bien establecida la ruta adecuada que realiza el material.

Estos son los dos problemas que cuenta esta área para ser mejorados tratando de implementar una metodología adecuada a estos problemas.

OBJETIVOS

Objetivo General

Verificar que se realice la mezcla con la calidad correcta del yeso y determinar la mejor ruta para su transportación.

Objetivos Específicos

Llevar a cabo el Método PDCA como estrategia de mejora continua para incrementar la calidad y productividad de los estándares existentes dentro de la empresa y creando una Hoja de Operación estándar en la que se indiquen los parámetros que se deben llevar a cabo para la extracción del yeso.

Analizar y explotar el banco correcto para incrementar mejor control de las variaciones de calidad en la explotación de estas y minimizar las variaciones de calidad. Al tener identificado el proceso de explotación, se podrán realizar las mezclas correctas de carga del yeso. Este material tendrá un seguimiento constante de monitoreo, desde su extracción del mismo proveedor hasta su llegada al cliente, obteniendo una entrega de yeso con la estandarización adecuada de calidad.

Al realizar el proceso de control de explotación de material, también se trabaja en la mejor ruta para su transportación, cumpliendo con los permisos y documentos vigentes de las unidades como de los operadores, transitando en los diferentes tipos de carreteras, sin ningún problema, dando como resultado la transportación del material con calidad y cumpliendo con los reglamentos necesarios de la ruta, trafico-logístico

JUSTIFICACIÓN

El principal motivo por el que se va a realizar este proyecto dentro de la empresa es porque el proveedor prestador de servicio no tiene el proceso adecuado y control sobre la calidad del material que se le entrega al cliente, por lo que se llevara un monitoreo de calidad del yeso, encontrándose la magnitud del problema que el proveedor no realiza un proceso de monitoreo adecuado desde su extracción del material hasta la realización de mezclas de carga, cumpliendo con la entrega de satisfacción del cliente, es por eso que se pretende realizar un análisis a través de una metodología para conocer los procesos de producción de dicho material obteniendo la información adecuada en la creación de una HOE en la cual se determinen los parámetros que se deben llevar a cabo al realizar la extracción del yeso.

La finalidad por la cual se llevará a cabo todo este proceso será para que la empresa ya cuente con la información adecuada dentro de esta y tener como beneficios un mejor control en cuanto a los parámetros para cumplir con calidad establecida por el cliente, así como confirmar que el proveedor realice la mezcla adecuada del material, minimizando las variaciones de dicha mezcla. En cuanto a la entrega del material se pretende determinar la mejor ruta para eficientar los tiempos de entrega al cliente y minimizar los costos.

El residente durante su estancia en la empresa podrá desarrollar e incluso mejorar las habilidades, todas aquellas que le permitan realizar y llevar a cabo el proyecto acordado, las que le facilitaran la comunicación tanto para informar como para ser informados, adaptarse a los cambios en cuanto al entorno de trabajo e incluso a resolver leves problemas que se desarrollen en su instancia, controlar el cual le permitirá llevar adecuadamente el proceso del proyecto, trabajara en equipo mediante el tanto con el asesor así como los operadores que se encuentran en esta área permitiéndole desarrollar habilidades personales y por último el más importan que todo residente puede adquirir es el de conocimiento el que adquirirá el residente de forma personal e incluso para la empresa esto en conjunto con el asesor.

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

Información sobre el yeso

Historia

El yeso es uno de los minerales más antiguos en la historia de la tierra que se formó hace 200 millones de años como resultado de los depósitos marinos cuando gran parte de los continentes se encontraban cubiertos por océanos. Cuando los mares se fueron secando dejaron lechos de yeso que posteriormente fueron encontrados por el hombre.¹

Fue hasta en el periodo neolítico cuando se empezó a dominar el fuego, entonces se empezó a realizar y elaborarse el yeso calcinado o el cual se utilizaba para unir piezas de mampostería, sellar muros y en revestimiento de paredes, este material sustituyo al mortero de barro.²

En Egipto durante el tercer milenio antes de cristo fue empleado el yeso para sellar los bloques utilizados en la Gran Pirámide de Guiza e incluso en gran multitud de tumbas esto como revestimientos y en soportes, se encontró que el palacio de Conos cuenta con revestimientos y suelos elaborados con yeso.²

Actualmente el yeso es utilizado para diversas aceptaciones para distintos procesos, construcciones etc., a pesar de que en lo últimos años se pueden encontrar diversos materiales que le hacen competencia, con una sola variación ya que para poder realizar estos otros materiales en algunos modos de preparación es necesario este material ya que puede funcionar como pegamento para realizar la mezcla adecuada.

Generalidades

El yeso es un compuesto 100% natural, este material es utilizado desde hace varios años, su tonalidad tiende a ser entre blanco y gris cuando su estado es puro y con diferentes tonalidades si se ha contaminado.¹

Variedades principales:

- Cristalizado(selenitas): constituida por componentes de láminas transparentes
- Fibroso: esta piedra esta visualmente constituida por tonalidades aperlados
- Compacto: se encuentra de diversos tonos como blanco y en finos granos e incluso con diversas tonalidades de color.

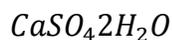
Características y propiedades

El yeso cuenta con diversas características y propiedades que pueden ir desde:

- Contar con inercia térmica y bajo coeficiente de conductividad calorífica.
- Reducción de transferencia de calor por la radiación en cuerpos de mayor o menor temperatura.
- Respiración de los revestimientos como si fueran de piel para regular la temperatura y activación de ventilación.
- Humedad relativamente equilibrada, rápida absorción.
- Propiedad refractaria que puede ser utilizada como protección contra incendios.
- Limitación de frenado a el fuego en caso de incendios.
- Absorción acústica con elasticidad que unidos a su estructura interna disminuyendo y amortiguando las ondas solares.

Composición química

El yeso es un mineral calcinado compuesto por dos moléculas de agua y por una de sulfato de calcio.³



Propiedades del Yeso

PROPIEDADES QUÍMICAS			
Formula empírica:	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$		
Composición:	Oxido de calcio	CaO	32.60%
	Trióxido de azufre	SO_3	46.50%
	Agua	H_2O	20.90%

Tabla 2: Propiedades químicas del Yeso

PROPIEDADES FÍSICAS	
Dureza:	1.5 a 2 en escala de Mohs
Gravedad específica:	2.32
Solubilidad	1.8 a 2.0 g/L

Tabla 3: Propiedades Físicas del Yeso

La escala de Mohs es la relación de minerales los cuales se ordenan de menor a mayor tomando en cuenta la dureza de cada uno.

Manejo y control del yeso como materia prima

Cuando se trata de manejo y control de minerales para las distintas aéreas que se conforman dentro de cada empresa estas indican con anticipación la calidad con la que se desea deba contener dicho producto. Dejando de mano lo anterior esta vez solo se hablará de uno en específico en cual es un material muy utilizado industria de la construcción.³

Este material del cual se necesita llevar un mejor manejo en cuestión del acarreo y como se utiliza en las empresas que realizan el cemento todo en cuestiones de la formulación del proceso de producto final, pero como objetivo principal con que calidad y manejo debe ser el adecuado para el yeso, formulando e incluso con algunas investigaciones este material puede tener ciertas cuestiones de baja calidad ya que este se obtiene de manera natural pudiendo obtener algún tipo de plaga en su interior.⁴

Como sabemos el cemento contiene ciertos niveles moleculares lo cual es una pasta compuesto por silicatos de calcio hidratados polimerizados en una matriz, lo cual es un tipo de cemento hidráulico de silicatos de calcio calcinados.

Principales materias primas

Se sabe que para la composición del cemento se pueden implementar distintas materias primas las cuales se obtienen únicamente de manera natural, estas pueden ser desde las; calizas, margas y materiales con un alto contenido de silicio como areniscas, arcillas, esquistos arcillosos entre otros, los materiales crudos deben mezclarse entre sí para que las proporciones de óxidos de calcio, silicio, aluminio y hierro se mantengan cerca de ciertos límites establecidos en conjunto con otros materiales tales como magnesio y los álcalis.³

Los componentes minerales del cemento se encuentran divididos en dos grupos minerales de adiciones que son activas e inactivas, las activas son aquellas que cuentan con la capacidad de hidratarse y formar hidratos de silicato de calcio el cual es caso contrario a las adiciones inactivas, estas no generan hidratos, estos materiales son solo agregados al cemento los cuales solo fluctúan entre un 5 y 30% solo en el peso, pero no cuentan con reacciones químicas.³

YESO

Se conoce de primera instancia que uno de los materiales para la fabricación del cemento es el yeso este se encuentra formado por sulfato de calcio y se encuentra naturalmente como sulfato de calcio dihidratado en su mayoría de las veces o en algunas ocasiones como sulfato de calcio hemihidratado. Este material es ampliamente utilizado dentro de la industria cementera, es principalmente usado como aditivo para retardar el tiempo de fraguado del cemento. Sin el yeso incorporado en el cemento el aluminato de calcio hidratado se puede cristalizar en menos de 10 minutos, lo que hace el yeso en este aditivo es que puede retardar el tiempo de fraguado realizando que estas tarden unas

pocas horas o hasta días es por ello que dentro del control de calidad del cemento es importante conocer el contenido exacto de sulfato de calcio dihidratado y hemihidratado. El proceso de hidratación dentro de la fabricación de este producto (cemento) uno de los principales componentes es el aluminato de tricalcico (C3A) ya que es el principal material que se relaciona con el agua, su velocidad de hidratación es tan grande que es muy necesario agregar yeso, permitiendo que este material regule la hidratación y el fraguado del cemento mediante una reacción con el tricalcico, el material sulfato de calcio reacciona primero con el C3A formando principalmente el sulfato aluminato tricalcico antes de que este pueda reaccionar con el agua y forme el hidrato. Una vez realizada la reacción se forma una capa de etringita que actúa principalmente como una barrera de protección sobre la superficie de las partículas de C3A, ocasionando la interrupción de la reacción de este componente con el agua, siguiéndose formando el sulfoaluminato tricalcico (etringita) la duración de la segunda etapa depende directamente de la cantidad de yeso disponible en la mezcla, ya que esta es estable mientras hay suficiente exceso de yeso de SO_4 .

