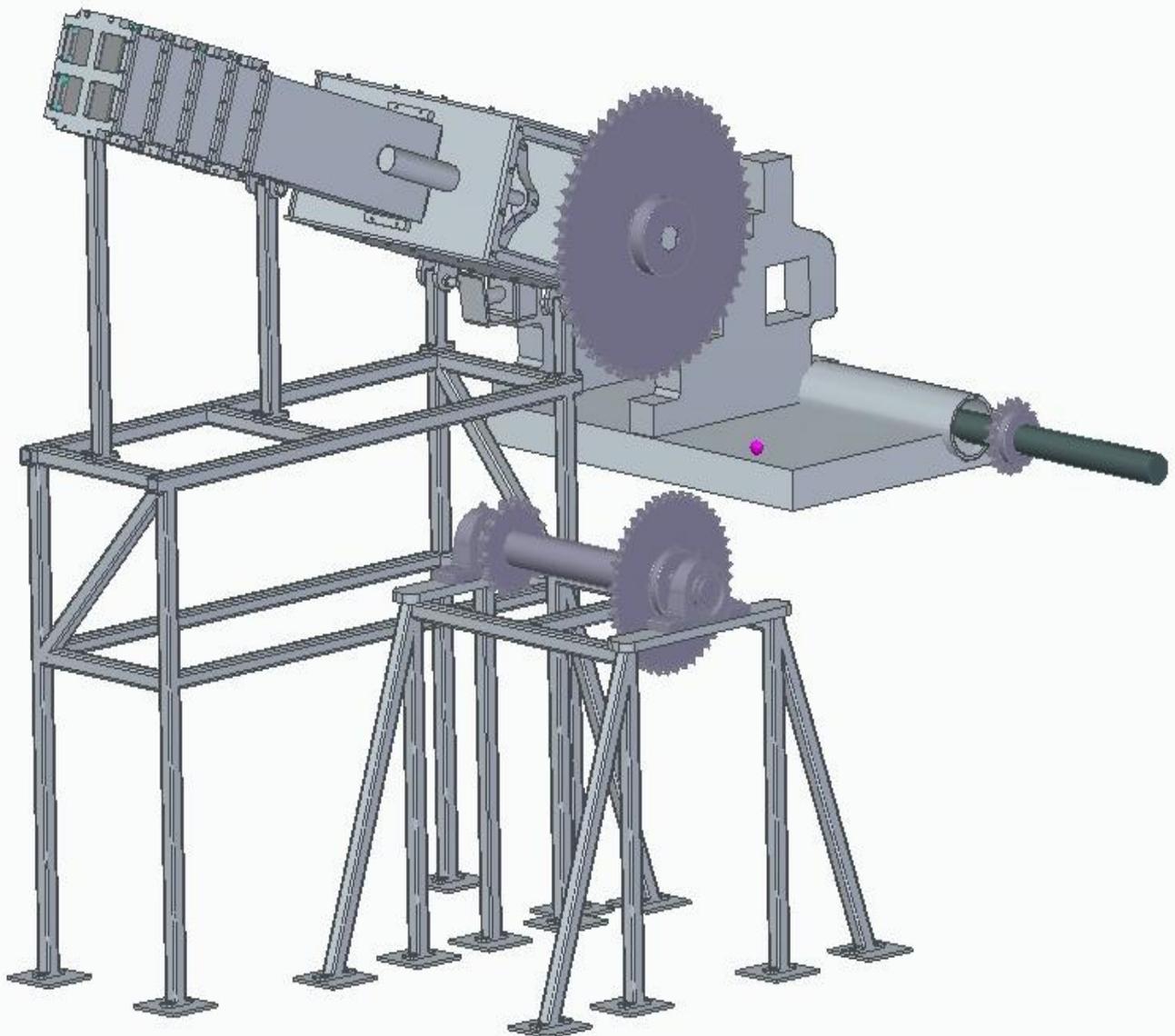


METAL AGRO LTDA

**MAQUINA PARA CORTAR LA CAÑA DE AZÚCAR
LONGITUDINALMENTE ADAPTABLE A TRAPICHES
MEDIANOS R4-S FABRICADOS POR LA EMPRESA
METALAGRO LTDA.**



Gracias por adquirir nuestra maquina cortadora de caña.

• Los manuales de la cortadora de caña constan de los siguientes documentos relacionados.

1. Manual de instalación.
2. Manual de operación.
3. Manual de mantenimiento.

Estos documentos están disponibles en el repositorio de la fundación universidad de américa.

- Use como se indica en estos manuales para un funcionamiento y mantenimiento seguro y adecuado.
- Tenga estos manuales a la mano.
- Todos los detalles de la descripción, incluida la apariencia y las especificaciones, presentados en este manual están sujetos a cambios para mejorar sin previo aviso.

Introducción

<Cortadora de caña>

- El objetivo principal de la maquina es disminuir el área transversal de una caña completa en diferentes mini áreas de 20x20mm, con el proposito de adaptarla al trapiche R4-S y aumentar la eficiencia de extracción al disminuir la distancia entre centros de las masas y también aumentar la vida útil de los piñones por la mala operación que le dan los operarios inexpertos al trapiche.

<Uso de equipo>

- Para evitar lesiones al personal, no utilice el equipo para ningún otro fin que no sea el previsto y las especificaciones. Asi mismo, la instalación y el mantenimiento se realizarán de acuerdo con estos Manuales.

<Chararización de piezas por falla, rutura o desgaste de vida util>

- Al final de su uso, las piezas que presenten cambio por alguna falla no se deben mandar a reparar, se recomiendan chatarrizar para cuidar el medio ambiente y de esta manera no generar residuos solidos contaminantes.

< Uso de este manual de instalación> >

- Lea este manual detenidamente y comprenda las precauciones relacionadas con la seguridad del equipo y sus funciones antes de manipularlo.
- La información suministrada puede diferir de los dibujos e iustraciones de estos manuales dependiendo de las piezas opcionales, si las hubiera. Además, con fines explicativos, los dibujos e ilustraciones de estos manuales pueden omitir detalles, accesorios o similares.
- Está prohibido cambiar el contenido de estos manuales, en parte o en su totalidad, o utilizarlos para cualquier otro propósito que no sea el previsto.

