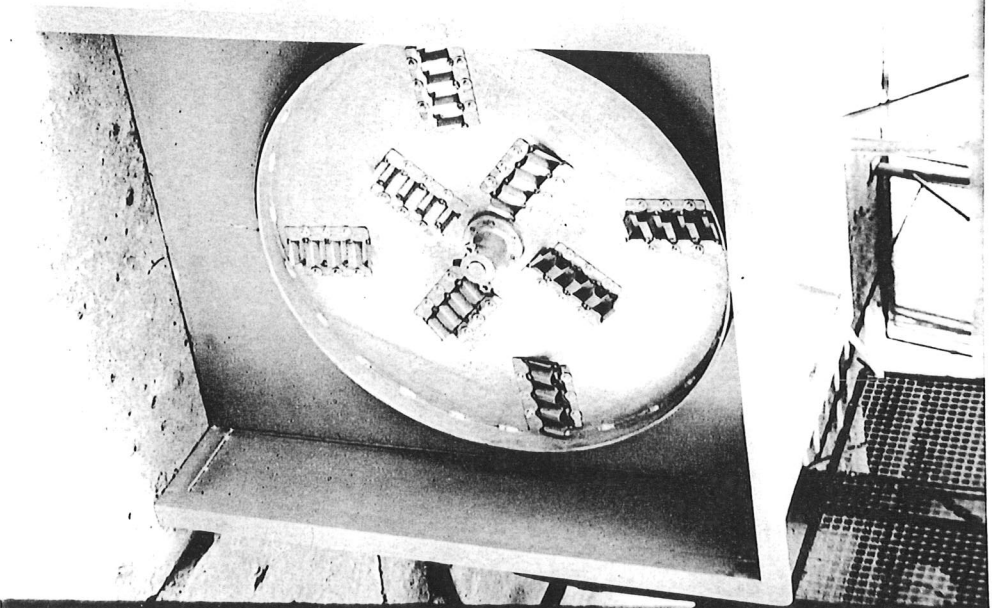


SERIE DE MANUALES DE CONSTRUCCION DE MAQUINARIA PARA  
EL PROCESAMIENTO DE HARINA DE YUCA

## MANUAL 2

# Máquina Trozadora de Yuca



SECCION CALIDAD/UTILIZACION DE YUCA  
CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT)

CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO (CIID, CANADA)

CIAT, Palmira, Colombia  
Agosto 1996

HD  
9019  
• 266  
A2  
Manual 2

**SERIE DE MANUALES DE CONSTRUCCION DE MAQUINARIA PARA  
EL PROCESAMIENTO DE HARINA DE YUCA  
MANUAL 2**



Por:  
Ing. Mecánico, Jorge Ivan Araujo  
Ing. Mecánico, Diego Vidarte Mayor

Revisión Técnica:  
Ing. Mecánico Adolfo León Gómez  
M.Sc. University of Cincinnati  
Profesor Universidad del Valle

Revisión Técnica Final:  
Medardo A. Galeano  
Experto Agrícola

Revisión de edición:  
Dr. Gerard O'Brien  
Dr. Rupert Best  
Stella Narváez M.

UNIDAD DE INVESTIGACION Y  
DOCUMENTACION

83585  
20 ENERO 1996

SECCION CALIDAD/UTILIZACION DE YUCA  
CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT)  
CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO (CIID,  
CANADA)

CIAT, Palmira, Colombia  
Agosto 1996

SERIE DE MANUALES DE CONSTRUCCION DE MAQUINARIA PARA  
EL PROCESAMIENTO DE HARINA DE YUCA

## MANUAL 2

# Máquina Trozadora de Yuca

SECCION CALIDAD/UTILIZACION DE YUCA  
CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT)  
CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO (CIID, CANADA)

CIAT, Palmira, Colombia  
Agosto 1996

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION .....	5
1. CONSTRUCCION DE LA MAQUINA .....	7
1.1 ESTRUCTURA GENERAL .....	7
1.1.1 MARCOS .....	7
1.1.2 CONECTORES TRANSVERSALES .....	9
1.1.3 BASE DEL MOTOR .....	11
1.2 TOLVA DE ALIMENTACION .....	12
1.3 DISCO TROZADOR .....	13
1.3.1 DISCO TIPO THAILANDIA .....	13
1.3.1.1 DISCO .....	13
1.3.1.2 AROS .....	14
1.3.1.3 VENAS DE RIGIDEZ .....	15
1.3.1.4 HERRAMIENTAS DE CORTE .....	15
1.3.1.5 EXPANSIÓN DE LAS CUCHILLAS DEL DISCO .....	16
1.3.1.6 MANZANA .....	16
1.3.2 DISCO TIPO COLOMBIA .....	17
1.3.2.1 CUCHILLAS .....	17
1.3.2.2 DISCO .....	18
1.3.2.3 ARO EXTERNO .....	19
1.3.2.4 MANZANA TIPO COLOMBIA .....	20
1.3.3 EXTRACTOR DEL DISCO .....	21
1.4 SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA .....	21

1.4.1	MOTOR .....	21
1.4.2	EJE PRINCIPAL .....	22
1.4.3	POLEAS Y CORREAS .....	22
1.4.3.1	POLEA CONDUCTORA .....	23
1.4.3.2	POLEA CONDUCIDA .....	23
1.4.3.3	CORREAS .....	23
1.5	PROTECCIONES .....	24
1.6	ACCESORIOS ADICIONALES (HARINA PARA CONSUMO HUMANO) .....	25
1.6.1	CARRO RECOLECTOR DE TROZOS .....	25
1.6.2	PROTECTOR ADICIONAL .....	26
2.	ACABADO Y ANCLAJE .....	27
3.	RECOMENDACIONES Y OPERACION .....	28
FOTO 1	.....	30
FOTO 2	.....	31
ANEXO 1: LISTA DE MATERIALES	.....	32
ANEXO 2: DATOS TECNICOS DE LA MAQUINA	.....	34
ANEXO 3: HERRAMIENTAS REQUERIDAS PARA LA OPERACION DE LA MAQUINA	.....	35
ANEXO 4: CORTE DE LAMINAS	.....	36
ANEXO 5: LISTADO DE PLANOS DE CONSTRUCCION (21 planos)	.....	37

SERIE DE MANUALES DE CONSTRUCCION DE MAQUINARIA PARA  
EL PROCESAMIENTO DE HARINA DE YUCA  
MANUAL 2

POR: ING. MECANICO, JORGE IVAN ARAUJO  
ING. MECANICO, DIEGO VIDARTE MAYOR

REVISION TECNICA:

ING. MECANICO ADOLFO LEON GOMEZ  
M.Sc. University of Cincinnati  
Profesor Universidad del Valle

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL  
C.I.A.T.  
SECCION UTILIZACION DE YUCA

Palмира, Colombia  
1.996

## INTRODUCCION

Desde hace varios años el Centro Internacional de Agricultura Tropical, en Palmira, y la Universidad del Valle, en Cali, mediante un trabajo en conjunto, han desarrollado técnicas para el procesamiento de la yuca, adecuadas a las condiciones de producción y comercialización existentes en la mayoría de los países Suramericanos y del Caribe.

La yuca tiene una gran demanda como fuente de energía en alimentación para animales y recientemente se ésta impulsando su consumo en la alimentación humana en forma de harina. El trozado y secado de las raíces de yuca es un método sencillo de conservación de este producto altamente perecedero. El trozado de las raíces de yuca es una operación básica en el procesamiento con el fin de agilizar el secado mediante una primera reducción de tamaño. Es debido a esto, que día tras día se han venido mejorando las máquinas, tratando de hacerlas cada vez más técnicas, funcionales y eficientes. Una de esas máquinas usadas en el trozado es la denominada **picadora y trozadora de yuca**.

El objetivo de este manual es presentar una guía de instrucciones para la manufactura o fabricación de dicha máquina.

Como antecedente a este manual está la primera guía para la fabricación de la máquina, realizada por Carlos Herrera y Carlos Arias, basada en información sobre la máquina original; a su vez, esta primera guía fue base para la realización de una segunda guía desarrollada por Fernando Vásquez y José Luis Cuero quienes aportaron ideas y reformas importantes, tales como: colocar la polea conducida fuera de los apoyos, disminuir el voladizo del disco trozador, variar la forma e inclinación de la tolva de alimentación, la forma y manera de construcción de las protecciones, la estructura general de la máquina en si y algunas otras reformas menores. También ha sido un aporte importante la experiencia de Humberto Muños, Jefe de Taller del CIAT, en la fabricación de esta máquina; la asesora técnica del Ingeniero Adolfo León Gómez, Docente de la Universidad del Valle, Cali, Colombia; el estudio técnico de las cuchillas y disco tipo Colombia y evaluación de la máquina presentados por Carlos Vega y Gilmer Delgado, estudiantes de Ingeniería Mecánica de la Universidad del Valle; y las sugerencias de las personas encargadas de la fabricación de las máquinas. Además de las continuas mejoras realizadas por el grupo de investigación del CIAT, las sugerencias del Ingeniero Lisimaco Alonso y del Técnico Medardo Galeano y de todo el personal de CIAT empeñado en el continuo mejoramiento de la máquina.

Como resultado final se presenta un conjunto de instrucciones para su construcción, un listado de materiales y planos, así como algunos datos técnicos sobre la máquina que constituyen el manual de fabricación. De todas maneras es una guía y como tal,

la persona que la quiera utilizar tiene autonomía suficiente para decidir en determinado caso si introduce un variante acorde a su gusto o de acuerdo a las limitaciones que se presenten.

Agradecemos a todo el personal de CIAT que prestó ayuda en la realización de este manual.

Nosotros Jorge Ivan Araujo y Diego Vidarte, Ingenieros Mecánicos egresados de la Universidad del Valle, nos hemos encargado de realizar este nuevo manual con sus respectivas reformas, además de los planos corregidos en computador utilizando el programa AutoCAD.



## 1. CONSTRUCCION DE LA MAQUINA

La máquina está construida con materiales de fácil adquisición en el comercio y consta básicamente de una estructura general de soporte, una tolva de alimentación, un disco trozador montado en un eje y un motor que suministra la potencia de trabajo a través de una transmisión de poleas y correas (ver Plano T-08).

### 1.1 ESTRUCTURA GENERAL

Consta de (Ver Plano T-05):

- 3 Marcos contruidos con perfiles de ángulos de aletas iguales y unidos por soldadura (Ver Planos T-01-01, T-01-02, T-01-03).
- Conectores transversales que unen los marcos dándole forma y rigidez a la estructura; que son también contruidos en perfil de ángulo y unidos por soldadura a los marcos (ver Plano T-01-04).
- Base del motor (ver Plano T-02).

La fabricación de cada una de las diferentes partes mencionadas se describe a continuación. Los planos ayudarán a una mejor comprensión.

#### 1.1.1 Marcos

En los planos T-01-01, T-01-02, T-01-03 aparecen, en isometría, su despiece y las dimensiones respectivas para cada una de sus partes componentes.

##### Marco No. 1

Este marco está formado por 3 ángulos de 2" x 1/8" denominados con los números 1, 2, 3. Ver Plano T-01-01.

Angulo 1: cortar ángulo de 2" x 1/8" con la longitud de 1265 mm y cortar un extremo a 45°.

Angulo 2: cortar ángulo de 2" x 1/8" con longitud de 1170 mm y hacer dos cortes en sus dos extremos a 45°.

Angulo 3: cortar ángulo de 2" x 1/8" con longitud de 1265 mm y cortar un extremo a 45°.

Obsérvese que los cortes en los ángulos 1 y 3 se hacen al contrario y sobre diferente aleta. Los cortes en el ángulo 2 se hacen al contrario pero sobre la misma aleta y se perforan 2 agujeros en dicha aleta a un diámetro de 1/4".

Los tres ángulos se unen con soldadura 7014 como se ilustra en el Plano T-01-01.

### **Marco No. 2**

Este marco está formado por 7 ángulos de 2" x 1/8" numerados 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y un ángulos de 1 1/2" x 1/8", el ángulo 11. Ver Plano T-01-02.

Angulo 4: cortar ángulo de 2" x 1/8" con longitud de 1209 mm; cortar un extremo a 45° sobre una aleta y sobre la otra hacer un corte de caja como se muestra en el dibujo.

Angulo 5: cortar ángulo de 2" x 1/8" con longitud de 1069 mm; hacer dos cortes en los extremos, análogos a los del ángulo anterior, pero dispuestos opuestamente el uno del otro.

Angulo 6: cortar ángulo de 2" x 1/8" con longitud de 1209 mm; hacer un corte en un extremo como el del ángulo 4 pero en el extremo contrario y en forma opuesta al mismo de dicho ángulo.

Angulo 7: cortar ángulo de 2" x 1/8" con longitud de 1060 mm; hacer dos cortes de caja en sus extremos y sobre la misma aleta.

Angulo 8: cortar ángulo de 2" x 1/8" con longitud de 1158 mm, hacer un corte de caja en un extremo.

Angulo 9: cortar ángulo de 2" x 1/8" con longitud de 600 mm; hacer dos cortes de caja en sus extremos y sobre la misma aleta.

Angulo 10: cortar ángulo de 2" x 1/8" con longitud de 463 mm; hacer un corte de caja en un extremo.

Angulo 11: cortar ángulo de 1 1/2" x 1/8" con longitud de 604 mm, hacer un corte de caja en un extremo.

Los ángulos se unen con soldadura 7014 como se muestra en el plano T-01-02.

NOTA: Todos los cortes de caja que se indican se hacen con una longitud de 47 mm, a menos que se indique otra medida.

**Marco No. 3**

Este marco está formado por 4 ángulos de 2"x1/8", designados con los números 12, 13, 14 y 15. Ver Plano T-01-03.

Angulo 12: cortar ángulo de 2"x1/8" con longitud de 1075mm.

Angulo 13: cortar ángulo de 2"x1/8" con longitud 1158 mm; hacer corte de caja sobre una aleta en uno de sus extremos.

Angulo 14: cortar ángulo de 2" x 1/8" con longitud de 600 mm; hacer dos cortes de caja en ambos extremos sobre la misma aleta. (Este ángulo es idéntico al ángulo 9 del Marco No. 2).

Angulo 15: cortar ángulo de 2" x 1/8" con longitud de 1158 mm; hacer un corte de caja sobre una aleta en uno de sus extremos, en el mismo extremo respecto del ángulo 13, tomando a éste como referencia, pero sobre la aleta contraria (Este ángulo es igual al ángulo 8 del Marco No. 2).

Los perfiles angulares se unen con soldadura 7014 como se muestra en el Plano T-01-03.

**1.1.2. Conectores transversales**

Son perfiles que unen los marcos de otros y sirven para dar forma y rigidez a la estructura general de la máquina.

Son 11 en total, distribuidos así:

Ocho ángulos de 2" x 1/8", designados con los números 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 y 23.

Un ángulo de 1 1/2" x 1/8", designado con el número 24.

Dos ángulos de 2 1/2" x 1/8", designados con los números 25 y 26. Estos ángulos constituyen la base de toda la máquina, y también se pueden utilizar 2 ángulos de 2" x 1/8" si se hace difícil o costoso adquirirlos con las dimensiones dadas.

En el plano T-01-04 aparecen las dimensiones de cada uno de los perfiles cuya construcción se detalla uno por uno.

Angulo 16: cortar ángulo de 2"x1/8" con longitud de 750mm.

Angulo 17: cortar ángulo de 2"x1/8" con longitud de 750mm.

Angulo 18: cortar ángulo de 2"x1/8" con longitud de 500mm.

Angulo 19: cortar ángulo de 2" x 1/8" con longitud de 464 mm. Este ángulo es el que sirve de soporte a la tolva de alimentación en la parte trasera y superior de la misma; por tanto, para adecuarlo a la inclinación de la tolva se debe recortar una de sus aletas (la horizontal) en 6 mm (1/4") con una cizalla.

Angulo 20: cortar ángulo de 2" x 1/8" con longitud de 346 mm; hacer un corte de caja en un extremo. Sobre la misma aleta y al extremo contrario se perfora un agujero de 11/16" de diámetro situado a 75 mm del extremo.

Angulo 21: cortar ángulo de 2" x 1/8" con longitud de 346 mm; soldar sobre la arista o filo exterior formado por las dos aletas y a 25 mm del extremo indicado, un tramo de tubería galvanizada para agua de 1/2" de diámetro y 100 mm de longitud, que se constituirá en la bisagra fija del soporte del motor.

Angulo 22: cortar ángulo de 2" x 1/8" con longitud de 378 mm. Este ángulo sirve de soporte a la tolva de alimentación en la parte delantera e inferior de la misma, ya que le da mayor rigidez a la zona donde se produce el corte de la yuca, permitiendo alargar la vida útil de la tolva. Es necesario anotar que se le debe hacer la misma operación que se le hizo al ángulo 19. Este ángulo se coloca después de haberse instalado la tolva en la estructura.

Angulo 23: cortar ángulo de 2" x 1/8" con longitud de 346 mm; hacer un corte de caja en un extremo. Sobre la misma aleta y en el otro extremo se perfora un agujero de 11/16" de diámetro situado a 75 mm del extremo.

Angulo 24: cortar ángulo de 1 1/2" x 1/8" con longitud de 512 mm; hacer dos cortes de caja en sus dos extremos sobre aletas contrarias, uno con longitud de 12 mm y el otro de 3 mm.

Angulo 25 y 26: cortar ángulo de 2 1/2" x 1/8" con longitudes de 797 mm cada uno; como ya se dijo éstos constituyen la base de la máquina. Se perforan en una aleta dos agujeros de 9/16" aproximadamente y luego se les da salida en forma de ranura hacia el borde de la aleta tal como se muestra en el dibujo en el cual aparecen las dimensiones. Por último se redondean los extremos que quedarán en la parte trasera.