Cuando no se realiza una concentración de la solución de SO_4 esta puede hacer que la etringita se hace inestable y se convierte a monosulfato. A la vez de que la formación de etringita consume tres moles de sulfato de calcio por cada mol de aluminato de tricalcico, por otra parte, el contenido del yeso en los cementos se encuentra limitado por las normas y en lo general es inferior a la proporción estequiométrica anterior así que por lo tanto se puede afirmar que existe un exceso de aluminato tricalcico frente al yeso. Otro de los datos importantes en la utilización del yeso es que existe una relación entre SO_3 y resistencias conocidas como SO_3 óptimo, pero al cabo de 10 – 24 horas aproximadamente es bien decir que después del fraguado del cemento el yeso se consume totalmente, esto hace decrecer la concentración de iones del sulfato lo que hace que la etringita reaccione con el C3A, formando monosulfoaluminatos de calcio hidratado.

Algunos criterios sobre la explotabilidad de un yacimiento de yeso

Los métodos de extracción, explotación, minería y proceso del yeso a comparación de otros yacimientos de minerales se diferencian en que el yeso es un mineral blando.

Para la voladura de un yacimiento de yeso se llevan a cabo varios controles, por lo cual primero se tiene que diseñar un programa de desarrollo de un proyecto minero, después de que se efectúa la exploración de reconocimiento se toman en cuenta algunos criterios que garanticen que pueda ser explotado de forma segura y económica y para que el producto fabricado genere beneficios, algunas veces puede suceder que la información sobre el yacimiento provenga de sondeos no del todo fiables, aunque se deba a la aplicación de medios geofísicos, en dado caso se debe tomar en cuenta una serie de precauciones. ³

Algunos de los criterios que se deben tomar en cuenta para llevar a cabo la explotación se muestran a continuación:

Calidad

La explotación yacimientos debe tener un mínimo de sulfato cálcico para la fabricación de producto final deseado, cuando el material que se desea obtener es yeso común suele variar entre un 80-85% y entre un 92-95% cuando se requiere para escayolas especiales.

Cantidad

El tonelaje que se extraiga del yacimiento debe ser suficiente para abastecer a la empresa en la que se producirán los materiales, así mismo debe justificar las inversiones en la cantera.

Estructura Geológica del yacimiento

Este criterio es muy importante ya que con este se determina si la reserva puede ser explotable o no, ya que una zona donde existan numerosas fallas no es interesante económicamente; si la cobertura de mineral es pequeña la voladura se podrá realizar a cielo abierto lo cual influye en que el costo de producción del material sea menor, en

cambio si el espesor de la cobertura aumenta ocasiona un gran gasto para el desmantelado de los materiales.⁴

Características de la capa

Tomando en cuenta las características se determina si la capa es lo suficientemente interesante para realizar la explotación de material o si puede ser para otros usos económicos.

La capa debe ser lo más continua posible ya que si las capas son discontinuas y con zonas estériles son difíciles y peligrosas de explotar.

En la explotación a cielo abierto, los materiales de cobertura no deben ser muy resistentes para que puedan ser retirados fácilmente. Se debe tener en cuenta si el material de cobertura debe prevolarse, si es así el precio por m³ de estéril arrancado será mayor.

Presencia de agua

Durante los trabajos de reconocimiento se deben tomar medidas como la realización de planos de falla para asegurarse de que no existan niveles de agua que pudieran llegar a inundar la cantera.

Estabilidad de los taludes

La estabilidad de los taludes es fundamental para realizar alguna explotación a cielo abierto tanto en el aspecto de seguridad como de rentabilidad, y debe considerarse en los estados iniciales del proyecto.

Explotación de canteras de yeso

Existen dos métodos de explotación de canteras de yeso:

- 1) Minería subterránea: Es una explotación la cual es realizada por cámaras y pilares. Es utilizada en Inglaterra y Francia.
- 2) Explotación a cielo abierto: Excavación que se realiza en la superficie del terreno con objeto de extraer algún material o mineral beneficiarlo. Usualmente la minería del yeso se realiza mediante canteras a cielo abierto.⁴

Morfología de las explotaciones

La explotabilidad económica del mineral yeso, depende del tamaño de las masas yesíferas. Habitualmente la topografía del terreno en la cual se llevan a cabo las explotaciones es subhorizontal, como las capas de yeso, explotándose toda la capa en un único o varios bancos, según como sea la potencia de la capa.

Altura del banco

La altura de banco es establecida de acuerdo a las dimensiones de los equipos de excavación y carga, las características del macizo y la exigencia de la selectividad. Las explotaciones a cielo abierto sugieren alturas de entre 10 y 20 metros.⁴

Perforación

Para llevar a cabo la perforación se establece un diámetro entre los 64 y 105 mm, para lo cual se utilizan perforadoras neumáticas o hidráulicas equipadas con martillo en fondo o en cabeza.

La cuadrícula de la perforación depende que tan duro sea el mineral, así como del diámetro de perforación.

Habitualmente para realizar las explotaciones de yeso se lleva a cabo el diseño de las voladuras de una sola fila de barrenos a lo largo de un banco, ya sea de mayor o menor longitud.

Arranque

El yeso es un mineral el cual no presenta una gran escala de dureza, pero tiene unas capacidades de resistencia, compacidad, plasticidad, entre otras, que le hacen tener una mayor resistencia a la rotadora.

Se emplean explosivos para el arranque. Básicamente, el método consiste en la perforación de una serie de barrenos de diámetro variable formando una cuadrícula, que se cargan con explosivo de distintos tipos y se inician con cordón detonante y detonadores ⁴

Carga y transporte

La carga del mineral en las explotaciones a cielo abierto se realiza mediante palas cargadoras de ruedas y también mediante retroexcavadoras. Estas palas cargan el mineral sobre distintos tipos de vehículos, que pueden ser Dumpers o camiones volquete. La carga debe estar dimensionada según el tamaño de los bloques, el medio de transporte hasta la planta de tratamiento y sobre todo de la capacidad de producción de las plantas de machaqueo y clasificación, que nos dan la producción máxima a obtener, que puede encontrarse en la misma cantera, en la planta de fabricación, o bien situadas a distancias variables de las canteras.⁴

Breve historia Metodología PDCA

La metodología PDCA o también conocida como el ciclo de PDCA, fue diseñada por un físico estudiante reconocido en los años 20, pero no fue hasta en los años 50 que se popularizó en todo el mundo por el profesor estadounidense William Edwards Deming quien es conocido como el gurú de la calidad.

La metodología PDCA es llamada así por su nombre en inglés para lo cual esta metodología es realmente utilizada por las corporaciones quienes desean mejorar sus actividades tales como, procesos, atención al cliente entre otras cuestiones de suma importancia para la empresa u organización, estas mejoras podrían ser internas o externas de acuerdo a la información para así proceder a reducir al mínimo posibles los errores de conformidad al área respectiva.⁵

Definición de la Metodología PDCA

Metodología de suma importancia que es escrita en cuatro puntos esenciales que se desarrollan para llevarse a cabo de forma congruente, esta pretende llegar a implementar la mejora continua entendiendo de tal forma el mejoramiento continuo dentro de lo que es calidad, así como lo son; (disminución de fallos, aumento de la eficiencia y eficacia, solución de problemas, así como también la eliminación de riesgos).⁵

Implementación de la Metodología PDCA

El proceso de la metodología consta de cuatro pasos que se requieren seguir minuciosamente para poder realizar la mejora dentro del área que la requiera los pasos son los siguientes:

El principal punto que se requiere tomar en cuenta para elaborar y tener bien definido para poder realizar y avanzar con estrategias adecuadas son:

- Plan (Planear): Es para establecer y organizar los objetivos y/o procesos que se necesitan para obtener los resultados esperados a los cuales es necesario llegar conforme al problema a el cual se le desea implementar esta metodología y así poder incorporar nuevas técnicas o procesos que nos ayuden a mejorar este problema o área establecida.

- DO (Hacer): Como su nombre lo dice, se trata implementar la solución de poco a poco los nuevos procesos que se tienen establecidos para crear una mejora considerando de mejor opción que estos nuevos pasos que se le desean incorporar sean con una escala menor para así poder darle seguimiento adecuado e ir recopilando la información que se necesita, estableciendo periodos de recopilación de datos que se deseen utilizar en un cierto momento establecido.