CORTADORA DE CAÑA DE AZÚCAR

Manual de instalación, operación y mantenimiento

| | |
|--|-------------------|
| 1 Precauciones de seguridad | P4, P5 |
| 2 Nombre de los componentes de la cortadora | P6 |
| 3 Detalles de los componentes | P7 |
| 4 Herramientas | P8 |
| 5 Manual de instalación | P8,P9 ,P10,P11 |
| 6 Manual de operación | P12 |
| 7 Lubricación | P13 |
| 8 Limpieza | P13 |
| 9 Ajuste | P13 |
| 10 Manual de mantenimiento | P13,P14,P15 |

1 Precauciones de seguridad

Lea el manual antes de hacer la instalación y operación correcta.

- Las precauciones se clasifican mediante los siguientes símbolos:

| | |
|---|--|
|  | Este símbolo indica contenido en el cual un inadecuado manejo podría provocar la muerte o lesiones de operarios. |
| Advertencia | |
|  | Este símbolo indica contenido en el cual una manipulación incorrecta podría provocar daños materiales. |
| Precaución | |
| NOTA | Este símbolo indica asuntos importantes y/o información útil. |

- Significado de los símbolos

| | | | |
|---|---|---|---|
|  | Indica elementos que están prohibidos (algo que no debe hacerse). |  | Indica elementos que son "obligatorios (algo que debe hacerse). |
|---|---|---|---|

| | | | |
|--|---|---|--|
|  ADVERTENCIA | | | |
|  | <p>Hacer mantenimiento al plato de cuchillas en operación.</p> <p>El operario puede perder sus extremidades superiores, como las manos o inclusive, perder su vida al manipular directamente las cuchillas.</p> |  | <p>Mantenga un botiquín de primeros auxilios.</p> <p>El objetivo es poder brindarle la mejor atención a la persona que se encuentre en riesgo o peligro, mientras reciba atención medica especializada.</p> |
|  | <p>No hacer una inspección de todas piezas que tenga tornillos o sujetadores que se desajusten por vibraciones.</p> <p>Se puede desensamblar la maquina del trapiche y provocar la caída de piezas en el suelo y en consecuencia se podría lesionar partes del cuerpo del operario.</p> |  | <p>Tener un gato hidráulico.</p> <p>Si alguna pieza cae sobre el operio, se procede a utilizar el gato para levantar la pieza de la cortadora.</p> |
|  | <p>Presencia de sobre carga en el sistema y se fracture alguna pieza de la maquina.</p> <p>Se procede a apagar instantaneamene el suministro de protencia, de esta manera lograr proceder a la inspección de la falla. No se debe manipular la maquina en movimiento, esto podria lanzar partes de la maquina y provocar un impacto al operario.</p> |  | <p>Siempre estar acompañado por otro operario auxiliar.</p> <p>En caso de alguna falla en la maquina, el auxiliar agara el sumistro de potencia, mientras el operario tiene las cañas o hace una inspección auditica de donde fallo el sistema mientras se detiene.</p> |

| | | | |
|---|---|---|--|
|  Precaución | | | |
|  | <p>No utilizar el lubricante indicado para los sistemas de rodamiento o cojinetes anti fricción.</p> <p>Siempre utilizar el lubricante indicado por los diseñadores. De lo contrario la vida útil de las piezas disminuirá apreciativamente.</p> |  | <p>Lubricar los sistemas de rodamientos y cojinete anti fricción.</p> <p>Esto se debe hacer antes de poner en marcha todo el sistema para evitar desgastes abrasivos por fricción constante entre piezas.</p> |
|  | <p>No coloque objetos pesados sobre la maquina.</p> <p>Puede provocar sobrecargas en el sistema y asi dañar las tapas de recubrimiento de seguridad.</p> |  | <p>Siempre realizar inspecciones de objetos extraños que no hagan parte de la maquina.</p> <p>Evitar atascamientos o mala operación de la maquina cortadora de caña, depende principalmente de los trabajadores para evitar este tipo de problemas.</p> |
|  | <p>No verificar las cañas cortadas para introducir en la maquina cortadora.</p> <p>Provocar paradas repentinas en el proceso de operación generan retrasos en la operación de trabajo.</p> |  | <p>Cortar siempre la caña a la longitud maxima especificada.</p> <p>Esto se debe hacer siempre antes de poner la caña en el ducto de retención por que, sino, la maquina no podrá hacer</p> |

| | |
|---|---|
| | la aplicación para la cual fue diseñada o genere un atascamiento. |
| <p> No suelde ni fije otras piezas o partes a la cortadora para poner soportes extras.</p> <p>La soldadura provoca daños térmicos en la estructura de la maquina y puede impedir el desmontaje fácil.</p> | <p>Asegurarse de inspeccionar piezas que no compongan la maquina.</p> <p> Si ve alguna anomalía visual en el sistema, inmediatamente se debe quitar la pieza y hacer una verificación que no dañe las partes de la cortadora.</p> |
| <p>No estar verificando el repositorio de lubricación para el sistema de potencia.</p> <p> Genera un desgaste mas rápido en el sprockets por el contacto directo entre los materiales.</p> | <p>Asegurarse que el nivel de lubricante esta en los rangos de nivel.</p> <p> Hacer siempre inspecciones visuales antes de cada funcionamiento operativo de la maquina.</p> |

Recuerde tener siempre las indicaciones descritas en las precauciones de seguridad, para evitar paradas de emergencia o perdidas de vidas humanas.