Después de armar correctamente cada uno de los marcos como se ha indicado se procede a ensamblar la estructura general. En el Plano T-05 aparecen las medidas necesarias para hacerlo correctamente pues aparecen las 3 vistas de la estructura con las medidas y posiciones del resto de elementos constitutivos de la máquina para dar una visión más clara. Sin embargo, para una mejor comprensión se puede observar el Plano T-08 donde aparece la estructura general de toda la máquina en vista isométrica.

En el Plano T-05-01 aparecen los detalles del ensamble relativo al Plano T-05 para ilustrar con más claridad la estructura general.

### **1.1.3 Base del motor**

Esta base está diseñada para soportar un motor eléctrico en funcionamiento. Es del tipo basculante.

Consta de una platina soporte y dos espárragos tensores y va sujeta a la estructura general mediante una bisagra conectada al ángulo 23 y sirve para regular la tensión de las correas. En el Plano T-02 se muestran dichos elementos con sus respectivas dimensiones.

La platina soporte es de hierro laminado en frío (Cold Rolled) de 1/4" de espesor. En uno de los extremos se perfora dos ranuras a través de las cuales pasan los espárragos. En el borde contrario se deben soldar 2 tubos de 50 mm de largo cada uno. Los siguientes pasos se deben seguir para su construcción:

- Cortar platina de 1/4" de espesor con las siguientes dimensiones: 460 mm x 200 mm.
- Cortar 2 tramos de tubería galvanizada para agua de 1/2" de diámetro y 50 mm de longitud cada uno. El otro tramo de 100 mm, como ya se dijo, va fijo al ángulo 21.
- Soldar con soldadura 7014 en los extremos de uno de los bordes de 200 mm de longitud.
- Hacer una ranura de 50 mm de longitud con un ancho de 11/16" (17.5 mm) a 7 mm del borde contrario a la bisagra, o si se prefiere, puede dársele salida hasta el mismo borde.
- Roscar en sus dos extremos dos varillas de 240 mm de longitud a 5/8" NC. En ambos extremos la rosca debe tener 65 mm de longitud como mínimo. El material

- debe ser acero SAE 1045 calibrado. Este es el espárrago tensor que graduará la altura del soporte y la tensión en las correas. Deberán usarse 4 tuercas 5/8" NC para su correcta y segura fijación.
- Cortar varilla de acero SAE 1010 calibrado de 5/8" de diámetro con una longitud de 200 mm para ser usada como pasador de la bisagra.
- Perforar agujeros en la platina después de haber presentado el motor en la misma. Usar tornillos de unión adecuados para la sujeción del motor a la base. Se recomienda hacer también ranuras en lugar de agujeros para permitir que el motor tenga un rango corto de posiciones. Si se va a usar un motor de gran potencia, que por supuesto es más robusto, se recomienda, soldar por debajo de la platina un chasis de perfil de ángulo de 2" o 1 1/2" x 1/8" para reforzar la base y evitar o suprimir vibraciones.

## 1.2 TOLVA DE ALIMENTACION

A continuación se describe la forma de construir la tolva. Este es el elemento que permite alimentar la máquina con raíces de Yuca para que el disco se encargue de trozarlas; se encuentra a un lado de la estructura sujeta a la misma por medio de soldadura, son una inclinación de 48° aprox, lo cual permite que la Yuca descienda hacia las cuchillas del disco.

Se construye en lámina de hierro Cold Rolled calibre 20 (o acero inoxidable si es para consumo humano), tal como se muestra en el Plano T-03, de la siguiente manera:

- Cortar lámina C.R. C20 de acuerdo a la plantilla para el trazado de la tolva.
- Doblar las dos alas, izquierda y derecha, a 90°, hasta que tome una forma de caja como se ve en el corte A-A (Plano T-03) que muestra la sección transversal de la tolva. Para una mayor claridad observar el Plano T-08 donde aparece una isometría de la tolva ya terminada.
- Unir con soldadura 7014 la tolva a la estructura general.

La tolva está situada lateralmente entre los ángulos 24 y 18 y por delante, entre los ángulos 11, 8 y 5 del marco No.2. Tiene además dos ángulos soportes como ya se mencionó anteriormente, los ángulos 19 y 22, éste último se coloca después que se haya ensamblado la tolva a la estructura para obtener mayor rigidez y precisión. La tolva se une a estos ángulos por puntos de soldadura.

El ángulo 5 impide que la tolva sobresalga hacia adelante y esto hace que la parte inferior de la misma quede a unos 3 mm del filo del ángulo 10; además, se dejó una zona plana, sin inclinación, de unos 7 mm, lo que en total deja un margen de unos 10mm. Esto se ha hecho con el fin de que en la zona de corte sea el ángulo 10, principalmente, el que soporte los impactos ocasionados por el corte de la yuca, alargando la vida útil de la tolva. Además, la unión de la tolva al ángulo se puede hacer por medio cordones de soldadura para protegerla aún más. Se recomienda no aumentar la longitud de esta zona pues entonces se podrían presentar problemas de acumulación de trozos de yuca.

### **1.3 DISCO TROZADOR**

Es la parte esencial de la máquina y del mismo depende el buen rendimiento de ella.

En el diseño original de la máquina se tiene el disco tipo Thailandia que consta básicamente de una lámina sobre la cual se han expandido las cuchillas de corte, un cubo o manzana para la fijación al eje, unas venas y un aro externo que dan rigidez al conjunto.

#### **1.3.1 Disco Tipo Thailandia**

Consta de un disco de lámina C.R. calibre 16, sobre la cual se han forjado por expansión las cuchillas tipo Thailandia, dos aros (uno interno y otro externo), las venas de rigidez y una manzana para apoyo y fijación del disco. Para una mejor comprensión ver Plano T-04-05. Se deben seguir los siguientes pasos para su construcción:

##### **1.3.1.1 Disco**

- Cortar el disco en lámina C.R. calibre 16 (1/16" aprox.) de 900 mm de diámetro.
- Trazar sobre dicha lámina 14 circunferencias continuas desde un radio de 450 mm hasta un radio de 94.4 mm, disminuyendo en cada trazo, el radio de las circunferencias en 25.4 mm (1").
- Trazar un segmento de circunferencia de 450 mm de radio haciendo centro sobre un punto cualquiera de la circunferencia de radio mayor hasta que corten las circunferencias antes trazadas.
- Trazar el siguiente segmento de circunferencia haciendo centro en el corte anterior. Esto se realiza sucesivamente hasta completar los seis segmentos de

circunferencia que servirán para ubicar la posición de las cuchillas. Es necesario tener especial cuidado en el sentido de la curvatura de los segmentos trazados (ver plano T-04-05).

- Trazar la posición de la ranura de la cuchilla según detalles No. 1 del Plano T-04-05. Cada cuchilla no debe estar sobre el mismo "carril" o segmento de círculo de las cuchillas anterior y posterior. Por esto, es conveniente tener en cuenta la distribución de las ranuras (observar vista frontal del disco trozador, Plano T-04-01).
- Perforar agujeros de 1/8" de diámetro en los extremos de la posición de la ranura de la cuchilla.
- Abrir ranuras trazadas para las cuchillas empleando un cincel bien afilado.
- Perforar sobre el disco 6 agujeros de diámetro 7/16" sobre una circunferencia de 90 mm de diámetro y en los puntos ésta se corta con los 6 segmentos de circunferencia que ubican las cuchillas.
- Perforar agujero de 1 1/4" de diámetro en el centro del disco para que el eje principal pase a través del disco.

### 1.3.1.2 Aros

Aro interno:

- Cortar platina C.R. de 1/4" x 1", con longitud de 420mm.
- Curvar hasta formar un aro de 128 mm de diámetro interior.
- Soldarlo al disco con cordones aplicados en el borde exterior.

Aro externo:

- Cortar platina C.R. de 1/4" x 1", con longitud de 2825mm.
- Curvar dicha platina hasta formar el aro externo que da rigidez al disco.
- Soldarla al disco con electrodo 7014 interiormente mediante cordones de soldadura de 50 mm de longitud y espaciados cada 200 mm.
- Soldar a tope los dos extremos del aro. (ver corte A-A; Plano T-04-05).

Seguir la anterior recomendación para evitar deformaciones de origen térmico.



### 1.3.1.3 Venas de Rigidez

- Cortar 6 platinas de 1/4"x1" con longitud de 400 mm.
- Curvarlas con un radio aproximado de 450 mm, que es igual a la circunferencia obtenida con el aro externo.
- Soldar las venas al disco con cordones espaciados según se muestra en el Plano T-04-05 y sus dos extremos se sueldan a tope con los aros interno y externo. Las venas están situadas según el sentido de giro, 15 mm delante de las cuchillas, como puede observarse en la vista frontal del disco. Plano T-04-05.

### 1.3.1.4 Herramientas de corte

Previamente a la expansión o forja de las cuchillas se deben tener las herramientas apropiadas para hacerlo. A continuación se describe cómo se deben fabricar dichas herramientas.

#### Herramienta No.1 (ver Plano T-04-05)

- Cortar platina C.R. de 1/4" x 2 1/2" con longitud de 125 mm.
- Cortar tubo para vapor (o equivalente) de 1" de diámetro interior con longitud de 85 mm.
- Cortar longitudinalmente este tubo de tal manera que se obtengan dos cuerpos semi-cilíndricos.
- Soldar sobre la platina uno de estos cuerpos según el corte B-B, Plano T-04-05.

#### Herramienta No.2

- Cortar barra de acero calibrado SAE 1045 de 1" de diámetro con las siguientes especificaciones:

Mango:

longitud 105 mm. Cilindrar uno de sus extremos a 19mm de diámetro hasta una longitud de 35 mm (ver Plano T-04-05).

Cabeza:  
 longitud 60 mm. Desbastar en esmeril hasta dar una forma aproximada a la mostrada en el Plano T-04-05.

Unir con soldadura las dos partes.

### **Herramienta No.3**

- Cortar barra de acero SAE 1060 de 1" de diámetro con una longitud de 210 mm.
- Labrar con una muela de esmeril una punta aguda en uno de sus extremos, hasta conformar un perfil similar a la mostrada en el Plano T-04-05.

### **1.3.1.5 Expansión de las cuchillas del disco**

- Calentar con el soplete oxiacetilénico el sector de la cuchilla que va a ser expandido.
- Colocar el disco con los anillos y venas hacia arriba. Del otro lado, en la parte inferior de la cuchilla a expandir se coloca la herramienta No.1.
- Expandir golpeando suavemente con la herramienta No.2 y un martillo hasta dar la forma definitiva de la cuchilla.
- Con la herramienta No.3 y el martillo se da el terminado final como se muestra en el corte E-E del Plano T-04-05.
- Después de la forja de todas las cuchillas, se deben afilar convenientemente usando una lima o piedra pulidora.

### **1.3.1.6 Manzana**

La manzana del disco tipo Thailandia es igual a la del tipo Colombia; esto se ha normalizado así para simplificar y tener la posibilidad de intercambiarlas indistintamente cuando se necesite hacerlo. Su construcción se detallará con el disco tipo Colombia; además, aparece en el Plano T-04-05 en detalle, donde se puede observar un soporte anular posterior para ayudar a dar rigidez al disco y prevenir el pando de la lámina en la zona de la manzana. Este soporte consiste en un disco de C.R. de 3/16" de espesor y diámetro externo 160 mm. Por supuesto el diámetro interno es de 1 1/4" (32 mm).

- Perforar en el mismo, 6 agujeros de 7/16" de diámetro sobre una circunferencia de 120 mm de diámetro, simétricamente repartidos en dicho círculo.

Para el ensamble final se utilizan igualmente 6 tornillos Grado 5 de diámetro 3/8" x 3/4" de longitud. Ver detalle No.2, Plano T-04-05. Se recomienda probar el montaje en el eje antes de apretar bien los tornillos.

### **1.3.2 Disco Tipo Colombia**

De las diferentes investigaciones realizadas por el CIAT en los centros de producción de harina de yuca y con la colaboración de la Universidad del Valle, surgió un modelo de cuchilla de fácil construcción y económico. Es así como se desarrollaron las cuchillas y el disco trozador tipo Colombia, los cuales presentan la ventaja de ser desmontables y recambiables. Estructuralmente el disco tipo Colombia es similar al disco tipo Thailandia, pero su principal diferencia estriba en las cuchillas y su distribución en el mismo.

El dispositivo de corte consta básicamente de un disco de platina 1/4", un aro externo, las cuchillas, que se detallan en los Planos T-04-01 al T-04-04 y una manzana o cubo que aparece en el Plano No.10.

Si se eligen las cuchillas Colombia Tipo I deben tomarse los planos T-04-01 y T-04-02. Si se escoge al contrario, las cuchillas Colombia Tipo II deben mirarse los planos T-04-03 y T-04-04.

### **1.3.2.1 Cuchillas**

El material de fabricación es la lámina Cold Rolled calibre 16 (o en acero inoxidable si es para consumo humano). A continuación se describe su construcción (ver Planos. T-04-01 al T-04-04 según modelo escogido).

- Elaborar una plantilla en lámina si va a trazar con rayador de acero, o en cartón cartulina se quiere usar lápiz.
- Recortar la chapa o lámina para las cuchillas, dependiendo del tamaño deseado.
- Hacer el trazado de la lámina con la plantilla, teniendo cuidado que ésta quede bien asegurada a la lámina para evitar errores. Además, debe verificarse periódicamente la punta de los rayadores.

- Afilar la lámina desbastando por una sola cara con un ángulo aproximado de 60 grados; la eliminación de las rebabas se efectúa en el esmeril con la muela o manualmente con lima.
- Hacer el doblado en una prensa excéntrica o en la dobladora. Esta última en muchos casos posee una muela que permite hacer el doblez de acuerdo a la dimensión requerida o también se puede construir un utilaje muy sencillo que consta de un ángulo soldado a una platina que reemplaza a la muela. La altura de la cuchilla tiene como cota mínima el espesor del mantel o delantal de la dobladora. Al doblar se debe tener la precaución de que el filo quede en la parte superior de la cuchilla, con el objeto de facilitar el afilado y salida del producto.
- Es importante recalcar que la forma de la cuchilla no es rectangular sino trapezoidal, con el fin de evitar atascamientos de los trozos de yuca. Esto se logra deformando la chapa después del doblado de 90°, tomando ambos extremos y haciendo una pequeña fuerza hacia afuera, deformando así la chapa hasta obtener el perfil mostrado en los planos T-04-02.
- Recortar, perforar y doblar las láminas o chapas para sujetar la cuchilla al disco según se ve en los planos T-04-01 al T-04-04.
- Soldar las láminas o chapas a la cuchilla usando soldadura autógena.

### 1.3.2.2 Disco

Para su construcción se siguen los siguientes pasos:

- Cortar el disco en platinas Cold Rolled de 1/4" de espesor y 900 mm de diámetro. Este corte se hace con soplete oxacetilénico en forma continua y con un compás apropiado.
- Hacer los trazos sobre el disco, según los planos T-04-01 al T-04-04. Uno de los factores importantes para un buen funcionamiento del disco es el desfase de las cuchillas, para lo cual se distribuyen sobre le disco los espacios rectangulares, donde se alojarán las cuchillas obteniéndose le mencionado desfase que se aprecia en el trazado del disco.

- Soldar laminillas de platino C.R. Calibre 16 en los espacios rectangulares como se aprecia en el detalle A, Planos T-04-01 al T-04-04. Estas cumplen dos funciones: conseguir el desfase entre las cuchillas y eliminar una arista cortante que posee el disco, la cual contribuye a la producción de ripio o partículas finas de Yuca.
- Perforar 6 agujeros pasantes de 5/16", adyacentes a los espacios y avellanarlos, 3 de un lado y 3 del otro, tal como se ve en los planos T-04-01 al T-04-04 para fijar con tornillos las cuchillas al disco.
- Perforar un agujero central de 1 1/4" (32 mm) para permitir libre paso del eje a través del disco.
- Perforar 6 agujeros de 7/16" en un círculo concéntrico al anterior, de 90 mm de diámetro, presentando la manzana sobre el disco para evitar errores (Ver manzana del disco, Plano T-06-01).

Respecto a los cortes con el soplete se anota lo siguiente: Cuando se va a empezar un corte y no hay salida a un borde exterior, se perfora un agujero con broca de 1/4" para iniciar el corte, como en el caso de los espacios rectangulares. Además, cuando se hace un corte, se recomienda realizar el siguiente al lado diametralmente opuesto, para evitar la concentración de calor en un sitio y reducir al mínimo las deformaciones del material debidas al aporte de energía térmica. Lo anterior es válido también cuando se hace el proceso de soldadura.

### 1.3.2.3 Aro externo

- Cortar platina C.R. de 1/4" x 1", de longitud 2825mm.
- Curvar dicha platina hasta formar el aro externo que da rigidez al disco.
- Soldar el aro externo al disco con electrodo 7014 interiormente mediante cordones de 50 mm de longitud y espaciados cada 200 mm.
- Soldar a tope los dos extremos del aro.
- Soldar el aro al disco. De nuevo, al aplicar un cordón de soldadura, se recomienda aplicar el siguiente al lugar diametralmente opuesto, para evitar deformaciones irregulares de origen térmico en el disco.

#### 1.3.2.4 Manzana Tipo Colombia

Para construir la manzana del disco, cuyas dimensiones aparecen en el detalle No.1, Plano T-06-01, se necesita una barra perforada y una platina C.R. de 3/8" de espesor.