- CHEK (Verificar): Este paso se pretende que se pueda realizar después de un cierto tiempo de haber estado recopilando los datos necesarios para proceder a analizarlos, comparándolos, con los objetivos y especificaciones que se propusieron en el primer paso de esta metodología. Para poder visualizar si se adquirió la mejora que se pretende sea la adecuada, si es así se deben documentar las conclusiones que se observaron en el proceso de tal forma que quede claro lo que se realizó. Pero a su vez las evaluaciones de estos análisis nos ayudan para ver si no se encuentran algunas consecuencias que puedan generar algún daño a futuro.

- ACT (Actuar): El último paso es muy importante, una vez que se realizado el proceso de los puntos anteriores que se necesitan para la implementación e incluso haber analizado con mucha precisión lo que indica el paso tres, una vez realizado lo anterior es necesario se pretenda realizar las modificaciones de los procesos establecidos en el paso anterior, para así poder alcanzar las metas conforme a los objetivos y especificaciones establecidos al inicio de este proceso e incluso si fuese necesario implementar nuevas y mejores mejoras si es que se detectaron errores en el paso anterior.

Beneficios PDCA

Estos beneficios pueden variar conforme al área o giro de la empresa que es a lo que se dedica principalmente la empresa, mediante la implementación de la metodología establecida para mejorar en la empresa ya que para que una empresa sea considerada una de las mejores debe de tener constantemente las mejoras en toda la empresa o en ciertas áreas seleccionadas.⁵

Hoja de Operación Estándar (HOE)

En la HOE se indican el conjunto de reglas que se deben seguir para la realización de algún proceso, así como los puntos críticos de calidad y seguridad, con ella se pretende garantizar que el trabajo se realice de la misma manera sin brincar algún proceso.

Para la realización de una HOE es recomendable realizar un formato sencillo en el cual se utilicen imágenes, gráficos o diagramas para que el proceso sea lo más entendible que se pueda.

Estas hojas se encargan de definir el mejor método para llevar a cabo las actividades y movimientos más eficientes al realizar una operación, eliminando la variación en los

procesos, los desperdicios y el desequilibrio de las mismas, permitiendo que las operaciones se realicen con mayor facilidad, rapidez y con el menor costo posible, asegurando la satisfacción del cliente; realizando siempre el mismo proceso y con la misma calidad.

Las Hojas de operación estándar tienen como finalidad eficientar los procesos para eliminar las quejas de los clientes, determinando cada actividad que se debe realizar en algún proceso, así como los tiempos de cada actividad para estandarizar las operaciones asegurándose que cada una de esas actividades sean seguras y efectivas mejorando la productividad de los procesos.

Para la elaboración de las Hojas de Operación Estándar (HOE) es necesario seguir los siguientes pasos:

- 1.-Introducción de la información: En este paso se define las partes más importantes para realizar los procesos.
- 2.- Ayudas Visuales: Se colocan imágenes para que sean más entendibles los procesos
- 3.-Desarrollo de las operaciones: Se llevan a cabo las actividades que deben ser realizadas durante el proceso, en el orden que deben seguir.

7 Herramientas de la calidad

Conocidas como “herramientas básicas” son técnicas gráficas las cuales se identifican como las más factibles en la solución de problemas enfocados en la calidad de los productos, procesos y servicios.⁶

A continuación se muestran y describen cada una de las 7 herramientas de la calidad:

Diagrama de flujo

Un diagrama de flujo es una representación simbólica para explicar el procedimiento o modo de operación de algún proceso. Ayudan a realizar un buen análisis para la solución de problemas ya que permite observar actividades innecesarias, así como también se verifica que el trabajo se realice de manera equilibrada.

Son de suma importancia dentro de las empresas ya que son utilizados para realizar

cualquier actividad, puesto que permite estudiar y entender los procesos para mejorar el funcionamiento de sus procedimientos.⁶

Diagrama de causa-efecto, diagrama de pez o diagrama de ishikawa

Concebido por el licenciado en química japonés Dr.Kaoru Ishikawa en el año1943. El diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de pez permite facilitar el análisis de problemas y generar sus soluciones en temas como: calidad de los procesos, productos y servicios.

Ayuda a adquirir información a través de un dibujo gráfico, relacionando los efectos con las causas que los genera. Es muy útil realizarlo mediante una tormenta de ideas en la cual interactúen varios participantes y cada uno de ellos aporten ideas sobre las causas que están produciendo el efecto.⁷

En este diagrama se clasifican las causas según las “M”:
Maquinaria (Machine), Materia Prima (Material), Método de trabajo (Method), Mano de Obra (Men), Medio Ambiente (Environment), Medida (Measure).

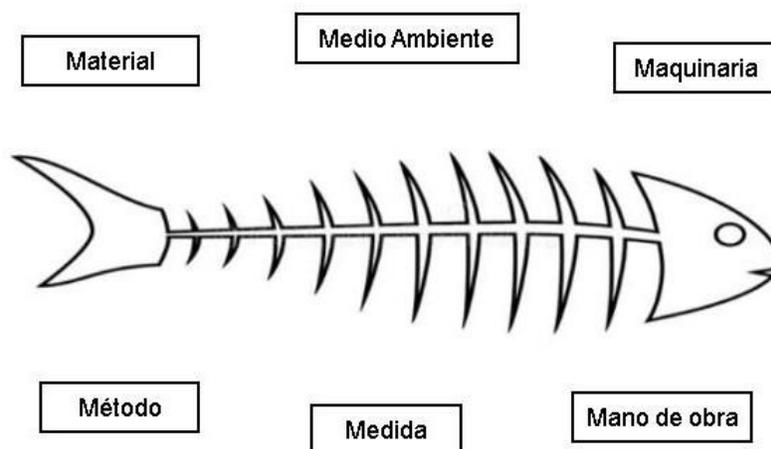


Figura 3: Estructura del Diagrama de Ishikawa

Check list o lista de verificación

La lista de verificación es una tabla o diagrama destinado a facilitar el registro y recopilación de datos, los cuales posteriormente se analizan mediante un método sencillo, realizando las tareas a través de un procedimiento rutinario el cual permitirá recordar la actividad que se tiene que realizar, evitando olvidos.

Esta técnica de recogida de datos se prepara de manera que su uso sea útil e interfiera lo menos posible con la actividad de quien realiza el registro.⁶

Histogramas

El histograma es una representación gráfica de un conjunto de datos en una variable en forma de barras en las cuales se pueden presentar de forma ordenada las frecuencias relativas o frecuencias absolutas. Es muy útil ya que permite mantener los datos de forma concisa, clara y rápida para realizar la comparación de resultados de un proceso. Los histogramas son más frecuentes en ciencias sociales, humanas y económicas.⁶

Su éxito radica en que conjuga dos tipos de técnicas:

- Estadística: permite sacar conclusiones del conjunto de datos.
- Gráficos: permite representar los datos y hace sencilla su interpretación.

Su elaboración consta de varias fases:

Fase 1: Se recogen los datos que se necesitan por el método más adecuado

Fase 2: Se clasifican los datos en una serie de grupos representativos

Fase 3: Se construye el histograma

Fase 4: Se interpreta el histograma para extraer toda la información

Problemas de interpretación de los histogramas:

Contenerse con pocos datos.

Considerarlo solo como instrumento de representación y no de análisis.

Confundirlo con el diagrama de Pareto.

Gráficos de control

Representación gráfica de los distintos valores que toma una característica correspondiente a un proceso. Permite observar la evolución de este proceso en tiempo y compararlo con unos límites de variación fijados, de antemano que se usan como bases para la toma de decisiones.⁶

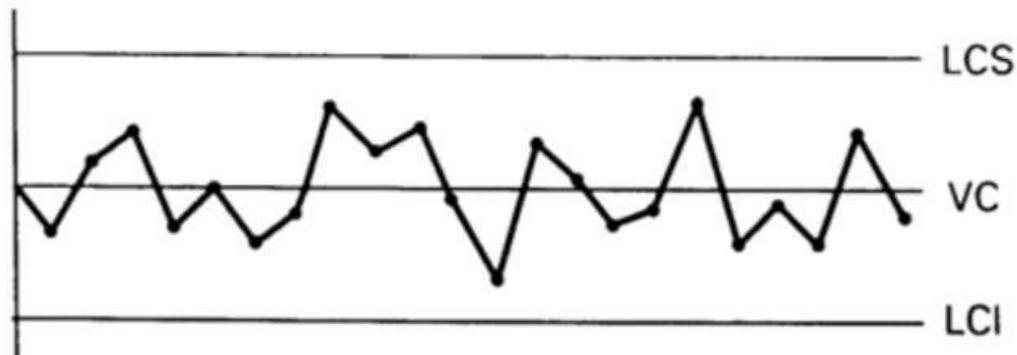


Figura 4: Ejemplo del gráfico de control

Diagrama de Pareto

Es una herramienta que se utiliza para priorizar los problemas o las causas que los genera. El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Juran en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923).

El diagrama de Pareto también conocido como curva 80-20 o de distribución A-B-C, en la cual el 80% de los problemas son producidos por un 20% de las causas, es una gráfica para organizar datos de formas descendentes. Permite asignar un orden de prioridades por orden de mayor a menor frecuencia.