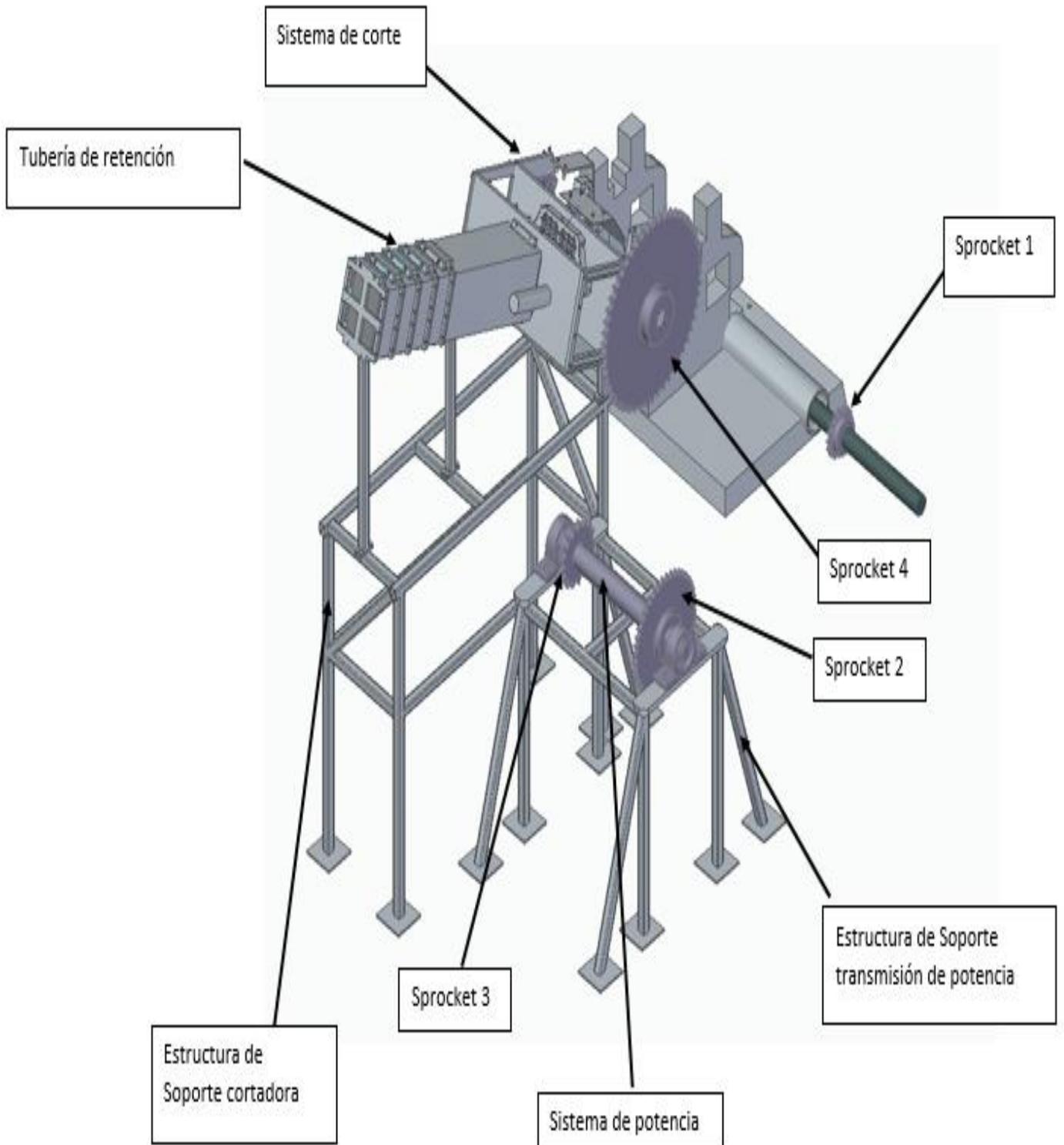


2 Nombre de los componentes de la cortadora

Esta compuesta por las siguientes piezas de ensamble.

[NOTA]

- Consultar los planos de ensamble, para tener un detalle mas apreciable de la cortadora.

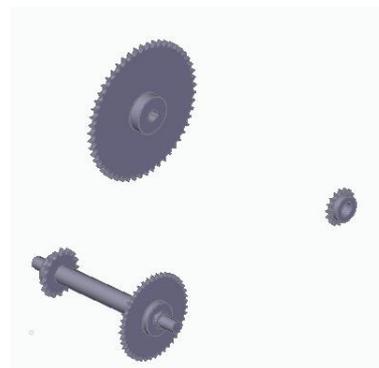


3 Detalles de los componentes

3-1 Transmisión mecánica / sistema de potencia

Para poder hacer que el sistema mecánico de la máquina funcione, se requiere transmitir la potencia con los siguientes componentes:

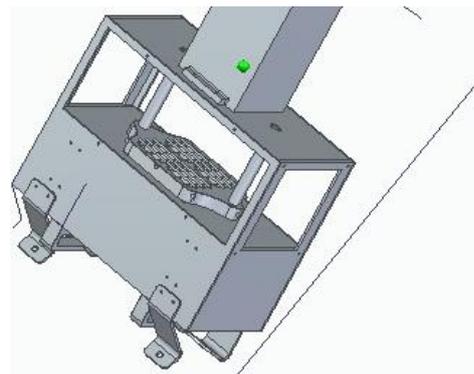
- Juego de sprockets y cadenas de transmisión.
- Eje motriz de transmisión para los sprockets.
- Chaveteros de transmisión.
- Chumaceras o rodamientos.
- Pernos.



3-2 Caja de corte / sistema de corte

Esta caja está compuesta por todo el sistema de corte para las cañas:

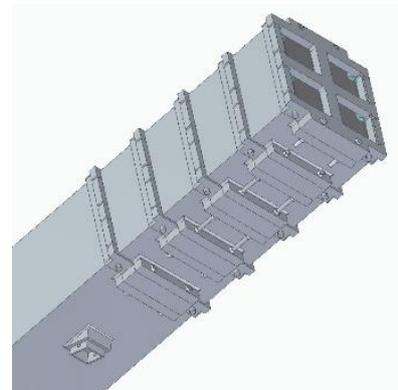
- Eje motriz.
- Yugo escoses.
- Plato de cuchillas.
- Cuchillas.
- Soportes del yugo.
- Estructura de soporte.
- Chumacera o Rodamientos.
- Pernos.



3-3 Tubería de retención / sistema de retención

Es la encargada de evitar que la caña de azúcar regrese a su posición inicial y así pueda atravesar todo el plato de cuchillas hasta las masas del trapiche:

- Tubería de retención o guía.
- Placas de tope.
- Tapas de retención.
- Resortes de torsión.
- Mandriles.
- Pernos.



3-4 Estructura de soporte

La encargada de soportar toda la cortadora y evitar que se desplace en las direcciones no estáticas, consta de solo dos componentes para ensamblar:

- Barras de guía para la caña.
- Estructura principal de apoyo.
- Columnas de soporte de la máquina.
- Columnas de soporte para el suelo.



Para poder hacer el montaje de instalación y mantenimiento de la cortadora de caña al trapiche, se deben tener las siguientes herramientas:

- 2 Llaves mixtas 8 mm.
- Llave mixta 13 mm.
- Llave mixta 10 mm.
- Llave expansiva o inglesa.
- Alicates.



