



Reporte Final de Estadía Ángel de Jesús Hernández Hernández.

“Diseño y desarrollo de un nuevo sistema de
envase.”

Programa Educativo

Ingeniería en Mantenimiento Industrial.

Reporte para obtener título de

Ingeniero en Mantenimiento Industrial.

Proyecto de estadía realizado en la empresa

Central San Miguelito S.A de C.V.

Nombre del proyecto

“Diseño y desarrollo de un nuevo sistema de envase.”

Nombre del Asesor Industrial

Lic. Nancy Elizabeth Graciano.

Nombre del Asesor Académico

Ing. Felipe de Jesús Bermúdez Orozco.

Jefe de Carrera

Ing. Gonzalo Malagón González.

Presenta

Ángel De Jesús Hernández Hernández.

Cuitláhuac, Ver., a 18 de Abril de 2018.

Contenido

AGRADECIMIENTOS	1
RESUMEN	1
CAPÍTULO 1	2
INTRODUCCIÓN	2
1.1 Estado del Arte.	2
1.2 Planteamiento del Problema.....	17
1.3 Objetivos	17
1.4 Definición de variables	18
1.5 Hipótesis.....	19
1.6 Justificación del Proyecto.	19
1.7 Limitaciones y Alcances.....	20
1.8 La Empresa Central San Miguelito S.A de C.V.	20
CAPÍTULO 2	26
METODOLOGÍA	26
CAPÍTULO 3	44
DESARROLLO DEL PROYECTO	44
CAPÍTULO 4	65
RESULTADOS Y CONCLUSIONES	65
4.1 Recomendaciones.	71
BIBLIOGRAFÍA	72

AGRADECIMIENTOS

Este último proyecto como estudiante de la UTCV, está dedicado a mis padres ya que gracias a ellos puedo estar en esta gran institución para así engrandecer mis conocimientos. También dedico a mis abuelos y hermana ya que con ellos sigo siendo una persona de bien, todos ellos están conmigo en las buenas y en las malas, en las noches más frías y lluviosas, por eso se lo debo todo a ellos ya que a pesar de mis errores en esta vida, ellos me apoyan y me impulsan a seguir adelante.

RESUMEN

A continuación se presenta el proyecto que lleva por nombre “Diseño y desarrollo de un nuevo sistema de envase” el cual fue implementado en la empresa Central san miguelito S.A de C.V. en el periodo enero - abril 2018.

La problemática por la cual nace este proyecto surge a partir de la necesidad de modificar el sistema de envase de la ya antes mencionada empresa, todo esto por petición del cliente principal, para el cual es el total de la producción de la zafra diciembre 2017 – mayo 2018 y posteriores.

El nuevo sistema de envase debe tener la capacidad de envasar 24 horas al día con descansos muy breves, ya sea por paro en la producción o para darle tiempo al camión para que se coloque en el lugar indicado, más adelante se explica a detalle el procedimiento para este tipo de envase.

Cabe mencionar que esta azúcar no será para consumo humano, será para producción de pólvora y es azúcar de exportación, esta se llevara al puerto de Veracruz, donde posteriormente será trasportada hacia otro país.

El objetivo principal de este proyecto es el de crear un nuevo sistema de envase adaptándose a la necesidad del cliente mediante el diseño y la implementación del mismo en la empresa central san miguelito S.A de C.V, de la mano de este objetivo nacen los objetivos específicos lo cuales se mencionan más adelante.

CAPÍTULO 1.

INTRODUCCIÓN

1.1 Estado del Arte.

La caña de azúcar.

En la Antigüedad, hace más de 5.000 años, la caña de azúcar ya era tenida por planta alimenticia en Nueva Guinea, de donde parece que es originaria. Desde allí la comercializaron los mercaderes indios, que la transportaban al continente asiático. Se sabe que hace unos 4.500 años, de la India pasó a China y al cercano oriente, donde encontró un clima adecuado, y desde donde se expandió a otros continentes.

Los antiguos griegos y luego en la Roma Imperial la conocían como “miel de la India”. De hecho, el término deriva del sánscrito: de *sakara* = dulce. De esa voz descienden el griego *sakjaron* y el árabe *sukkar*, de donde procede el término castellano utilizado ya a principios del XIII. Este es el origen de la palabra azúcar

En el siglo VI, los persas comerciaban con azúcar refinada y cristalina obtenida mediante un procedimiento de extracción aprendido de los chinos (tanto del azúcar blanco como el azúcar moreno). Del mismo modo, en el IX se vendía en Egipto como producto exclusivo. Era un artículo tan caro que su uso fue minoritario: se vendía en las farmacias de la época, por tener virtudes curativas y mejoraba la salud, según el pensamiento de la época. Hubo un tiempo en que el azúcar era desconocida en Europa. De hecho a este continente llegó en el siglo III, siendo entonces cultivada en la costa española. Pero tras la caída del Imperio Romano y el advenimiento de los bárbaros su cultivo cayó en el olvido, así como el procedimiento de extracción del azúcar.

Fue también España el primer país en recuperar su cultivo de la mano de los árabes, que la adaptaron a los suelos húmedos de la larga y cálida franja costera de

Andalucía. También plantaron la caña de azúcar en los marjales y rebordes de acequias mediterráneas, desde la ciudad de Valencia hasta Tortosa, hacia el año 1000. También te puede interesar la historia del arroz.

Los españoles llevaron el azúcar a América en 1493, y en Santo Domingo estuvieron las primeras plantaciones, de donde saltó al resto del Caribe. Hernán Cortés y Francisco Pizarro la llevaron a tierra firme. La industria azucarera fue la más importante de América durante mucho tiempo.

Pero siguió siendo un producto de precio tan elevado que a finales del XV constituía un excelente regalo. Entre 1518 y 1577 se llegó a pagar por un quintal de azúcar una cantidad de dinero suficiente para hacer frente a la comida de una familia de clase media durante un año. Puedes ver la historia del dinero.

En cuanto al azúcar de remolacha, siendo químicamente el mismo producto, tardó mucho en descubrirse. Hasta el siglo XVIII, la remolacha fue de uso exclusivamente forrajero o se empleó como planta ornamental. El químico alemán Andrés Margraf fue el primero en verle posibilidades comerciales en 1747, apercibiéndose de la gran cantidad de azúcar de que era portadora la planta.

Más tarde un compatriota suyo apellidado Achard, dio con el modo adecuado de extracción y levantó la primera planta azucarera en Silesia con la ayuda del rey prusiano Federico II. Se consiguió entonces el primer azúcar de remolacha, pero todavía no parecía rentable dada la escasa cantidad y pobre rendimiento.

Como en otras aventuras de esta naturaleza fue Napoleón Bonaparte quien fomentó su explotación a principios del XIX en que empezó a competir seriamente con el azúcar de caña procedente de las colonias americanas. En 1811, con motivo del bloqueo a que fue sometida Francia por los ingleses, Napoleón montó una red de factorías azucareras: más de cuarenta fábricas, que daban azúcar suficiente para vender a otras potencias.

Incomprensiblemente, tras la derrota de Waterloo en 1815, se abandonó la producción de azúcar remolachera, que no reapareció hasta 1842, en que la abolición del sistema de esclavitud en América encareció y dificultó el cultivo de la caña en las posesiones americanas europeas. Como ya era necesario asegurarse el abastecimiento de un producto que era de primera necesidad en el siglo XIX todos los países comenzaron a investigar materias primas y métodos de obtención de azúcar de forma barata. Y así fue, con el paso de los años los procedimientos para extraer el azúcar se perfeccionaron, abaratando el precio del azúcar. El azúcar ha pasado a ser no sólo un alimento básico de la repostería y de la dieta de muchas personas, sino también una palabra en la que se resumimos todo lo que es bueno, delicado o dulce. Por ejemplo, en sentido metafórico decimos que es “como el azúcar” a la persona que es tierna, sensible, dulce o bien a la que valoramos, deseamos y queremos.

Los tipos de envase de azúcar más comunes son los siguientes.

Bolsa de 1 kg



Bultos de 50 kg



Supersaco de 1 tonelada



A granel.



El azúcar es envasada dependiendo de la necesidad del cliente y las empresas deben de tener la capacidad de adaptarse a las mismas, al mismo tiempo que debemos tener en cuenta todos los aspectos necesarios para lograr un embalaje exitoso, tenemos que saber lo que el mercado exige al momento de comprar un producto.

¿Porque es importante el envase del azúcar?

Envases y embalajes para la exportación.

El objetivo de lograr un buen envase es del llevar el producto hasta el consumidor final en óptimas condiciones tal y como si acabara de ser producido o capturado, ya que el mercado exige:

Inocuidad

Calidad

Control de Medioambiente

Responsabilidad Social

Sostenibilidad

Cumplir con Normas

El mercado y su filosofía de la compra.

1970 Precio.

1980 Precio más calidad/inocuidad.

1990 Precio más calidad/inocuidad más medio ambiente.

2000 Todo lo anterior más responsabilidad social.

2004 Todo lo anterior más sostenibilidad.

Función de envases y embalajes

Acondicionar.

Proteger.

Contener.

Identificar e informar.

Conservar.

Algunas de sus características principales deben ser:

Permitir la protección e identificación del producto.

Que será adecuado a las necesidades del consumidor en términos de tamaño, ergonomía, calidad, etc.

Que se ajuste a las unidades de carga y distribución del producto, tanto manual como automático.

Que su precio sea el adecuado a la oferta comercial que se quiere hacer del producto.

Que sea resistente a las manipulaciones, transporte y distribución comercial.

Clasificación general de los envases.

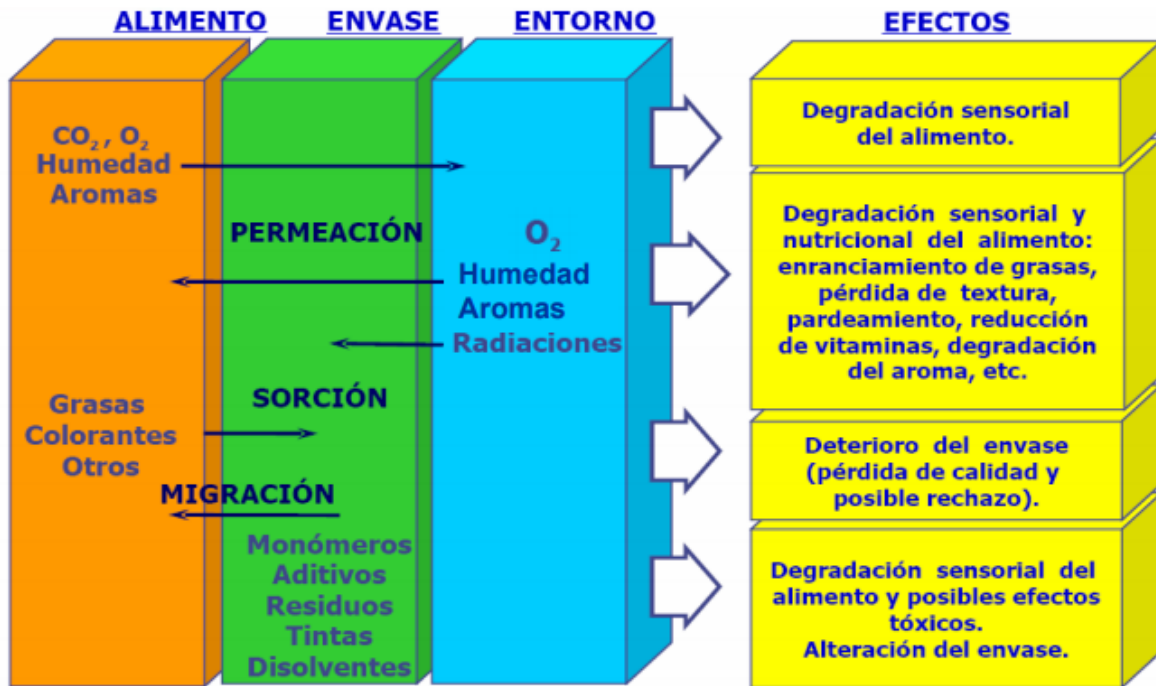
Según su estructura	Rígidos (frasco de vidrio) Semi-rígidos (cartulina) Flexibles (bolsa plástica)	
Según su propiedad barrera a los gases, vapor, aromas y sabores.	Permeable (envoltura de papel) Semi permeables (bolsa plástica) Impermeables (lata de aluminio)	
Según su propiedad barrera a la luz	Opacos (tarro de hojalata) Claros (pomo de vidrio) Intermedios (botella de vino, verde)	
Según su capacidad aislante	Conductores (cilindro de latón) Aislantes (charola de poliestireno)	
Según su hermeticidad	Herméticos (sachet termosellado) Propenso a fugas (bolsa c/clip)	
Según su resistencia mecánica	Resistente (tarro de hojalata) Débil (botella de plástico)	

Tipos de envase.

- CILINDROS
- CISTERNAS
- CUÑETES
- FARDOS
- JAULAS
- LATAS
- PLATAFORMA
- ROLLOS
- SACOS
- TAMBORES
- TONELES
- A GRANEL



Algo a tener en cuenta es la relación alimento - envase la cual se explica mejor en la siguiente imagen (imagen #1).



Desarrollo de nuevas tecnologías de conservación de alimentos en las que se aprovecha las interacciones del sistema alimento/envase/entorno.

Imagen #1- en esta imagen se muestra la importancia en la relación alimento-envase.

Diferentes tipos de sistemas elevadores.

Banda Transportadora.

Una cinta transportadora o banda transportadora o transportadora de banda o cintas francas (Imagen #2) es un sistema de transporte continuo formado por una banda continua que se mueve entre dos tambores.

Por lo general, la banda es arrastrada por la fricción de sus tambores, que a la vez este es accionado por su motor. Esta fricción es la resultante de la aplicación de una tensión a la banda transportadora, habitualmente mediante un mecanismo tensor por husillo o tornillo tensor. El otro tambor suele girar libre, sin ningún tipo de accionamiento, y su función es servir de retorno a la banda. La banda es soportada por rodillos entre los dos tambores. Denominados rodillos de soporte.

Debido al movimiento de la banda el material depositado sobre la banda es transportado hacia el tambor de accionamiento donde la banda gira y da la vuelta en sentido contrario. En esta zona el material depositado sobre la banda es vertido fuera de la misma debido a la acción de la gravedad y/o de la inercia.

Las cintas transportadoras se usan principalmente para transportar materiales granulados, agrícolas e industriales, tales como cereales, carbón, minerales, etcétera, aunque también se pueden usar para transportar personas en recintos cerrados (por ejemplo, en grandes hospitales y ciudades sanitarias).

A menudo para cargar o descargar buques cargueros o camiones. Para transportar material por terreno inclinado se usan unas secciones llamadas cintas elevadoras. Existe una amplia variedad de cintas transportadoras, que difieren en su modo de funcionamiento, medio y dirección de transporte, incluyendo transportadores de tornillo, los sistemas de suelo móvil, que usan planchas oscilantes para mover la carga, y transportadores de rodillos, que usan una serie de rodillos móviles para transportar cajas o palés.

Las cintas transportadoras ligeras, se usan como componentes en las cadenas de montaje, como extracción en procesos de fabricación, como enlacé y fundamentalmente como ayuda en el transporte de cargas. Asimismo son utilizadas en distribución y almacenaje automatizados.



Imagen #2.- Imagen de cinta transportadora a 45°, el ángulo de inclinación puede variar dependiendo el trabajo a realizar.

Tipo cangilones.

Un elevador de cangilones (imagen #2.1 y #2.2) es un mecanismo que se emplea para el acarreo o manejo de materiales a granel verticalmente (como en el caso de granos, semillas, fertilizantes, minerales, etc.).

El elevador de cangilones consiste en:

1. Varios cangilones para transportar verticalmente el material a granel.
2. Una banda transportadora o cadena de transportadora para trasladar los cangilones.
3. Algún medio para dirigir el movimiento (motor-reductor).
4. Accesorios para llenar los cangilones y/o vaciar el producto, recibir el producto vaciado, mantener la tensión en el sistema y para el mantenimiento, así como sistemas de seguridad
5. Un elevador de descarga centrífuga debe de ser vertical o inclinado. Los elevadores verticales dependen totalmente de la acción de la fuerza centrífuga para dirigir el material hacia el chute de descarga y debe de ser operado a una velocidad relativamente alta. Elevadores inclinados con cangilones muy separados o muy cercanos deben de llevar el chute de descarga bajo la polea conductora. Como éstos no dependen tanto de la fuerza centrífuga para hacer la descarga, la velocidad de operación velocidad puede ser menor.
6. Casi todos los elevadores con descarga centrífuga tienen cangilones espaciados con fondos redondeados y toman el producto de una fosa o una pila de material en la polea conducida.
7. Los cangilones también pueden ser triangulares en secciones transversales e instalados muy cercanos unos de otros con un claro muy pequeño entre cada uno, conocido como "elevador de cangilones continuo" y su principal

aplicación es la del manejo de materiales difíciles de transportar a una baja velocidad.

8. Los primeros elevadores de cangilones fabricados utilizaban cadenas planas con cangilones metálicos espaciados a pocas pulgadas. Hoy en día en su mayoría son utilizadas bandas de hule con cangilones plásticos. Se utilizan también poleas de varios pies de diámetro tanto en el extremo superior y el inferior. La polea superior o "polea conducida" es puesta en marcha por medio de un motor eléctrico.
9. Un dispositivo con un principio similar pero con escalones planos es la escalera eléctrica para humanos o algunos dispositivos instalados en los estacionamientos para el transporte de los empleados.

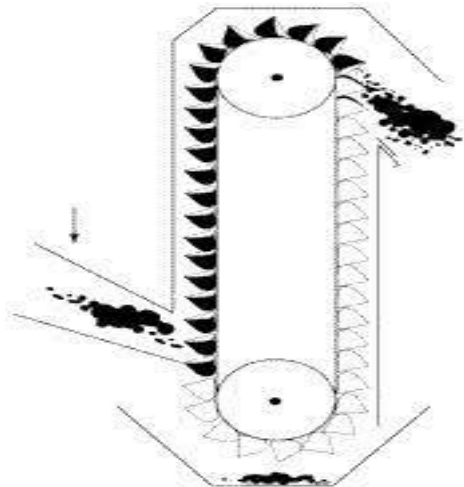


Imagen # 2.1.- Elevador tipo cangilón funcionamiento interno de dicho sistema.