Diagrama de dispersión

Es un tipo de diagrama matemático que utiliza las coordenadas cartesianas para mostrar los valores de dos variables para un conjunto de datos y visualizar la correlación que se genera entre ambos.⁶

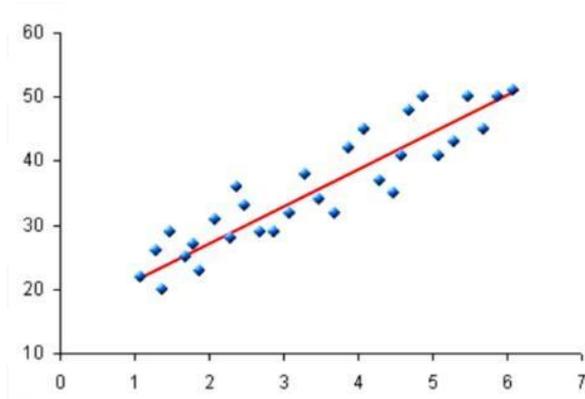


Figura 5: Diagrama de dispersión (ejemplo)

Terminología de Redes

Una red es la representación gráfica de una serie de actividades o eventos que ocurren en un programa para lograr un objetivo establecido. Un evento o suceso se simboliza en la red con un círculo al cual se le conoce como nodo, los cuales también en algunos casos pueden señalar puntos geográficos o estaciones.⁹

Algoritmo de Dijkstra

Es un algoritmo el cual fue desarrollado por Edsger W. Dijkstra en la década de 1960, diseñado para encontrar la ruta más corta entre los caminos de un nodo origen a otros nodos del grafo.⁸

Este algoritmo es de tipo “greedy” porque en cada iteración elige la mejor opción de las posibles con la esperanza de encontrar así la mejor solución global. Una característica de este algoritmo es la utilización de etiquetas en cada nodo cuya función es indicar en cada iteración del algoritmo la distancia del origen a dicho nodo. En cada iteración una de las etiquetas será “permanente”, es decir, indicara la distancia mínima final del nodo inicial a dicho nodo (Matemática en Ingeniería y Ciencia, 2002).

Tipos de Redes

Ruta más corta

Este modelo se refiere a una red en la cual cada arco tiene algún número que se interpreta como la distancia que existe desde un nodo inicial hasta un nodo final, su objetivo consta de encontrar la mejor ruta, es decir, la ruta más corta o de menor costo desde un nodo específico hasta los demás nodos que integran la red.⁹

Árbol de expansión mínima

También conocidos como problemas de recorrido mínimo; forman redes no dirigidas, en la cual cada rama tiene un costo no negativo incluido con ella. Esta metodología tiene como finalidad encontrar una red que incluya todos los nodos con el objetivo de que su costo total sea mínimo.⁹

Flujo del costo mínimo

Este método es un algoritmo el cual fue creado con el objetivo de resolver problemas de transporte y distribución, generando mejores resultados que otros métodos de este tipo, dado que se enfoca en generar las rutas que presenten los costos menores.⁹

El diagrama de flujo de este algoritmo es muy sencillo ya que solo se trata de asignar la mayor cantidad de unidades posibles hacia el nodo con menor costo de toda la matriz hasta que finaliza el modelo.¹⁰

Método simplex de redes

Es un procedimiento muy eficiente para resolver problemas de programación lineal el cual se basa en sistemas de ecuaciones planteadas como restricciones y después se llevan a cabo iteraciones para buscar la solución óptima.¹⁰

Sistema GPS

El sistema GPS, es un sistema de posicionamiento global quizás un poco antiguo de lo se imagina el ser humano, quizás sólo digamos antiguo por sus primeros años en que se desarrolló y se utilizó por primera vez.¹¹

El GPS y su origen

Es muy bien conocido que el GPS principalmente tiene un origen militar y surgió en los Estados Unidos. El cual su intención principal era la de situar a los submarinos nucleares el cual les permitiera ver el punto de inicio principal, para así poder lanzar algunos misiles guiados por sistemas inerciales. Los usos militares no quedaron sólo para la guía de misiles o ubicaciones de submarinos si no que les permitió seguir realizando más actividades dentro de las guerras.¹¹

Mejoras del GPS

Principalmente todo pudo haber empezado con un simple proyecto el cual les permitiera superar a las tecnologías del sistema militar en cuestión de satélites que consistirá en mejorar el sistema Doppler para establecer posiciones el cual era mucho más lento.

Fue hasta en 1973, que el gobierno Estadounidense le encarga a la División de las Fuerzas Aéreas y del Espacio el proyecto Naustar. Dicho proyecto se implementó la relación de diversos satélites activos, los cuales solo componen la constelación Naustar. Esta constelación está constituida por 24 satélites que en conjunto con sus 6 órbitas cada uno, logrando cubrir todo el cielo en todo momento y a su vez proporciona a el sistema GPS.¹¹

Primer satélite en órbita.

El primer satélite en ponerse en órbita fue en 1978 al lanzar un cohete Atlas, el gobierno estadounidense durante muchos años no reconocerá oficialmente al sistema GPS, por más que usuarios civiles lo llevarán empleando por mucho tiempo atrás.

Aplicación del GPS

El uso del GPS, está ampliamente extendido en todo el mundo, y sirve en diversas aplicaciones no militares tales como lo son la geodésica, la topografía, la cartografía, la navegación, el rastreo entre otras más que conocemos.

CAPÍTULO 4: DESARROLLO

PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Este capítulo habla acerca de los modelos y herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto para dar solución a los principales problemas con los que cuenta el área de tráfico y control vehicular de la empresa Transportes Hidro Hidalguenses, es por eso que se mencionaran alternativas que se creen convenientes para poder ayudar a mejorar y dar solución a la problemática.

Cronograma de actividades

En el presente cronograma se muestran las actividades de manera quincenal, las cuales se llevaron a cabo para la realización del proyecto en la empresa THH durante el periodo de residencias.

Actividades por Quincena	Ene -2a	Feb- 1a	Feb – 2ª	Mar – 1a	Mar – 2a	Abr- 1ª	Abr – 2a	May – 1a	May -2a
Conocer la extracción del yacimiento									
Aplicar la metodología PDCA									
Monitoreo del yeso y transporte									
Análisis de la variación de calidad									
Establecer herramientas de calidad en la empresa									

Encontrar mezcla correcta										
Elaboración de la HOE										
Determinar la mejor ruta para la entrega de yeso										

Tabla 4: Cronograma de actividades

Implementación de la Metodología PDCA

El proceso de la metodología consta de cuatro pasos los cuales se siguieron minuciosamente para poder realizar la mejora dentro del área.

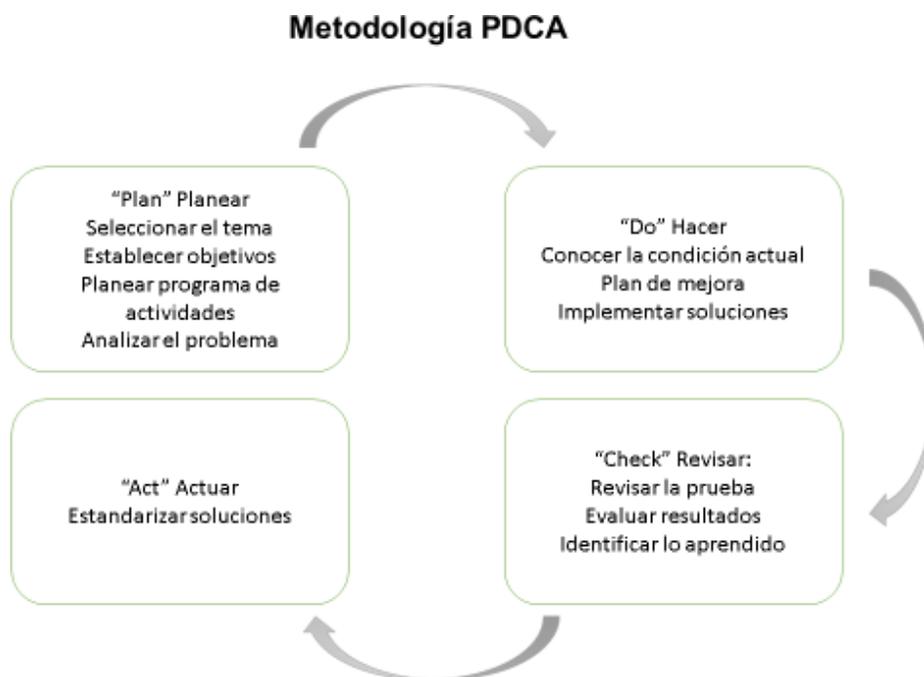


Figura 6: Proceso PDCA

Los puntos principales que se utilizaron para elaborar el proyecto de acuerdo a la metodología PDCA fueron los siguientes:

Plan (Planear): Esta etapa se llevó a cabo desde la selección del proyecto ya que se analizaron las principales problemáticas con las que contaba el área de tráfico–logístico de la empresa y con base a eso durante la planeación se establecieron los objetivos de acuerdo a dichas problemáticas, para posteriormente elaborar el cronograma de actividades con el fin de que nos ayudara a tener ideas más claras sobre cómo se llevaría a cabo todo el proceso de desarrollo.

DO (Hacer): Durante esta etapa se definieron las herramientas que se utilizarían durante todo el proceso para la mejora de la calidad del yeso, así como se buscaron métodos para encontrar la opción de una nueva ruta en el transporte que nos permitiera la disminución de costos de entrega. Realizamos la planeación de los procesos establecidos e investigados que nos permitieran realizar cada uno de ellos con la mayor exactitud posible, dándole el mayor seguimiento posible para encontrar nuevos y mejores resultados que sean favorables para la empresa en el futuro mejorando cada punto problemático encontrado dentro de la empresa.