Los perfiles comerciales de barra perforada, ya sea SKF, DESFORD TI52 o SANDVIK 4LM, que son equivalentes a un AISI 1518, vienen en medidas milimétricas, tomándose el perfil de 56 mm de diámetro exterior y 28 mm de diámetro interior (ver catálogos disponibles). Como alternativa se debe maquinar un perfil de acero calibrado AISI 1020 de 2 1/4" o 2 1/2".

Las instrucciones de construcción son:

- Cortar un perfil de 83 mm de longitud, dándose las dimensiones presentadas en el plano, el diámetro interior es de 1/4" con ajuste deslizando para el eje.
- Maquinar un chavetero pasante de 5/16" (8 mm).
- Perforar un agujero con broca de 17/64" sobre el chavetero a 30 cm del extremo, para ser roscado a 5/16" NC. A 90° se perfora y rosca otro agujero con iguales dimensiones. Los datos sobre los prisioneros que se deben usar aparecen en el Plano T-06-01.
- Cortar barra cuadrada de 5/16" con 70 mm de longitud, que será la chaveta a usar.
- Cortar platina circular C.R. de 3/8" de espesor con diámetro de 110 mm. Sobre un diámetro de 90 mm se taladran 6 agujeros con broca de 5/16" para roscar a 3/8" NC. Perforar un agujero de 56 mm y ensamblarlo con el perfil anterior para unirlos con soldadura 7014 por cordón continuo.
- El ensamble o acople de la manzana al disco se hace por medio de 6 tornillos Grado 5, como se muestra en el plano y en el cual también aparece el eje principal y las especificaciones de los mismos.
- Finalmente se colocan las cuchillas en el disco y se fijan al mismo mediante tornillos de 1/4 NC x 3/4" con su respectiva tuerca; los tornillos son de cabeza avellanada y ranurada. Se debe asegurar que la cabeza no sobresalga para impedir la formación de ripio.

### **1.3.3. Extractor del Disco**

Para la extracción de los discos se hace necesario un dispositivo que permita realizar este procedimiento sin golpear los elementos de la máquina; este consiste en una platina de acero de 1/4" con una perforación en su centro al cual se le ha soldado una tuerca para un tornillo de 3/4" el cual pasara por el centro de la platina; además contara con un agujero en los extremos por los cuales pasaran tornillos de 1/2" los cuales se roscaran con tuercas que se encuentran soldadas a las manzanas de los discos trozadores; cuando el tornillo central se rosca sobre la tuerca de la platina, la punta del tornillo se apolla sobre el centro del eje de los discos haciendo que los tornillos externos hagan fuerza hacia el exterior del disco; de esta forma el disco saldra del eje sin ningún problema.

### **1.4 SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA**

El sistema de transmisión de potencia de la trozadora consta de 1 motor, 2 poleas, 1 par de correas en "V" y el eje principal de la máquina al cual se acopla el disco trozador.

Se tratará cada uno de los componentes por separado con sus posibles variantes. Se hace referencia a los Planos T-06-01 y T-06-02 para una mejor comprensión, ya que allí se describen los detalles y aparecen las dimensiones de todas las partes.

#### **1.4.1 Motor**

Para que el disco alcance una velocidad óptima requerida entre 500 y 550 rpm, se emplea un motor eléctrico de una potencia de 3.6 a 5 HP y una velocidad de rotación de 1740 rpm aproximadamente. Es importante anotar que en este caso se debe usar una relación de transmisión en las poleas de más o menos 3 a 1 . Puede ser monofásico o trifásico. Si no se tiene a disposición una fuente de energía eléctrica o simplemente se decide usar un motor de combustión interna, una opción sería un motor diesel de 7 a 9 HP a 3600 rpm, ubicado al lado derecho, es necesario tener la tolva de alimentación al lado izquierdo; se recomienda colocarlo afuera de la estructura de la máquina y adyacente a ésta con su propia base independiente, ojalá sea amortiguadora de vibraciones.. Esto se hace con el fin de evitar que dichas vibraciones se transmitan a la estructura de la máquina y ocasionen ruidos y daños no deseables. Además se evitaría la acumulación molesta de los gases de escape en el interior de la máquina y se facilitaría el acceso para encender el motor y hacerle su mantenimiento regular. Se deberá colocar un guardacorreas alrededor de la polea del motor y las correas para proteger a los operarios de accidentes.

### **1.4.2 Eje principal**

El eje transmite el torque y la velocidad de trabajo. Consiste en una barra de acero SAE 1045 calibreado de 1 1/4" de diámetro y una longitud de 640 mm. Se deben refrentar y chaflanear los dos extremos como se muestra en el Plano T-06-01.

En sus dos extremos se tallan sendos chaveteros de 5/16" para usar chavetas cuadradas de 5/16" (ver Plano T-06-01 Detalle No.3). El chavetero de 70 mm corresponde al extremo donde se monta la manzana del disco, (ver Detalle No.1). En el otro se monta la polea conducida.

El eje se encuentra montado en dos apoyos o soportes de rodamientos, que son los llamados comúnmente chumaceras, los cuales a su vez se fijan a la estructura de la máquina, tal como se muestra en los Planos T-05 y T-08. Se recomienda usar soportes de rodamientos de bolas con engrase permanente y autoalineante, o sea, a rótula.

Comercialmente se consiguen las chumaceras: NSK P207 con diámetro interno del rodamiento de 1 1/4".

Las chumaceras, debido a que se colocan verticalmente, necesitan la base, mostrada en el Plano T-06-01, Detalle No.2. Esta base consiste en una platina de 3/4" de espesor, en la cual se perforan y roscan dos agujeros para sendos tornillos de 1/2" NC x 1 1/4" Grado 5, con los cuales se fijan las chumaceras. Las platinas-base se sueldan a la estructura sobre los ángulos 8 y 13 de los Marcos 2 y 3, respectivamente, como se muestra en el Plano T-05 y en el Detalle No.8, Plano T-05-01. Es importante anotar que estas platinas corresponden a la base de la chumacera NKS P207; si se emplea otra referencia habría que cambiar la posición de los agujeros.

Finalmente, en el Plano T-05 de la Estructura General de la máquina se observa la posición del eje en la misma.

### **1.4.3 Poleas y correas**

Las poleas transmiten la potencia del motor al eje mediante un par de correas en "V"; este juego de poleas y correas debe quedar bien alineado, puesto que un ligero desnivel acortara la vida de la correa y generará vibraciones.



#### **1.4.3.1 Polea conductora**

Es fabricada en hierro fundido y se acopla al eje del motor. Tiene las siguientes dimensiones:

Diámetro exterior: 4"

Diámetro del eje:

Depende del motor que se use. Normalmente es de 28 mm para motor de fabricación europea o 1.1/8" para motor de fabricación norteamericana.

Se talla un chavetero de 1/4" o 7 mm, según el del eje del motor. Usar dos prisioneros de 1/4".

Sus dimensiones aparecen en el Plano T-06-02.

#### **1.4.3.2 Polea conducida**

Es fabricada en hierro fundido y se acopla al eje principal de la máquina. Tiene las siguientes dimensiones:

Diámetro exterior: 12"

Diámetro del eje:

1 1/4" con ajuste deslizando.

Se talla un chavetero de 5/16" para una chaveta de 100 mm de longitud. También se usan dos prisioneros de 5/16".

Ver dimensiones y especificaciones en el Plano T-06-02.

Estas poleas dan una relación de transmisión de aproximadamente 3 a 1. Por tanto, si se va a utilizar un motor de combustión interna cuya velocidad de giro es aproximadamente el doble de la del motor eléctrico, se deberá tener una relación de transmisión de 6 a 1 con las poleas, obtenible por ejemplo, con una polea de 20" y otra de 3" de diámetro.

#### **1.4.3.3 Correas**

Se usan dos correas en "V" de 58" tipo B, las cuales se tensionan adecuadamente por medio del espárrago tensor de la base del motor.

## 1.5 PROTECCIONES

Los protectores son partes construidas en lámina C.R. con el fin de dar presentación y proteger a los operarios.

Los cuatro protectores aparecen detallados en el Plano T-07. Estos se obtienen por procesos de corte, doblado y soldadura de láminas trazadas de acuerdo al plano mostrado.

El protector frontal en lámina C.R. calibre 16 tiene un agujero central para dar paso al eje y una abertura a su izquierda para permitir la entrada de la yuca desde la tolva de alimentación hacia las cuchillas. Este protector se fija a la estructura sobre el Marco No. 2 mediante puntos de soldadura 7014 adecuadamente distanciados sobre sus bordes externos y el borde interno que corresponde a la abertura de la tolva.

Los protectores derecho e izquierdo son similares en su construcción, pues los dos cumplen la función de cubrir la estructura de la máquina en los lados derecho e izquierdo y la parte superior, como se observa en el Plano T-08 de ensamble. Se hacen en lámina C.R. calibre 20. Sobre las aletas que han de doblarse en ángulo de 90° para rigidizarlos se perforan dos agujeros con diámetro de 1/4" para colocar sendos tornillos de 1/4" NC x 3/4", de adentro hacia afuera, de tal manera que la cabeza se suelda por dentro del protector para fijar el tornillo, el cual queda con su cuerpo roscado sobresaliente. Para tales tornillos se usan 4 tuercas tipo mariposa o chapolas. El dobléz de 10 mm es para reforzar el perfil y aumentar así su rigidez y mejorar la estética. Los dos protectores van fijados a la estructura mediante puntos de soldadura dispuestos en sus bordes adecuadamente distanciados y se unen entre sí en el borde de 295 mm de longitud sobre el ángulo 18 en la parte superior de la estructura de la máquina.

En el protector derecho se coloca un tapa para facilitar el mantenimiento como se muestra en el Plano T-07.

Se recomienda, después de soldar los protectores, comprobar su correcta fijación y verificar que no se van a convertir en fuentes de ruido molestas cuando la máquina se encuentre funcionando.

El protector posterior consiste en un marco hecho de lámina C.R. calibre 20, tal como se muestra en el plano; dentro de ese marco se ubica y se suelda una malla trezada de 1 1/2" de alambre calibre 10, cuyas magnitudes son 1050mm x1050mm, las cuales se ajustan a las comerciales pues la malla viene en las medidas de 1m x 2m.

En el marco se perforan 4 agujeros de 5/16" de diámetro, de tal forma que permitan fijar el protector a la máquina mediante los tornillos y las chapolas ya mencionadas. Esto hace posible el desmontaje manual. El uso de la malla permite ver hacia el interior de la máquina sin quitar el protector permitiendo así el fácil control e inspección de los elementos. Adicionalmente, permite la libre circulación de aire para la refrigeración del motor e impedir su recalentamiento, aunque este no es realmente crítico.

Por último se menciona el protector de alimentación que facilita la alimentación de la yuca a la tolva. En el Plano T-07 aparece la plantilla para su manufactura.

Para evitar que escapen pedazos de yuca demasiado grandes y aplanados a través del espacio entre el disco y la estructura, se usa un aro de platina similar al aro externo del disco pero de diámetro un poco mayor. Se contruye así: se corta platina de 1/4" x 2" con longitud de 1450 mm. Se dobla en forma de una circunferencia de 920 mm de diámetro aproximadamente. El resultado es medio arco de circunferencia el cual se suelda al protector frontal, estando éste ya fijado, centrandolo bien y confrontando la holgura aproximadamente de 10 mm entre el disco trozador y este medio aro. El aro se une por medio de cordones de soldadura regularmente espaciados. Este aro aparece en el Plano T-08, Ensamble de Trozadora.

## **1.6 ACCESORIOS ADICIONALES (HARINA PARA CONSUMO HUMANO)**

En la producción de yuca seca para consumo animal, la máquina trozadora se ubica normalmente en un extremo de un patio de secado solar. Los trozos de yuca salen de la máquina trozadora y caen directamente a la superficie del patio de secado.

En la producción de harina de yuca para el consumo humano, en cambio, las exigencias de la higiene son mas estrictas. Los trozos normalmente se secan artificialmente en una camara de secado, y se manejan con cuidado para evitar la contaminación microbiológica.

Si la máquina trozadora se destina para la producción de harina de yuca para consumo humano, se recomienda la inclusión de los siguientes accesorios.

### **1.6.1 Carro recolector de trozos**

Para que no se permita la caída de trozos al suelo despues del picado, los trozos se recogen en un **carro recolector** (ver los planos T-11 y T-12), y son llevados en este hasta la camara de secado artificial.

### **1.6.2 Protector adicional**

Para evitar que los trozos de yuca caigan fuera del carro recolector, es necesario colocar un **protector** adjunto a la maquina trozadora, frente a la salida de los trozos. La construcción de este protector está detallada en los planos T-09 y T-10.

## 2. ACABADO Y ANCLAJE

Para preservar las partes de la máquina es necesario aplicar varias capas de pintura anticorrosiva y un acabado final con esmalte sintético.

Para evitar vibraciones y desplazamientos de la máquina en el lugar donde se instala, debe construirse una pequeña fundición de concreto bien nivelada sobre la cual irá anclada por medio de pernos de 1/2" NC y suficiente longitud, embebidos y soldarles una corta varilla en la cabeza o roscar una varilla de 1/2" de acero SAE 1045 y doblado en forma de "L".

La maquina se asegura en su base, formada por los ángulos 25 y 26, con 4 tuercas e igual número de arandelas.

### 3. RECOMENDACIONES Y OPERACION

Uno de los procesos más usados en la manufactura de la máquina es la soldadura, sobre la cual ya se han dado algunas recomendaciones; específicamente se pueden utilizar dos tipos de electrodos, siendo el mejor el E7014 aunque si se desea también se puede utilizar E6013.

En general, no se dan especificaciones sobre las soldaduras y su aplicación porque se supone que el operario soldador es una persona que sabe y conoce su oficio, pudiendo tomar esas determinaciones con autonomía.

Se deben eliminar las posibles fuentes de ruido, de las cuales algunas se han tratado ya, como por ejemplo, un deficiente anclaje o ausencia de él y falta de nivelación de la máquina en el sitio de operación. Una mala sujeción del disco también es una fuente de vibraciones.

Es importante lograr un buen paralelismo entre el disco y la superficie frontal de la máquina, pues de ello también depende la calidad de trozo producido. Para ello, el disco debe ser suficientemente plano, aceptándose tolerancias de  $\pm 2$  mm. La altura de las cuchillas debe ser muy uniforme, con tolerancias de  $\pm 2$  mm. Un buen corte se logra cuando las cuchillas pasan aproximadamente a 3 ó 4 mm de la zona de corte. El protector frontal también debe ser suficientemente plano, con una tolerancia de  $\pm 1$  mm. Así se debe garantizar también la perpendicularidad entre la superficie frontal de la máquina y el eje principal con una correcta localización de las chumaceras.

Se recomienda atender la lubricación de los rodamientos y similares. Es necesario que las redes eléctricas se lleven lo más cerca y seguro posible de la máquina, para ubicar allí los controles de arranque y parada y tener fácil y rápido acceso a los mismos en casos de emergencia.

Es recomendable que en el momento de lavar la máquina se evite mojar el motor y los instrumentos eléctricos.

Se debe atender el correcto tensionado de las correas pues ellas, con el correr del tiempo y el trabajo, van cediendo y alargándose.

Para fines sanitarios, la tolva, el protector frontal, el rotor y las cuchillas deberían fabricarse en acero inoxidable AISI 304. Además si la máquina procesará yuca para consumo humano todas las partes en contacto con la yuca deben construirse en acero

inoxidable. Las cuchillas para mayor duración del filo pueden elaborarse en acero inoxidable AISI 420 o 440.

Antes de poner a funcionar la trozadora, para evitar accidentes, se debe accionar el mecanismo de transmisión por correa y el disco trozador manualmente, verificando previamente una correcta alineación entre las poleas y la adecuada tensión de las correas. Con el motor firmemente asegurado a su soporte, se debe hacer marchar la máquina en vacío para ensayar el mecanismo de transmisión y el equilibrio dinámico del disco trozador. Una vez concluidos los ensayos se puede comenzar a picar la yuca.

De acuerdo a la geometría de los trozos resultantes, se pueden hacer los ajustes para obtener un trozo de geometría más regular; bien sea desplazando el disco trozador sobre el eje o el mismo eje sobre los apoyos. También es posible hacer esto de una forma más fácil, agregando suplementos a las cuchillas de modo que salgan más del disco.

El rango de variación de velocidades es muy limitado porque no se dispone de motores con reguladores de velocidad, sin embargo, se ha experimentado que para velocidades del disco muy superiores a 500 rpm hay mucha producción de ripio porque no hay el tiempo suficiente entre el corte de cuchillas sucesivas para que la raíz de la yuca alcance a bajar a la zona de corte. Para velocidades de rotación inferiores a 500 rpm baja la productividad. Es por eso que las velocidades óptimas de funcionamiento están cercanas a 500 rpm. La velocidad de funcionamiento nunca debe sobrepasar el valor de 600 rpm.

A pesar de que el porcentaje de trozo típico dado por el disco COLOMBIA es más bajo que el del THAILANDIA y BRASIL, el porcentaje de ripio es mucho más bajo. El trozo partido tiene una forma rectangular definida y lo que le falta es una mayor longitud para ser considerado típico y no presenta problemas en el secado.

Todo lo anterior asociado con su mayor productividad, la facilidad de construcción, versatilidad y economía de las cuchillas tipo COLOMBIA hacen ventajoso su uso respecto a las otras cuchillas existentes.

Se recomienda mantener los siguientes repuestos :correas tipo B (58-62"), poleas de hierro de 4" y chumaceras.