Imagen # 2.2.- Elevador tipo cangilón transportando azúcar.

Tornillo de Arquímedes o gusano.

El tornillo de Arquímedes (Imagen # 2.3 y # 2.4) es una máquina gravimétrica helicoidal utilizada para la elevación de agua, harina, cereal o material excavado. Fue inventado en el siglo III a. C. por Arquímedes, del que recibe su nombre, aunque existen hipótesis de que ya era utilizado en el Antiguo Egipto. Se basa en un tornillo que se hace girar dentro de un cilindro hueco, situado sobre un plano inclinado, y

que permite elevar el cuerpo o fluido situado por debajo del eje de giro. Desde su invención hasta ahora se ha empleado para el bombeo. También es llamado tornillo sin fin por su circuito infinito.

El movimiento de este aparato se consigue gracias a un molino o por trabajo manual. Debido a que el tornillo rota, éste hace que el líquido que se encuentra debajo ascienda por la superficie helicoidal que lo rodea. Se usó principalmente para sistemas de irrigación y para sacar agua de minas u otros sitios poco accesibles.

Si existiera agua que se cae de una sección, caerá encima de la siguiente que probablemente haga que suba de nuevo. Sin embargo, este hecho reduciría la eficiencia del tornillo.

En algunos diseños, el tubo que rodea al tornillo también rota a la vez que este en vez de quedarse fijo. El tornillo podría ser sellado con resina o algún otro adhesivo en su parte exterior. Asimismo puede fundirse sobre una pieza de bronce. Algunos investigadores afirman que este sistema es el que se utilizaba para el riego de los jardines de Babilonia, una de las siete maravillas del mundo antiguo. Tenemos descripción de los que usaban los griegos y romanos, quienes se valían de la fuerza humana para ponerlos en movimiento en la carcasa, de forma que todo era una pieza.



Imagen #2.3.-Tornillo de Arquímedes con un ángulo de inclinación de 45°.



Imagen # 2.4.- Tornillo de Arquímedes.

Neumática.

La neumática (del griego πνεῦμα [pneuma], ‘aire’) es la tecnología que emplea el aire comprimido como modo de transmisión de la energía necesaria para mover y hacer funcionar mecanismos. El aire es un fluido gaseoso y, por tanto, al aplicarle una fuerza se comprime, mantiene esta compresión y devuelve la energía acumulada cuando se le permite expandirse, según dicta la ley de los gases ideales.

Los mandos neumáticos están constituidos por elementos de señalización, elementos de mando y un aporte de trabajo. Los elementos de señalización y mando modulan las fases de trabajo de los elementos de trabajo y se denominan válvulas.

Los sistemas neumáticos e hidráulicos están constituidos por:

- Elementos de información.
- Elementos de trabajo.
- Elementos artísticos.

Para el tratamiento de la información de mando es preciso emplear aparatos que controlen y dirijan el fluido de forma preestablecida, lo que obliga a disponer de una serie de elementos que efectúen las funciones deseadas relativas al control y dirección del flujo del aire comprimido.

En los principios de la automatización, los elementos rediseñados se mandan manual o mecánicamente. Cuando por necesidades de trabajo se precisaba efectuar el mando a distancia, se utilizan elementos de comando por símbolo neumático (cuervo).

Actualmente, además de los mandos manuales para la actuación de estos elementos, se emplean para el comando de procedimientos servo-neumáticos, electro-neumáticos y automáticos que efectúan en su totalidad el tratamiento de la información y de la amplificación de señales.

La gran evolución de la neumática y la hidráulica han hecho, a su vez, evolucionar los procesos para el tratamiento y amplificación de señales, y por tanto, hoy en día

se dispone de una gama muy extensa de válvulas y distribuidores que nos permiten elegir el sistema que mejor se adapte a las necesidades.

Hay veces que el comando se realiza manualmente, y otras nos obliga a recurrir a la electricidad (para automatizar) por razones diversas, sobre todo cuando las distancias son importantes y no existen circunstancias adversas.

Las válvulas en términos generales, tienen las siguientes misiones:

- Distribuir el fluido
- Regular caudal
- Regular presión

Las válvulas son elementos que mandan o regulan la puesta en marcha, el paro y la dirección, así como la presión o el caudal del fluido enviado por el compresor o almacenado en un depósito.

Según su función las válvulas se subdividen en cinco grupos:

1. Válvulas de vías o distribuidoras
2. Válvulas de bloqueo
3. Válvulas de presión
4. Válvulas de caudal
5. Válvulas de cierre

Ventajas y desventajas.

Tanto la lógica neumática como la realización de acciones con neumática tiene ventajas y desventajas sobre otros métodos (hidráulica, eléctrica, electrónica). Algunos criterios a seguir para tomar una elección son:

- El medio ambiente. Si el medio es inflamable no se recomienda el empleo de equipos eléctricos y tanto la neumática como la hidráulica son una buena opción.

- La precisión requerida. La lógica neumática es de todo o nada, por lo que el control es limitado. Si la aplicación requiere gran precisión son mejores otras alternativas electrónicas.

Por otro lado, hay que considerar algunos aspectos particulares de la neumática:

- Requiere una fuente de aire comprimido, por lo que se ha de emplear un compresor.
- Es una aplicación que no contamina por si misma al medio ambiente (caso hidráulica).
- Al ser un fluido compresible absorbe parte de la energía, mucha más que la hidráulica.
- La energía neumática se puede almacenar, pudiendo emplearse en caso de fallo eléctrico.

Circuitos neumáticos

1. Circuito de anillo cerrado: Aquel cuyo final de circuito vuelve al origen evitando brincos por fluctuaciones y ofrecen mayor velocidad de recuperación ante las fugas, ya que el flujo llega por dos lados.
2. Circuito de anillo abierto: Aquel cuya distribución se forma por ramificaciones las cuales no retornan al origen, es más económica esta instalación pero hace trabajar más a los compresores cuando hay mucha demanda o fugas en el sistema.

Estos circuitos a su vez se pueden dividir en cuatro tipos de sub-sistemas neumáticos:

1. Sistema manual.
2. Sistemas semiautomáticos.
3. Sistemas automáticos.
4. Sistemas lógicos.

Método paso a paso.

El método paso a paso es una técnica para diseño de circuitos neumáticos, el cual está basado en que para activar un grupo es necesario desactivar el grupo anterior, generando así una secuencia. Este método es más utilizado que el método de cascada, ya que cuando hay más de dos válvulas en cascada, surgen pérdidas de presión. Dichas pérdidas de presión se corrigen con el método paso a paso. Se necesita que haya tres o más grupos para que funcione, aunque se puede realizar el método con dos grupos pero se debe de agregar un grupo adicional para poder seguir con la secuencia.

1.2 Planteamiento del Problema.

La empresa central san miguelito S.A de C.V durante varios años se ha producido azúcar de caña para diferentes clientes, pero en la zafra que comprende el periodo diciembre 2017 a mayo 2018 dicha empresa debe adaptarse a la necesidad del único cliente y en esta ocasión en vez de envasar bultos de azúcar de 50 kg como en zafras anteriores debe de ser capaz de envasar azúcar a granel como producto final, para su transporte en camiones con tolvas de aproximadamente 20 - 25 toneladas, para esto se llevara a cabo el proyecto que lleva por nombre, “ Diseño y desarrollo de un nuevo sistema de envase”.

1.3 Objetivos

Objetivo General

Crear un nuevo sistema de envase adaptándose a la necesidad del cliente mediante el diseño y la implementación del mismo en la empresa central san miguelito S.A de C.V.

Objetivos Específicos

- Que el costo de inversión sea el menor posible.
- Cumplir con el requerimiento del cliente.
- Terminar el proyecto en tiempo y forma.
- Que el proyecto cumpla al 100% con la finalidad para la cual fue realizado.
- Que no se presentes accidentes durante el desarrollo del proyecto.
- Ocupar el mayor porcentaje de material con el que la empresa ya cuenta para reducir el gasto del proyecto.

1.4 Definición de variables

Para este proyecto evaluaremos, Indicadores de resultados, Indicadores de gestión
Indicadores de resultados, vamos a señalar tres:

Indicadores de logros: permiten evaluar los cambios que se espera lograr al final del proyecto, e incluso más allá de su finalización, relacionados con su objetivo general o con sus objetivos específicos.

Indicadores de actividad: permiten evaluar la ejecución de las actividades (realización, número de participantes...).

Indicadores de impacto: permiten evaluar los cambios esperados y deseados, que pueden producirse como consecuencia del proyecto, pero que no tienen relación con su propósito u objetivos.

Además, la evaluación de resultados debe incluir siempre indicadores que permitan conocer el grado de satisfacción de las y los usuarios y los destinatarios que no hayan participado efectivamente en el proyecto y de las partes interesadas en general.

Indicadores de gestión, vamos a señalar dos:

Indicadores de procesos: permiten evaluar el ajuste y adecuación de los procesos de gestión (ajuste a plazos, realización de tareas según lo previsto,...).

Indicadores de recursos: permiten evaluar el ajuste de los recursos a lo previsto y su uso adecuado (cantidad de recursos utilizados, eficiencia, aprovechamiento de las instalaciones, desempeño profesional...).

1.5 Hipótesis.

Para principios del mes de abril el nuevo sistema de envase deberá estar terminado y funcionando en óptimas condiciones, para con esto poder adaptarse a la necesidad del cliente en el periodo de zafra restante y posterior.

Todo esto logrando los objetivos antes mencionados y sin que se presente algún tipo de inconveniente durante el desarrollo del proyecto.

1.6 Justificación del Proyecto.

El nuevo sistema se eligió después de ser comparado con diferentes sistemas de envase propuestos, y se eligió basado en su simplicidad pero al mismo tiempo su alto grado de fiabilidad, ya que en este tipo de empresa, específicamente en este tipo de producto final el envasado debe de ser constante y no se puede perder tiempo en mantenimiento correctivo en caso de que éste presente algún tipo de falla.

El sistema es fácil de manejar para el operador y cuenta con elementos neumáticos, que al llevar a cabo el mantenimiento preventivo necesario no deberían presentar algún tipo de falla, al mismo tiempo el impacto de este proyecto es alto ya que toda la producción final se envasa en estado a granel.

1.7 Limitaciones y Alcances

Limitaciones.

Este proyecto se limita al área de envase del ingenio san miguelito.

Falta de presupuesto.

Falta de herramienta para realizar el trabajo.

Trabajar durante la producción.

Inclemencia del clima.

Alcances.

Desarrollar un nuevo sistema de envase 100% funcional.

Contar con un sistema de envase fácil de operar.

Cumplir con la expectativa de la empresa.

Gastar lo menos posible.

1.8 La Empresa Central San Miguelito S.A de C.V.



NUESTRA HISTORIA

Beta San Miguel (BSM) es el primer productor de azúcar de caña del país con una producción en la Zafra 2014/2015 de 782,788 toneladas de azúcar de caña, representando el 13.08% de la producción de México .BSM entró a la competencia en la industria azucarera mexicana al inicio de la privatización de la industria azucarera en noviembre de 1988, a través de la adquisición al gobierno mexicano de 4 Ingenios azucareros.



Imagen #3 Vista frontal de la empresa Central san miguelito.

BSM fue organizada para participar en el proceso de privatización en 1987 por Polycrom, S.A. de C.V.- un grupo con muchos años de experiencia en la industria azucarera mexicana y algunos grupos industriales consumidores de azúcar. En julio de 1996, BSM integró a su portafolio un quinto ingenio por medio de la fusión con el ingenio Constancia.

Para noviembre del año 2009, BSM adquirió del gobierno mexicano un sexto Ingenio, Santa Rosalía de la Chontalpa, cuya integración se llevó exitosamente. En julio de 2015, BSM adquirió dos nuevos ingenios, Corporativo Azucarero Emiliano Zapata y Central Casasano, y en el mes de diciembre de 2015 adquirió un noveno ingenio, Central La Providencia. En agosto de 2016 se incorporaron a BSM los dos últimos ingenios puestos a la venta por parte del Gobierno federal, Central El Potrero y Central San Miguelito (Imagen # 3).

Desde el inicio de sus operaciones en 1989, la compañía ha logrado incrementar su producción en un 306.50% pasando de 255,393 toneladas en la zafra de 1990 (la primer zafra completa de la operación), a 782,788 toneladas de azúcar en la zafra 2013/2014. Este incremento en la producción se logró gracias a una operación más eficiente de los ingenios, mayor cantidad y calidad de la caña, así como a la

incorporación de Ingenio Constancia al grupo y a la compra de Santa Rosalía de la Chontalpa. Para la Zafra 2015/2016 la producción de los 9 ingenios en ese entonces propiedad de BSM llegó a 1'093,263, aumentando en un 428% comparado con sus orígenes.

Los 11 Ingenios que integran a BSM son:

- Ingenio San Francisco Ameca ubicado en Ameca, Jalisco
- Ingenio Quesería ubicado en Quesería, Colima
- Ingenio San Rafael de Pucté ubicado en Chetumal, Quintana Roo
- Ingenio San Miguel del Naranjo ubicado en el Naranjo, San Luis Potosí
- Ingenio Constancia ubicado en Tezonapa, Veracruz
- Santa Rosalía de la Chontalpa ubicado cerca de Cárdenas, Tabasco
- Corporativo Azucarero Emiliano Zapata ubicado en Zacatepec, Morelos
- Central Casasano ubicado en Cuautla, Morelos
- Central La Providencia ubicado en el Municipio de Cuichapa, Veracruz
- Central El Potrero ubicado en el Municipio de Atoyac, Veracruz
- **Central San Miguelito**, ubicado dentro de la ciudad de Córdoba, en Veracruz.

Localización:

Central San Miguelito se encuentra ubicado dentro del Municipio de Córdoba, Ver, en los 18° 51'50 latitud norte y 96° 55'02 longitud oeste. Las ciudades más cercanas a esta planta son Orizaba, Tierra Blanca y Veracruz.

Personal:

Central San Miguelito recibe su materia prima de 3,292 productores cañeros, de los cuales 1,455 son ejidatarios, 1,837 son pequeños propietarios conformando una superficie de 6,183.79 hectáreas. Emplea 454 personas de la región en época de zafra, donde 259 son de planta permanente y 195 son de planta temporal, en época de reparación emplea 259 personas.

Caña:

El Ingenio molió durante la zafra 15/16 485,673.860 toneladas de caña entre los meses de Diciembre a Mayo. Se reciben diariamente 220 camiones fleteros, su capacidad de molienda diaria es de 3,600 toneladas de caña.

Resultados:

En la zafra 15/16 el ingenio produjo:

Toneladas de azúcar por día 312.951.

Una producción total de 50,698 toneladas de azúcar.

El 100% de la producción es azúcar estándar.

18,147.651 Toneladas de mieles incristalizables a 85° brix.



NUESTRA MISIÓN

Ofrecer al mercado productos y servicios que superen las expectativas de nuestros clientes, anticipándonos a sus necesidades en cuanto a: costo, calidad, oportunidad e innovación. Esto lo lograremos a través de:

Alcanzar estándares de clase mundial que impliquen mejoras en: productividad, costos, sistemas, tecnología y servicio.

Generar los recursos económicos suficientes que nos permitan crecimiento, inversión, estabilidad y utilidades que cubran las expectativas de nuestros trabajadores y accionistas.

Promover un ambiente de comunicación y apertura orientado a la estructura organizacional, accionaria, tecnológica y de mercado.

Capacitar en lo técnico, administrativo y humano a nuestro personal elevando su nivel profesional y cultural.

Conservar el interés por mantenernos actualizados sobre los avances tecnológicos mundiales en todas las áreas para su oportuna implantación.

Resolver aspectos potenciales de daños a la ecología, actuando sobre las causas, mediante sistemas de trabajo e inversiones que mejoren el medio ambiente de nuestras fábricas y de sus áreas de influencia.



Vemos a BETA SAN MIGUEL como el mejor grupo azucarero del país dentro del marco de globalización, siendo competitivo con estándares de clase mundial en tecnología, calidad y costo, para mayor satisfacción de nuestros clientes.



SISTEMA DE GESTIÓN BSM

En BETA SAN MIGUEL les ofrecemos a nuestros clientes los productos y el servicio que esperan cubriendo sus necesidades de calidad, inocuidad y seguridad alimentaria.

Refrendamos el compromiso de prevenir la contaminación del medio ambiente, mejorar la seguridad de nuestro personal, la de sus instalaciones y cumplir en materia de responsabilidad social.

Todos estamos comprometidos con el cumplimiento de los objetivos del sistema de gestión BSM, la legislación vigente aplicable y la mejora continua, buscando satisfacer los requerimientos de nuestros clientes, colaboradores, autoridades y la comunidad.

CAPÍTULO 2.

METODOLOGÍA

El proyecto empieza llevando a cabo las técnicas cualitativas que llevan por nombre pecera, tormenta o lluvia de ideas.

Los involucrados en estas técnicas fueron las siguientes personas:

Jefe de proyectos: Ing. Hugo Rosales S.

Superintendente de elaboración: Guamaro Díaz Montalvo.

Jefe de turno de elaboración: Andrés Olivas R., Polaski Gomez F., Oliver Olmos B.

Supervisores de área envase: Carlos Saavedra Gómez., Nancy Elizabeth G.

Supervisores área bodega: Carlos Ramos R., Miguel Arreola C., Félix García D.

Practicante: Angel De Jesús Hernández Hernández.

Con el total de las personas involucradas se llevan a cabo las 2 técnicas antes mencionadas para con esto llegar a una decisión, la cual estará basada en los comentarios y experiencia de todos.

La primera Pecera.

La pecera es un formato para facilitar la discusión grupal que estimula el interés y fomenta la participación, enfocándose en pequeños grupos de personas a la vez, y permitiendo que la composición de dicho grupo sea fluida. Esta técnica es muy interesante para organizar debates y discusiones entre muchas personas, brindando orden y sentido a la charla.

Procedimiento.

Se ubican cinco o seis sillas en un círculo en el centro de la sala, apuntando hacia el centro (es decir, armando una ronda). Este grupo de sillas es la pecera. Se ubican más sillas en los alrededores por fuera del círculo interno, también apuntando al centro.

Cuatro o cinco participantes ocupan las sillas de la pecera (es decir, exactamente un participante menos que la cantidad de sillas; una silla queda libre). Estos participantes son los peces.

El resto de los participantes se sientan en las sillas adicionales por fuera de la pecera. Ellos son los observadores.