CHEK (Verificar): Se analizaron y revisaron los datos recopilados de todo el proceso establecido para verificar que la mejora sea la adecuada y favorable, permitiendo visualizar que no se encuentren consecuencias que puedan generar algún problema en el futuro.

ACT (Actuar): Durante esta etapa se implementarán los procesos y conocimientos, revisando si se pueden realizar modificaciones para mejorar la efectividad del proyecto sin consecuencia alguna.

Análisis de la variación de calidad e Identificación de la mezcla

Proceso de la elaboración del cemento

Para saber cómo funciona el yeso en la elaboración del cemento y saber la gran importancia que tiene en este proceso, siendo una de las materias primas principales para la elaboración del cemento nos dimos a la tarea de investigar y conocer todo el proceso de la fabricación del cemento, para así saber todos los materiales con los que se prepara el cemento por lo cual los materiales que en conjunto con el yeso juegan un papel muy importante son:

- 1- Caliza
- 2- Arcilla
- 3- Mineral de Hierro
- 4- Yeso
- 5- Otros no mencionados

Todos estos materiales por separado deben de cumplir con ciertos porcentajes de algún compuesto para poder pasar el sistema de calida en la empresa y proceder a los pasos siguientes y después a la preparación del cemento, los pasos siguientes son:

- 1- Obtención y preparación de los materiales
- 2- Trituración
- 3- Pre homogenización
- 4- Comienza en crudo
- 5- Desalentador de ciclones
- 6- Horno

Principalmente el yeso consta de diversos compuestos, pero las empresas cementeras sólo se centran en uno el SO_3 por lo cual dicho material en general les es de gran interés ya que el yeso por contener dicho compuesto es de suma importancia para la preparación del cemento ya que con tan sólo 1% de SO_3 da un 0.45 % de la piedra a utilizar, el yeso en la preparación de dicho producto cumple la función del fraguado del cemento procesando que sea más rápido.

Conociendo de dicha información sobre lo importante que es el yeso para la creación del Cementos procedemos a generar un pequeño manejo ante la situación, se sabe que el cliente realiza el control de calidad del yeso esto con el fin de saber que tanto porcentaje de SO_3 contiene el yeso e incluso manejando ciertos rangos de aceptación que van desde un 37% mínimo sin dar a conocer el máximo.

Una vez que realiza ciertos procesos del control de calidad envía a la empresa después de días o semanas dicha información que es entregada al área de tráfico-logístico unas tablas en las que indican el porcentaje de SO_3 con el que cada camión de la empresa entregó el producto al cliente el cual deja a conocer que por muy bajo que este el porcentaje el cliente no regresará la mercancía sin ningún motivo.

Para mejorar el control de todo este proceso se propuso marcar y manejar ciertos rangos de porcentaje dentro de la empresa con el conocimiento de dicha información generando un mínimo y un máximo los cuales fueran desde un 20 % o menos hasta un máximo de 37% o más esto como un comienzo en el control de la calidad del producto internamente

Herramientas de calidad utilizadas

Diagrama de Ishikawa

El siguiente diagrama de Ishikawa o mejor conocido como diagrama de causa y efecto fue elaborado con la finalidad de analizar más a fondo las causas que intervienen la mala calidad del yeso, lo que ocasiona que no se entregue la calidad correcta al cliente

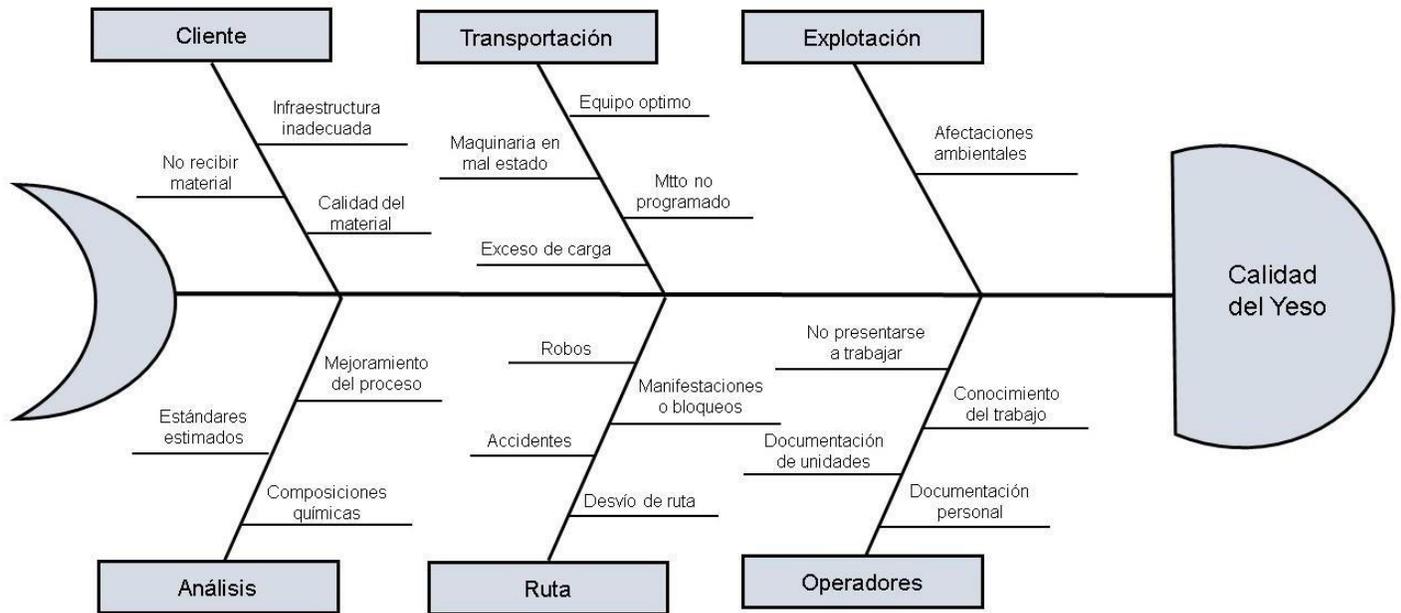


Figura 7: Diagrama de Ishikawa

Lo principal que nos llevó a desarrollar dicho diagrama fue, que surgió la idea de cuáles serían los factores que podrían impedir que la empresa no lleve a cabo un control sobre el conocimiento de calidad del producto con la que se le está entregando al cliente, ya que para ambas empresas debe de ser importante conocer la calidad del material ya que trabajan en conjunto.

Como se puede observar son varios los factores que influyen para que la empresa de Transportes Hidro Hidalguenses S.A de C.V no pueda contar con claridad sobre la calidad del producto que se le entrega a CYCNA ya que estos factores son importantes para determinar ciertos problemas que se puedan encontrar.

Estos factores que impiden que la empresa de Transportes Hidro Hidalguenses S.A de C.V no cuente con la información sobre la calidad que se entrega en el material; cuentan con pequeños problemas que nos indican que en estas áreas o actividades están mal en ciertas cuestiones o puntos importantes en cada actividad que se desarrolla, estos pueden ir desde el más mínimo hasta el más importante de los factores tales como:

- Explotación
- Operadores
- Transportación
- Rutas
- Cliente
- Análisis

Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto también conocido como curva 80-20 es otra herramienta de calidad la cual elaboramos para identificar las posibles causas que producen que no se entregue la calidad establecida por el cliente.

N°	Causa/ Problema/ Fenómeno	Datos recolectados (Frecuencia Absoluta)	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa Unitaria (%)	Frecuencia Relativa Acumulada
1	Explotación de Yacimientos	2	2	11.11	11.11
2	Documentación de operadores y unidades	2	4	11.11	22.22
3	Proceso de transportación	4	8	22.22	44.44
4	Manejo de las rutas	2	10	11.11	55.56
5	Requisitos de los clientes	5	15	27.78	83.33
6	Procesos de análisis	3	18	16.67	100.00