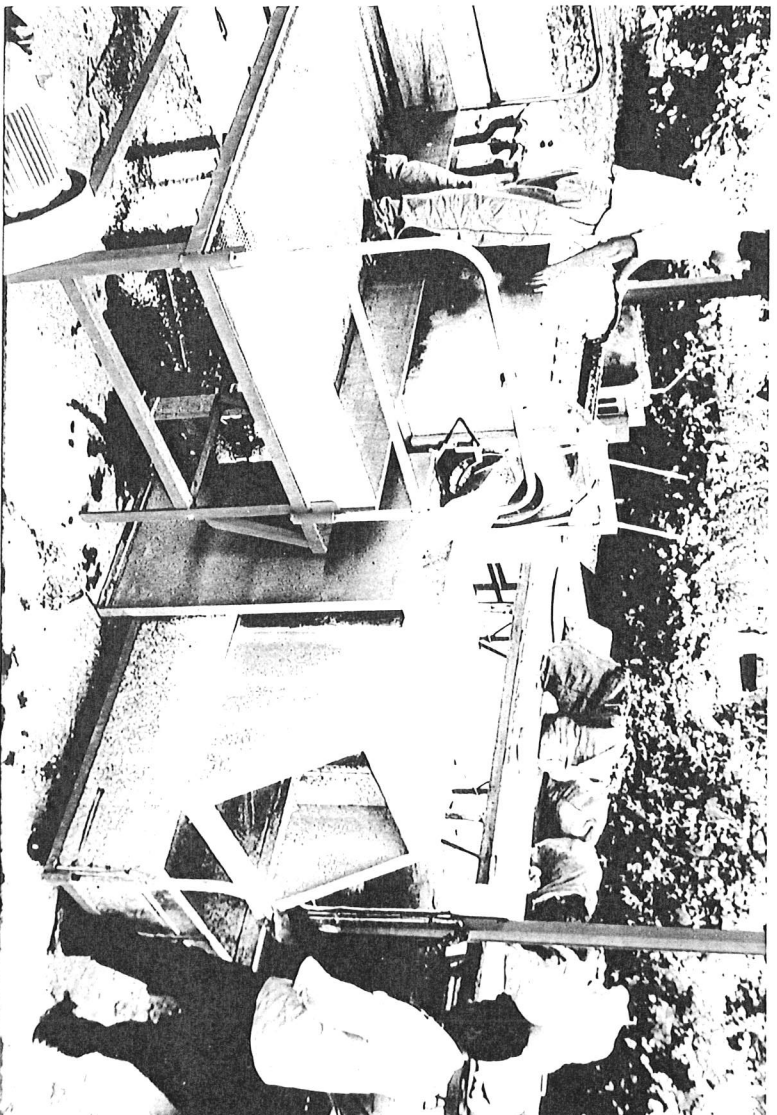


Foto No.1 Operación conjunta de la lavadora y la trozadora (protector adicional y el carro recolector).



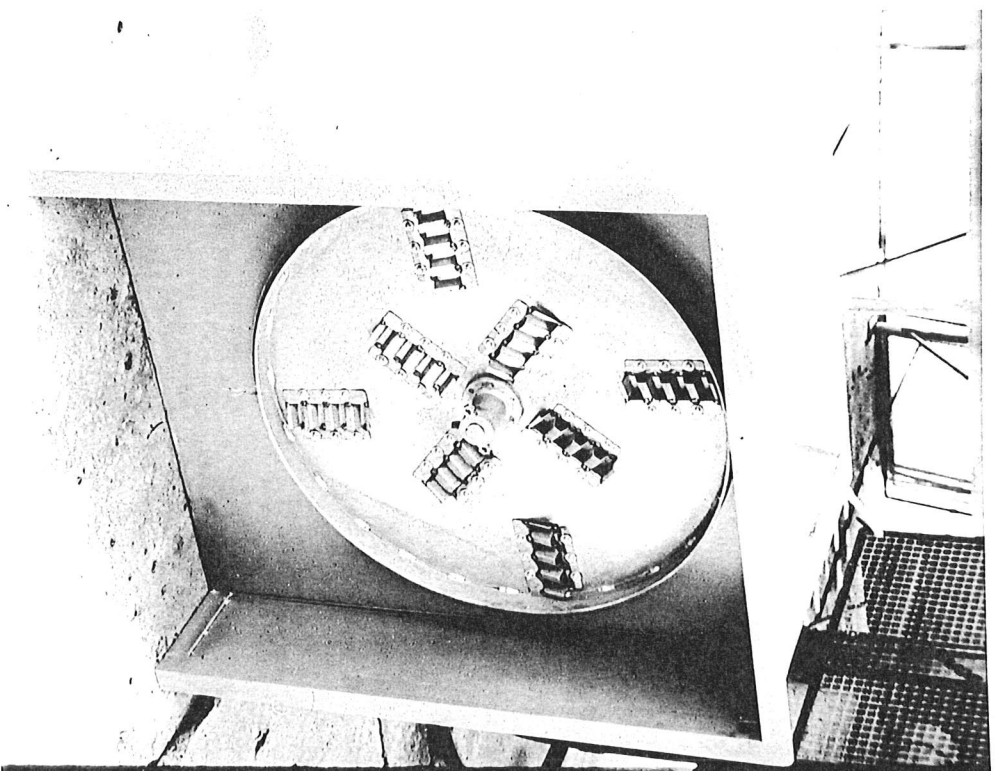


Foto No.2 Trozadora sola

## ANEXO 1

## LISTA DE MATERIALES

<u>Denominación</u>	<u>Dimensiones</u>
Angulo 2" x 1/8"	19.000 mm
Angulo de 1 1/2" x 1/8"	1.120 mm
Angulo de 2 1/2" x 1/4"	1.600 mm
Platina HR 1/4"	200 mm x 400 mm
Varilla 5/8" SAE 1010	200 mm
Varilla 5/8" SAE 1045	240 mm
Tubería galvanizada $\phi$ 1/2"	200 mm
Platina H.R. 1/4" x 1"	2.825 mm
Platina H.R. 3/8"	$\phi$ 100 mm
Barra perforada 56 x 28 mm	83 mm
Barra cuadrada 5/16"	180 mm
Tornillos 3/8"x3/4" NC. G5	6
Tornillos 1/4"x3/4" NC. G5	32
cab. avellanada con tuercas	
1 motor de 3.6 a 5 HP, eléctrico o	
de combustión interna	
Barra acero calibre SAE 1045,	
$\phi$ 1 1/4"	640 mm
Chumaceras de diámetro interno 1 1/4"	2
2 Platinas H.R. 3/4"	50 mm x 170 mm
Tornillos 1/2"x1.1/4" NC. cab.hex.,	
grado 5	4
Polea de hierro fundido, $\phi$ 4", doble	
canal en "V"	1
Polea de hierro, $\phi$ 12", doble canal	
en "V"	1
Prisionero de 1/4"x1" NC x grado 6	
Punta cónica cab. cuadrada	2
Prisionero de 5/16"x1" NC x , grado 6	
Punta cónica cab. cuadrada	2
Correas de 58" tipo B.	2

## Continuación (LISTA DE MATERIALES)

Lámina C.R. calibre 20, 4 x 8 pies	2 láminas
Lámina C.R calibre 16	1/2 lámina
Lámina H.R. 1/4" de espesor	1 m <sup>2</sup>
Platina H.R. 1/4" x 2"	1.450 mm
Malla trenzada de 1 1/2" x1/8"	1 m <sup>2</sup>
Tornillos 1/4"x 3/4" NC. con chapolas	4
Tornillos de 1/2"x3" NC para anclaje, con tuercas y arandelas	4
Soldadura 7014 1/8"	10 Kg
Pintura anticorrosiva industrial	1 gl
Pintura esmalte amartillado 1414	1 gl

## ANEXO 2

## DATOS TECNICOS DE LA MAQUINA

<b>Peso de la máquina</b>	<b>Sin Huacal</b>	<b>Con Huacal</b>
Sin motor:	170 kg	
Con motor:	205 kg	230 kg
Altura máxima:	Sin base	Con base
Ancho máximo:	1.265 mm	1.680
Longitud:	800 mm	830-930 mm
Capacidad de trabajo:	5 a 8 ton/hora	
RPM de trabajo:	500 ~ 600	
Motor: eléctrico	5 a 6 HP-1750 RPM 5.5. AMP	
Motor Diesel	7 a 9 HP-3600 RPM	
Area de piso:	1 m <sup>2</sup>	
Area de trabajo aprox.:	20 m <sup>2</sup>	

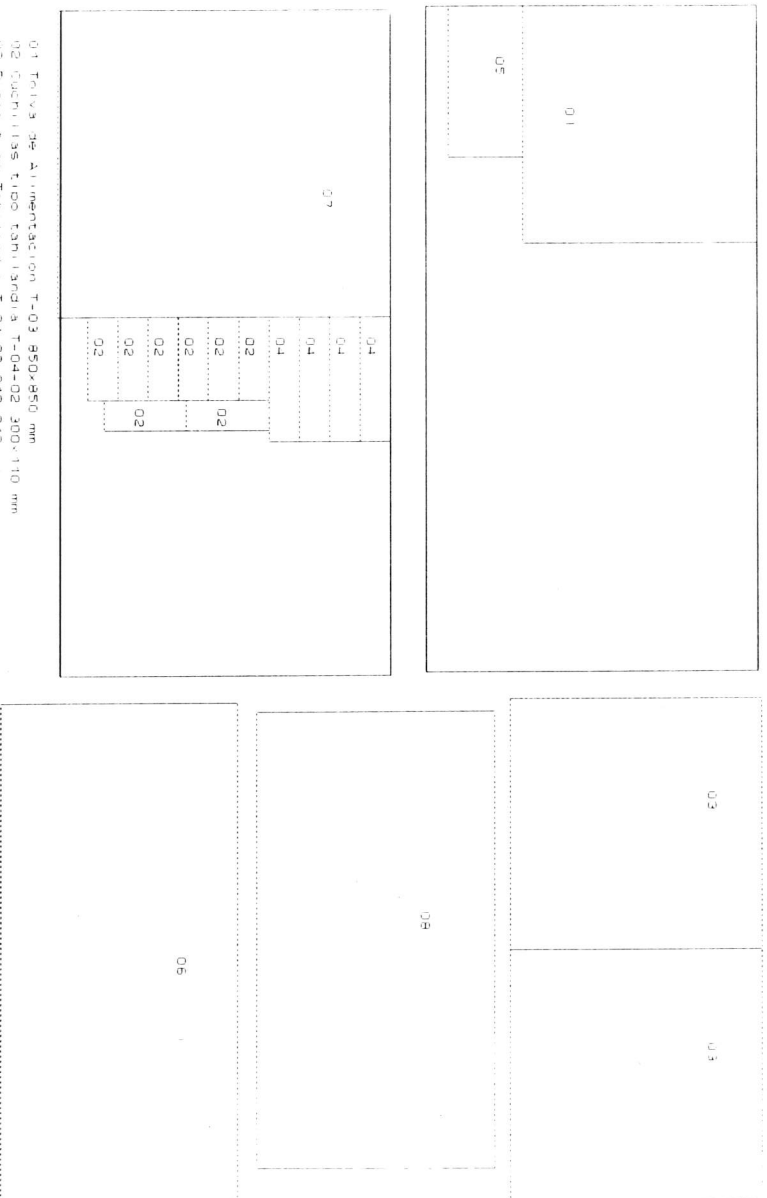
**ANEXO 3****HERRAMIENTAS REQUERIDAS  
PARA LA OPERACION DE LA MAQUINA**

Las siguientes herramientas, son necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la máquina y proveer los medios para el mantenimiento preventivo y la corrección de las fallas que se puedan presentar durante la operación de los equipos.

- Palas de Aluminio
- Hombro solo ó alicate de presión
- Llave Pestón
- Llaves allen (juego completo)
- Llaves de 3/4 mixta (2 de cada una)
- Llave 9/16 Mixta (2 de cada una)
- Llave 9/16 Plana (2 llaves)
- Llave 5/8 Mixta (2 de cada una)
- Llave 7/16 Mixta (2 de cada una)
- Llaves de 1/2
- Graceras
- Destornilladores de estria y de pala grandes y pequeños
- Extractores de poleas
- Martillo

## ANEXO 4 CORTE DE LAMINAS

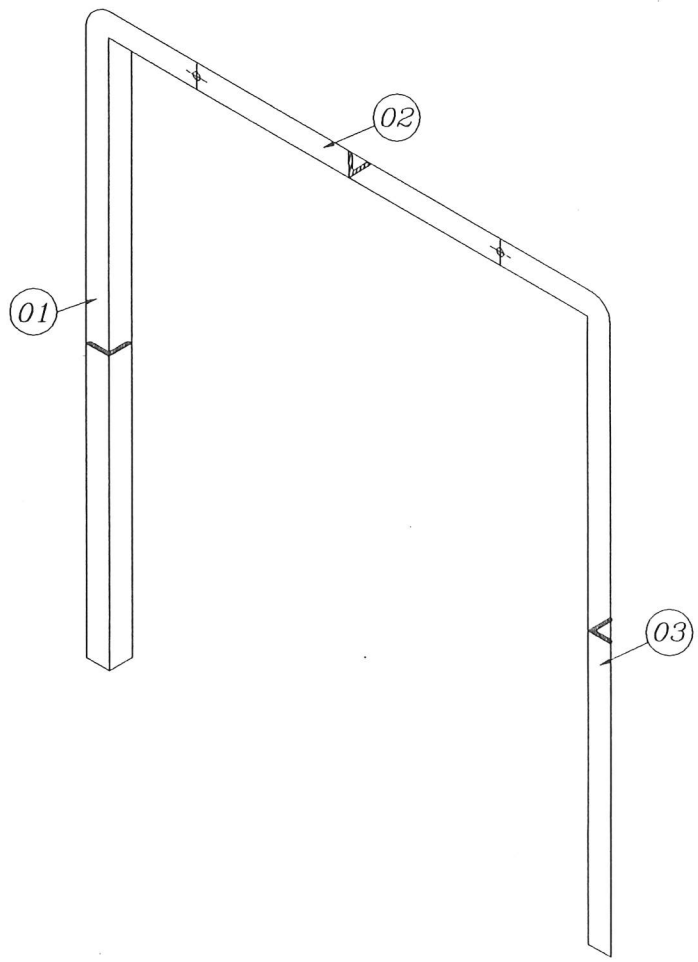
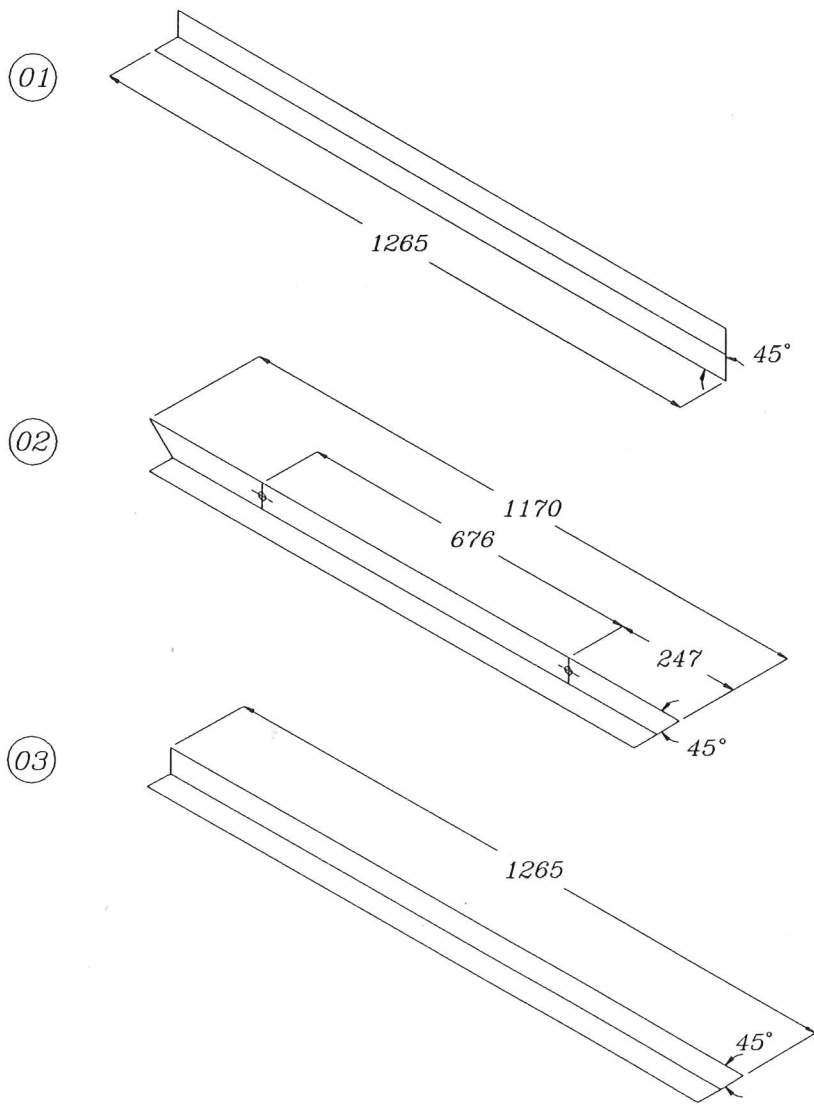
Con el fin de minimizar desperdicio de lamina y por consiguiente bajar costos de producción se anexa el siguiente gráfico que indica la forma más adecuada de hacer los cortes en láminas de 1200 mm x 2400 mm; cada corte esta referido a un plano en el cual se encuentra la pieza a fabricar.