Un facilitador o una facilitadora se encuentran parado(a) cerca de la pecera. Su trabajo es mantener a la discusión en movimiento, asegurar que se sigan las reglas de la pecera, y tomar notas sobre cualquier punto interesante que surja durante la discusión.

Solo los peces pueden hablar. Más aún, sólo pueden hablar si hay exactamente una silla libre en la pecera. En cualquier momento, un observador puede avanzar y sentarse en la silla libre.

Cuando esto ocurre la discusión se detiene hasta que alguno de los peces se retire voluntariamente y pase al área de los observadores.

Cualquier observador puede unirse a la discusión en cualquier momento ocupando la silla libre.

Un participante puede pasar de ser observador a pez cuantas veces quiera durante la discusión.

También se permite que un pez se retire al área de observadores en cualquier momento, aunque nadie se haya sentado en la silla libre. En este caso, la discusión se detiene hasta que un observador se una voluntariamente.

La segunda lluvia de ideas.-

También llamada tormenta de ideas es una técnica de pensamiento creativo utilizada para estimular la producción de un elevado número de ideas, por parte de un grupo, acerca de un problema y de sus soluciones o, en general, sobre un tema que requiere de ideas originales.

La tormenta de ideas fue propuesta en 1939 por Alex F. Osborn, quien comenzó a utilizar un procedimiento que permitiera el surgimiento de ideas creativas y originales como método de resolución de problemas. Más adelante, en 1953, sistematizó su método creativo de resolución de problemas.

Normas Básicas de Desarrollo.

Cuatro principios primordiales en el desarrollo de una tormenta de ideas:

La crítica no está permitida. No se permite ningún comentario crítico o gesto que muestre burla o escepticismo. El juicio sobre las ideas se posterga.

La libertad de pensamiento es indispensable. Debe ser estimulada constituyendo éste un componente básico. La idea más arriesgada, la más original, puede llegar a ser la mejor solución.

La cantidad es fundamental. Cuanto mayor es el número de ideas, más alta es la probabilidad de que surjan ideas útiles. En la aplicación de la tormenta de ideas es esencial la producción de un elevado número de ellas.

La combinación y la mejora deben ponerse en práctica. Además de aportar sus propias ideas, los miembros del grupo han de sugerir cómo mejorar otras ideas y combinarlas para sintetizar otras mejores. Es más fácil perfeccionar una idea que producir una nueva.

Procedimiento:

1. Presentación de la sesión de tormenta de ideas.

La sesión debe comenzar con una explicación de la tarea, de sus objetivos, del procedimiento a seguir y de la duración de la sesión de trabajo.

2. Generación de ideas.

El tema se muestra de manera visible en una pizarra, soporte o pantalla, de modo que no haya dudas sobre el mismo. Hay que asegurar que se ha comprendido

correctamente por parte de todos los participantes. Es aconsejable que esté planteado en forma de pregunta.

Es conveniente establecer un objetivo sobre el número de ideas a alcanzar. Como mínimo, proponer que se produzcan 40 ó 50 ideas para un grupo en torno a 6 personas. Está demostrado que el objetivo tiene a cumplirse.

3. Mejora de ideas.

El papel dinamizador del facilitador es aquí crítico. Una vez expuestas todas las ideas, es preciso asegurarse de que han sido comprendidas. Para ello se revisarán, preguntando a los participantes si hay dudas o se quiere hacer algún comentario.

Se aplica la combinación, la reelaboración, la síntesis de una o más ideas...

4. Evaluación.

La evaluación de las ideas puede hacerse en la misma sesión de tormenta de ideas en un momento posterior. Resultado de la evaluación es la reducción de la lista de ideas hasta un número en el que es factible trabajar con ellas, siendo el voto individual para la selección de las ideas finales es el mejor método para predecir las ideas de éxito. En este sentido es imprescindible contar con un procedimiento estructurado, como el de Votación Múltiple.

Sobre la mecánica de la expresión de ideas, hay dos formatos:

Estructurado.

Este mecanismo está indicado cuando el facilitador no posee mucha experiencia o se presume que puede surgir una participación desequilibrada (algunos participantes producen un número de ideas muy superior al de los demás). De este modo se establece un balance que permite la intervención equilibrada de todos los miembros.

No estructurado.

Es el método habitual. Se expresan las ideas según van surgiendo en la mente de cada participante. En este caso el facilitador deberá prestar especial atención a que la participación sea completa y las aportaciones razonablemente repartidas.

Una vez que se desarrollaron estas dos técnicas se toman las ideas que en verdad aporten al proyecto, y se toman decisiones en base a la funcionalidad de las mismas ideas, que se adapten a la necesidad, al presupuesto, al tiempo y a otros factores que pudieran surgir durante la elaboración del mismo.

Ya con la idea en mente se comienza con el diseño de los componentes que integraran el nuevo sistema de envase, para ello se proponen varios modelos de tolvas y diferentes mecanismos neumáticos, los cuales nos ayudaran a abrir y cerrar las tolvas cuando sea necesario, también se toman en cuenta cosas como la posición en la cual quedaran y el porqué de esto.

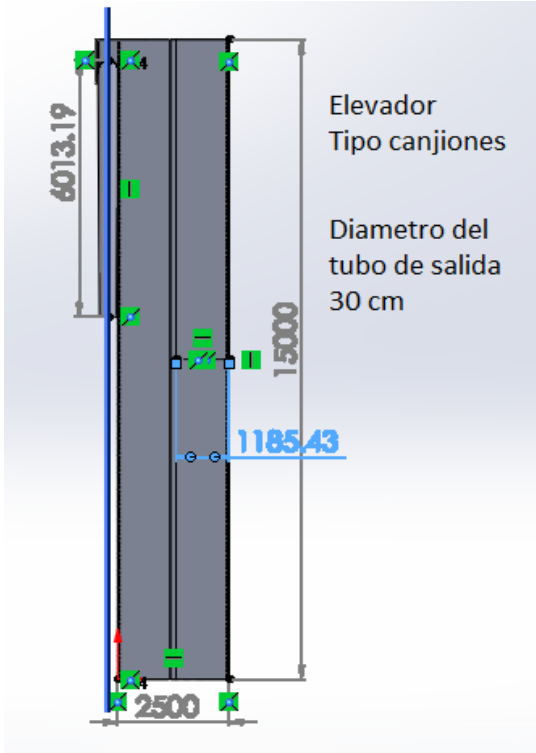
Una vez que se llevó a cabo esto se eligen los mejores diseños, basados en su adaptabilidad a la necesidad del proyecto.

También se eligen los componentes de acuerdo al material que tiene la empresa en el área de almacén ya que uno de los objetivos es que sea cero el gasto que la empresa realice en nuevos insumos.

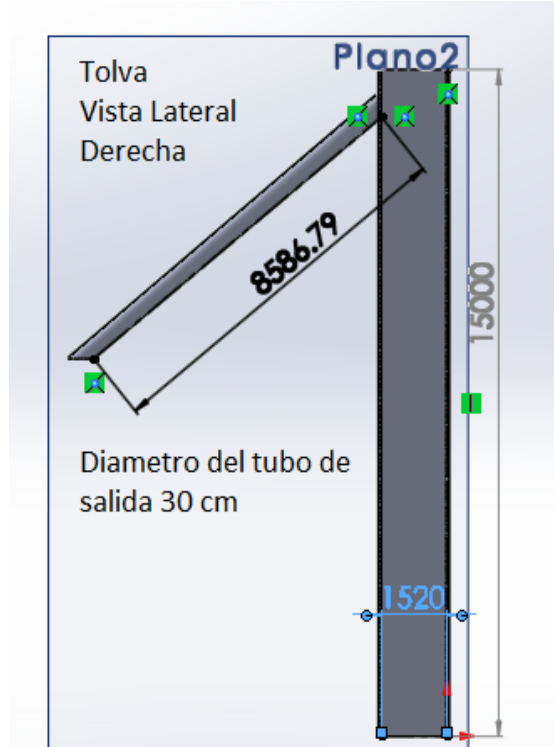
A continuación se muestran todas las piezas que necesitamos para desarrollar el proyecto, las piezas conforman un total de 4 elementos principales los cuales son los siguientes, Elevador Cangilones, Tolva superior, Tolva Inferior y Pistón neumático

Elevador cangilones.