Tabla 5: Diagrama de Pareto

Monitoreo y transporte del yeso

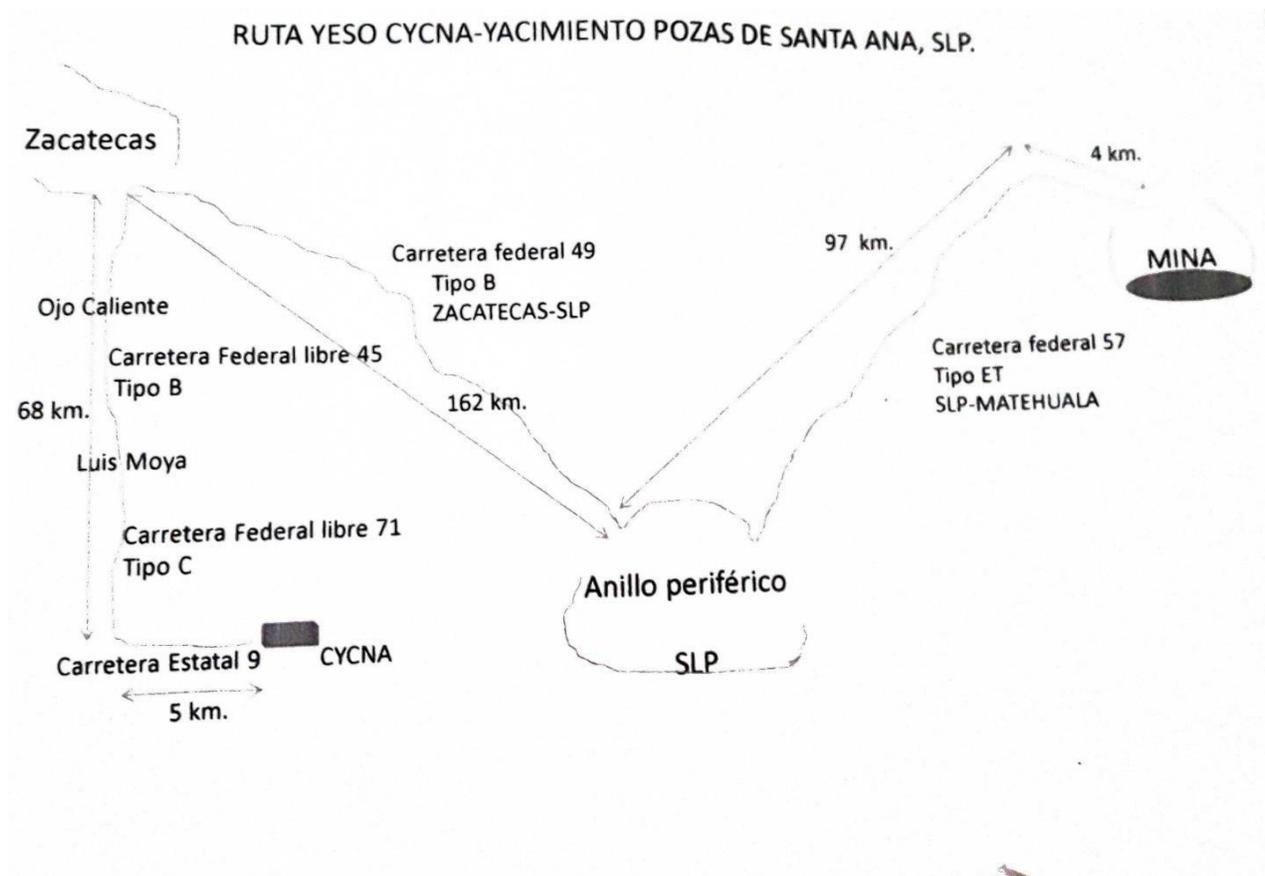


Figura 8: Ruta Yeso CYCNA- Yacimiento SLP

Para la empresa THH es de suma importancia conocer a profundidad los nuevos y mejores sistemas que se utilizan en la industria para el rastreo de camiones de carga minera. Esto con el fin de mejorar el sistema y la forma de rastreo que se utilizan en los camiones, ya que uno de los principales servicios que tiene la empresa es el acarreo de materiales tales como: grava, arena, yeso entre otros que son de mucha importancia para la elaboración del cemento.

Principalmente a la actividad la cual nos enfocamos es a la del acarreo de unas de las materias primas para la elaboración del cemento, la cual es el yeso dentro de la empresa esta actividad el departamento de tráfico – logístico, el personal a cargo es el que se encarga de realizar todas las actividades que sea conveniente para este proceso, trabajando en conjunto con la empresa matriz CYCNA SA DE CV.

Con el trabajo realizado en conjunto entre estas empresas hay ciertas normas internas que se deben de seguir con mucha regularidad, en las cuales se encuentran involucrados los operarios de las unidades.

Estas normas internas que se siguen adecuadamente junto con los operadores son de llevar un conjunto de documentos que se le entregan a la hora de realizar su viaje a la mina de la cual se extrae la caliza yeso, estos documentos son diversos los cuales son de mucha ayuda tanto para la empresa, así como para los operadores los cuales van desde:

- Carta porte
- Orden de embarque de salida de material
- Reporte de revisión ocular de la unidad
- Bitácora de orden horas de trabajo del operador
- Vale de salida

Con estos documentos los operadores van y vienen a San Luis Potosí en donde está ubicada la mina, por la materia prima a los cuales se les agrega el tinte de suministro de diésel y a unos de documentos que es en la orden de embarque se les coloca en la parte posterior el peso que contiene el camión.

Para lo cual permitiéndole a la empresa poder mejorar el servicio de acarreo de este material se pretende encontrar otra opción de una ruta la cual le generen un mejor servicio y rendimiento en unidades, para esto se trabajó e investigo sobre metodologías y un software que permitiera encontrar una ruta alterna la cual mejore los tiempos de entrega del material, así como la disminución de costos logísticos.

Para la creación de alguno de los modelos se debe realizar un análisis de la ubicación de la empresa THH, CYCNA y el Yacimiento en SLP, para que mediante la información que se recolecte acerca de la localización se cree un mapa el cual funcione como base para la aplicación de alguno de los métodos de redes.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

RESULTADOS

En este capítulo presentaremos los resultados que se pretenden obtener al término de la elaboración del proyecto sobre cada una de las herramientas y métodos propuestos.

Cabe mencionar que cada uno de los métodos para mejorar la calidad y obtención de una ruta alterna se propusieron con la finalidad de que la empresa consiga conocer la calidad del yeso y mejorar el cumplimiento de entrega del mismo con un mínimo de costo.

Realizando el diagrama de Pareto Y diagrama de Ishikawa obtuvimos resultados inesperados que quizás algunos ya se pensaban que se obtendrían, pero con mayor prioridad.

En el diagrama de Pareto nos da los resultados sobre las actividades que podemos tomar con mayor importancia empezando a realizar mejoras en ellas, pero no dejando de antemano las siguientes para que a futuro no generen afectaciones en la empresa. Los datos arrojados para la empresa de Transportes Hidro Hidalguenses S.A de C.V dio pocos complejos los cuales nos indican que hay que darle mayor importancia al cliente tratando de tenerlo satisfecho en el servicio que se le brinda, e incluso buscando mejoras que les satisfagan a ambas empresas, el siguiente que le continua es el de proceso de transportación el cual se debe de mejorar con el cambio de maquinaria el cual debe de tenerse muy en cuenta en empresas transportistas.

Seguido del proceso de análisis, enseguida la explotación de los yacimientos, subsecuentemente la documentación de operadores y finalizando con el manejo de las rutas, teniendo en cuenta que cada punto es importante para tomarse en cuenta e ir realizando mejoras para cada una de estas actividades.

N°	Causa/ Problema/ Fenómeno
1	Explotación de Yacimientos
2	Documentación de operadores y unidades
3	Proceso de transportación
4	Manejo de las rutas
5	Requisitos de los clientes
6	Procesos de análisis

Tabla 6: Causas que influyen en la calidad del Yeso

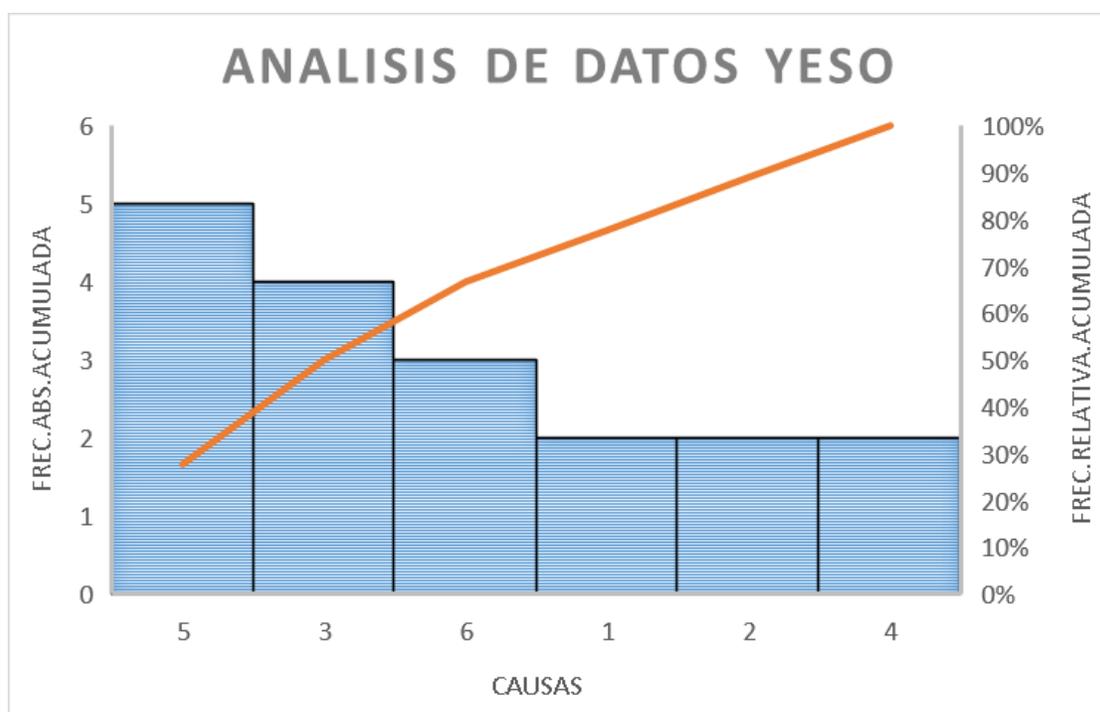


Figura 9: Resultados del análisis de datos del yeso de acuerdo al diagrama de Pareto

Al ser utilizada la HOE se pretende que los operadores la utilicen a la hora de ir por el material, junto con la carta porte, orden de embarque y demás documentación, esta servirá como ayuda visual para checar las condiciones en las cuales se encuentra el yeso desde el momento en que van a cargar el material en el Yacimiento de SLP y así a la hora de hacer las pruebas de calidad en CYCNA obtener mejores resultados en cuanto a las variaciones del SO_3 .