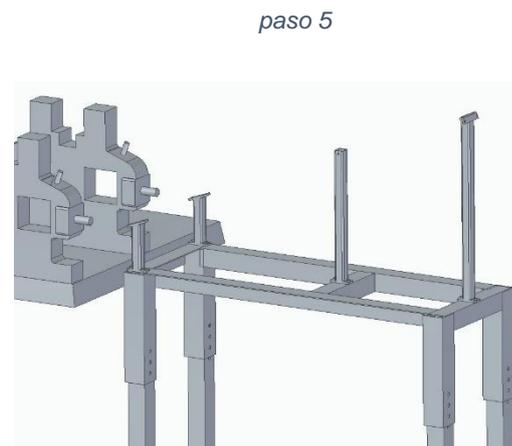
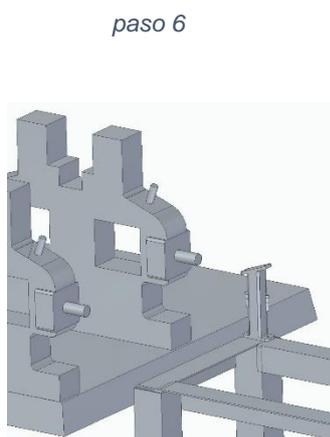
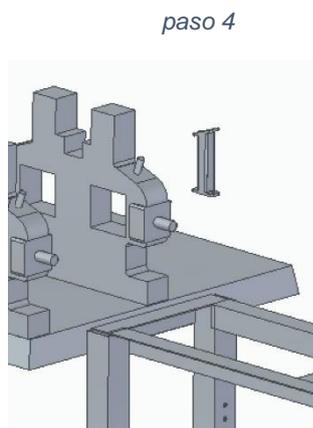
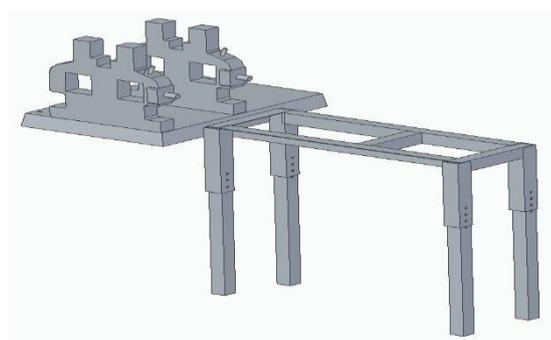
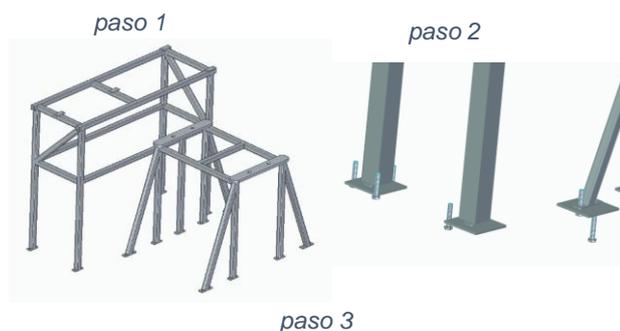
5 Manual de instalación

Para poder realizar la instalación completa de la máquina cortadora, se requiere ir haciendo el ensamble cómo se presentará a continuación utilizando los pasos metódicos uno a uno y en orden secuencial que se escribe, a su vez, de la misma manera ir atornillando todos los elementos con las llaves especificadas.

5-1 Estructura de soporte

La estructura de soporte consta de 13 partes diferentes, las cuales se deben ensamblar respectivamente como se describe a continuación:

1. Fijar las columnas de soporte para el suelo en la estructura principal de apoyo como se describe en la ilustración.
2. Cada columna debe estar fija por medio de cuatro pasadores los cuales hacen el empotramiento de la estructura al suelo que debe tener, tornillos salientes para anclar.
3. Al atornillar las cuatro columnas de soporte del suelo en la estructura principal, se procede a alinear esta mesa estructural con el trapiche.
4. Se realiza la instalación de las columnas para la maquina cortadora en los lineamientos de agujeros respectivos.
5. Se atornilla cada columna que soporta las maquina.
6. Se verifica la instalación total de las cuatro (4) columnas estructurales para que estén bien atornilladas.
7. Se sujetan las barras de guía para las cañas en el trapiche con las tuercas mismas que tiene el trapiche, estos tornillos salientes no soportaran cargas. Solo sirven de lineamiento para la cortadora.

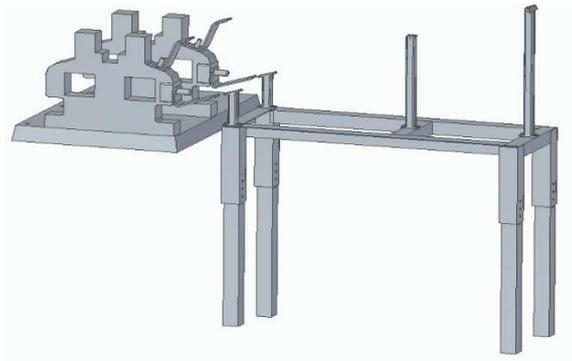


paso 4

paso 6

paso 5

paso 7



5-2 Caja de corte / sistema de corte

El sistema de corte esta ya previamente instalado desde la fabrica por técnicos expertos, ya que las complejidades de algunas piezas exigen regurosos ensambles. El objetivo es que el operario o adquiretor de la cortadora haga su instalación lo mas fácil posible.

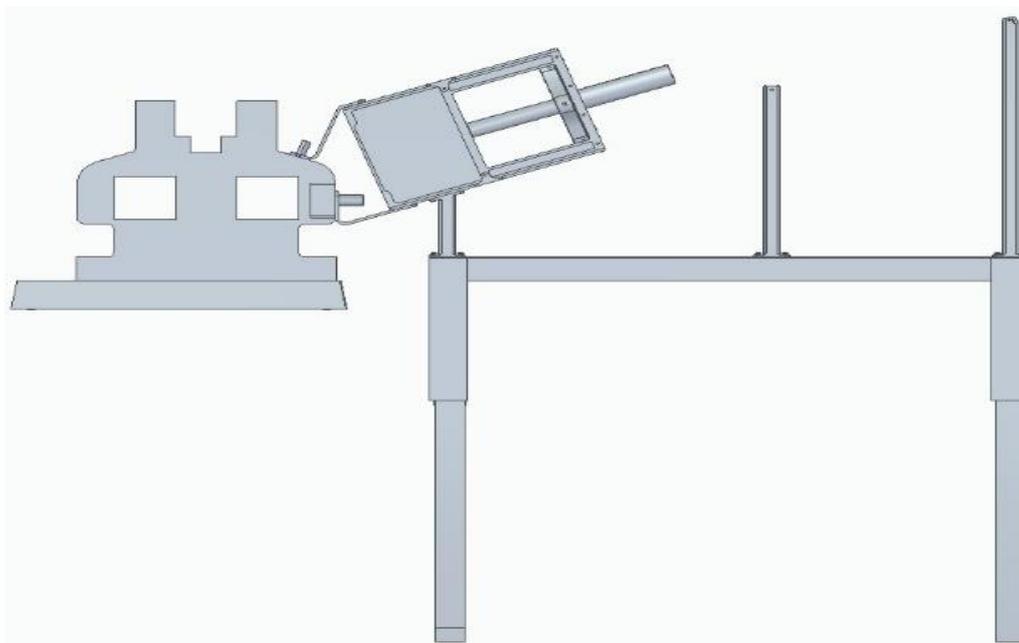
Solo tendrá que ensamblar en un paso todo este sistema, siempre y cuando tenga la ayuda de minimo tres (3) personas para la manipulación y el levantamiento de la caja de corte.