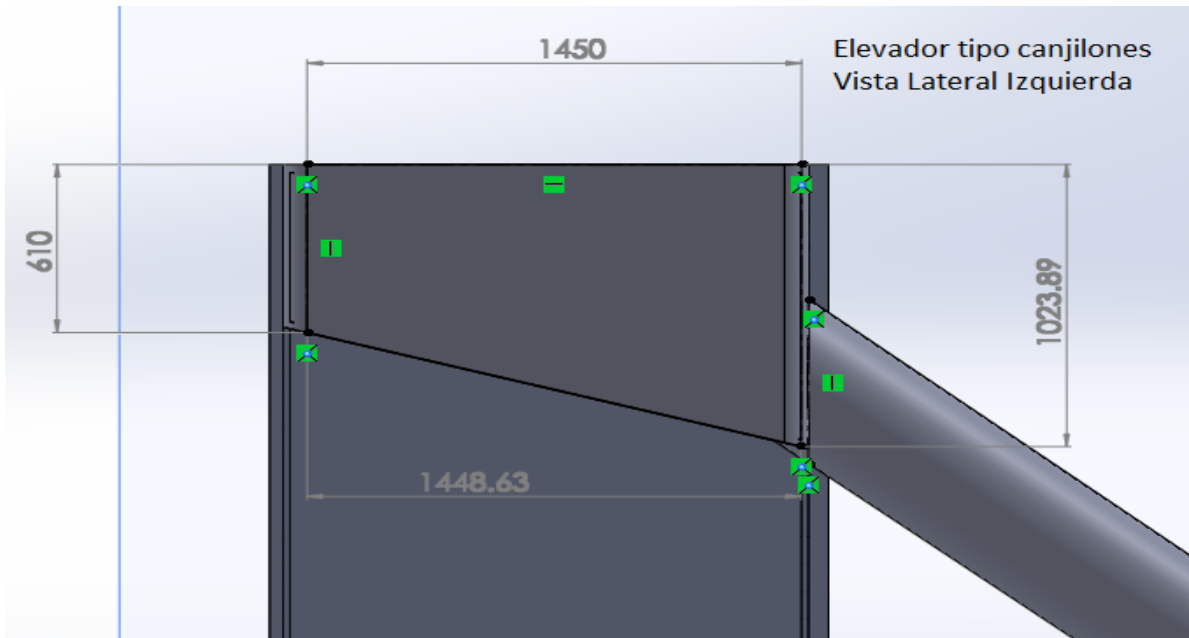
Vista Frontal



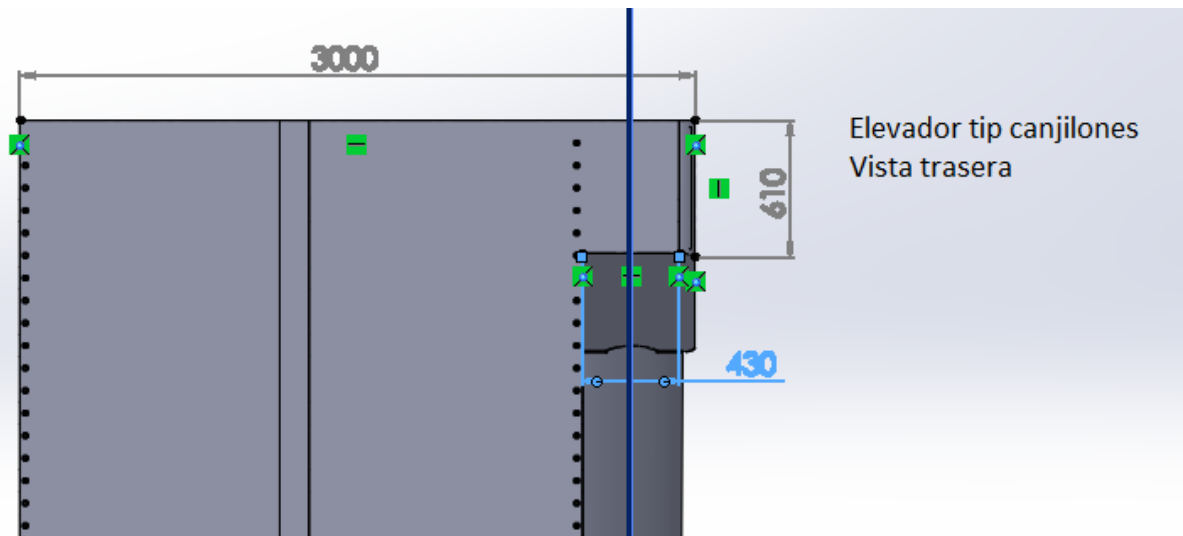
Vista lateral derecha



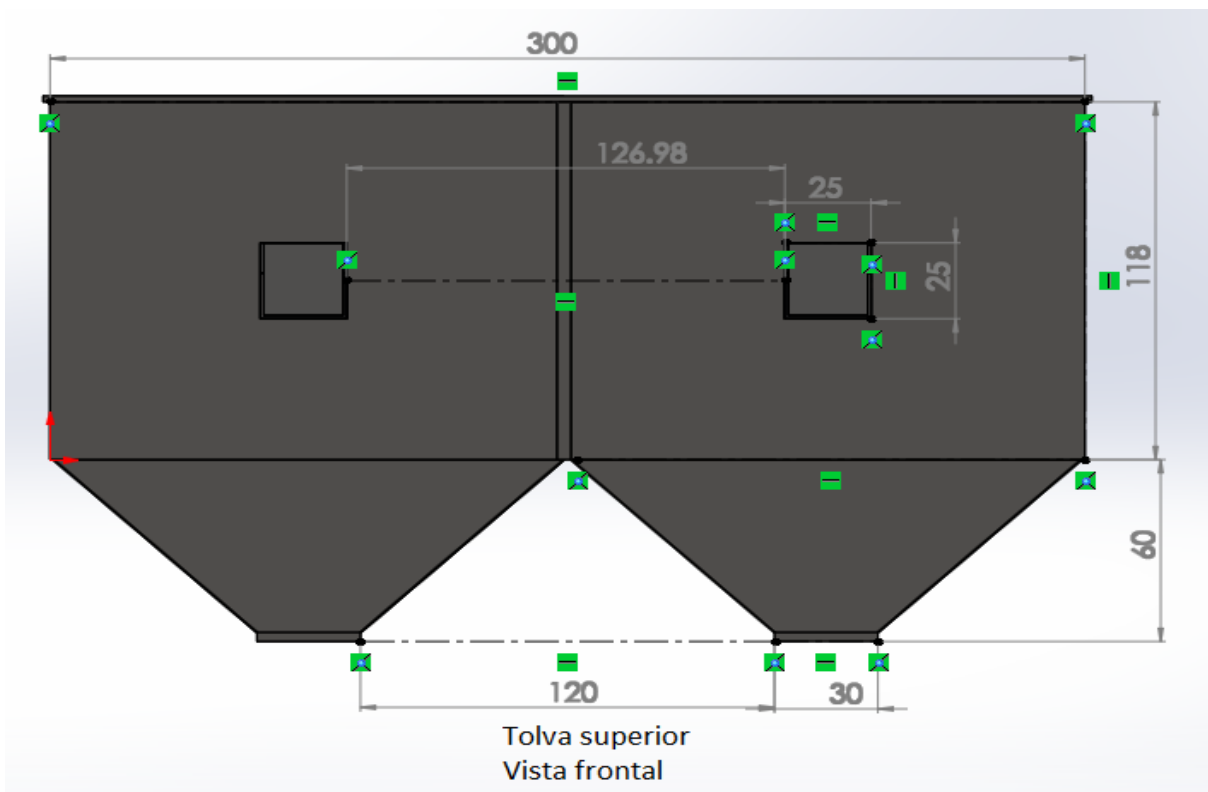
Vista lateral izquierda



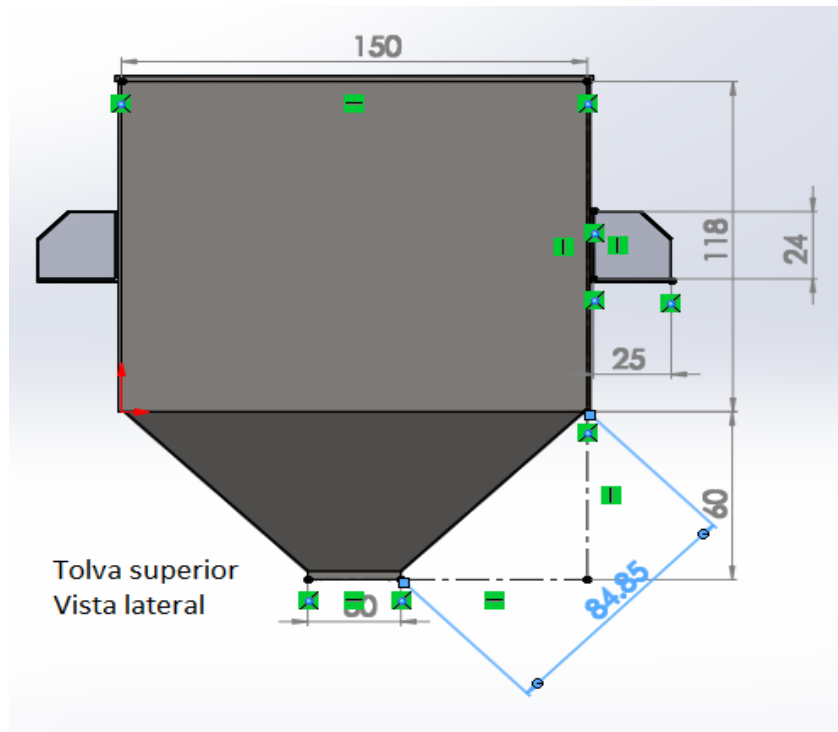
Vista trasera



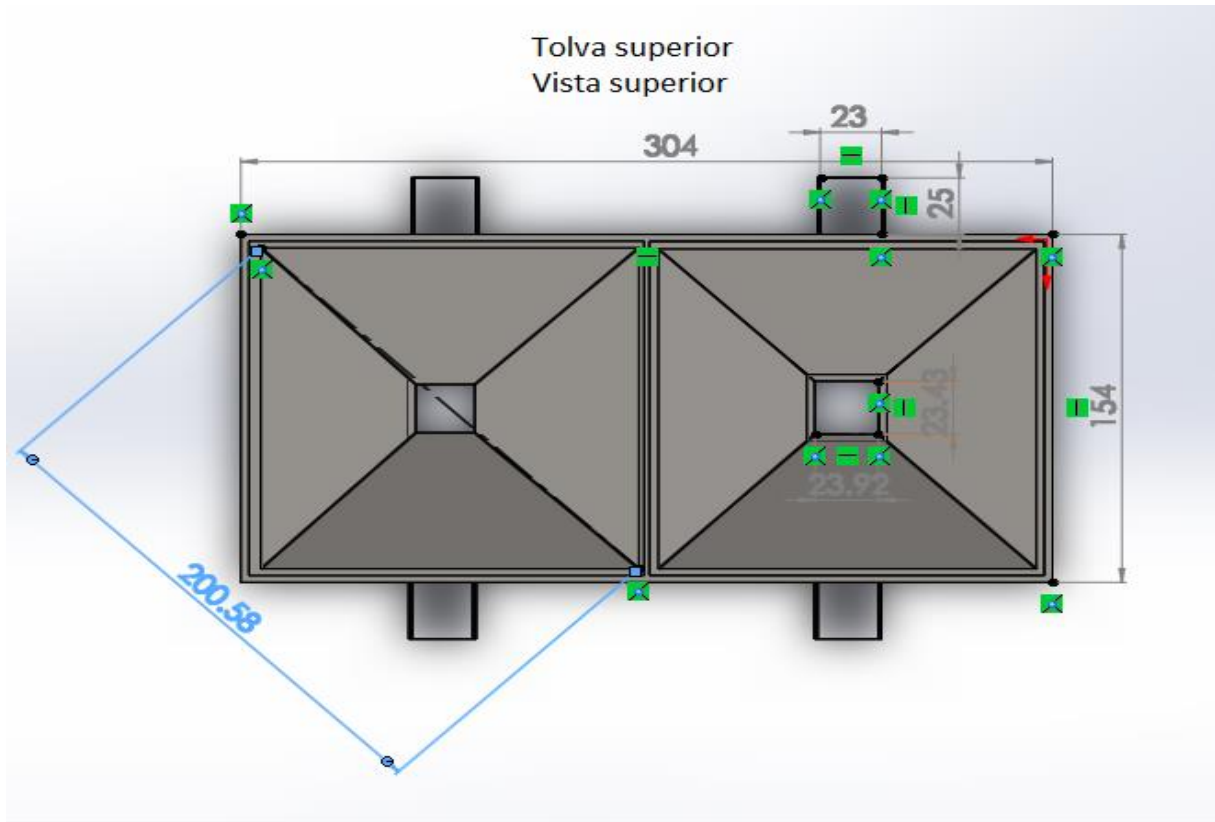
Tolva superior.



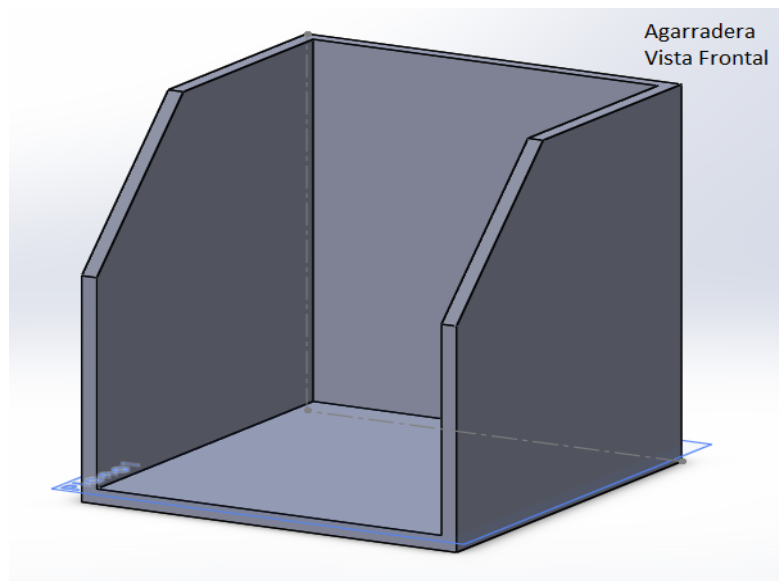
Tolva superior vista lateral



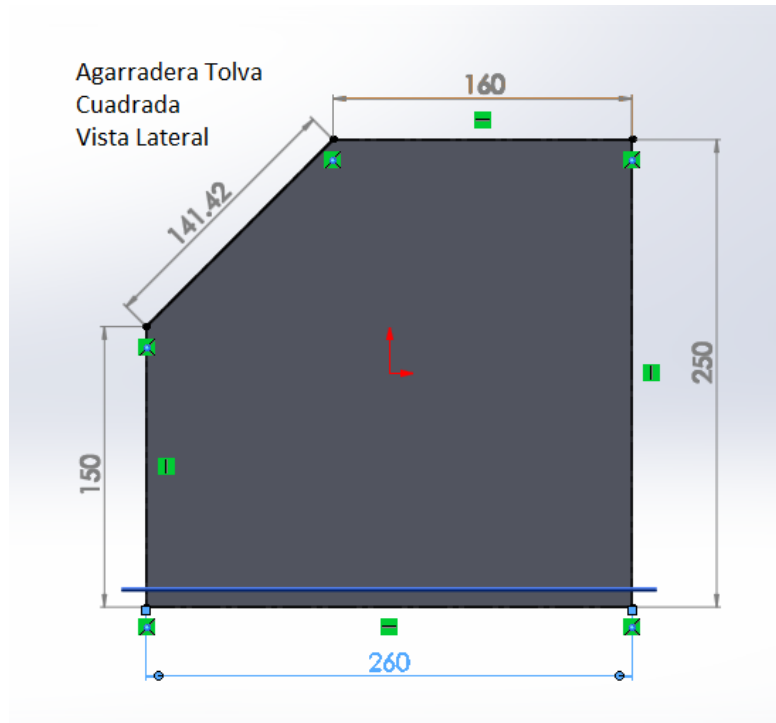
Tolva superior vista superior



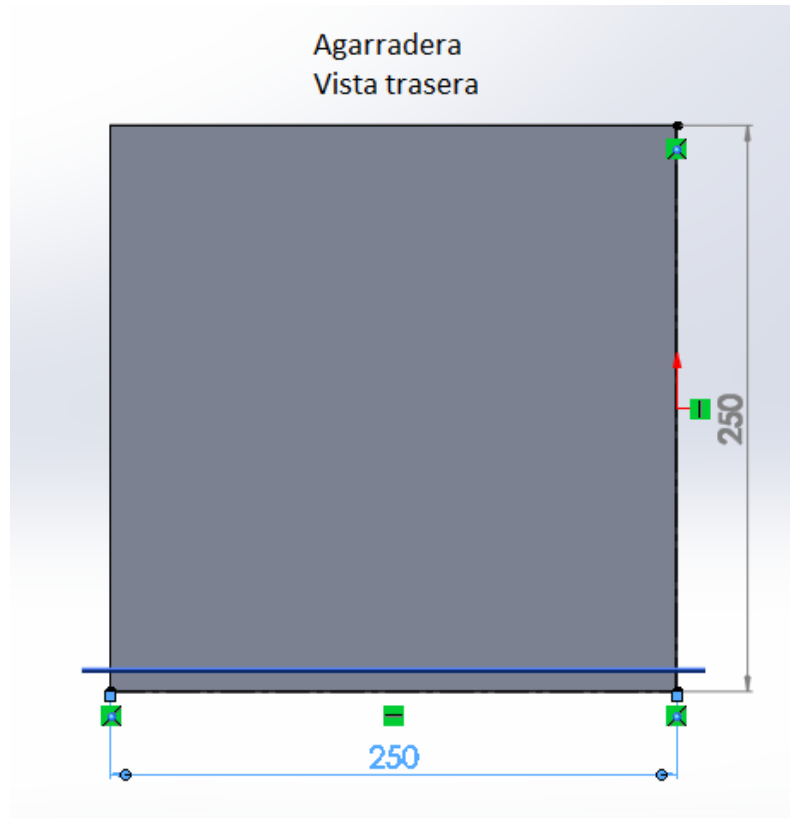
Agarradera tolva superior vista frontal



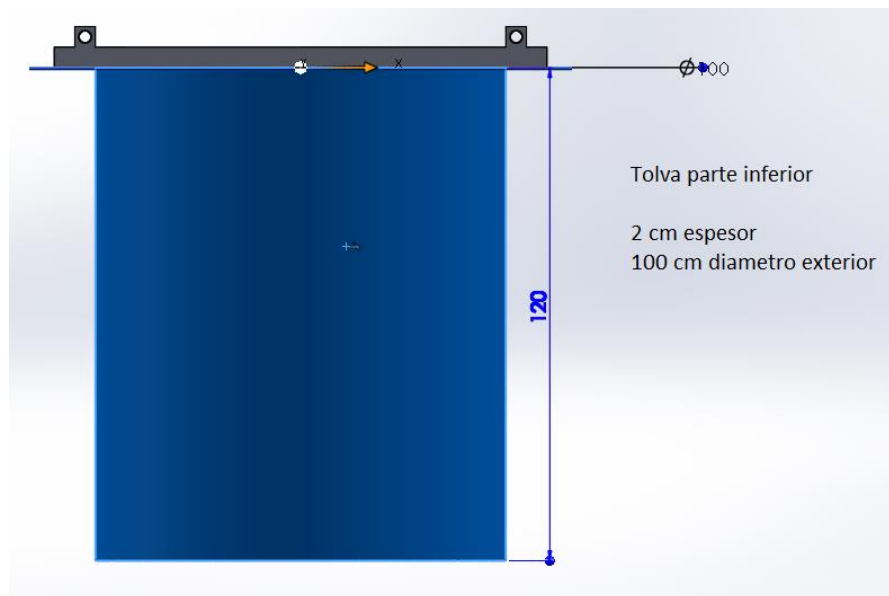
Agarradera Vista lateral



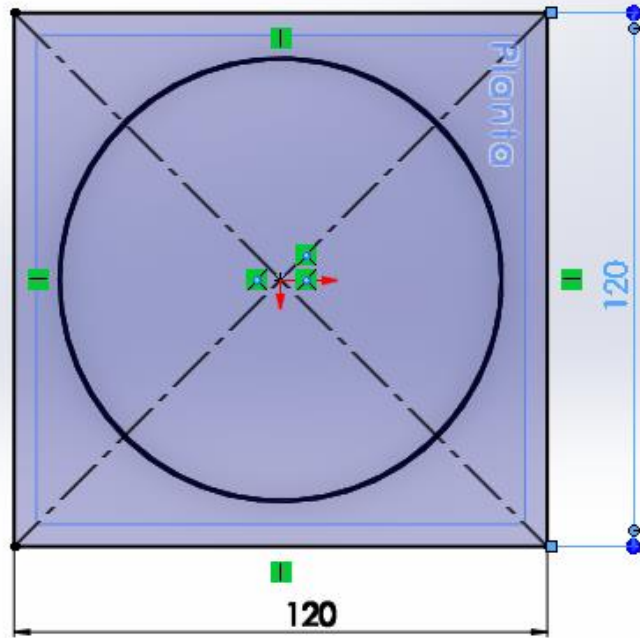
Agarradera vista trasera



Tolva Inferior vista frontal



Tolva inferior vista superior con sujetador de tapa.

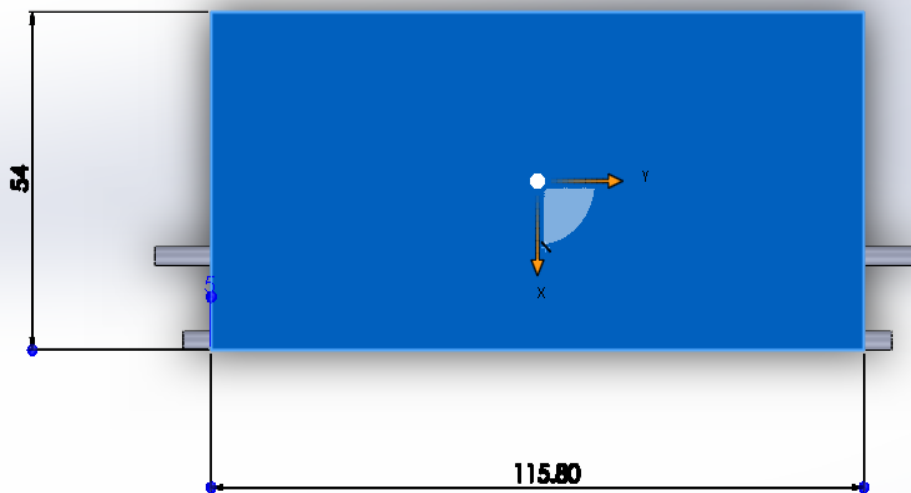


Tolva redonda parte inferior
(Tapa)

Espesor de 2 cm

Diametro del centro 100 cm

Tapa tolva inferior vista superior.



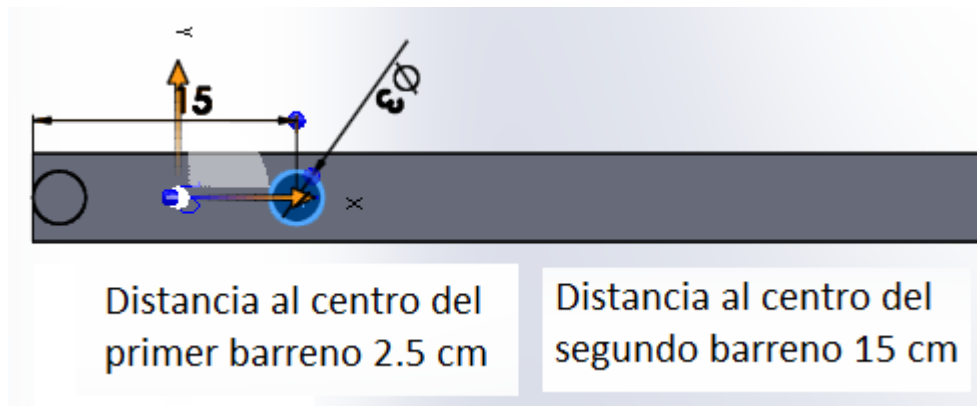
Tapa tolva inferior

Espesor 2 cm

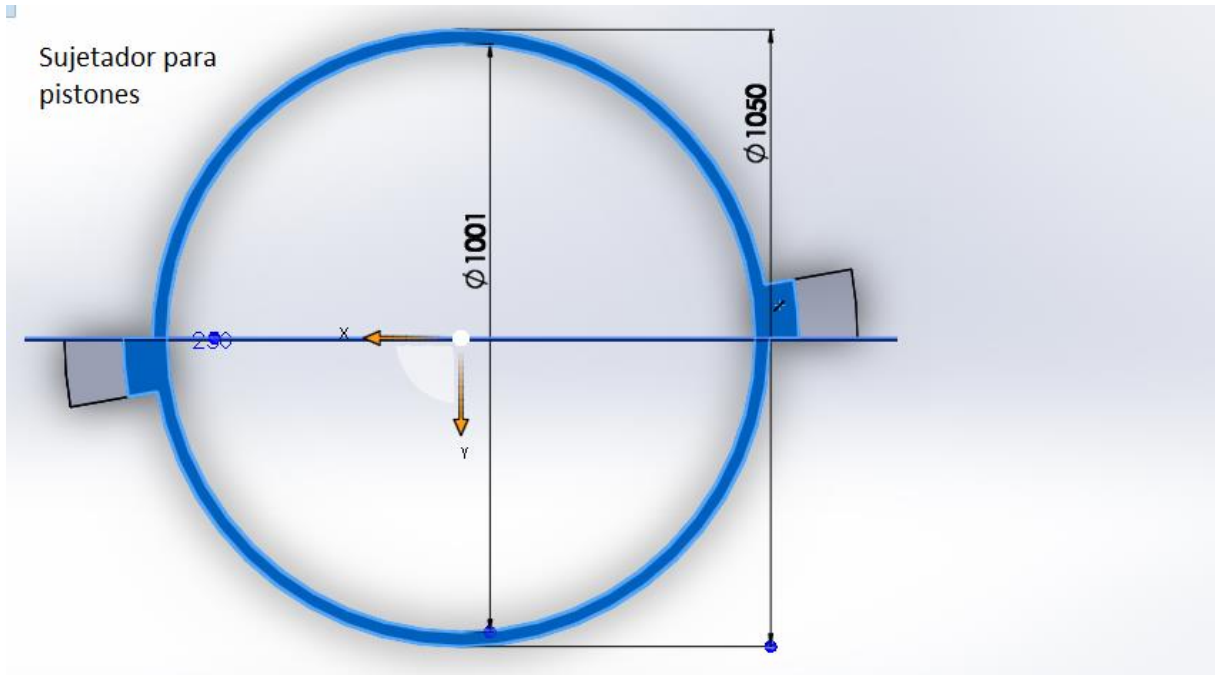
Tapa tolva inferior vista superior.