Con el proyecto propuesto para que la empresa Transportes Hidro hidalguenses S.A de C.V lleve su propio control de calidad del Yeso se pretende que al momento de que sea entregado a CYCNA no se obtenga ningún rechazo del producto por no contar con más del mínimo de SO_3 establecido por el mismo cliente.

PLACAS	FOLIO	PEDIDO	TURNO	QUIMICO	RAZON	BASE SECA SO3	Químico
964EB9	1818582	18036966	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	33,08	No Cumple
HH18071	1818591	18036966	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	37,02	Si Cumple
964EB9	1818594	18036966	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	32,38	No Cumple
513AH3	1818595	18036966	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	39,33	Si Cumple
HH18071	1818596	18036966	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	39,37	Si Cumple
964EB9	1818606	18036966	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	39,59	Si Cumple
HH18071	1818613	18036966	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	37,07	Si Cumple
469AN2	1818614	1804	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	41,46	Si Cumple
HH18069	1818615	1804	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	41,59	Si Cumple
513AH3	1818616	18036966	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	39,97	Si Cumple
474AN2	1818617	1804	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	43,57	Si Cumple
HH18030	1818622	18036966	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	34,71	No Cumple
964EB9	1818623	18036966	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	37,34	Si Cumple
599AN2	1818624	1804	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	35,79	No Cumple
970EP8	1818625	1804	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	40,87	Si Cumple
HH18071	1818626	18036966	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	37,76	Si Cumple
513AH3	1818630	18036966	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	39,45	Si Cumple
150EC1	1818632	1804	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	44,11	Si Cumple
967EB9	1818634	18036966	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	38,33	Si Cumple
HH18030	1818636	18036966	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	33,53	No Cumple
858AH2	1818640	1804	2	CRODRIGUEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	42,12	Si Cumple
39AA1G	1818641	1804	3	JLOPEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	44,69	Si Cumple
HH18071	1818643	18036966	3	JLOPEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	40,09	Si Cumple
964EB9	1818644	18036966	3	JLOPEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	38,58	Si Cumple
513AH3	1818645	18036966	3	JLOPEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	43,11	Si Cumple
HH18050	1818652	1804	3	JLOPEZ	TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.	43,73	Si Cumple
PROMEDIO:						40.35	

Tabla 7: Variaciones de SO_3 del Yeso

PLACAS	FOLIO	PEDIDO	PESO TARA	PESO BRUTO	PESO NETO	SO3	Químico
128ES7	2003428	20000063	16910	56100	39190	46.05	SI CUMPLE
04AE9E	2003429	20000063	16850	58030	41180	44.22	SI CUMPLE
128ES7	2003434	20000063	16930	45720	28790	44.56	SI CUMPLE
04AE9E	2003435	20000063	16880	49630	32750	44.04	SI CUMPLE
858AH2	2003440	20000063	18780	60150	41370	46.34	SI CUMPLE
469AN2	2003448	20000063	18630	56050	37420	46.31	SI CUMPLE
HH3992F	2003460	20000063	18630	52010	33380	47.76	SI CUMPLE
474AN2	2003461	20000168	18750	65270	46520	44.28	SI CUMPLE
970EP8	2003463	20000168	19730	64130	44400	46.09	SI CUMPLE
599AN2	2003464	20000168	18510	65840	47330	31.22	NO CUMPLE
HH4010F	2003465	20000063	19960	57460	37500	47.89	SI CUMPLE
39AA1G	2003466	20000168	20290	62950	42660	42.37	SI CUMPLE
47AH8R	2003467	20000063	16950	55060	38110	46.81	SI CUMPLE

Tabla 8: Resultados esperados sobre las variaciones de SO_3

En cuanto a las rutas se obtuvo que si la empresa pusiera en práctica algunos de los métodos se obtendrían mejores resultados en cuanto a la entrega del material, para esto los datos que se tendrían que tomar en cuenta son: la jornada laboral, el tiempo de traslado y tiempo destinado a cada empresa, para posteriormente elegir el algoritmo que mejor se ajuste a la solución del problema, dando como resultado del modelo obtener la ruta óptima con el mínimo de costos para la transportación del yeso desde el Yacimiento en San Luis Potosí hasta el punto de entrega al cliente (CYCNA).

El software propuesto para ser utilizado y mejorar las rutas de entrega del material es POM ya que se encarga de resolver problemas de programación lineal y no lineal, con la aplicación de este software se obtendría la ruta más corta aplicando alguno de los modelos de rutas mencionados en el marco teórico.

CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES

Para llevar un buen control de calidad existen siete herramientas las cuales ayudan a alcanzar los objetivos para mejorar el rendimiento y productividad dentro de cualquier empresa; Durante la elaboración de este proyecto aprendimos más acerca de cómo son utilizadas todas y cada una de las herramientas de calidad, así como su importancia para la solución de problemas enfocados a la calidad, además trabajamos con algunas de las herramientas como lo son el diagrama de Ishikawa y Pareto, las cuales nos ayudaron a determinar los factores que influyen para que no se le entregue la calidad deseada al cliente. Nos dimos cuenta que es muy útil y de suma importancia conocer y saber realizar cada una de las técnicas gráficas ya que dentro de la empresa sería muy relevante que las llevaran a cabo para ayudar a mejorar los factores que influyen en la calidad de la entrega de materiales.

Este proyecto nos permite concluir que es necesario contar con el conocimiento de la calidad con la que cuenta el producto desde el momento de la extracción para evitar que el producto no cumpla con las especificaciones requeridas por su cliente principal, es por eso que se deben diseñar estrategias que permitan dar solución a estos problemas.

Durante el desarrollo del proyecto y la búsqueda de información de modelos de optimización nos dimos cuenta que existen una gran variedad de aplicaciones y herramientas que permiten solucionar problemas relacionados con las redes de distribución logística.

Como se sabe el transporte de mercancías es sumamente importante ya que es un factor importante para entregar los productos al cliente.

También se concluye que un aspecto importante para obtener mejores resultados en cuanto a la mejora de distancias para que la entrega del producto sea más eficiente y los costos sean los mínimos posibles es que se llegue a implementar un método de rutas que permita visualizar las fallas que se están presentando en el modelo actual y encontrar una opción distinta para solucionar el problema.

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

Las competencias que se pueden concretar e inclusive desarrollar dentro de la empresa en las distintas áreas son diversas ya que cada área tiene su forma de trabajo, pero exclusiva mente en el área de tráfico - logístico son algunas de las siguientes: Aplicamos las habilidades de conocimiento administrativo, para el análisis de distintos documentos de mayor interés con los que se operan en esta área, conociendo más a fondo cada uno de estos y saber con exactitud la función de cada documento.

Utilizamos las tecnologías de la información y comunicación en la empresa para eficientar la toma de decisiones.

Diseñamos métodos para el control de calidad de la empresa, basados en información recopilada de distintas fuentes para mejorar el cumplimiento de estándares que establece el cliente. Conocimos acerca reglamento y norma de peso y dimensiones

Realizamos las aportaciones de nuevas ideas en cuestiones de las formas de cómo se trabaja dentro de la empresa para ver si se mejoraba el ámbito laboral, obteniendo mejores resultados e inclusive optimización de tiempos en ciertas áreas.

Trabajamos en conjunto con equipos internos de los cuales son indispensables para el mantenimiento de las unidades, así como también de las entregas de vales para la carga de diésel de cada unidad.

Conocimos acerca reglamento y norma de peso y dimensiones, para comprobamos y evaluar los documentos legales que se utilizan con frente ciencia en cada uno de los viajes para el acarreo de material e incluso de los permisos para entrar a la mina.

Dirigimos equipos de trabajadores (operadores) los cuales deben de cumplir con ciertos reglamentos tanto internos como externos para el mejoramiento continuo en el servicio y mejorar la organización.

Gestionamos recursos de la organización con una visión compartida con el gran fin de poder suministrar bienes y servicios que sean de calidad para el futuro.

Aplicamos métodos de investigación para desarrollar modelos, sistemas y procesos en las diferentes dimensiones de la organización.

Aplicamos métodos, técnicas y herramientas para la solución de problemas.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

- [1] CGMinería. (Agosto 2013). Estudio de la cadena productiva del Yeso. México: Documento de Análisis.
- [2] Sanz Arauz, D. (2009). Análisis del yeso empleado en revestimientos exteriores mediante técnicas geológicas (tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- [3] Orejuela Parra, O.A. (2006). Beneficio de minerales de yeso provenientes de la mina la nacuma "Municipio de los Santos" (tesis de licenciatura). Universidad Industrial de Santander, Buaramanga.
- [4] Herrera Herbert, J. (2006). Métodos de Minería a Cielo Abierto (tesis de licenciatura). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- [5] Sokovic, M., Pavletic, D. y Kern Pipan, K. (2010). Metodologías de Mejora de la Calidad. En . (Ed), . (p. 8).
- [6] Rojas, A. R. F. (2009). Herramientas de calidad. Herramientas de Calidad, Madrid: Universidad Pontificia de Comillas, ICAI-ICADE.
- [7] Romero Bermúdez, Erika; Díaz Camacho, Jacquelin. (2010). El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, XL, 127-142.
- [8] Salas, A. (2008). Acerca del algoritmo de dijkstra. arXiv preprint arXiv:0810.0075.
- [9] Hillier, F. S., Lieberman, G. J., & Osuna, M. A. G. (1997). Introducción a la Investigación de Operaciones (Vol. 3). McGraw-Hill.
- [10] Hernández Ibáñez, S. (1990). Métodos de diseño óptimo de estructuras. Colección Senior, (8).
- [11] Barrera, M. (2013). Estudio de una red de transporte logístico, con rastreo satelital para PYMES dedicadas a la distribución de productos masivos en el sector Centro-Norte de la ciudad de Quito (tesis de licenciatura). Universidad Internacional SEK, Quito.