8. Se procede a hacer la instalación del sistema de corte, con el levantamiento de la caja poniéndola sobre las columnas de soporte.
9. Fijar con los pernos M5 a todas sus partes de anclaje, incluyendo las barras de guía en el trapiche.

paso 8



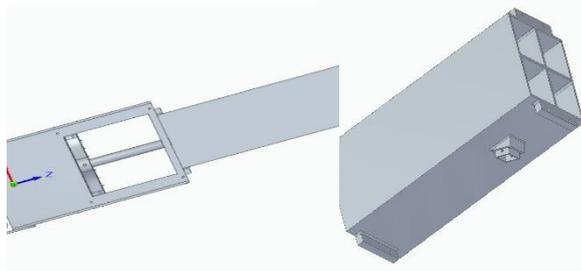
paso 9



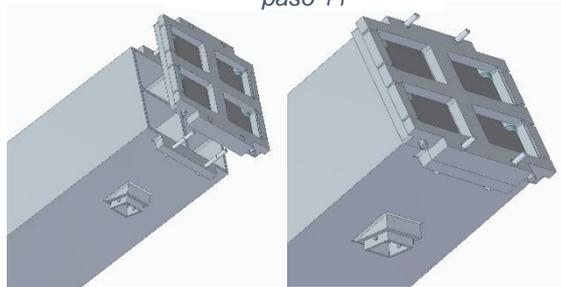
El sistema de retención esta dividido en cinco (5) sub-ensambles los cuales tiene ya desde la fabrica componentes complejos terminados, para evitar que cometan errores los operarios en la instalcion, se deben llevar los siguientes pasos para el ensamble:

- 10. Se hace el montaje de la tubería de retención en conjunto para anclarla con el sistema de corte siempre teniendo como apoyo la columna especialmente diseñada para ese componente de la máquina.
- 11. Se procede hacer el montaje de la primera placa de tope que evitara la caña se regrese con la distancia ya previamenete cortada por la máquina.
- 12. Se instala la primera sección de separación para las placas de tope con el apriete de los tornillos M5.
- 13. Se hace la guía de fijación de la torreta intermedia larga con el ensamble del paso número 12, y se ajustan las tuercas M5 para anclar todo el sistema en uno solo.
- 14. Como penúltimo paso se hace la fijación de la sección de separación continua del paso 13, la cual se encaga de guiar las cañas en la tubería.
- 15. Se tiene la instalación completa del sistema de retención.