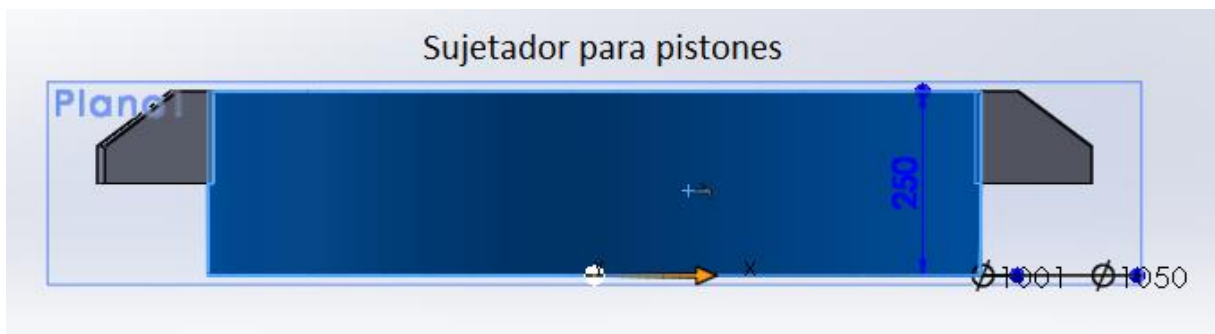
Tapa tolva inferior vista lateral



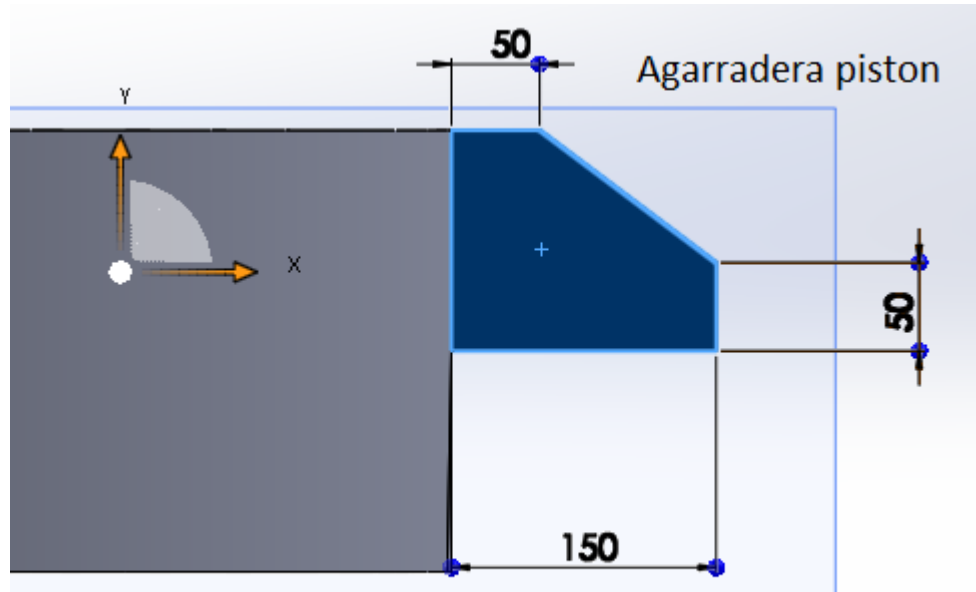
Sujetador de pistones vista superior.



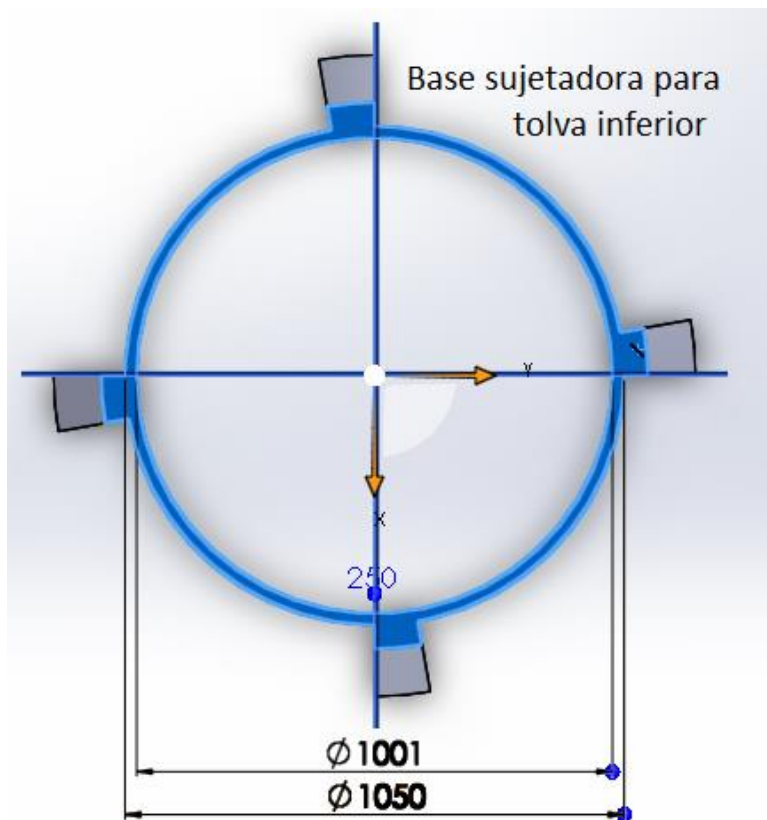
Sujetador para pistones vista lateral



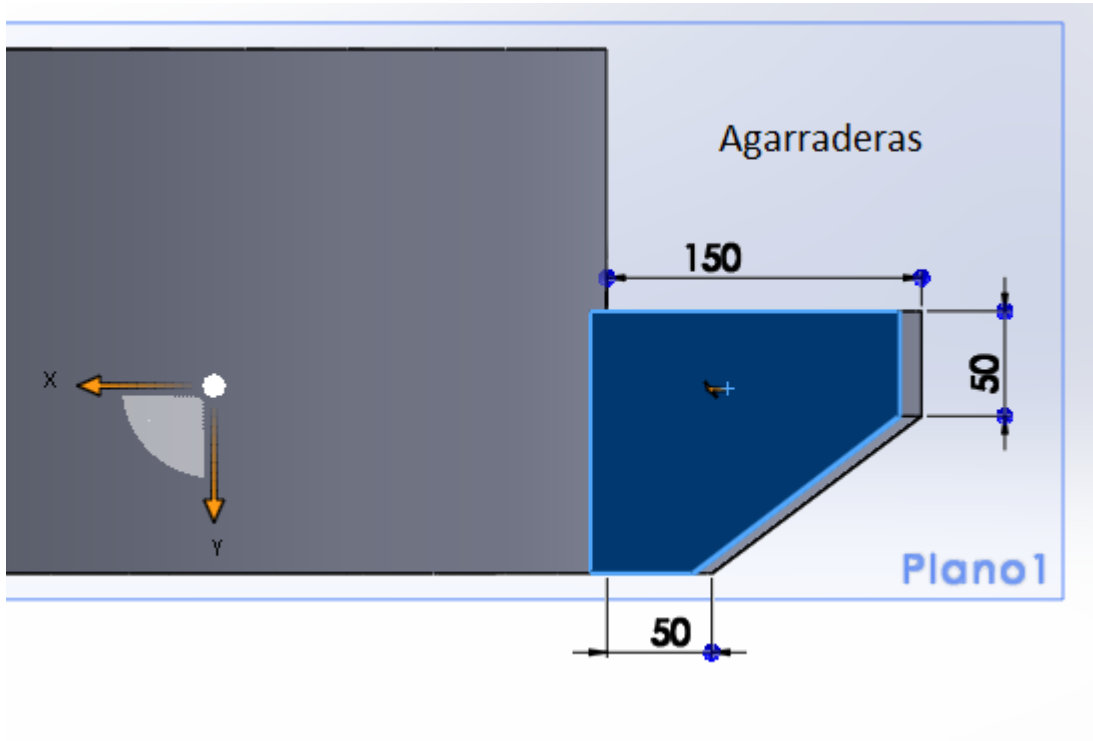
Agarradera pistón vista lateral



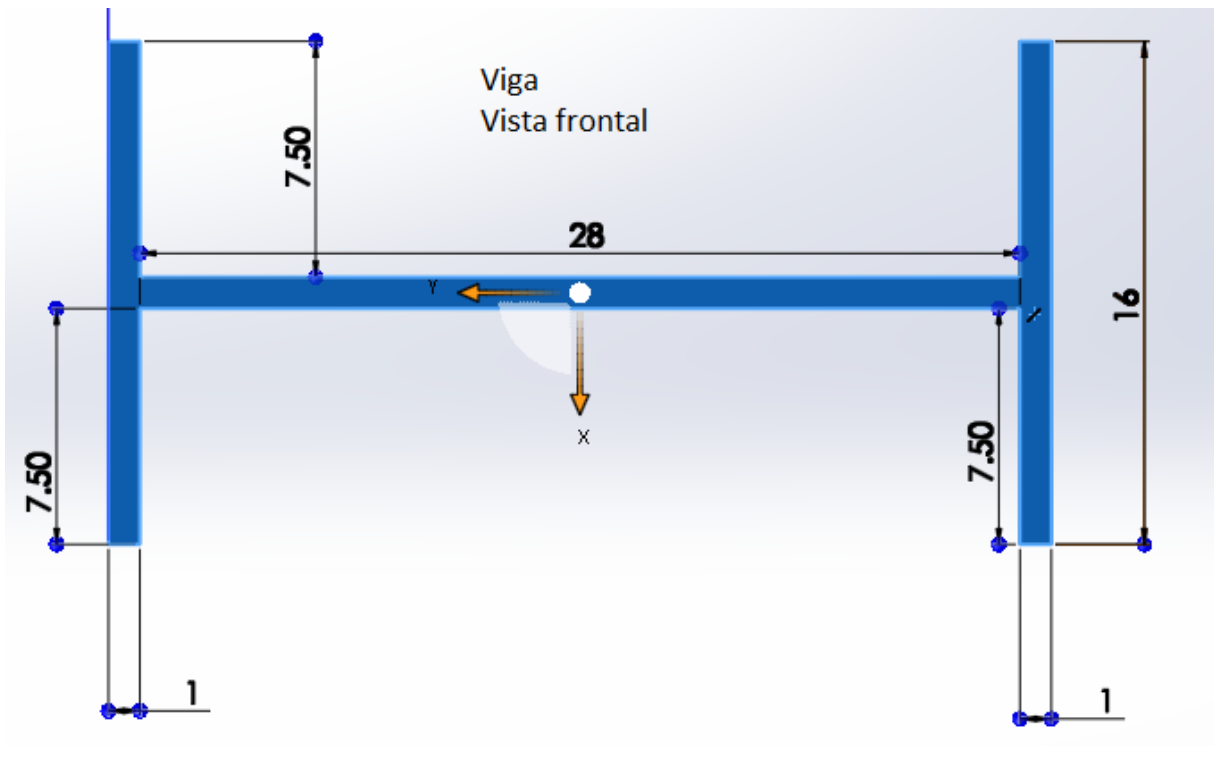
Base sujetadora para tolva inferior.



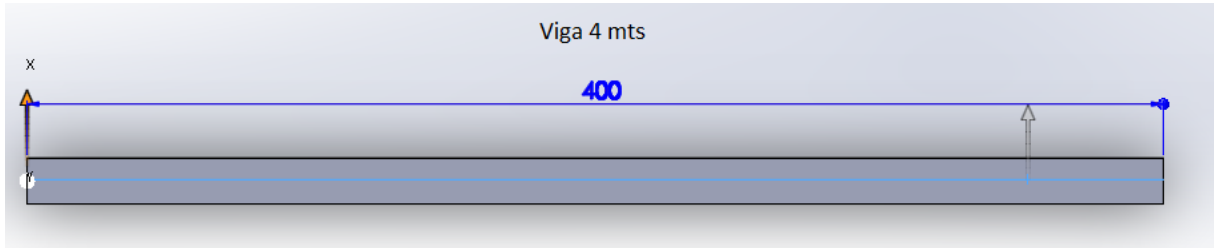
Agarraderas tolva inferior vista lateral.



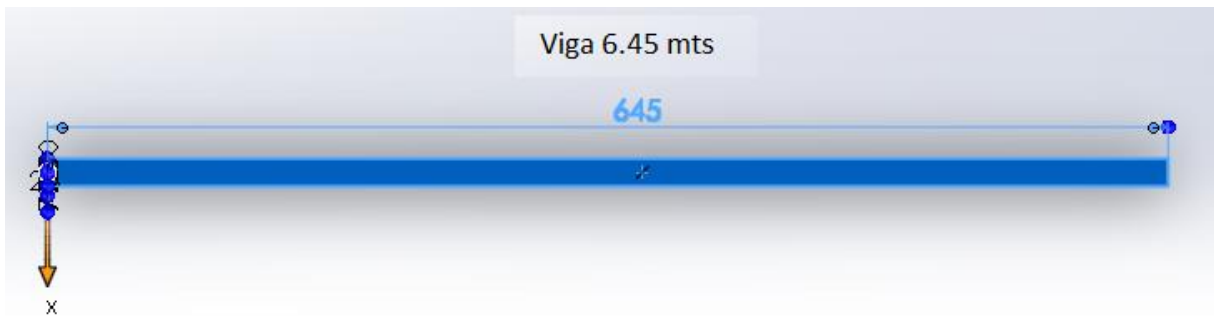
Viga vista frontal



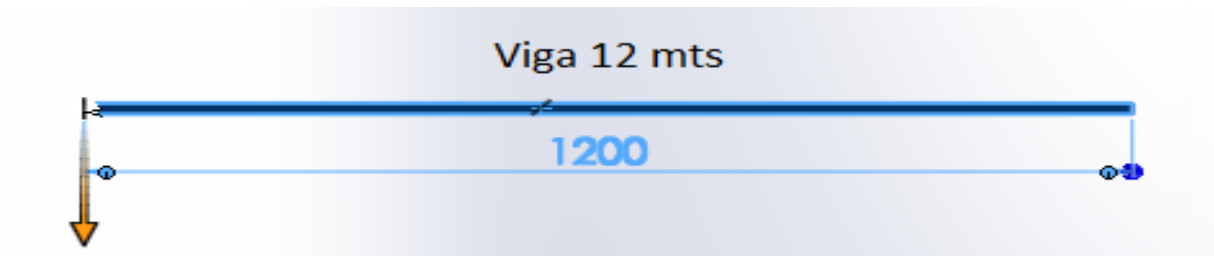
Viga vista superior



Viga vista superior

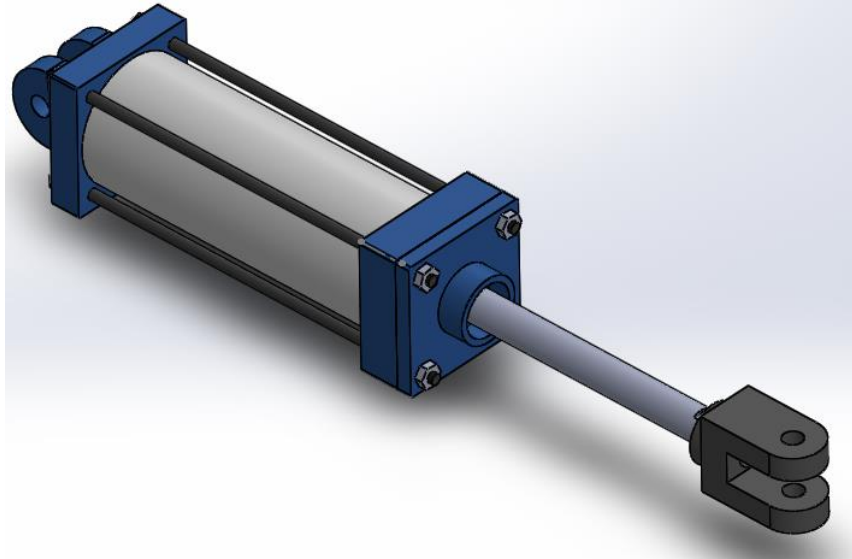


Viga vista superior

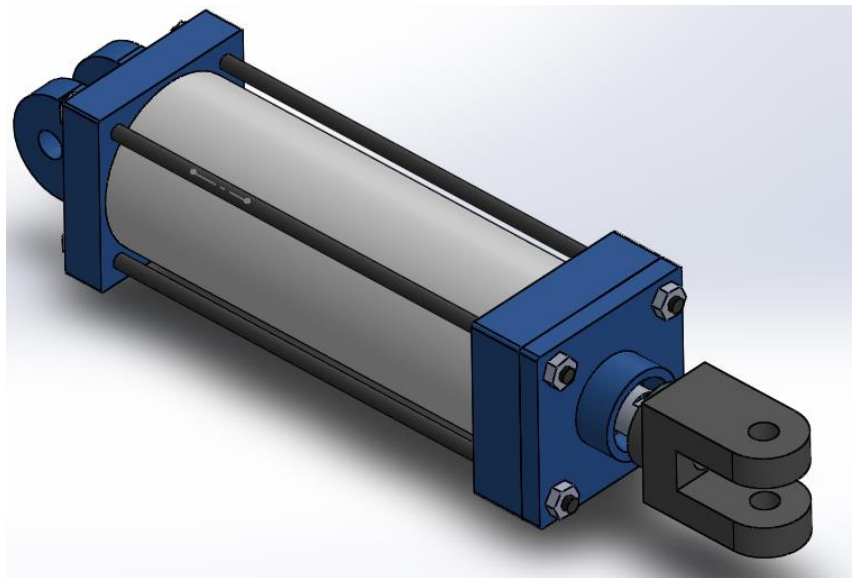


Pistón neumático.

La carrera del pistón es de 40 cm



El largo de la camisa del pistón es de 50 cm



CAPÍTULO 3.

DESARROLLO DEL PROYECTO

El proyecto da inicio siguiendo el cronograma de actividades el cual queda de la siguiente manera y sujeto a algún cambio no previsto en el mismo.

Semana 1.- Inspección visual en el área de envase y lluvia de ideas para encontrar la mejor opción para la modificación del área antes mencionada.

Semana 2.- Encontrar el mejor sistema posible (eléctrico, mecánico, hidráulico) para el funcionamiento del nuevo sistema de envase.

Semana 3.-Verificar que el material necesario para la implementación de este proyecto esté disponible en tiempo y forma.

Semana 4.-Realizar el diseño del nuevo envase en SolidWorks2017 para que se lleve a cabo sin ningún tipo de inconveniente.

Semana 5.-Realizar el presupuesto del proyecto para que sea aprobado.

Semana 6.-Empezar a realizar las modificaciones necesarias en el área de envase.

Semana 7.-Continuar con las modificaciones necesarias.

Semana 8.-Continuar con las modificaciones necesarias.

Semana 9.-Continuar con las modificaciones necesarias y revisar que todo vaya de acuerdo a lo establecido.

Semana 10.-Continuar con las modificaciones necesarias.

Semana 11.-Continuar con las modificaciones necesarias.

Semana 12.-Continuar con las modificaciones necesarias y revisar que todo vaya de acuerdo a lo establecido.

Semana 13.-Continuar con las modificaciones necesarias.