CAPÍTULO 9: ANEXOS

- Carta porte
- Orden de embarque de salida de material
- Reporte de revisión ocular de la unidad
- Bitácora de orden horas de trabajo del operador
- Vale de salida

			
TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES S. A. DE C. V. Tercera No. 214, Col. Fraccionamiento Popular C.P. 20660 Pabellón de Arteaga, Aguascalientes Tel. Oficina en Aguascalientes (01-449) 9651434 R. F. C THH-981218-DSO Bitácora de horas de servicio del conductor Transporte de yeso a granel en camión doblemente articulado			
Nombre del conductor: Jose Luis Bernal		Fecha: _____	
Kilometraje inicial: _____		Kilometraje final: _____	
Kilometraje final góndola: _____			
Unidad:	Marca:	Modelo:	Placas del vehículo
70	Kenworth	T-800 B, 2013	468 AN2
Licencia Tipo:		Vigencia:	
B		02-03-2018 hasta 02-03-2022	
Origen:		Carga:	Destino:
Transportes Hidro Hidalguenses, Arrollo Hondo, Tepezalá, Aguascalientes		Yacimiento Pozas de Santa Ana S.L.P.	CYCNA S.A de C.V., Arrollo Hondo, Km 4, Tepezalá, Ags
Hora de salida de Tepezalá, Ags.	Hora de llegada Pozas, S.L.P	Horas de servicio conduciendo	
		Programadas	
		Reales	
Horas de servicio sin conducir	Tiempo	Causa	
Horas de descanso	Descanso		Comida
	De: _____ A: _____		De: _____ A: _____
Revisión de la unidad	Si	Tiempo	Observaciones
	No		
Observaciones específicas del viaje (Talachas, fallas mecánicas, bloques de carretera, accidentes, entre otros.)			
Nombre y firma del operador		Nombre y firma de agente	
"EN CUMPLIMIENTO A LO DISPUESTO EN EL ARTÍCULO 40 DEL REGISTRO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE CARGA GENERAL"			

Figura 10: Bitácora de horas de servicio del conductor



TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.

Calle 3ra. N° 214 Fracc. Popular C.P. 20660 Pabellón de Arteaga, Ags.
 R.F.C. THH-981218-DS0
 Tel. de Oficina 01(465) 958-03-81
 Celulares: 01(449) 553-06-42, 01(449)111-56-01

FOLIO
Nº 82364

VALE DE SALIDA DE MATERIAL

CLIENTE _____

DOMICILIO _____ FECHA _____

RELACIONAMOS A USTED LOS MATERIALES QUE TAN AMABLEMENTE NOS HA SOLICITADO

CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	COSTO / UNIDAD	TOTAL
		BALASTRO		
		GRAVA 1 ½"		
		GRAVA 1"		
		GRAVA ¾"		
		GRAVA ½"		
		GRAVA 3/8"		
		PIEDRA		
		SCREM		
		OTROS		

JEFE DE PRODUCCIÓN

NOMBRE DEL OPERADOR

NOMBRE DE QUIEN RECIBE Y ACEPTA

Figura 11: Vale de salida de material

Pozas de Santa Ana, Municipio de Guadalcazar, S.L.P

ORDEN DE EMBARQUE

MATERIAL: YESO EN GREÑA

Fecha: _____

SALIDA DE MATERIAL: Lote Minero TIERRA Y LIBERTAD

DIRECCION:	DESTINO:	
Pozas de Santa Ana, Municipio de Guadalcazar en San Luis Potosi	CYCNA. (Cementos y Concretos Nacionales) en Aguascalientes	
NOMBRE DE LA EMPRESA TRANSPORTISTA:		
TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES S.A de C.V.		
PLACAS DE LA UNIDAD:	NOMBRE DEL OPERADOR:	N° DE FOLIO DE VALE DE SALIDA DE MATERIAL:
NOMBRE DEL ENCARGADO DE LA MINA:		
ING. MODESTO SEBASTIAN LEON		

Figura 12: Orden de Embarque

TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES S. A. DE C. V.
Tercera No. 214, Col. Fraccionamiento Popular C.P. 20660
Pabellón de Arteaga, Aguascalientes
Tel. Oficina en Aguascalientes (01) 465-958-03-81
R. F. C. THH-981218-DSO

Bitácora Número

Bitácora de revisión ocular diaria de la unidad de transporte

Nombre del conductor: **Jose Luis Bernal** Número de licencia: **AGS0094324** Categoría: **B** Vigencia: **02-03-2018 hasta 02-03-2022**

Tipo de unidad: **Tractocamión articulado** Marca: **Kenworth** Modelo: **T800-B, 2013** Placa: **468 AN2** Unidad: **70**

Fecha de elaboración de revisión de la unidad: **02/03/2018** Hora: **08:00** Ruta: **Origen: Transportes Hidro Hidalguenses, Arrollo Hondo, Tepezalá, Aguascalientes. Carga: Yacimiento Pozas de Santa Ana S.L.P. Destino: CYCNA S.A de C.V., Arrollo Hondo, Km 4, Tepezalá, Ags.** Inicial: **JB** Final: **JB**

Revisión	Evaluación			Revisión	Evaluación				
Parte interna	Bien	Mal	N/A	Observaciones	Parte inferior	Bien	Mal	N/A	Observaciones
Indicador de presión de aire					Frenos (sin fugas de aire)				
Tablero de instrumentos					Chasis (sin fisuras)				
Sistema de frenos					Diferencial (sin fugas)				
Limpiadores/ retrovisores					Transmisión (sin fugas)				
Sistema de enfriamiento					Motor				
Parte exterior					Batería				
Luces					Equipo de emergencia				
Llantas/rines/ Loderas					Botiquín primeros auxilios				
Lado izquierdo/lado derecho					Caja de herramientas				
Tanques de combustible					Extintor				
Luces laterales					Unidades de arrastre				
Llantas/rines					Remolque				
Sistema de aseguramiento y sujeción de carga/ quinta rueda									
Parte Posterior									
Luces									
Guardafangos (Loderas)									
Defensa									
Niveles de:	Alto	Medio	Bajo						
Acetite de Motor									
Acetite hidráulico									
Agua del radiador									

NOMBRE DEL RESPONSABLE DE LA REVISION DE LA UNIDAD
FIRMA

Figura 13: Bitácora de revisión ocular diaria de la unidad de transporte

TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.
Tercera N° 214 Col. Fraccionamiento Popular C.P. 20660
Pabellón de Arteaga, Aguascalientes Tels Oficina en Aguascalientes:
01 (449) 911 17 67 / 01 (449) 111 56 01 / 01 (465) 958 03 81
R.F.C. THH-981218-DSO

CARTA PORTE
Serie THH 70 Folio 1401

LUGAR Y FECHA DE EXPEDICION: **AGUASCALIENTES A 11 JUN DE 2020**

ORIGEN: **POZAS DE SANTA ANA, S.L.P.** DESTINO: **TEPEZALA, AGS.**

REMITENTE: **HIDRO HIDALGUENSES S.A. DE C.V.** DESTINATARIO: **CEMENTOS Y CONCRETOS NACIONALES, S.A. DE C.V.**

R.F.C. THH-981218-DSO R.F.C. CCN-970317-KJ3

DOMICILIO: **AGUASCALIENTES, AGS.** DOMICILIO: **CARRETERA CARBONERAS, ARROYO HONDO KM. 4**

SE RECOGERA EN: **S.L.P.** SE ENTREGARA EN: **CYCNA, AGUASCALIENTES, AGS.**

(1) NUM.	(2) CLASE	QUE EL REMITENTE DICE CONTIENEN	(4) PESO	(5) VOLUMEN		CONCEPTO	(9) IMPORTE
				M ³	PESO ESTIMADO		
		YESO EN GREÑA			35 T.	FLETE	
						SEGURO	
						O LINEAS	
						RECOLECCION	
						SERV DE ENTREGA	
						REPARTO	
						MANIOBRAS	
IMPORTE CON LETRA							
REEMBARCO		REEMBARCARSE CON:					
CONDUJO: JOSE LUIS BERNAL		CONDUCIRA					
DE S.L.P. A AGS.		DE A					
OBSERVACIONES							TOTAL \$ 100
							I.V.A. \$ 15
							SUB-TOTAL \$
							* I.V.A. RETENIDO \$
							TOTAL \$ 115

NOTA: NO ES COMPROBANTE FISCAL

AGENTE RECIBI DE CONFORMIDAD
FIRMA DEL DESTINATARIO

Figura 14: Carta Porte