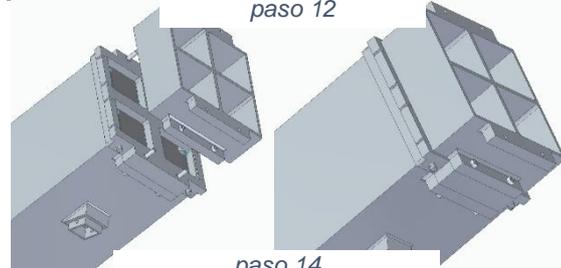
paso 10



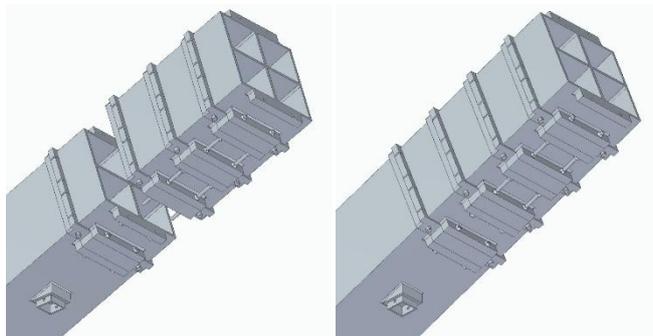
paso 11



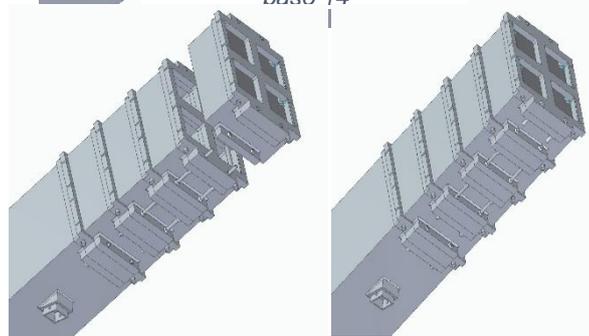
paso 12



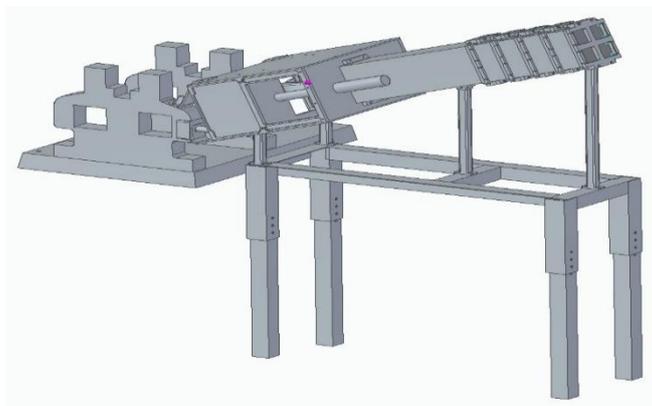
paso 13



paso 14



paso 15

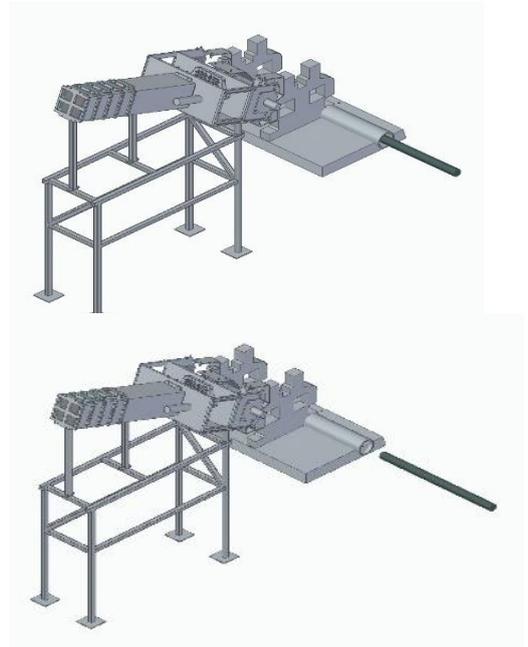


El sistema de potencia se suministrara desde el eje motriz del trapiche, ya que consta con las especificaciones de trabajo máximas que requiere el trapiche para su funcionamiento, esto; no afectara el motor principal de combustión interna.

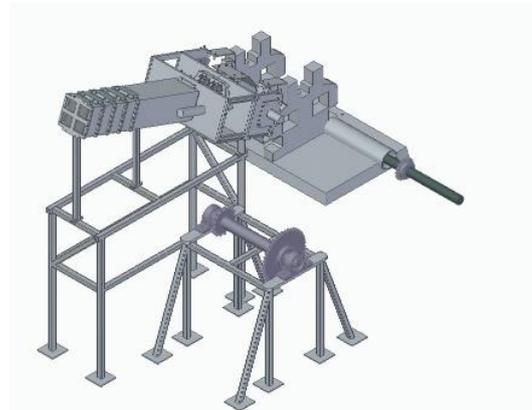
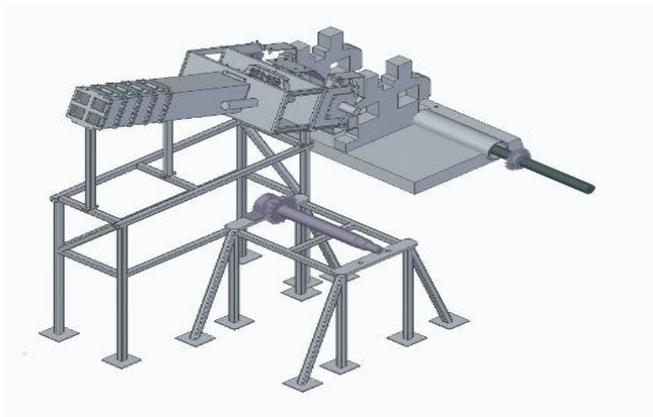
Para poder realizar la instalación del sprocket que tomara la potencia que tiene el eje motriz del trapiche se debe hacer lo siguiente:

16. Hacer el desmonte de los sujetadores que tiene el eje motriz para asi poder instalar el sprocket y fijarlo con la ranura del chavetero, para después ponerle unos topes de seguridad que eviten el desplazamiento de manera axial.
17. Hacer la instalación del eje intermedio de soporte de los sprockets variador en la estrucutura de soporte, montándolo en los rodamientos fijos.
18. Se hace la instalación del sprocket número 4, o el de mayor diámetro en el eje de la cortadora y la cuña que los sujeta.
19. Se procede hacer la instalacion de las cadenas para unir todos los sistemas que transmitiran la potencia requerida en la maquina cortadora de caña, las uniones de las cadenas se deben hacer con los pasadores especializados sujetadores.

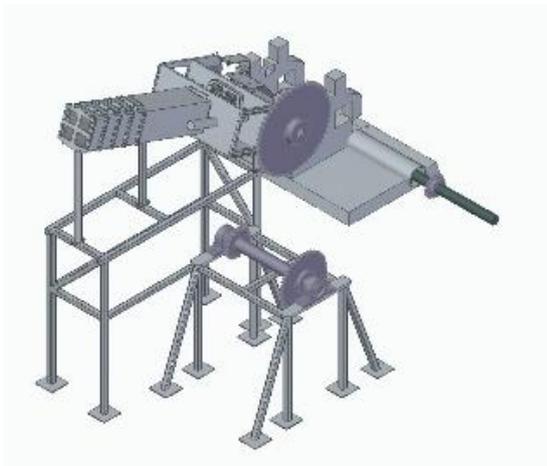
paso 16



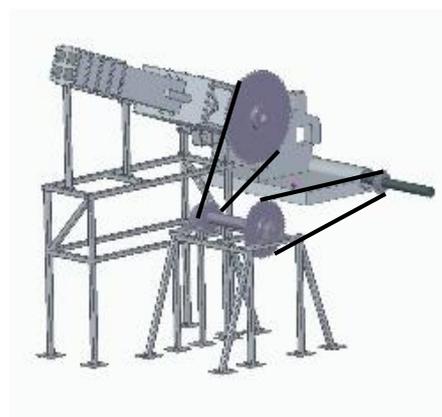
paso 17



paso 19

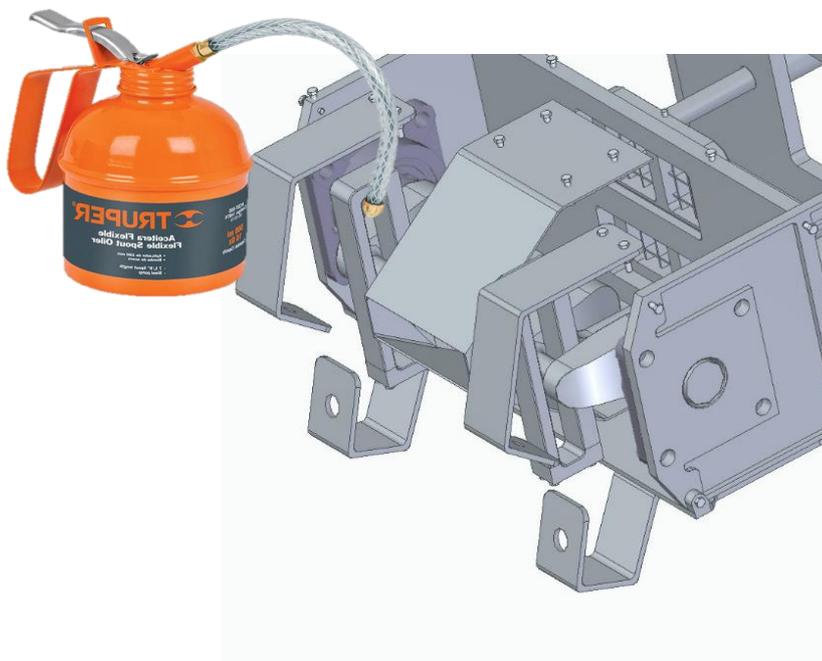


paso 20



El manual de operación no requiere de una gran especificación debido a que todo el sistema esta conectado al suministro de potencia en el trapiche, solo se deberá especificar el inicio del trabajo al meter la caña en los tubos de retención.