## ANEXO 5

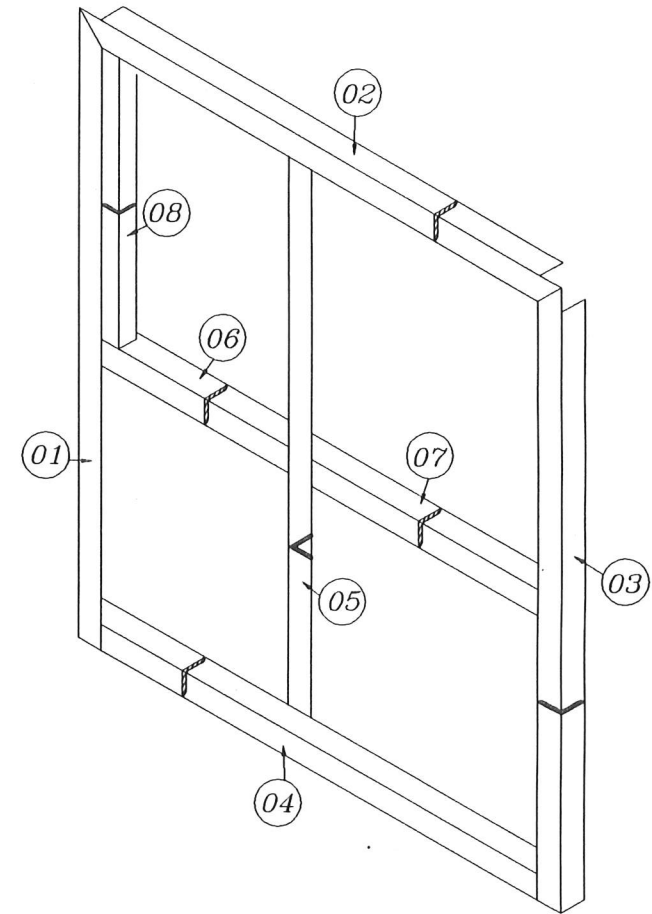
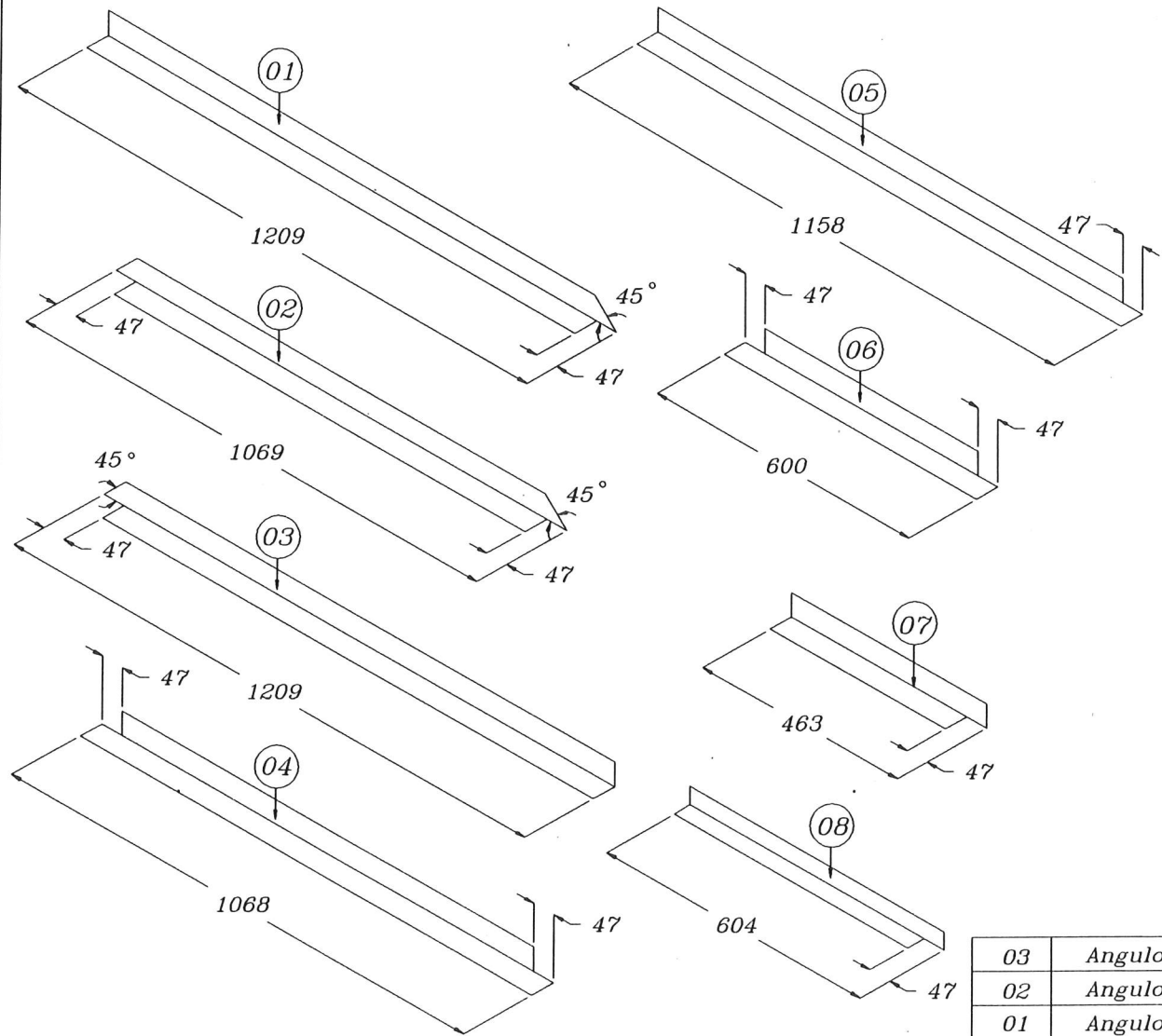
## LISTADO DE PLANOS DE CONSTRUCCION

<u>PLANO</u>	<u>DESIGNACION</u>
T-01-01	Marco No. 1
T-01-02	Marco No. 2
T-01-03	Marco No. 3
T-01-04	Perfiles transversales de rigidez
T-02	Base del motor
T-03	Tolva de alimentación
T-04-01	Disco trozadora tipo Colombia
T-04-02	Cuchilla trozadora tipo Colombia
T-04-03	Disco trozador tipo Colombia
T-04-04	Cuchilla trozadora tipo Colombia
T-04-05	Disco trozador tipo Tailandia y herramientas para cuchillas
T-05	Estructura general - Vistas
T-05-01	Estructura general - Detalles de ensamble
T-06-01	Manzana del disco, Base de chumacera y eje principal
T-06-02	Poleas conductora y conducida
T-07	Protectores
T-08	Ensamble Estructura General Trozadora de Yuca. Isometría.
T-09	Protector adicional (harina, consumo humano)
T-10	Protector adicional despiece (harina, consumo humano)
T-11	Carro recolector de trozos
T-12	Desarrollo de la caja



03	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"	
02	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"	
01	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"	
PIEZA	DENOMINACION		CANT.	MATERIAL	OBSERV
Dibujo	Diego Vidarte	Diego Vidarte M.	<p style="text-align: center;"><b>C. I. A. T.</b></p> <p style="text-align: center;">CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL</p>		
	Jorge I. Araujo	Jorge J. Araujo			
Fecha	Agosto de 1993.				
Reviso	A. L. Gomez	Adolfo L. Gomez			
Escala	Contenido : TROZADORA DE YUCA			Plano No.	
1:10 mm	DESPIECE Y DIMENSIONADO MARCO No. 1			T-01-01	

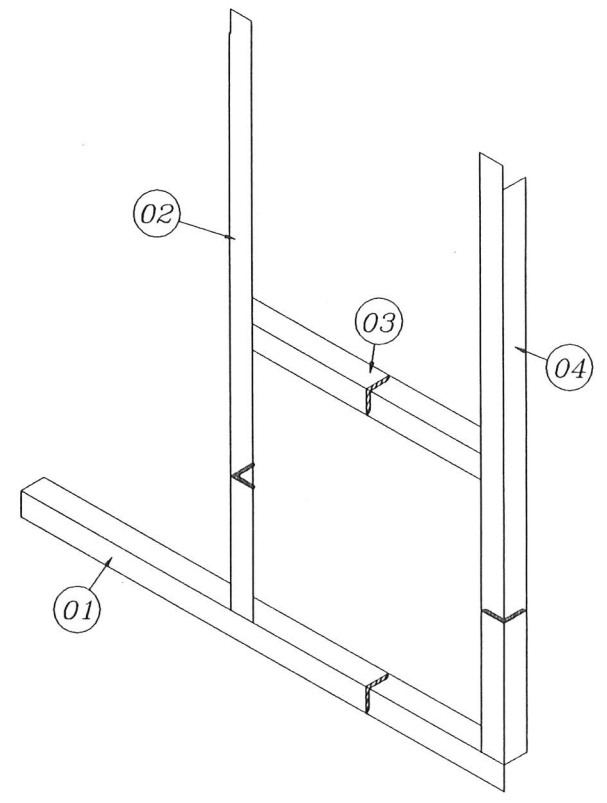
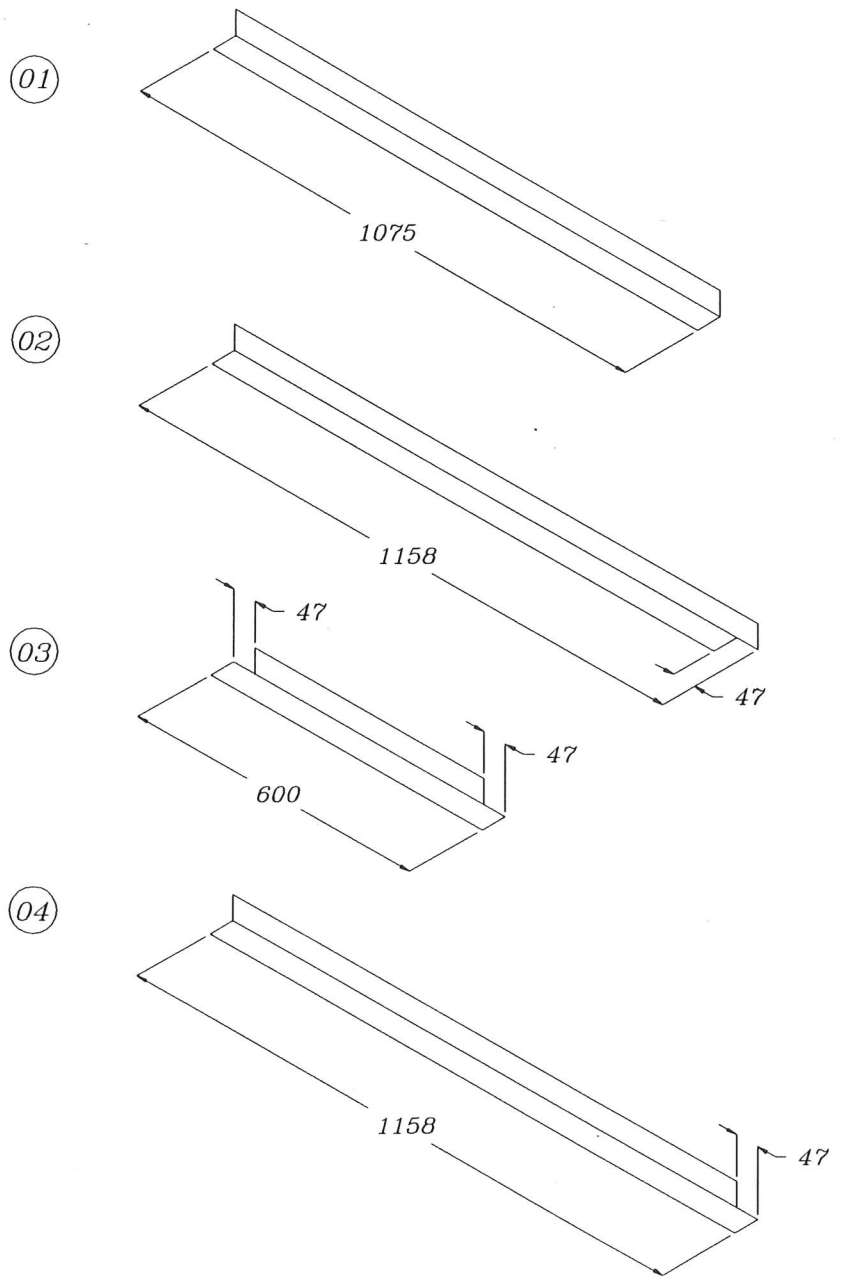




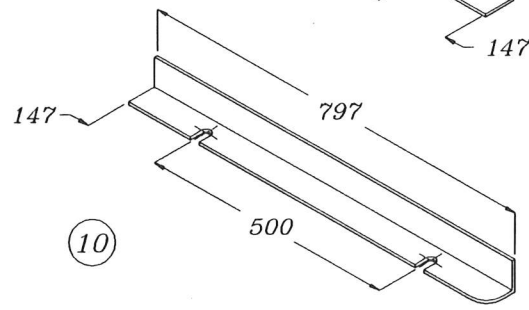
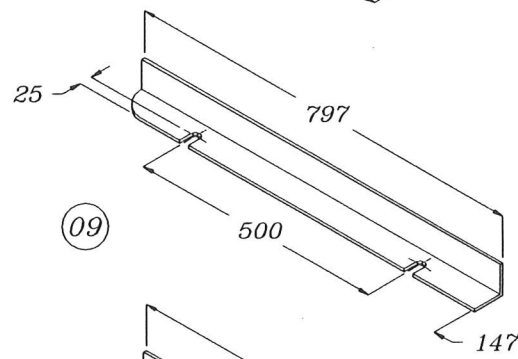
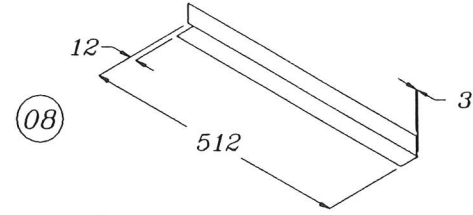
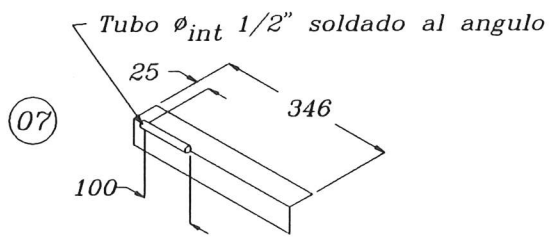
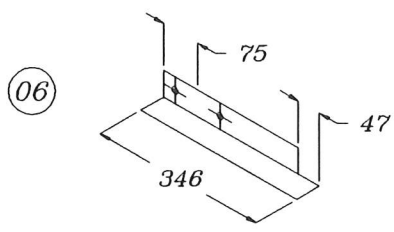
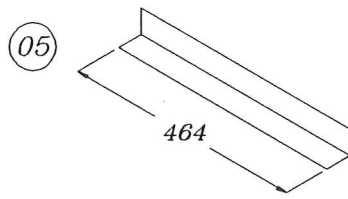
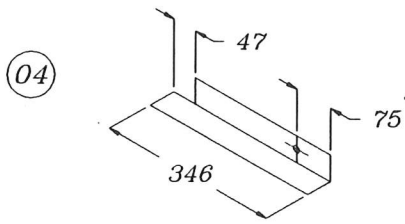
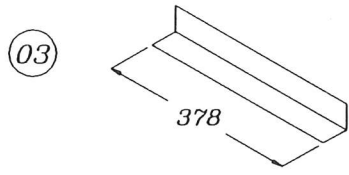
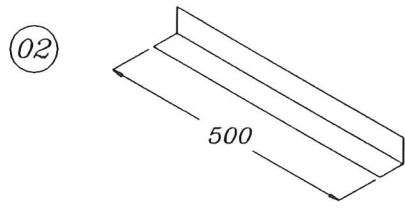
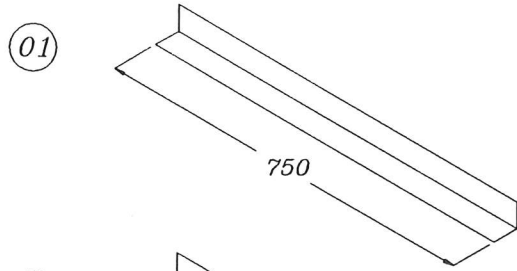
08	Angulo	01	Acero A-36	1 1/2" x 1/8"
07	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"
06	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"
05	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"
04	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"

03	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"
02	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"
01	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"
PIEZA	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	OBSERV
Dibujo	Diego Vidarte	Diego Vidarte M.	<b>C. I. A. T.</b> CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL	
	Jorge I. Araujo	Jorge I. Araujo		
Fecha	Agosto de 1993.			
Reviso	A. L. Gomez	Adolfo L. Gomez		
Escala	Contenido : TROZADORA DE YUCA			Plano No.
1:10 mm.	DESPIECE Y DIMENSIONADO MARCO No. 2			T-01-02