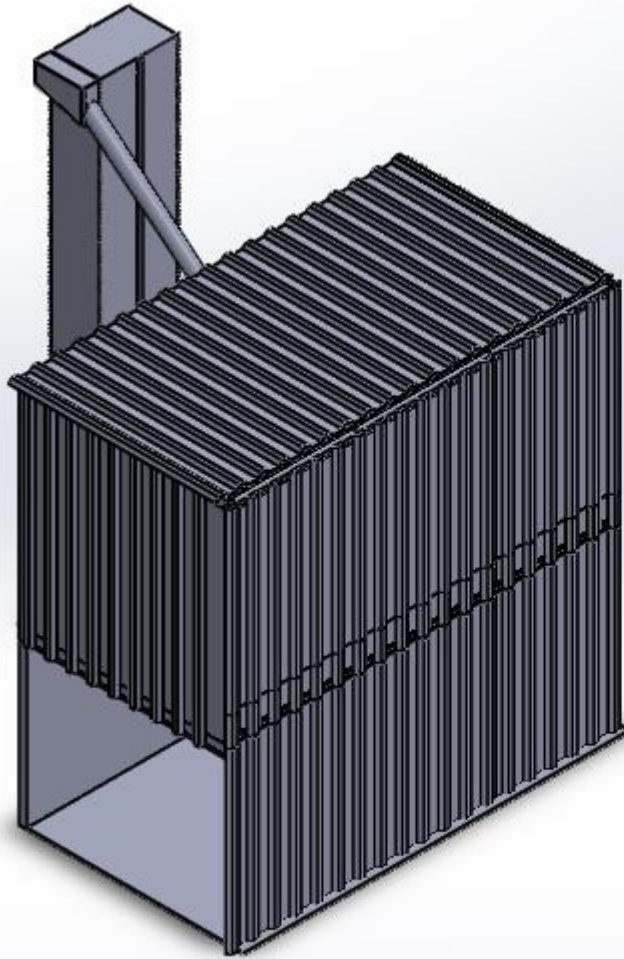
Semana 14.-Verificar que el proyecto se realizó de acuerdo al plan, en tiempo y forma.

Semana 15.- Finalizar el proyecto y entregar documentación correspondiente.

En la primera y segunda semana se lleva a cabo la inspección visual del área de envase y se ponen en práctica las técnicas cualitativas para llegar a una idea generalizada de lo que se quiere lograr, teniendo en cuenta la factibilidad y los tiempos para llevar a cabo el proyecto.

En la tercera semana se verifica que se cuente con el material necesario en el área de almacén, para que posteriormente no se tenga que detener el proyecto por falta del mismo.

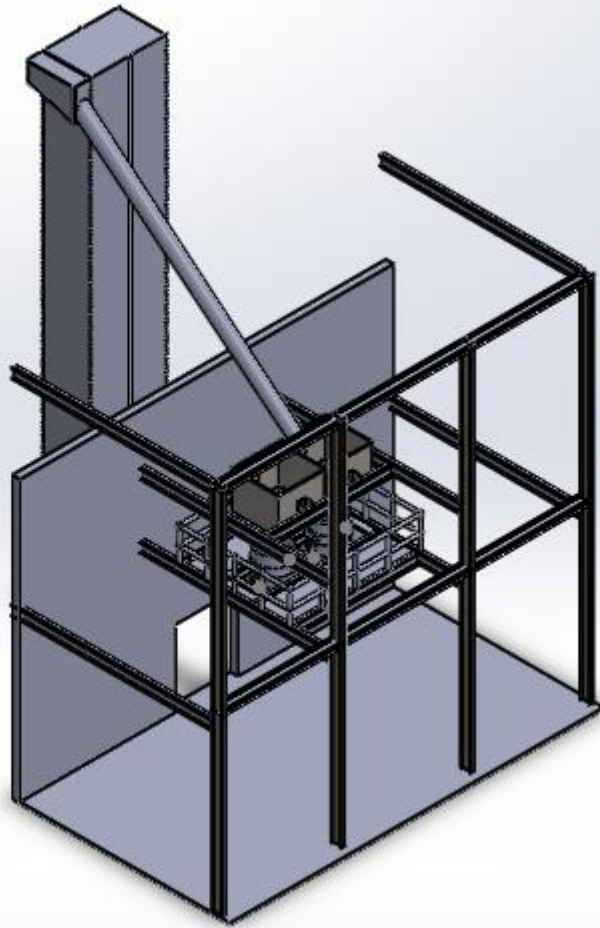
Semana cuatro se diseñan las pizas necesarias y el ensamble de las mismas en SolidWorks2017 con las medidas necesarias para que el diseño se lleve a cabo sin ningún tipo de inconveniente, a continuación se muestra el diseño terminado desde varias de sus vistas.



Vista isométrica

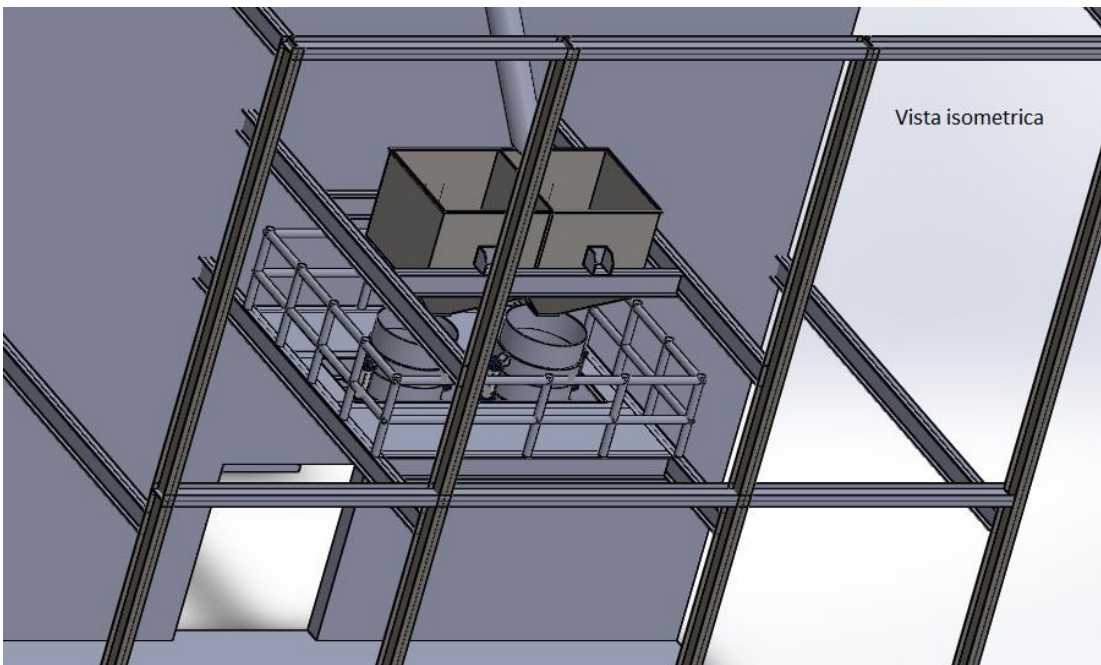
Proyecto:

Diseño y desarrollo de
un nuevo sistema de
envase.



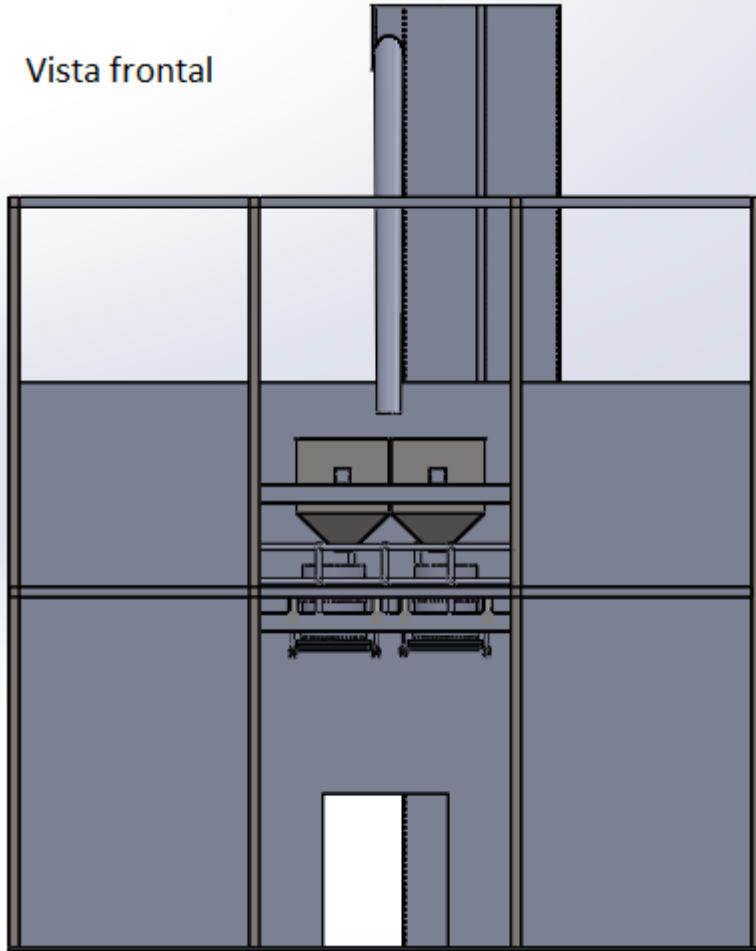
Vista isometrica

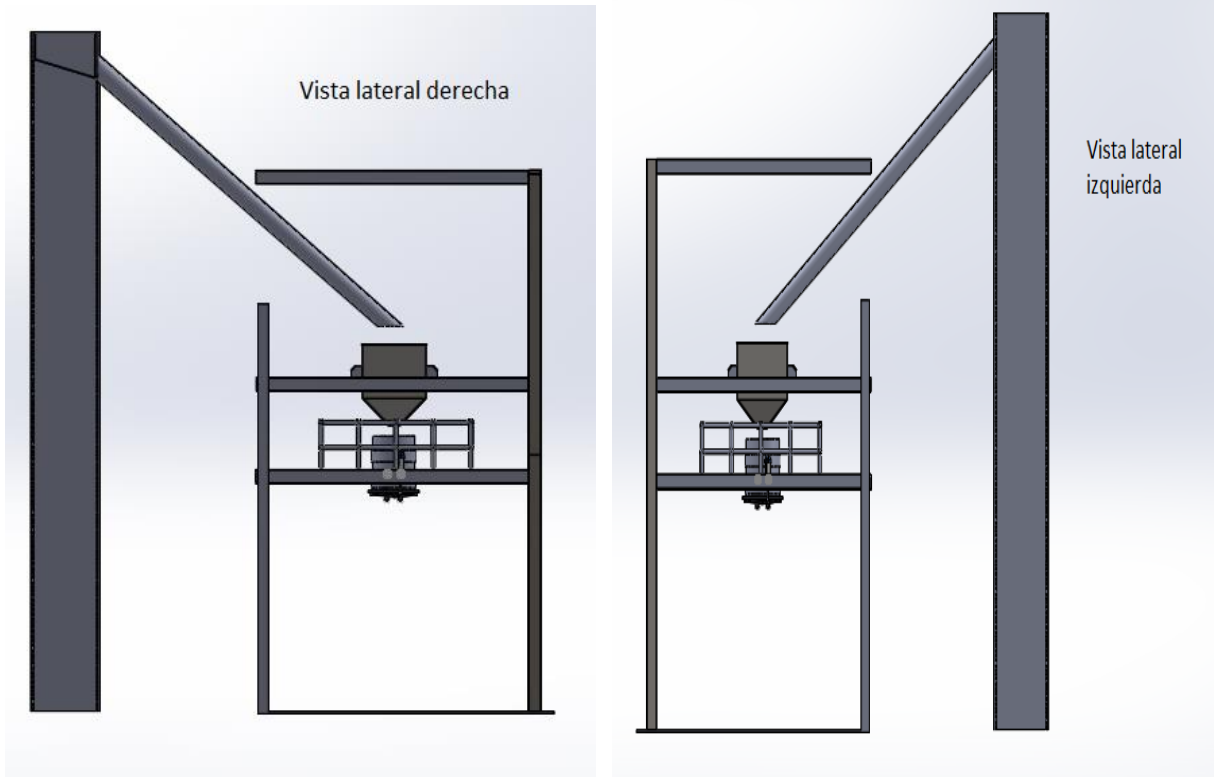
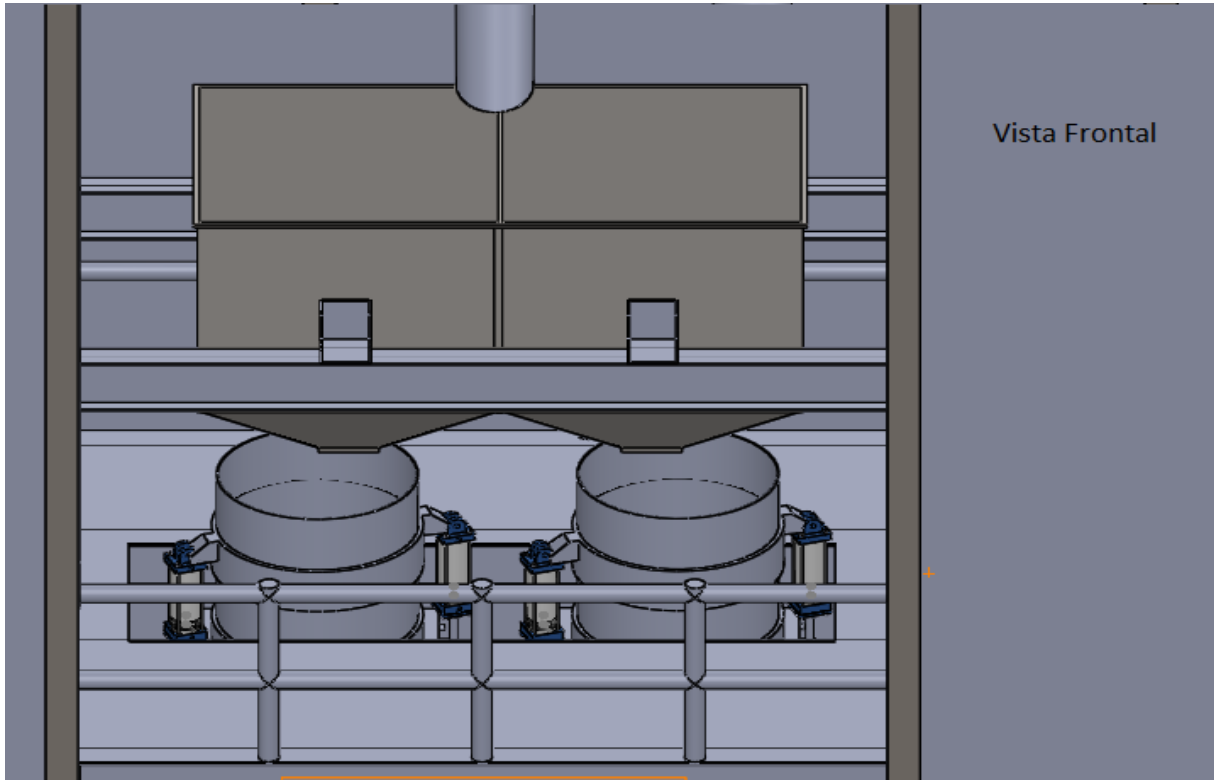
Vista del interior de la estructura, tolvas barandales y demas componentes.

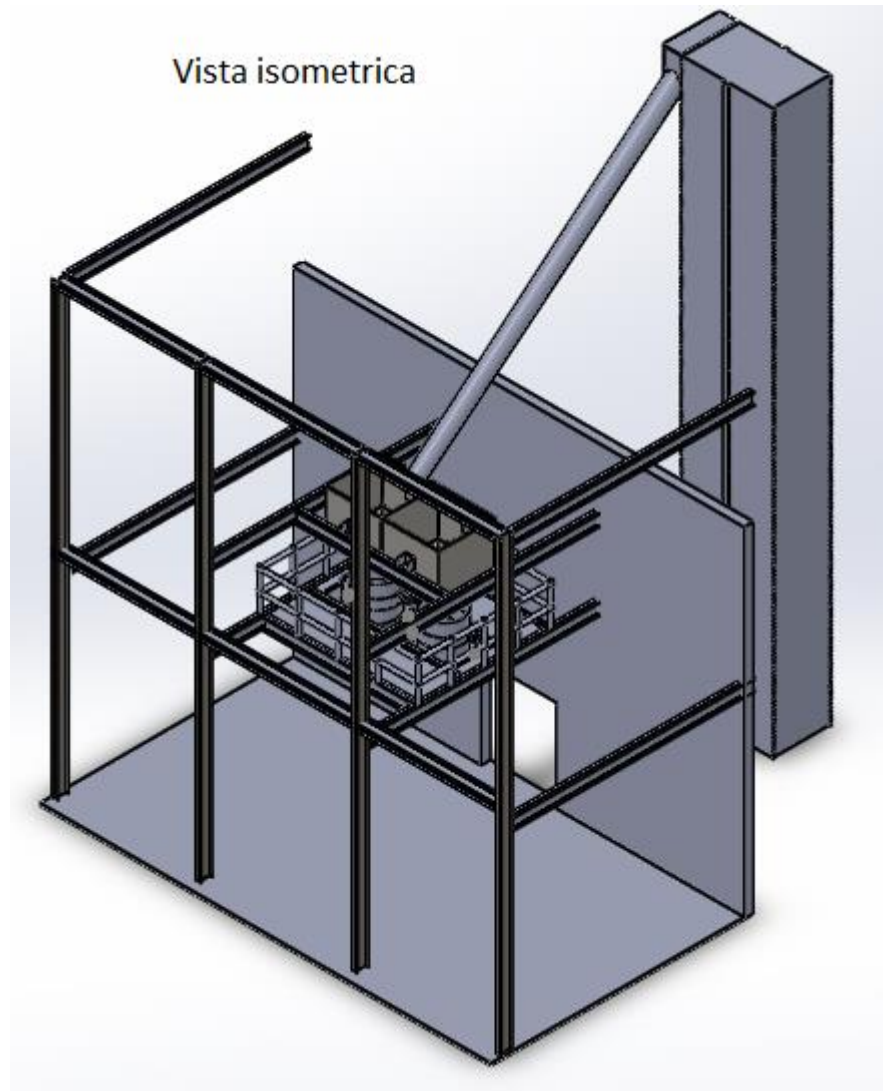


Vista isometrica

Vista frontal







Semana cinco, se realiza el presupuesto del material que se tendrá que comprar ya que no se cuenta con todo lo que se necesitara, el material faltante son laminas, pijas y hule transparente, más adelante se anexa tabla de costos (Tabla #1), al igual que el gasto de la mano de obra (Tabla #1.2, #1.3, #1.4), una vez que es aprobado y se manda a pedir el material se puede empezar a elaborar las tolvas y demás estructura que llevara el proyecto.