1. El operario deberá rectificar que los auxiliares o el mismo, previamente antes de la operación tenga todos los cojinetes anti-fricción lubricados y las cajas de lubricante.
2. Se hace la inspección visual de no observar piezas extrañas que no compongan la máquina.
3. Se inicia el encendido del motor para extraer la potencia de operación requerida, el cual procede hacer funcionar en armonía todo el sistema de maceración que tiene el trapiche con el sistema de corte previo para la caña.
4. Se espera solo unos minutos antes a que el sistema lubrique todas sus partes y se observe como se transforma el movimiento rotacional del eje motriz en un movimiento lineal para el plato de cuchillas.
5. Se inicia el proceso de operación para la extracción del jugo en la caña de azúcar.
6. Se deben poner las cuatro (4) cañas si lo hay de mayor diámetro, de lo contrario, las cañas que puedan introducirse libremente en los tubos de retención hasta que pase la primera tapa de retención y asi la cortadora iniciara el proceso para la cual fue diseñada hasta hacer que llegue la caña a las masas del trapiche y este generara el arrastre y maceración del proceso.
7. Observar por la tapa acrílica que la caña ya fue totalmente procesada en las dos máquinas, para poder iniciar de nuevo el proceso de operación con las siguientes cañas, y asi sucesivamente funcionara todo el sistema.
8. Ya después de terminar el proceso de trabajo se procede, a apagar el motor de suministro de potencia, y de esta forma termina el proceso de operación.



7 Lubricación

Para poder darle una vida útil apreciable a todos los componentes de la cortadora que requieran lubricación se deben hacer las siguientes inspecciones:

1. Lubricar permanentemente cada uno de los cojinetes y cadenas, según el tipo de lubricante. Aceite SAE 140 para los cojinetes anti-fricción y aceite xxxxx para las cadenas.
2. La temperatura de los cojinetes o chumaceras no debe pasar del límite de tacto; si es superior, habrá fallas en la nivelación o alineación de la máquina, lo cual obliga a detener la cortadora de inmediato, de lo contrario habrá desgastes prematuros en los ejes y chumaceras o sprockets (si es este el caso, es necesario revisar todo el sistema).
3. Después de 20 horas o más de funcionamiento, la correa de la transmisión de potencia tendrá un alargamiento que es necesario corregir.

8 Limpieza

Después de cada uso debe limpiarse con agua o una mezcla con cal, quitando así todo el residuo de jugo y verificar el estado general. Así, la cortadora de caña estará preparada para su próxima jornada de trabajo.

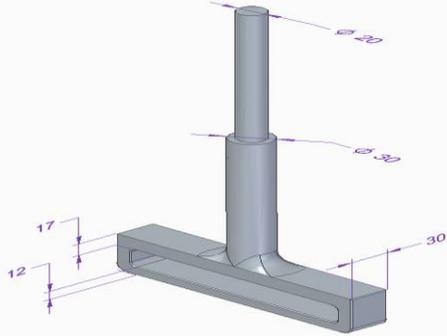
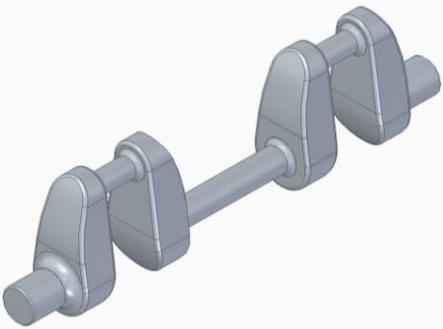
9 Ajustes

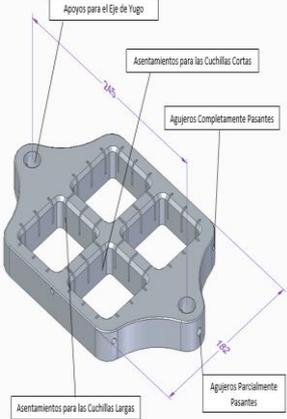
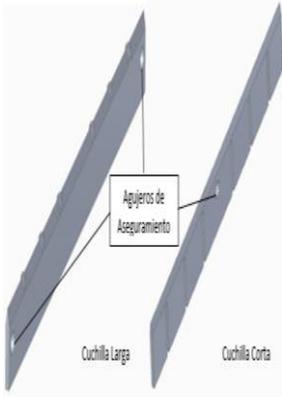
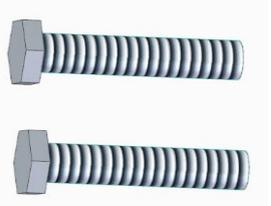
Para no tener paradas repentinas en la operación de la máquina de deben hacer previos ajustes o revisión optica de:

1. Verificar la tensión adecuada para la cadena.
2. Verificar periódicamente que los bujes y cojinetes estén lubricando.
3. Después de 200 horas de funcionamiento se deben hacer reajustes de las tuercas que ajustan toda la estructura de la máquina, tapas de seguridad y soportes en general.
4. La alineación de la caja de corte puede variar aún durante y después de un tiempo considerable de funcionamiento, lo cual sería necesario corregir.

El mantenimiento que se describe en este manual se hace solo para los componentes o piezas mas criticas que tiene la máquina cortadora de caña, dado que pueden presentar alguna falla por la mala operación o la no inspección que se describe.