54

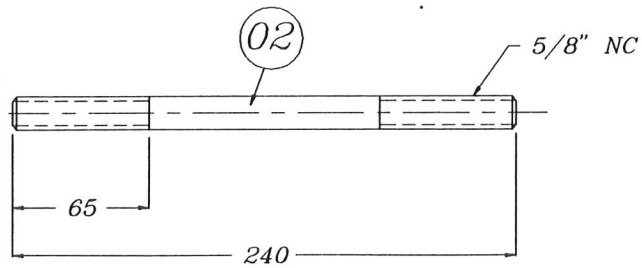
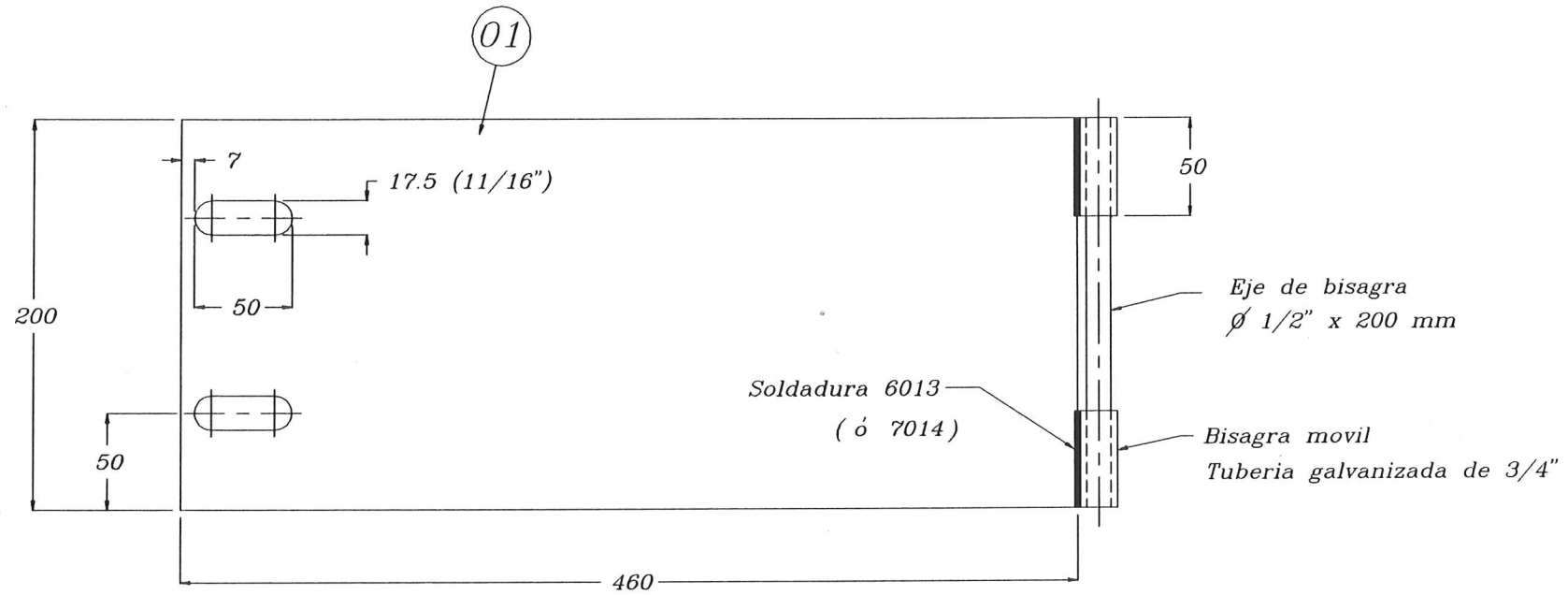


04	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"
03	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"
02	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"
01	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"
PIEZA	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	OBSERV
Dibujo	Diego Vidarte	Diego Vidarte M.	<p><b>C. I. A. T.</b></p> <p>CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL</p>	
	Jorge I. Araujo	Jorge I. Araujo		
Fecha	Agosto de 1993.			
Reviso	A. L. Gomez	Adolfo L. Gomez		
Escala	Contenido : TROZADORA DE YUCA			Plano No.
1:10 mm.	DESPIECE Y DIMENSIONADO MARCO No. 3			T-01-03

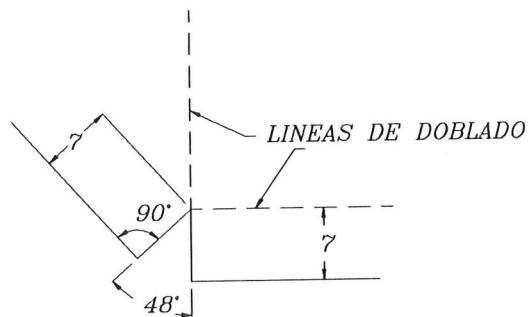
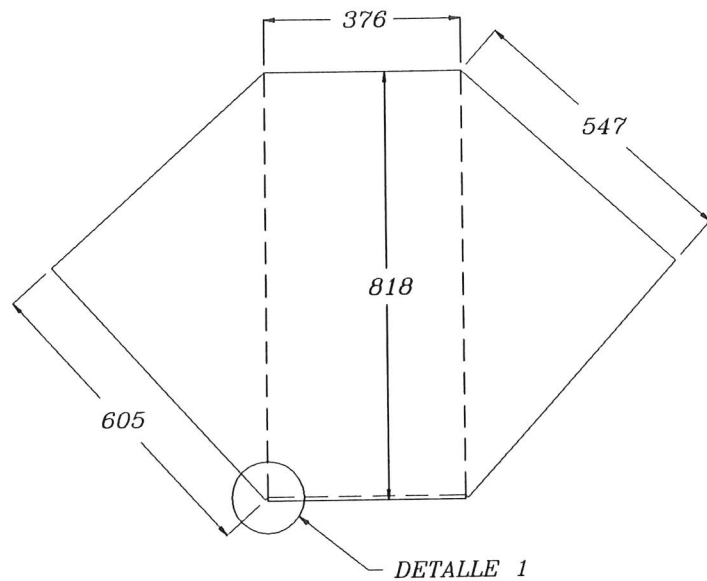


10	Angulo	01	Acero A-36	2 1/2 x 1/4"
09	Angulo	01	Acero A-36	2 1/2 x 1/4"
08	Angulo	01	Acero A-36	1 1/2 x 1/8"
07	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"
06	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"

05	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"
04	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"
03	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"
02	Angulo	01	Acero A-36	2" x 1/8"
01	Angulo	02	Acero A-36	2" x 1/8"
PIEZA	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	OBSERV
Dibujo	Diego Vidarte	Diego Vidarte M.	<p style="text-align: center;"><b>C. I. A. T.</b></p> <p style="text-align: center;">CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL</p>	
	Jorge I. Araujo	Jorge F. Araujo		
Fecha	Agosto de 1993.			
Reviso	A. L. Gomez	Adolfo L. Gomez		
Escala	Contenido : TROZADORA DE YUCA			Plano No.
1:10 mm.	PERFILES TRANSVERSALES DE RIGIDEZ			T-01-04



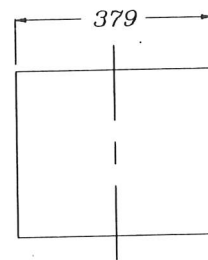
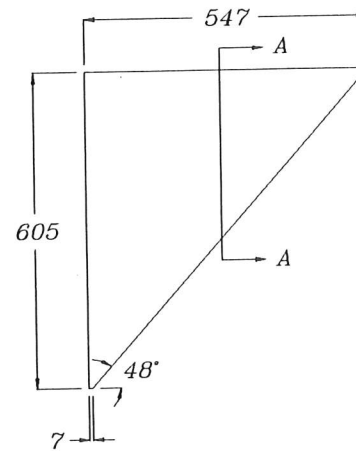
02	Esparrago tensor	02	Acero	AISI 1045	
01	Platina soporte del motor	01	Acero	C.R. 1/4"	
PIEZA	DENOMINACION		CANT.	MATERIAL	OBSERV
Dibujo	Diego Vidarte	Diego Vidarte M.	<b>C. I. A. T.</b> CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL		
	Jorge I. Araujo	Jorge J. Araujo			
Fecha	Agosto de 1993.				
Reviso	A. L. Gomez	Adolfo L. Gomez			
Escala 1:2.5 mm	Contenido : TROZADORA DE YUCA BASE DEL MOTOR			Plano No. T-02	



DETALLE 1

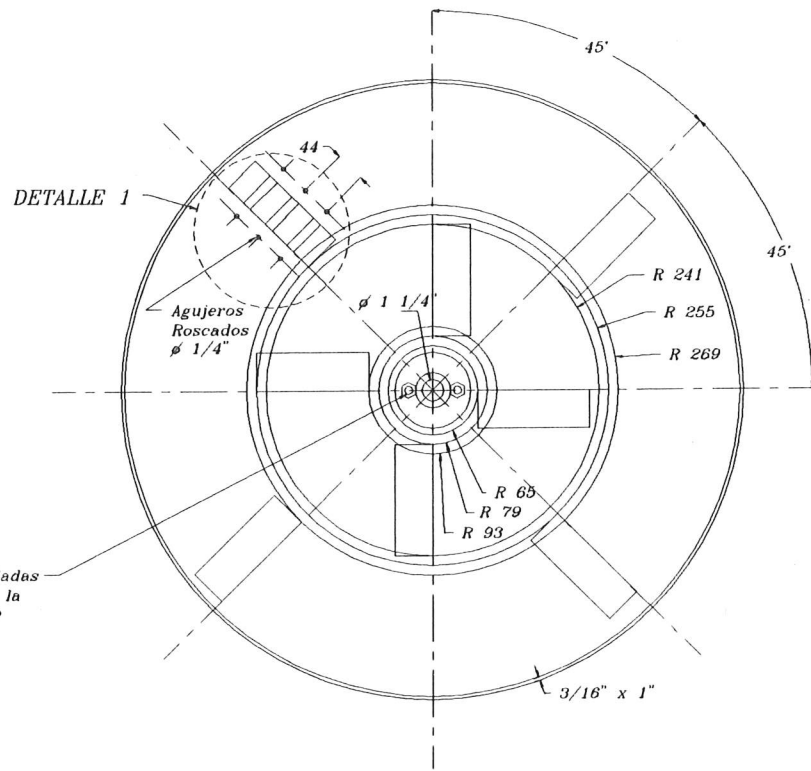
Escala 2 : 1

01

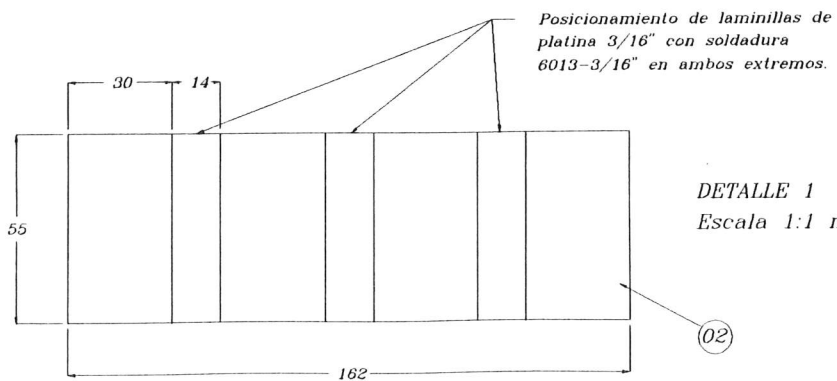


SECCION TRANSVERSAL DE LA TOLVA

01	Tolva de alimentación	01	Lámina coldR.	Cal. 20
PIEZA	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	OBSERV
Dibujo	Diego Vidarte	Diego Vidarte M.	<b>C. I. A. T.</b> <small>CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL</small>	
	Jorge I. Araujo	Jorge J. Araujo		
Fecha	Agosto de 1993.			
Reviso	A. L. Gomez	Adolfo L. Gomez		
Escala	Contenido : TROZADORA DE YUCA			Plano No.
1:10 mm	TOLVA DE ALIMENTACION			T-03

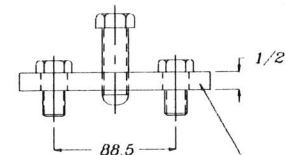
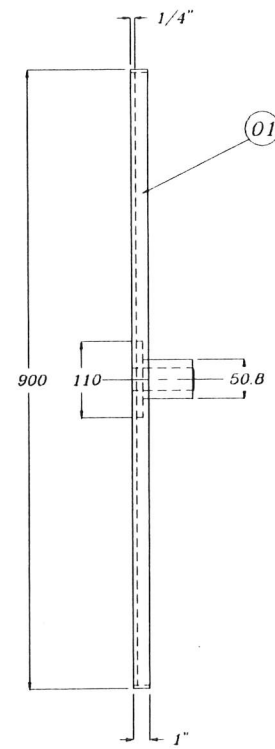


2 Tuercas 1/2" soldadas a la manzana para la extraccion del disco



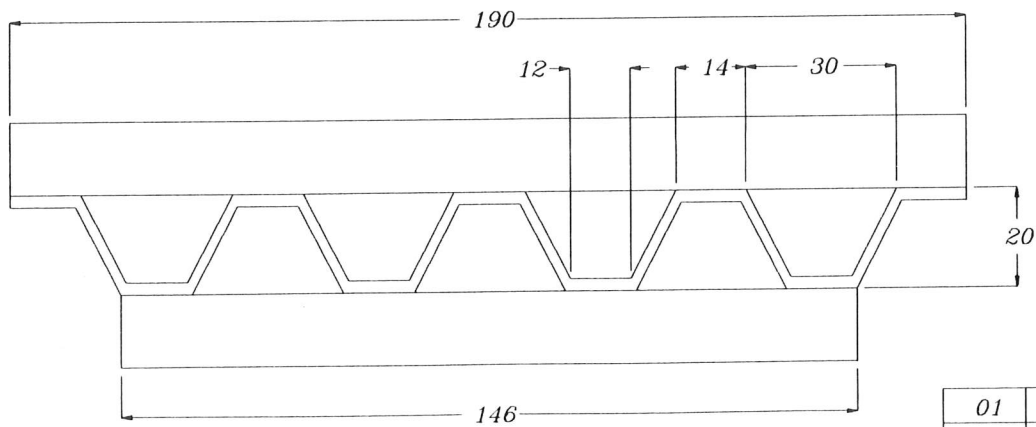
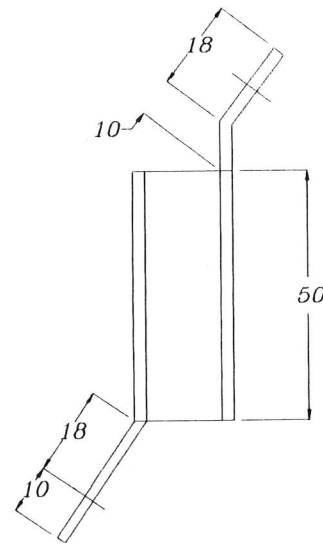
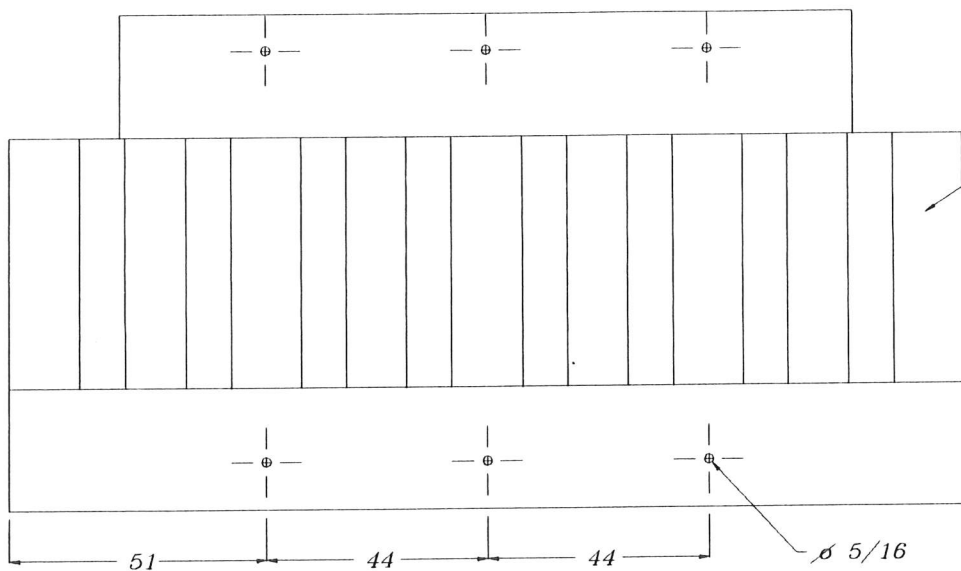
Posicionamiento de laminillas de platina 3/16" con soldadura 6013-3/16" en ambos extremos.