Se anexa tabla de gastos del proyecto (solo material necesario y mano de obra).

Tabla # 1.- Gastos de material faltante necesario para el proyecto.

Material Necesario				
Nombre	Cantidad	Descripcion	Precio unitario	Precio Total
Laminas de 12 * 1.10 mts	32 piezas	Calibre 26	900	28,800
Pijas punta de bronce	1000 pzas	#8, 4.2 milímetros	1	1000
Tubo acero inoxidable	4 tramos	Calibre 18 Cada tramo 6.10 mts	2200	8800
Hule transparente	1 rollo	20 metros, 10 mm	800	800
			Total	39,400

Tabla #1.2.- Gastos totales del personal.

Gastos Personal 1 er Turno 6 am - 2 pm				
Puesto	Dias trabajados	Sueldo diario	Sueldo total	
Soldador 1 ra	63	255	16065	
Ayudante soldador 1 ra	63	195	12285	
Soldador 2da	63	245	15435	
Ayudante soldador 2da	63	185	11655	
Mecanico 1 ra	63	230	14490	
Ayudante Mecanico 1ra	63	170	10710	
Mecanico 2da	63	220	13860	
Ayudante Mecanico 2da	63	160	10080	
			Total	104580

Tabla #1.3 - Gastos totales del personal.

Gastos Personal 2 er Turno 2 am - 9 pm				
Puesto	Dias trabajados	Sueldo diario	Sueldo total	
Soldador 1 ra	63	255	16065	
Ayudante soldador 1 ra	63	195	12285	
Soldador 2da	63	245	15435	
Ayudante soldador 2da	63	185	11655	
Mecanico 1 ra	63	230	14490	
Ayudante Mecanico 1ra	63	170	10710	
Mecanico 2da	63	220	13860	
Ayudante Mecanico 2da	63	160	10080	
			Total	104580

Tabla #1.4 - Gastos totales del personal.

Gastos Personal 2 er Turno 9 pm - 3 am				
Puesto	Dias trabajados	Sueldo diario	Sueldo total	
Soldador 1 ra	63	255	16065	
Ayudante soldador 1 ra	63	195	12285	

Soldador 2da	63	245	15435
Ayudante soldador 2da	63	185	11655
Mecanico 1 ra	63	230	14490
Ayudante Mecanico 1ra	63	170	10710
Mecanico 2da	63	220	13860
Ayudante Mecanico 2da	63	160	10080
		Total	104580

Total salario de personal	313740
Total de gasto en material	39,400

De la semana 6 a la semana 9 se lleva a cabo la hechura de todas las piezas las cuales fueron creadas por soldadores para posteriormente de la semana 10 a la 15 sean montadas por mecánicos, soldadores, y al final con ayuda del personal de instrumentación se colocaron los pistones neumáticos y el control de los mismos.

A continuación se muestran imágenes que se tomaron durante el desarrollo de todo el proyecto.

Se comenzó poniendo la estructura y las láminas que posteriormente ayudaran a que en tiempo de lluvia el producto no sufra algún tipo de deterioro, o que pudiera contaminarse por algún agente externo (Imagen # 4, #4.1, #4.2)



Imagen #4 y #4.1.- Se ponen las lamias del techo junto con la estructura que sostendrá todo el sistema de envase.



Imagen # 4.2.- Se colocan también las láminas de los costados las cuales protegerán el envase en caso de lluvia.



Imagen 4.3.- Las vigas son muy importantes en el proyecto ya que son las que sostendrán el peso de todo el sistema de envase.

Así mismo el piso donde el operador puede verificar que el azúcar este fluyendo correctamente.

Se continúa con la elaboración de las tolvas, sujetadores de las mismas y otros componentes (Imagen #4.4 y #4.5).



Imagen #4.4 y #4.5.- Sujetadores de tolvas.



Imagen 4.6.- Esta fotografía fue tomada durante la hechura de la tolva inferior, la cual es de forma cónica.

Imagen #4.7.- Se procede a colocar en su lugar las tolvas ya terminadas al igual que los barandales y piso donde el operador puede verificar que el azúcar este fluyendo de buena manera y que no esté húmeda o algo similar que pueda ocasionar algún tipo de problema.





Imagen #4.8.- Nótese que por la seguridad de los trabajadores al momento de instalar las tolvas en sus respectivos lugares estas están debidamente sujetadas a la estructura, de esta forma se evita que pueda ocurrir algún accidente a algún empleado de esta empresa.

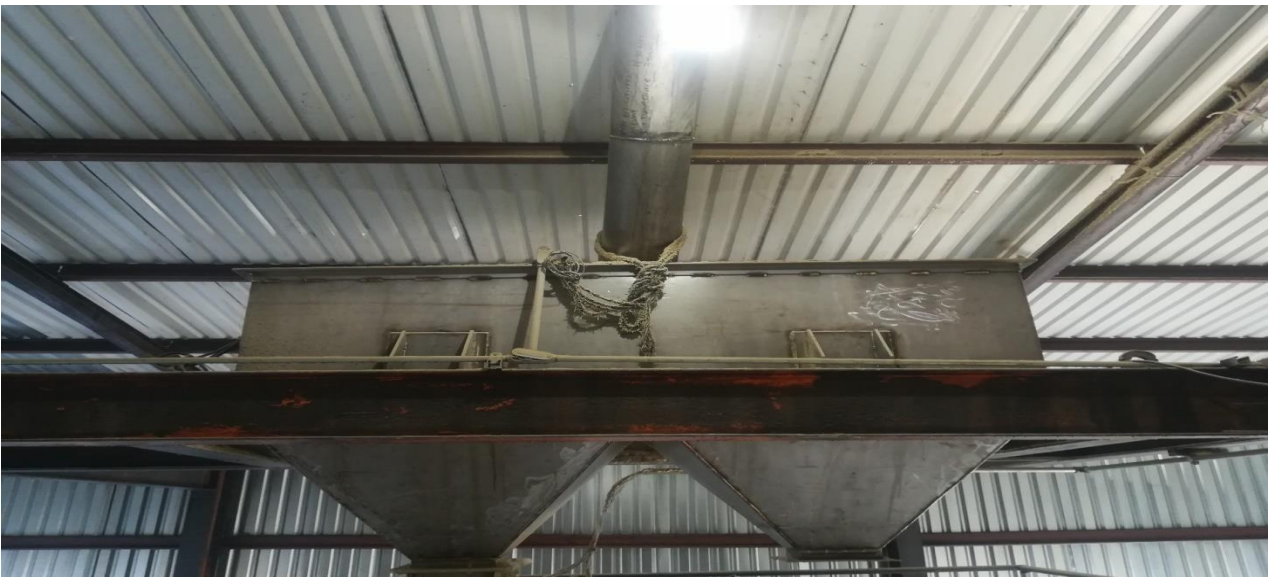


Imagen #4.9.- Tolva sujeta a estructura para evitar algún accidente.



Imagen #4.10 Vista del piso y la tolva inferior desde la planta baja, hasta ese momento solo se había instalado la primera tolva inferior, posteriormente se instalaría la segunda para que al igual que esta se verificara su buen funcionamiento.

Imagen #4.11.- Los mecánicos terminaban de instalar la segunda tolva inferior al igual que todas las demás tolvas, esta fue sujeta a la estructura con un diferencial para prevenir posibles accidentes al momento de realizar la maniobra.



Al final del proyecto se instalaron luces para que en el turno nocturno no exista algún tipo de inconveniente para el operador (Imagen #4.12, #4.13, #4.14).



Imagen #4.12.- luces a los laterales del envase.

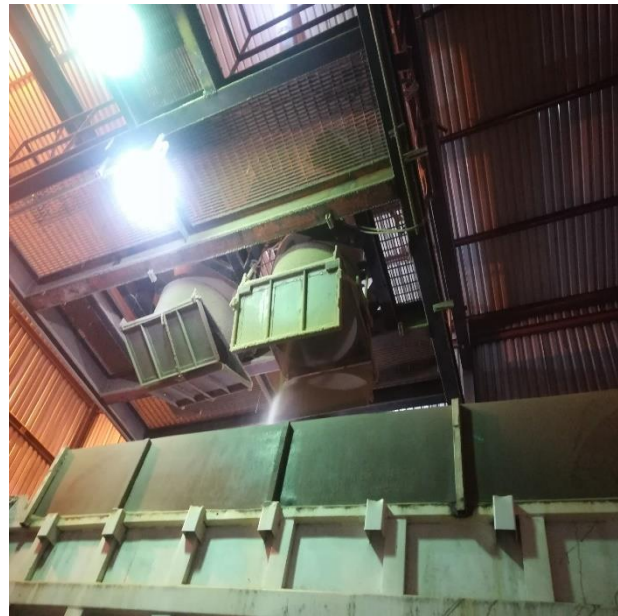


Imagen #4.13 y #4.14.- Imágenes al centro del envase.

El sistema de control neumático consta de 4 pistones doble efecto como el siguiente modelo (Imagen #4.15 y #4.16), cada tolvas inferior tendrá 2 pistones, operador por un juego de válvulas 3/2 vías, en ayuda de una 5/2 vías.



Imagen #4.15 y #4.16.- Pistón neumático Festo de doble efecto.

Al igual que dos válvulas 5/2 vías (Imagen # 4.17) y 4 válvulas 3/2 vías (Imagen #4.18), los dos pistones trabajan de manera independiente y todas las válvulas son accionadas mecánicamente, en la siguiente imagen se muestran las válvulas que se implementaron en este sistema.



Imagen #4.17.- Válvula 5/2 Vías Festo.



Imagen #4.18.- Válvula 3/2 vías Festo

A continuación se muestra el tablero de control del sistema (Imagen #4.19)



Imagen #4.19.- Tablero de control del sistema de envase, el cual controla el abrir y cerrar de las tolvas.

Las primeras dos parejas botones son las encargadas de activar los pistones, botones verdes para abrir las compuestas, botones rojos para cerrarlas, muy fácil y en cierto modo intuitivo.

El diagrama neumático es el siguiente (Imagen #4.20).

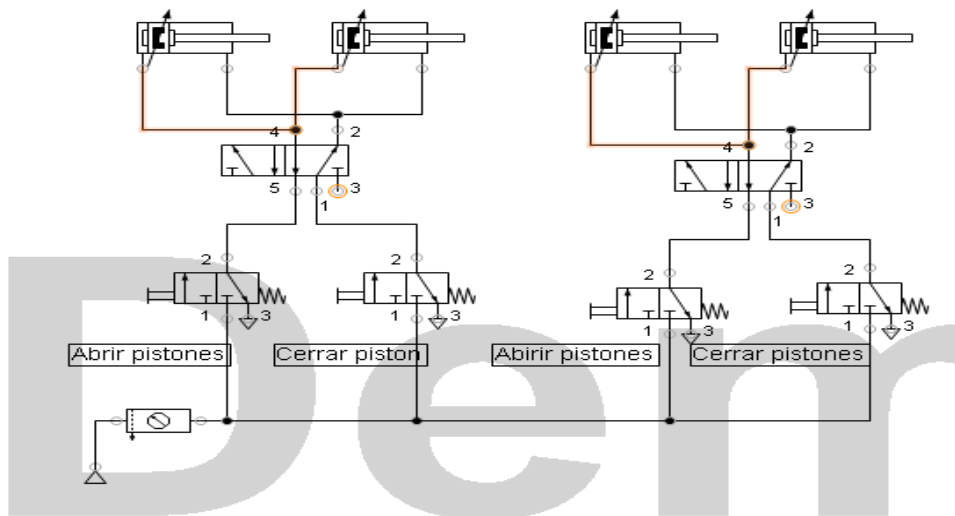


Imagen # 4.20.- Se pueden ver que el sistema consta de 4 pistones doble efecto, 2 válvulas 5/2 vías y 4 válvulas 3/2 vías.

El funcionamiento del sistema es el siguiente (Imagen #4.21).

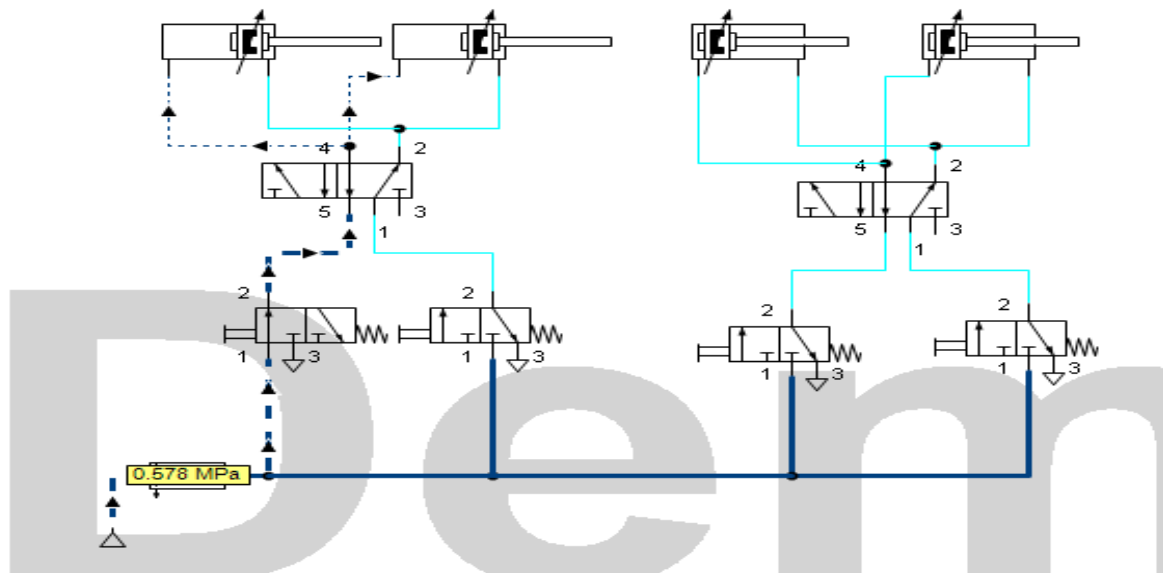


Imagen #4.20 al presionar una válvula 3/2 vías la válvula 5/2 vías cambia su posición y esta a su vez deja pasar el aire a la entrada trasera del pistón el cual sale proyectado hacia el frente, al presionar la otra válvula 3/2 la 5/2 regresa a su posición inicial.

Las válvulas funcionan independientemente, al presionar abrir pistones, los pistones de la tolva se activan y de esta forma se abre la tapa para que el sistema quede abierto.

De igual forma al momento de cerrarlas compuertas se necesita presionar el pulsador, cerrar pistones para que estos cierren el sistema, al igual que los primeros pulsadores funcionan independientes (Imagen # 4.21).

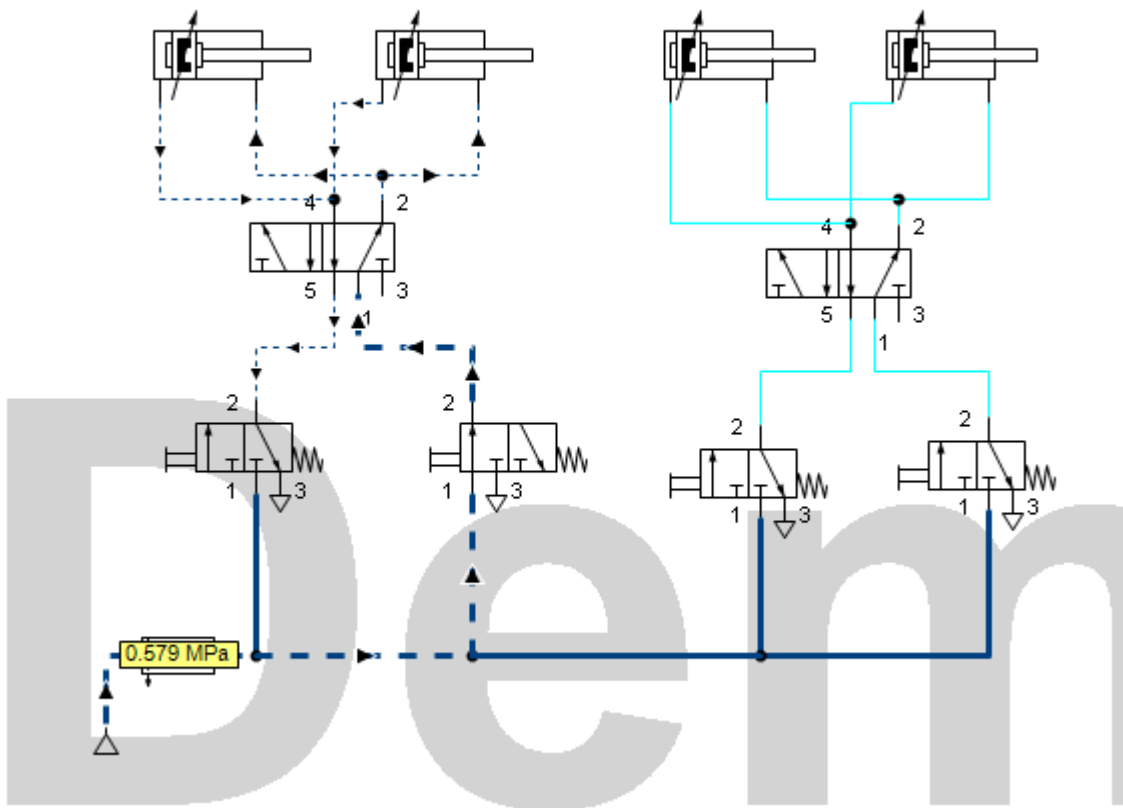
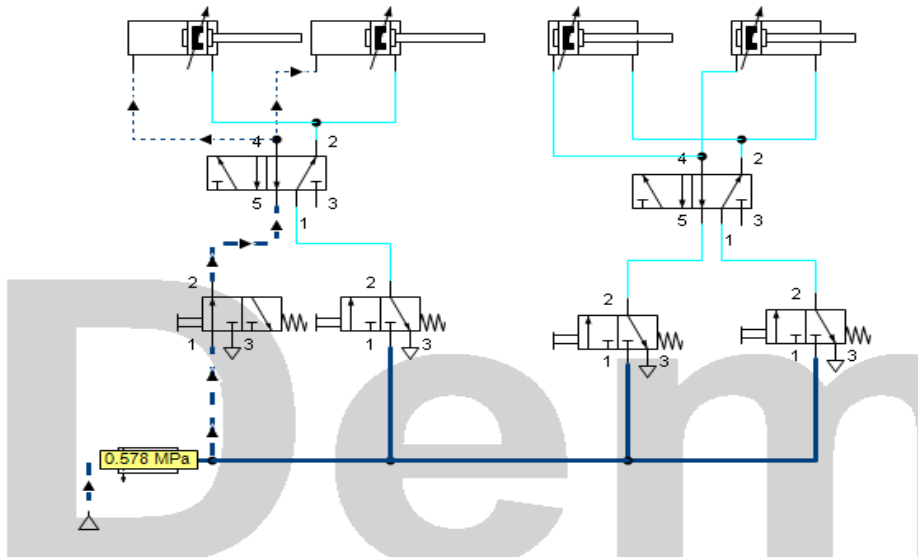