Teniendo en cuenta las precauciones de seguridad descritas al inicio del manual se va a poder evitar todas estas posibles fallas o el daño prematuro de los componentes:

| Piezas | Yugo | Eje Motriz |
|----------------------------------|---|--|
| <p>Ilustración de Ejemplo</p> |  |  |
| <p>Inspección</p> | <p>Inspección visual directa al eje del yugo para determinar el estado de la superficie cilíndrica en contacto y fricción constante con los apoyos guía o cojinetes deslizantes.</p> <p>Inspeccionar visualmente de forma periódica el estado de la superficie de contacto entre el yugo y el eje motriz, ya que es una zona de gran exigencia por fricción y flexión producto de la fuerza de reacción del corte.</p> | <p>Inspección visual directa al eje motriz para determinar el estado de la superficie cilíndrica en contacto y fricción constante con el yugo.</p> <p>Inspeccionar periódicamente el buen funcionamiento de los rodamientos que funcionan en forma de apoyos para el eje motriz, evitando concentración de residuos o ensuciamientos en tus cavidades lo que podría producir sobrecarga de torsión.</p> |
| <p>Acciones de Mantenimiento</p> | <p>Antes de cada puesta en marcha de la máquina cortadora, realizar un proceso de lubricación al eje del yugo en contacto con las guías o cojinetes deslizantes y a la zona de contacto entre el eje motriz y el yugo que genera el movimiento de subida y bajada en el sistema.</p> <p>Sin olvidar realizar una limpieza preventiva a tales ejes para evitar trazas de residuos orgánicos de caña de azúcar o de sus lixiviados.</p> | <p>Antes de cada puesta en marcha de la máquina cortadora, realizar un proceso de lubricación en la superficie cilíndrica en contacto con el yugo.</p> <p>Periodicamente realizar una limpieza preventiva a los apoyos del eje motriz y a la zona de contacto con el yugo antes de la lubricación para retirar partículas en suspensión arrancadas al material antifricción por la fricción constante en esa superficie.</p> |
| <p>Falla Posible</p> | <p>La falla para esta pieza, según el trabajo que realiza, puede darse por desgaste del material antifricción derivado de la fricción constante entre el eje motriz en forma de cigüeñal y el yugo. A razón de que esta pieza tiene esfuerzos críticos, se deben respetar las restricciones de uso de tipos o variedades de caña de azúcar y cuidar la limpieza y bienestar de la zona de trabajo del yugo.</p> | <p>Las fallas posibles para esta pieza según los análisis realizados en su proceso de validación son dos, desgaste en la superficie en contacto con el yugo, y falla por fractura mecánica en la zona visible en la Ilustración 53. El desgaste se produce por la fricción constante e intensiva entre el yugo y el eje motriz, y la falla por fractura mecánica puede darse debido a malas prácticas por parte del cliente. A razón de que esta pieza tiene esfuerzos críticos, se deben respetar las restricciones de uso de tipos o variedades de caña de azúcar y cuidar la limpieza y bienestar de la zona de trabajo del eje motriz.</p> |
| <p>Reparación</p> | <p>Hacer cambio de pieza.</p> | <p>Hacer cambio de pieza.</p> |

| Piezas | Plato de Cuchillas | Cuchillas | sujetadores |
|---------------------------|--|---|---|
| Ilustración de Ejemplo |  |  |  |
| Inspección | <p>La inspección de esta pieza puede realizarse visualmente gracias a la facilidad de observación desde el exterior que tendrá el operador. Debe visualizarse periódicamente el buen funcionamiento de esta pieza con respecto a las cañas de azúcar.</p> <p>Para una inspección completa, cada 200 horas de trabajo se realiza normalmente una inspección de los componentes del trapiche (tiempo recomendado por la empresa Metalagro L.T.D.A.), por lo tanto se recomienda desensamblar los ejes aseguradores de las cuchillas y retirar estas, para hacer inspección visual del estado de interior del plato de cuchillas, el asentamiento de las cuchillas y la limpieza de la pieza en su interior cada 200 horas.</p> | <p>La inspección visual de las cuchillas debe realizarse principalmente para mantener en buen estado el filo de estas, ya que, entre menos filo en las cuchillas mayor esfuerzo tendrá que superar todo el mecanismo del sistema de corte (yugo y eje motriz principalmente).</p> <p>Además de que debe mantenerse vigilado de forma visual que la forma del filo sea uniforme durante toda la longitud de la cuchilla para evitar fallas por desgaste, sin olvidar asegurarse de que los ejes de aseguramiento de las cuchillas estén en sus posiciones respectivas.</p> | <p>La inspección que se realiza a los pernos es netamente del apriete que se debe hacer periódicamente a las tuercas, ya que pueden desajustar todo el sistema de la máquina y esto provocará una falla en los componentes.</p> |
| Acciones de Mantenimiento | <p>Realizar limpieza cada vez que se vaya a poner en marcha la máquina cortadora, evitando dejar residuos orgánicos de la caña o lexiviados, que puedan generar corrosión o capas indeseadas de suciedad.</p> | <p>Cada 200 horas, que es el tiempo de parada recomendado por la empresa Metalagro L.T.D.A., deben desmontarse las cuchillas y, por medio de una inspección, asegurar el correcto nivel de filo de estas. En caso de que el filo esté considerablemente reducido debe realizarse un afilado a las cuchillas, posteriormente realizar limpieza para eliminar partículas de metal y ensamblar de nuevo las cuchillas para su puesta en operación.</p> | <p>Después de aproximadamente 200 horas de trabajo en las operaciones de corte específicas para la cual fue diseñada la máquina, deben hacer los aprietos de todas las tuercas y pernos.</p> |
| Falla Posible | <p>Las fallas posibles para esta pieza radican en fallas mecánicas que pueden producirse por no respetarse las restricciones de funcionamiento y uso de las variedades de caña de azúcar aclaradas por los autores, así como su nivel de madurez. Aunque su posibilidad de falla es bastante baja, ya que los esfuerzos se concentran principalmente en las cuchillas y no en el plato de cuchillas.</p> | <p>Las posibles fallas de las cuchillas se dividen en, principalmente, fallas mecánicas por picadura (que puede producirse por el uso de variedades de caña incorrectas o de maduración no correspondiente con las restricciones dadas por los autores), deformación plástica en la punta del filo (por la misma razón de la falla por picadura) y desgaste en la superficie del filo por su uso normal de manera repetitiva o por haber realizado el afilado recomendado para el mantenimiento en repetidas ocasiones.</p> | <p>La falla más posible para estos pernos es la ruptura total por sobrecargar o el desgaste de la roca por el paso del tiempo.</p> |
| Reparación | Hacer cambio de pieza. | Hacer cambio de pieza. | Hacer el cambio de los pernos y tuercas. |