DETALLE 1  
Escala 1:1 mm



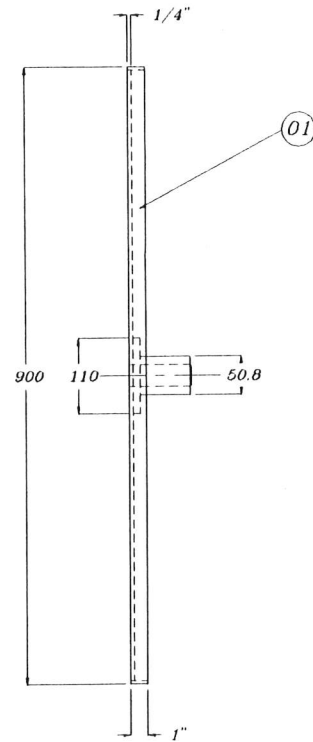
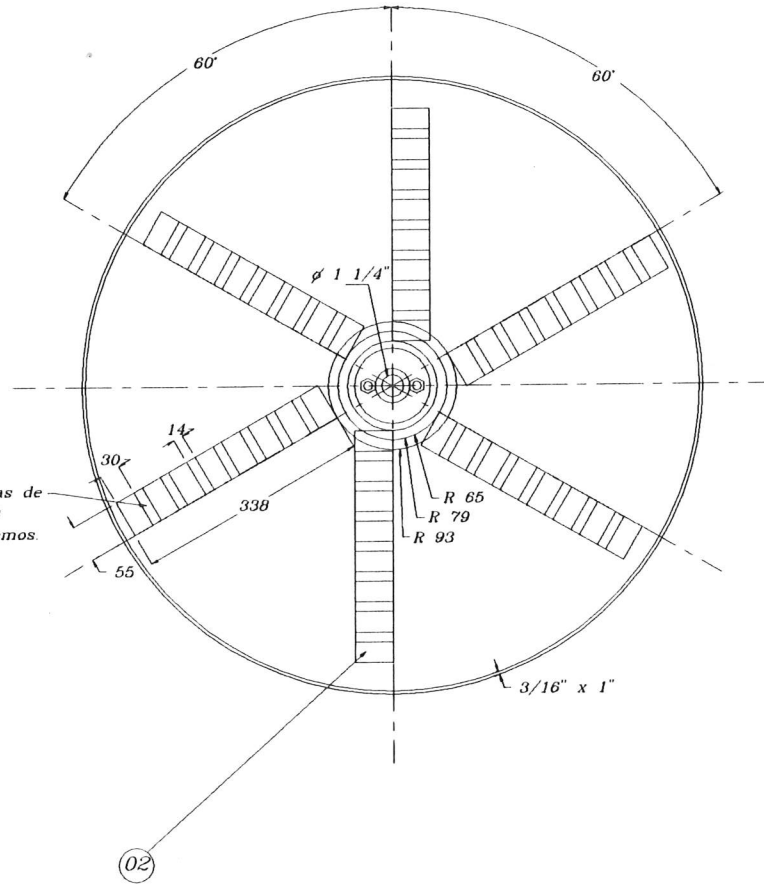
Esc: 1:2.5

03	Extractor de disco	01	Acero	
02	Platinas	08	Acero	Esp. 3/16"
01	Disco picadora	01	Acero	
PIEZA	DENOMINACION	CANT	MATERIAL	OBSERV
Dibujó	Diego Vidarte	Diego Vidarte M.	<b>C. I. A. T.</b> CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL	
Revisó	Jorge I. Araujo	Jorge I. Araujo		
Fecha	Agosto de 1993			
Revisó	A. L. Gomez	Diego I. Gomez		
Escala	Contenido : TROZADORA DE YUCA			Plano No.
1:5 mm.	DISCO TROZADORA TIPO COLOMBIA			T-04-01



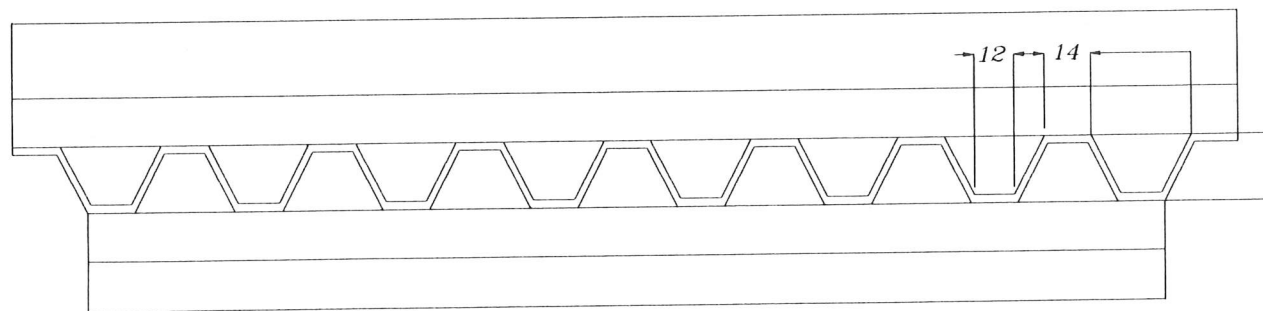
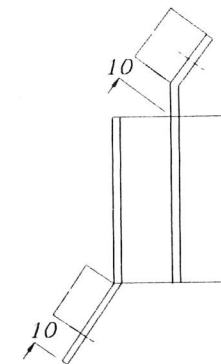
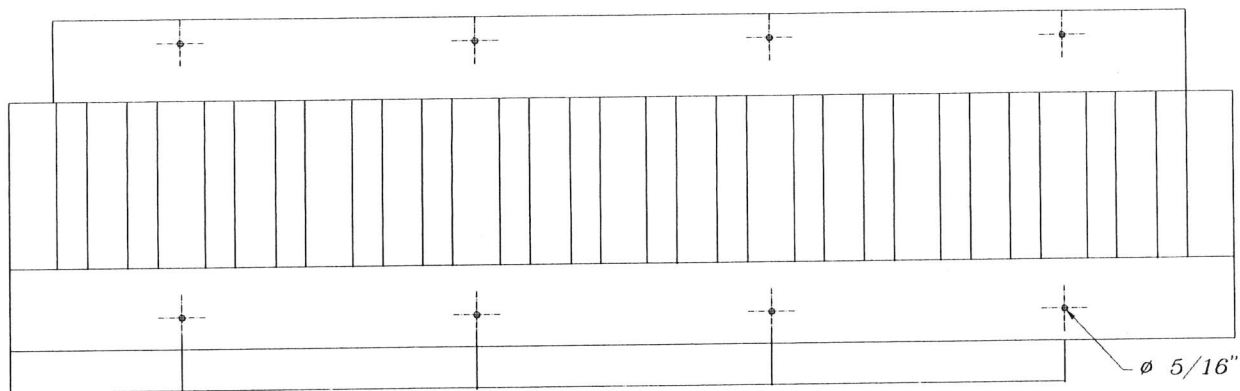
01	Lamina	01	Acero C.R.	Cal. 16
PIEZA	DENOMINACION	CANT	MATERIAL	OBSERV
Dibujo	Diego Vidarte	Diego Vidarte M.	<p style="text-align: center;"><b>C. I. A. T.</b></p> <p style="text-align: center;"><small>CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL</small></p>	
	Jorge I. Araujo	Jorge J. Araujo		
Fecha	Agosto de 1993.			
Reviso	A. L. Gomez	Adolfo L. Gomez		
Escala 1:1 mm.	Contenido : TROZADORA DE YUCA CUCHILLA TROZADORA TIPO COLOMBIA			Plano No. T-04-02

Posicionamiento de laminillas de platina 3/16" con soldadura 6013-3/16" en ambos extremos.

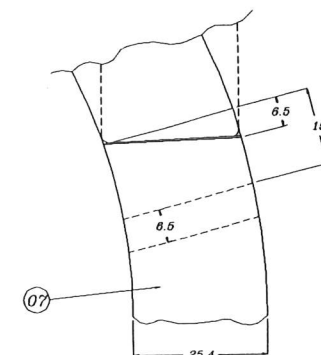
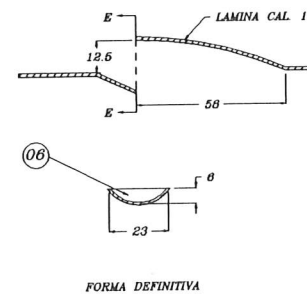
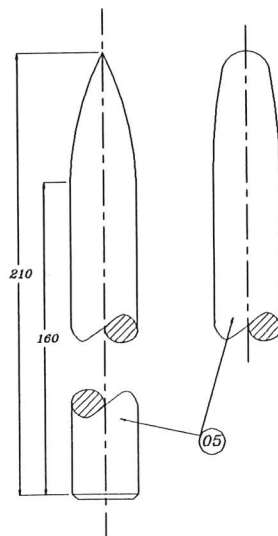
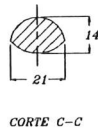
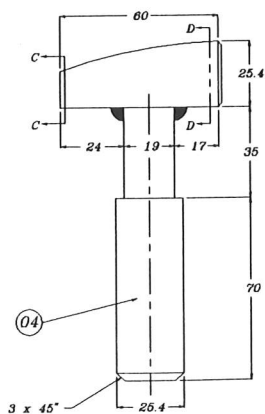
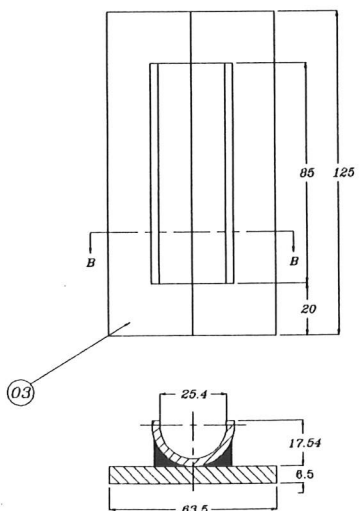
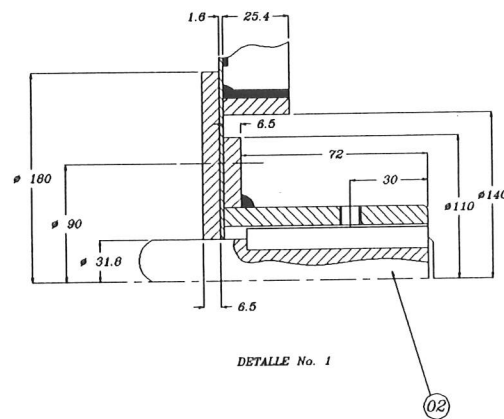
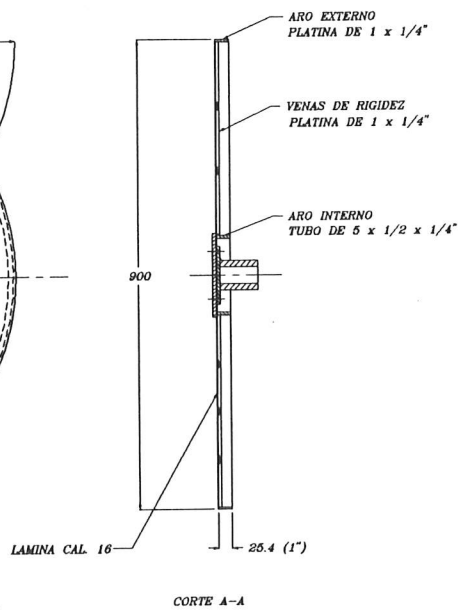
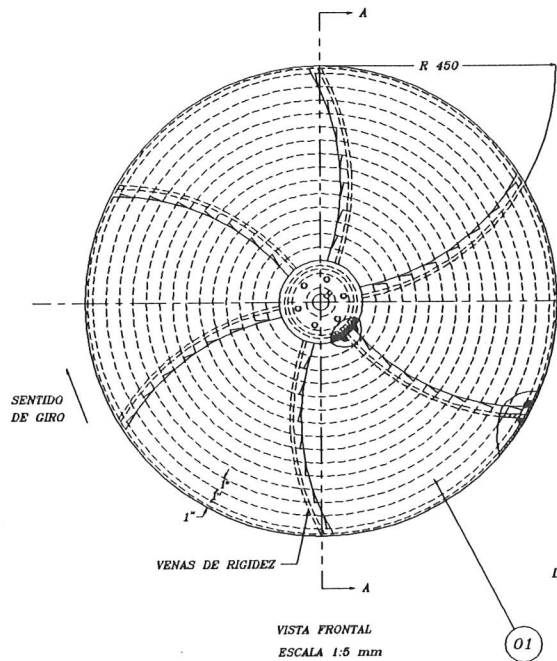


02	Platinas	06	Lamina Acero	Esp. 3/16"
01	Disco picadora	01	Acero	
PIEZA	DENOMINACION	CANT	MATERIAL	OBSERV
Dibujo	Diego Vidarte Jorge I Araujo	Diego Vidarte M. Jorge J. Araujo	<b>C. I. A. T.</b> CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL	
Fecha	Agosto de 1993.			
Reviso	A. L. Gomez	Adolfo L. Gomez		
Escala 1:5 mm.	Contenido TROZADORA DE YUCA DISCO TROZADOR TIPO COLOMBIA			Plano No T-04-03



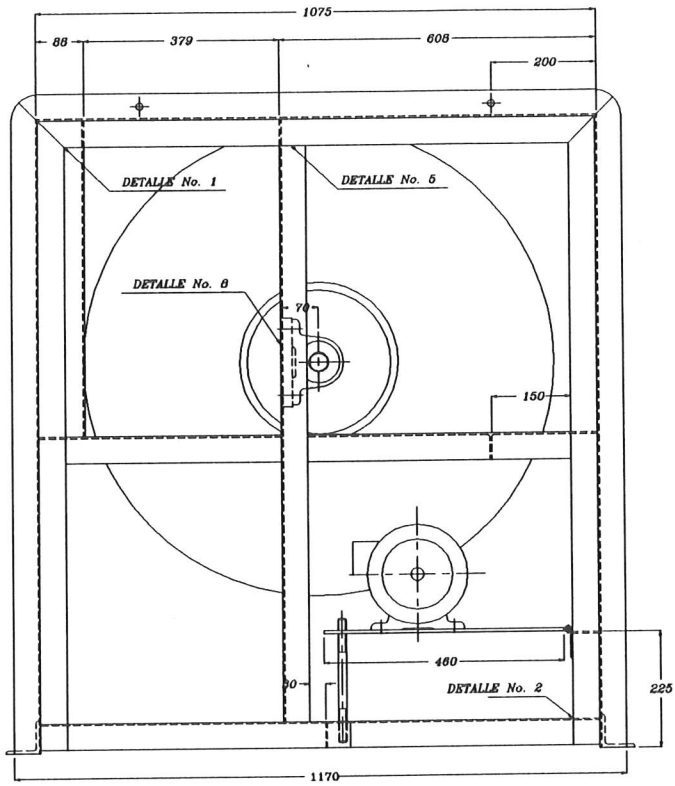


01	Lamina	01	Acero C.R.	Cal. 16
PIEZA	DENOMINACION	CANT	MATERIAL	OBSERV
Dibujo	Diego Vidarte	Diego Vidarte M.	<p style="text-align: center;"><b>C. I. A. T.</b></p> <p style="text-align: center;"><small>CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL</small></p>	
	Jorge I. Araujo	Jorge I. Araujo		
Fecha	Agosto de 1993.			
Reviso	A. L. Comez	Adolfo L. Gomez		
Escala	Contenido	TROZADORA DE YUCA		Plano No.
1:1	CUCHILLA TROZADORA TIPO COLOMBIA			T-04-04
mm.				

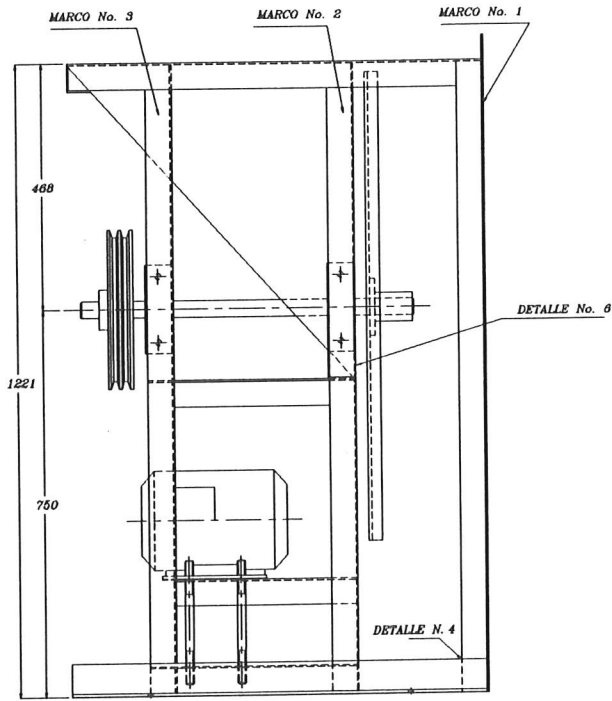


FORMA DEFINITIVA

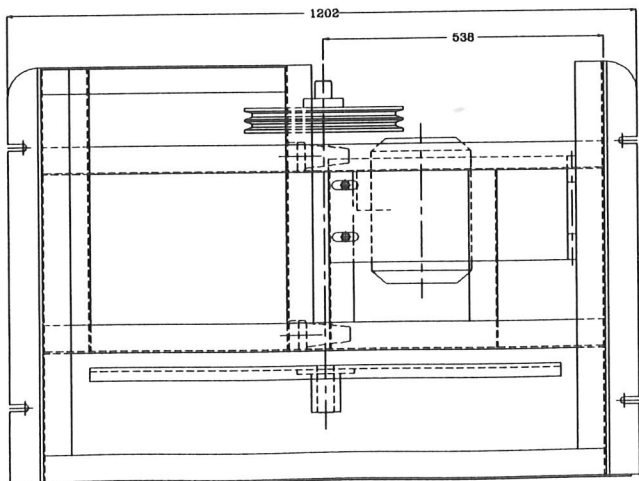
07	Trazado de las cuchillas			Esc. 2:1
06	Cuchilla Expandida		Acero	Esc. 1:1
05	Herramienta No. 3	02	AISI 1040-6100	Esc. 1:1
04	Herramienta No. 2	01	AISI 1045	Esc. 1:1
03	Herramienta No. 1	01	Acero	Esc. 1:1
02	Cubo del disco cortador	01	Acero	Esc. 1:1
01	Disco cortador	01	Acero	Esc. 1:5
PIEZA	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	OBSERV.
Dibujó	Diego Vidarte   Diego Vidarte M. Jorge I. Arzujo   Jorge J. Arzujo			C. I. A. T. CENTRO INTERNACIONAL DE MANEJO DE LA SIEMBRAS
Fecha	Agosto de 1983.			
Revisó	A. L. Gomez   Adolfo L. Gomez			
Escala	Contenido		TROZADORA DE YUCA DISCO TROZADOR TIPO TALLANDIA Y HERRAMIENTAS PARA CUCHILLAS	Plano No. T-04-06



FRONTAL



LATERAL IZQUIERDA



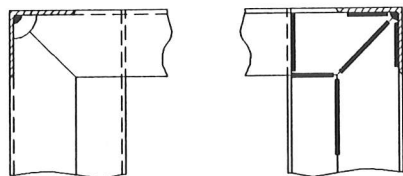
PLANTA

NOTA: Todos los marcos, perfiles y ángulos se unen con soldadura 7014. Algunos detalles de ensamble de la estructura general se muestra en el plano T-05-01, como complemento de éste.