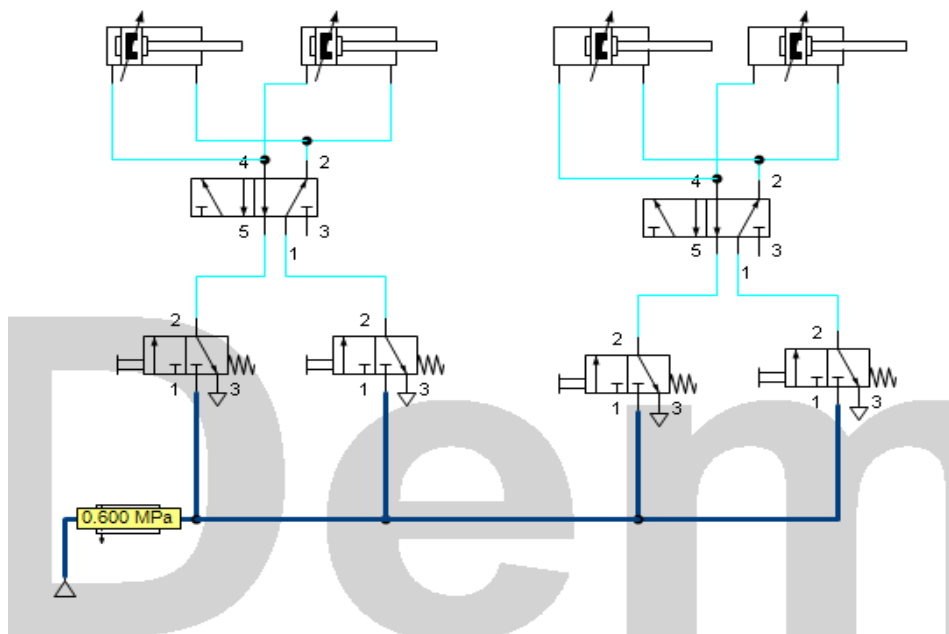
Imagen #4. 21.- Se muestra como el sistema trabaja de forma independiente, ya sea que se dispare un pistón y el otro permanezca cerrado o cualquier otra combinación.

Esto significa que puedes tener una tolva abierta y otra cerrada, o a la inversa, o puedes tener todo cerrado o todo abierto, como se muestra a continuación.

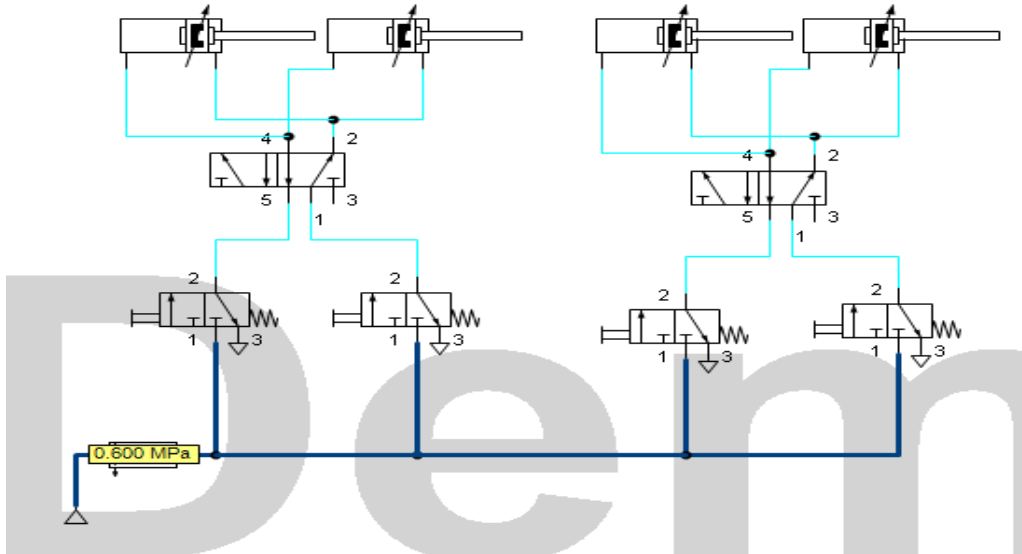
La primera tolva abierta y la segunda cerrada, imagen #4.22.



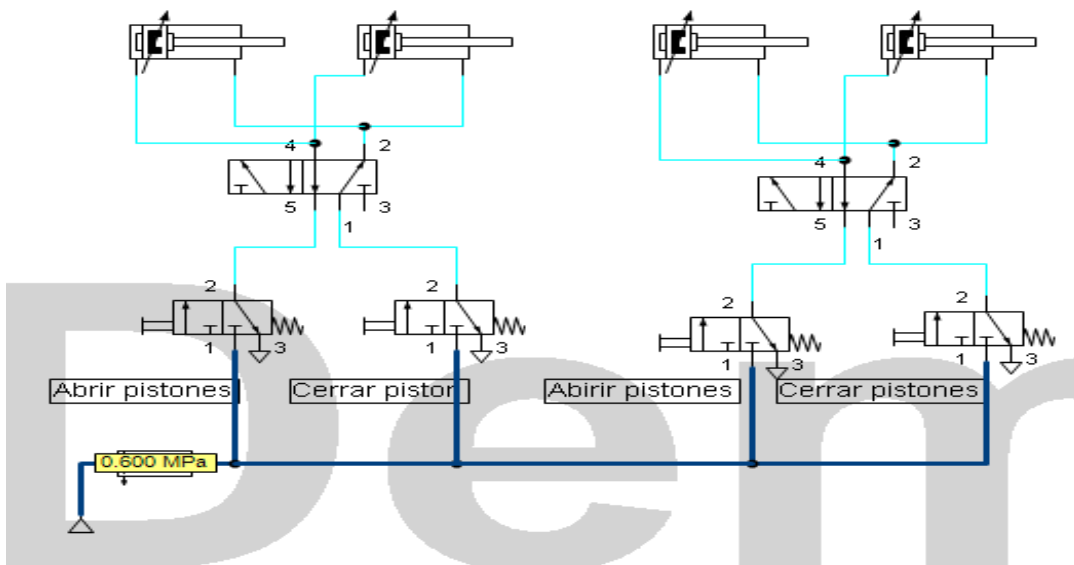
La primera tolva cerrada y la segunda abierta, imagen #4.23.



Todo el sistema abierto, imagen #4.24.



Todo el sistema cerrado, imagen #4.25.



Una vez instalador este sistema, se puede dar por concluido el proyecto y se puede proceder a su evaluación.

CAPÍTULO 4.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

Conclusión.-

El proyecto realizado ha contribuido de manera muy importante para un eficiente envase de azúcar, ya que este sistema nos ayuda a nunca detener el área de envase, y esto aumenta la producción total al final de la zafra, también se considera que se llevó a cabo una implementación exitosa de los sistemas neumáticos ya que funcionaron sin ningún tipo de inconveniente y son de fácil operación.

Este proyecto también nos deja muchas cosas importantes que reflexionar y muchas otras las ha reforzado como puntos angulares para llevar a cabo una buena implementación. Dentro de los puntos que consideramos tienen más importancia dentro de un proyecto de esta naturaleza son el detectar cuáles son las necesidades reales de la empresa, que los procesos operativos sean funcionales y se apeguen a la realidad, para que esto no genere un obstáculo, al contrario se convierta en una fortaleza para la empresa.

Nos dimos cuenta que se debe involucrar a los operadores en el proceso de implementación del nuevo sistema de manera que se sepa que es lo que de ellos se espera y qué es lo que se espera del propio sistema, definir de manera clara y lo más tangible posible los beneficios económicos, laborales, y de cualquier otra índole que se piensan alcanzar con el nuevo sistema, de manera que los operadores dentro de la empresa sepan cómo se van a ver beneficiados particularmente.

Como mencionamos a lo largo de este documento uno de los problemas más frecuentes para que un sistema no cumpla con el objetivo para el cual fue adquirido o diseñado es que la implementación del mismo no sea exitosa, y la mayor causa para que una implementación fracase es hacer a un lado a los que trabajan en la operación diaria de la empresa, ya que entonces el sistema es desarrollado e implementado sin saber cuáles son las necesidades básicas dentro de la

organización perdiendo de vista el objetivo general de la misma, teniendo como resultado un gasto en lugar de una inversión.

Tenemos que tomar en cuenta al personal que opera diariamente en esta área ya que de esta forma se puede realizar el proyecto de una mejor manera, teniendo en claro siempre las necesidades y objetivos que se requiere.

Si hacemos todo correctamente para desarrollar e implementar los sistemas pero no le damos herramientas a la gente para que trabaje con ellos es muy probable que todo el trabajo realizado se venga abajo, ya que podrían hacer a un lado el nuevo sistema y podrían encontrar la manera de realizar sus tareas sin usarlo, lo cual no sería provechoso para la empresa, esto podría provocar que todos los beneficios que se tenían en mente no solo no se cumplan sino que tal vez empeoren.

Si la gente ya expresó qué es lo que necesita como herramientas de apoyo para trabajar y además tiene la capacidad para hacer uso de éstas es muy probable que las tareas se realicen con mayor confianza y exactitud. Muchas veces el miedo a equivocarse es lo que provoca que no usen los sistemas, pero con el adecuado entrenamiento no debe existir tal miedo.

En la parte de alcanzar los objetivos nos quedamos satisfechos con el resultado ya que durante todo el proyecto no se registró ningún accidente de ningún tipo, esto en gran medida al personal que siempre está pendiente de su seguridad y las de sus compañeros y trabajan siempre con responsabilidad y siempre con las medias de seguridad necesarias, también ya que en este trabajo lo requiere siempre con arnés y línea de vida ya que se trabajó en la altura máxima a 12 metros de altura.

Así mismo se logra cumplir otro de los objetivos como lo era el de realizar la mínima inversión para este nuevo sistema, ya que de la caldera que se desmantelo se pudo utilizar la mayoría de su estructura, la cual estaba en perfectas condiciones y con un poco de trabajo, se pudo acondicionar para que diera las medidas necesarias para la nueva estructura, la inversión fue mínima ya que solo se tuvieron que adquirir laminas para cubrir la estructura, laminas con las que la empresa no contaba en el almacén.

Tubos, placas, soleras, rejas antiderrapantes, ángulos y demás material metálico también se pudo reutilizar de la caldera desmantelada y otro material se obtuvo de un lugar de almacenamiento de metales el cual siempre está a disposición de los mecánicos y soldadores por cualquier pieza que no esté prevista dentro del diseño original.

Del departamento de instrumentación se utilizaron los cuatro pistones neumáticos, los cuales eran de un sistema anterior el cual estaba instalado en el área que lleva por nombre “sedimentador de ceniza” en el área de calderas, el cual quedó fuera de servicio para esta zafra, ya que también en esa área se implementó proyecto de mejora, lo cual nos redujo en gran medida el gasto de inversión,

Basado en lo anterior y en base a los objetivos planteados al principio del proyecto y también basándonos en las calificaciones mostradas en las encuestas realizadas a las personas directamente involucradas en la realización del proyecto y a las personas beneficiadas como lo son en su totalidad choferes, podemos decir este proyecto tuvo un alto impacto dentro de la empresa ya que logro obtener un 9.6083 % de evaluación general, esto basado en los indicadores de evaluación.

Se anexan hojas de evaluación de las personas involucradas en el proyecto (tablas #2, #2.1, #2.2, #2.3, #2.4, #2.5, #2.6, #2.7, #2.8, #2.9, #2.10).

Evaluación proyecto Diseño y desarrollo de un nuevo sistema de envase.	
Evaluador:	Ing. Hugo Rosales S.
Indicadores de Resultados.	Calificación
Logros	9
Actividades	10
Impacto	9
Indicadores de Gestión	
Procesos	10
Recursos	9
Satisfacción (Choferes)	10
Total	57
Porcentaje	9.5

Tabla #2.

Evaluacion proyecto Diseño y desarrollo de un nuevo sistema de envase.	
Evaluador:	Ing. Guamaro Díaz Montalvo
Indicadores de Resultados.	Calificación
Logros	9
Actividades	10
Impacto	10
Indicadores de Gestión	
Procesos	10
Recursos	9
Satisfacción (Choferes)	10
Total	58
Porcentaje	9.666666667

Tabla # 2.1

Evaluacion proyecto Diseño y desarrollo de un nuevo sistema de envase.	
Evaluador:	Ing. Andrés Olivas R
Indicadores de Resultados.	Calificación
Logros	9
Actividades	10
Impacto	9.5
Indicadores de Gestión	
Procesos	10
Recursos	9
Satisfacción (Choferes)	10
Total	57.5
Porcentaje	9.583333333

Tabla #2.2

Evaluacion proyecto Diseño y desarrollo de un nuevo sistema de envase.	
Evaluador:	Ing. Polaski Gomez F
Indicadores de Resultados.	Calificación
Logros	9
Actividades	10
Impacto	10
Indicadores de Gestión	
Procesos	10
Recursos	9
Satisfacción (Choferes)	10
Total	58
Porcentaje	9.666666667

Tabla #2.3

Evaluación proyecto Diseño y desarrollo de un nuevo sistema de envase.	
Evaluador:	Ing.Oliver Olmos B
Indicadores de Resultados.	Calificación
Logros	9
Actividades	10
Impacto	10
Indicadores de Gestión	
Procesos	10
Recursos	9
Satisfacción (Choferes)	10
Total	58
Porcentaje	9.666666667

Tabla #2.4

Evaluación proyecto Diseño y desarrollo de un nuevo sistema de envase.	
Evaluador:	Lic. Carlos Saavedra Gómez
Indicadores de Resultados.	Calificación
Logros	9
Actividades	10
Impacto	10
Indicadores de Gestión	
Procesos	10
Recursos	9
Satisfacción (Choferes)	10
Total	58
Porcentaje	9.666666667

Tabla #2.5

Evaluación proyecto Diseño y desarrollo de un nuevo sistema de envase.	
Evaluador:	Lic. Nancy Elizabeth G.
Indicadores de Resultados.	Calificación
Logros	9
Actividades	10
Impacto	10
Indicadores de Gestión	
Procesos	10
Recursos	9
Satisfacción (Choferes)	9
Total	57
Porcentaje	9.5

Tabla #2.6

Evaluacion proyecto Diseño y desarrollo de un nuevo sistema de envase.	
Evaluador:	Lic. Carlor Ramos R
Indicadores de Resultados.	Calificación
Logros	9
Actividades	10
Impacto	10
Indicadores de Gestión	
Procesos	10
Recursos	9
Satisfacción (Choferes)	10
Total	58
Porcentaje	9.666666667

Tabla #2.7

Evaluacion proyecto Diseño y desarrollo de un nuevo sistema de envase.	
Evaluador:	Ing. Miguel Arreola C.
Indicadores de Resultados.	Calificación
Logros	9
Actividades	10
Impacto	9.5
Indicadores de Gestión	
Procesos	10
Recursos	9
Satisfacción (Choferes)	10
Total	57.5
Porcentaje	9.583333333

Tabla #2.8

Evaluacion proyecto Diseño y desarrollo de un nuevo sistema de envase.	
Evaluador:	Ing. Felix Garcia D.
Indicadores de Resultados.	Calificación
Logros	9
Actividades	10
Impacto	10
Indicadores de Gestión	
Procesos	10
Recursos	9
Satisfacción (Choferes)	9.5
Total	57.5
Porcentaje	9.583333333

Tabla #2.9

Promedio Evaluación Final: 9.60833333

La calificación en logros en indicadores de resultados se vio afectada ya que para este proyecto se pudiera haber utilizado un sistema más avanzado, como lo es la implementación de PLC o algún otro tipo de controlador, el cual automatizara por completo el sistema de envase mediante sensores y otro tipo de componentes electrónicos.

En lo que respecta a los demás apartados las calificaciones son aceptables ya que en general se cumplieron con los objetivos establecidos al principio del proyecto y se logró el objetivo general.

4.1 Recomendaciones.

Como recomendaciones para futuras mejoras, se puede recomendar que se cuente con una mayor inversión para con esto poder implementar algún tipo de controlador lógico ya que para este tipo de sistema es muy recomendable, ya que se presta por el mismo proceso de envase, la inversión se podría recuperar en algunos meses o quizá años, ya que no sería necesaria la presencia de un operador, debería de realizarse el estudio correspondiente.

Como otro punto a mejorar se podría ampliar la capacidad de camiones que se llenan a la vez, aunque esto significaría más modificaciones y no solo en el área de envase

BIBLIOGRAFÍA

Libros.-

Gross, Osvaldo.

El libro del azúcar- 1ra ed – ciudad autónoma de buenos aires: ingenio y refinería san Martín del tabaco. 21 / 01 / 2013

Ángel Luis Cervera Fantoni

Envase y embalaje, la venta silenciosa. 2da edición revisada.

Antonio Serrano Nicolás

Neumática práctica (Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza). Año 2009.

Robert Nonnast Manchon.

El proyectista de estructuras metálicas, año 2008

Fidel Fernández Pascual.

Estructuras de acero en edificación, año 2008

Juan Pedro Martín Arroyo

Tolvas, ingeniería. Ciudad de Lima San Francisco Perote, julio 1978

Internet.-

Indicadores de proyectos.

<http://apuntateuna.es/indicadores-evaluacion-proyectos/>

Técnicas cualitativas y cuantitativas.

<https://es.slideshare.net/antoniojimenez739326/tecnicas-cuantitativas-y-cualitativas-de-planeacion>

Envases a granel.

<http://www.powertex.com/envases-a-granel.html>