PIEZA	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	OBSERV
Dibujó	Diego Vidarte	Diego Vidarte M.		
Fecha	Jorge I. Araujo	Jorge J. Araujo		
Revisó	A. L. Gomez	Adolfo L. Gomez		
Escala	Contenido	TROZADORA DE YUCA		Plano No.
1:5		DETALLE DE ENSAMBLE		T-05
mm				

C.I.A.T.

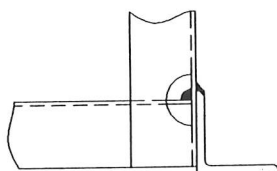
CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS



VISTA FRONTAL VISTA POSTERIOR

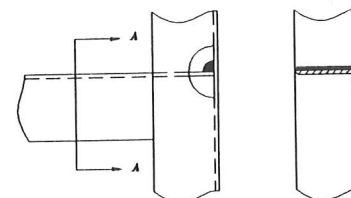
DETALLE No. 1

UNION ESQUINAS PLANO T-01-02  
Union de angulos 12 y 8 del marco 2  
con el perfil transversal 01 del plano T-01-04



DETALLE No. 2

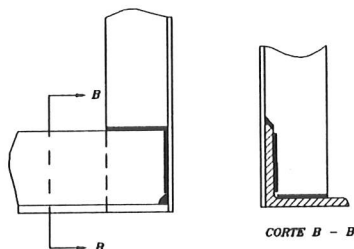
UNION MARCO No. 2 CON BASE. UNION DE ANGULOS 03 y 04  
del plano T-01-02 con angulo base No.10 del  
plano T-01-04



CORTE A - A

DETALLE No. 3

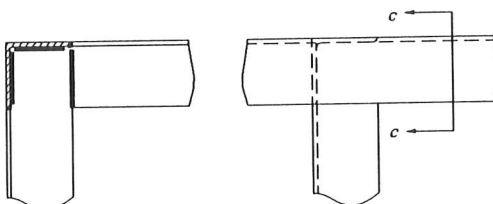
UNION DE ANGULOS No.03 y 06 plano T-01-02  
(NOTA : Esta union aparece en otras partes de la estructura )



CORTE B - B

DETALLE No. 4

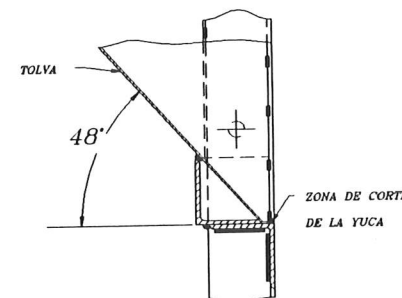
UNION MARCO No. 1 CON BASE. UNION DE ANGULO  
No. 1 del plano T-01-03 con angulo  
base 09 del plano T-01-04



CORTE C - C

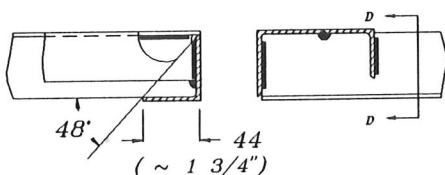
DETALLE No. 5

UNION DE MARCO No. 2 ANGULOS 02 Y 03  
Plano T-01-02 con perfil transversal 03  
del plano T-01-04



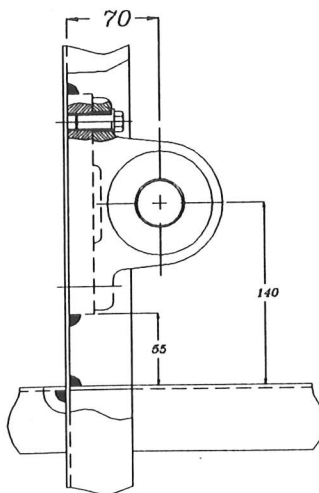
DETALLE No. 6

UNION DE TOLVA DE ALIMENTACION CON MARCO No. 2,  
angulos 05 y 07 plano T-01-02 con soporte  
03 del plano T-01-04



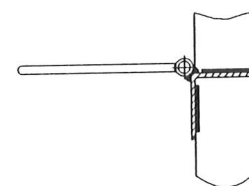
DETALLE No. 7

Union de perfiles transversales No. 01 y 08 del  
plano T-01-04 con angulo soporte trasero de la  
tolva, perfil No. 05 del plano T-01-04



DETALLE No. 8

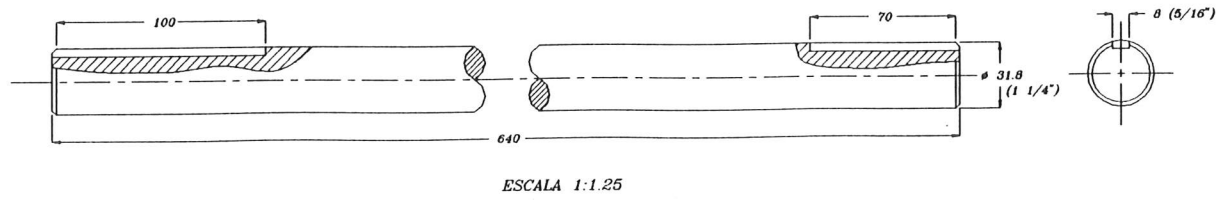
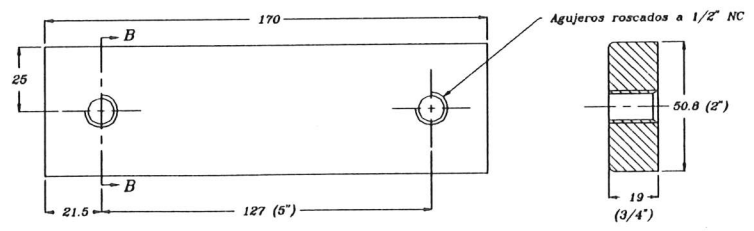
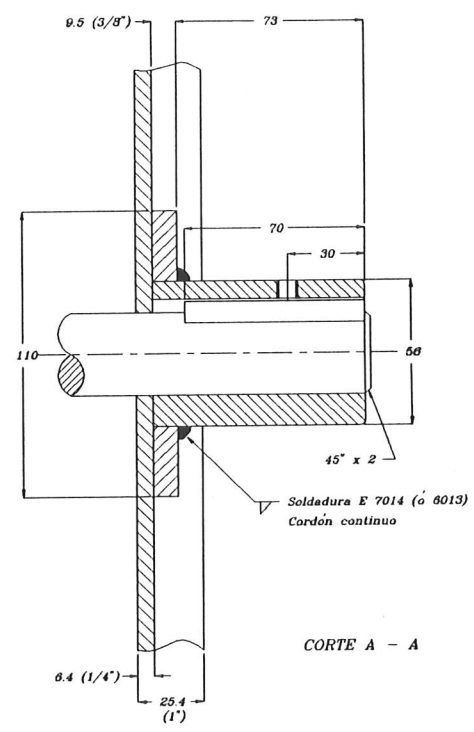
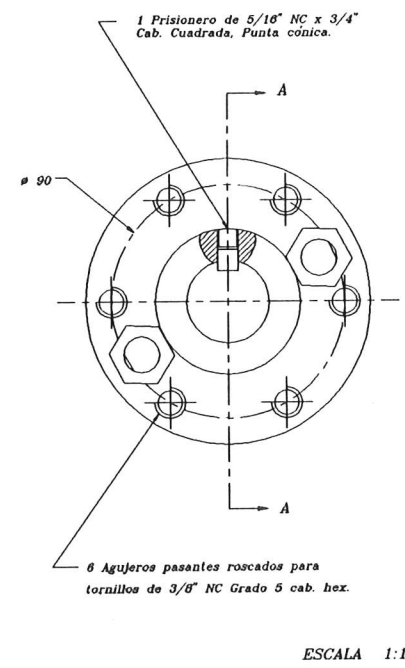
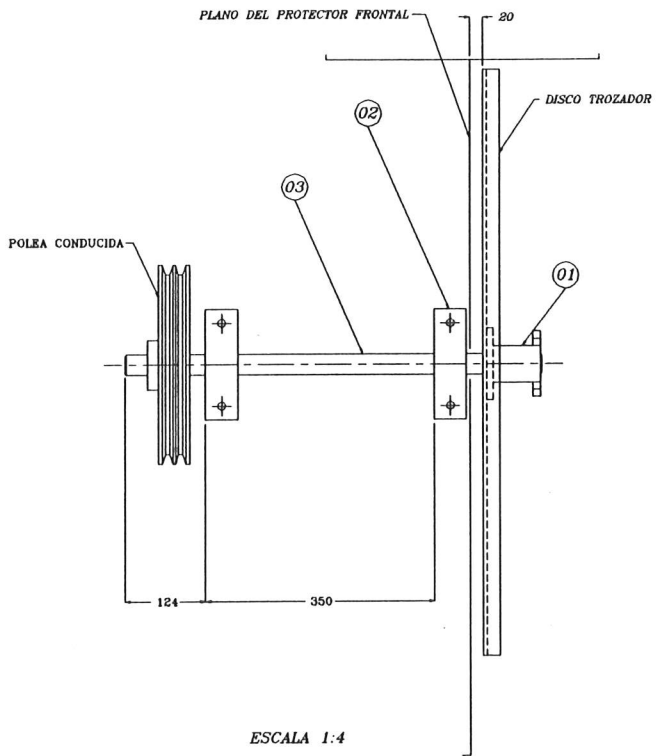
SITUACION CHUMACERA DEL EJE CON SU BASE



CORTE E - E

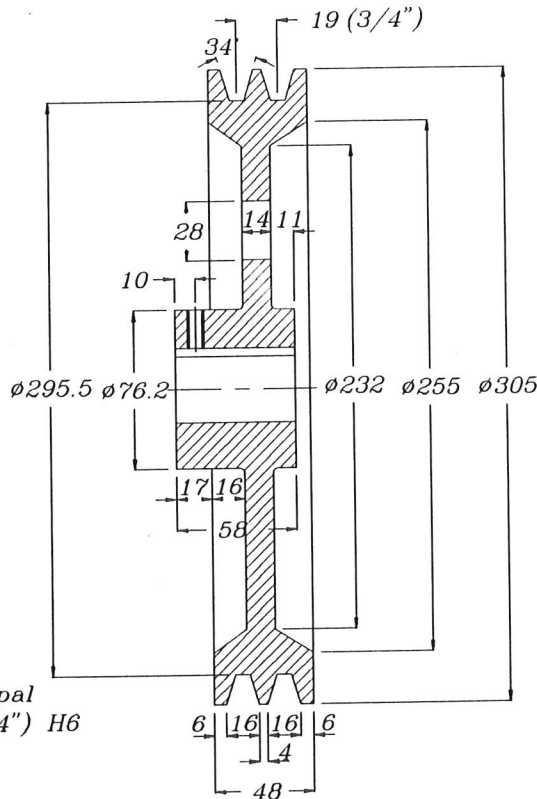
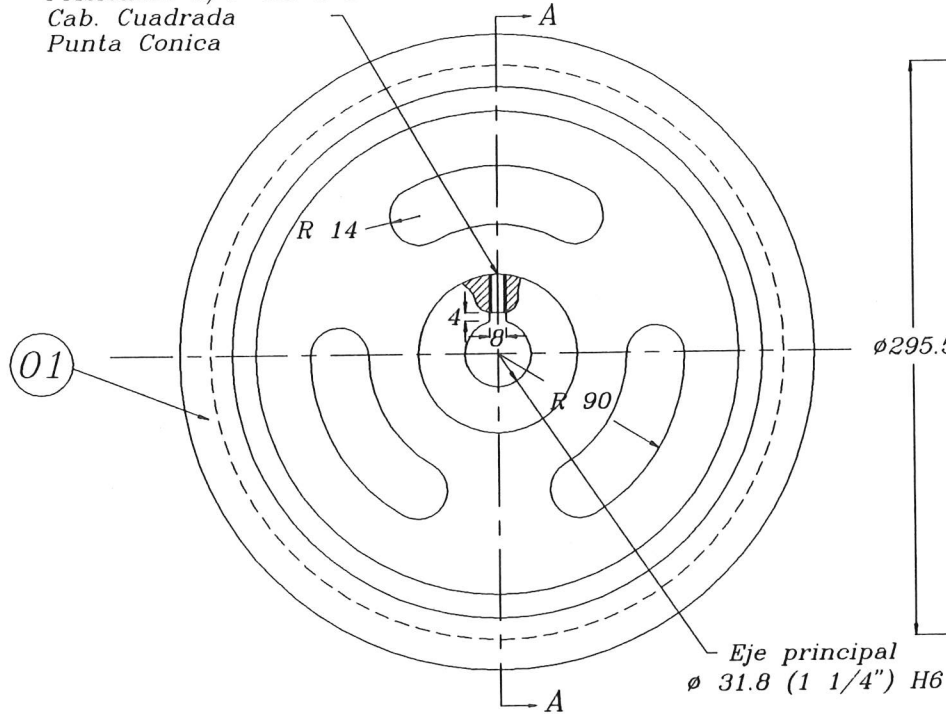
DETALLE DE BISAGRA DEL SOPORTE DEL MOTOR  
Union de bisagra con perfil No. 07 Plano T-01-04  
con angulo 04 del marco 3 Plano T-01-03

Dibujo	Diego Vidarte	Diego Vidarte M.	C.I.A.T. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL
	Jorge I. Araujo	Jorge I. Araujo	
Fecha	Agosto de 1993.		Plano No. T-05-01
Reviso	A. L. Gomez	Adolfo L. Gomez	
Escala	Contenido : TROZADORA DE YUCA		DETALLE DE ENSAMBLE
	1:4 mm		



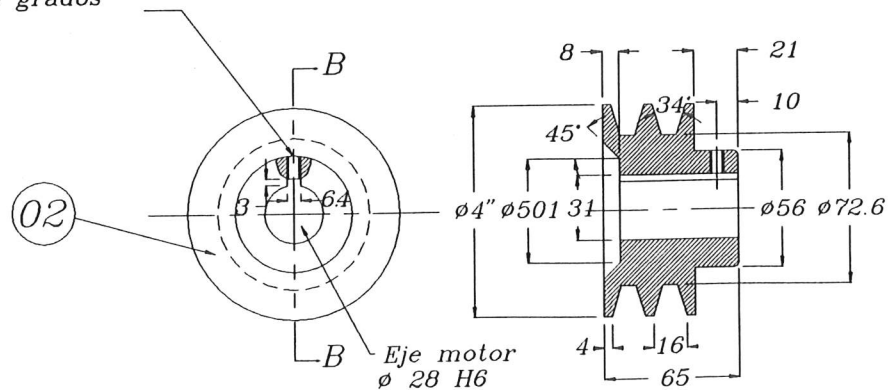
03	Eje principal de la maquina	01	Acero calib.	SAE 1045
02	Platina base de chumacera	02	Cold Rolled	3/4" x 2"
01	Manzana del disco trozador	01	Acero	
PIEZA	DENOMINACION	CANT	MATERIAL	OBSERV
Dibujó	Diego Vidarte	Diego Vidarte, Jr.	C. I. A. T. CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS	
Fecha	Jorge I. Araujo	Jorge J. Araujo		
Revisó	Agosto de 1993			
Revisó	A. L. Gomez	Adolfo J. Bernal		
Escala	Denominación	TROZADORA DE YUCA	Hoja No.	
mm	SISTEMA DE TRANSMISION DE POTENCIA		T-06-01	

Prisionero 5/6" NC x 1"  
Cab. Cuadrada  
Punta Conica



CORTE A-A

1 Prisionero 1/4" NC x 3/4"  
cab. cuadrada, punta conica  
a 90 grados

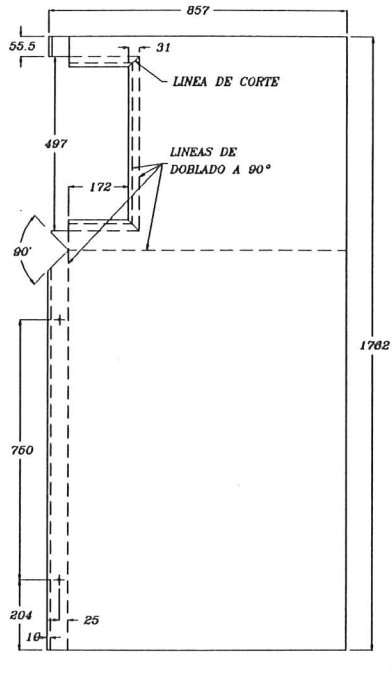


CORTE B-B

NOTA: Estas poleas se utilizan cuando se tiene un motor eléctrico únicamente, obteniéndose una relación de transmisión de 3 a 1 aproximadamente.

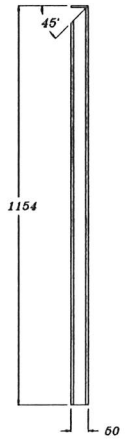
Las poleas y correas son tipo B. El motor eléctrico es de 3 a 5 HP y de 1750 RPM.

02	Polea conductora	01	Fundición de hierro gris
01	Polea conducida	01	Hierro Fundido
PIEZA	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL
Dibujo	Diego Vidarte	Diego Vidarte M.	C. I. A. T. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL
	Jorge I. Araujo	Jorge I. Araujo	
Fecha	Agosto de 1993.		
Reviso	A. L. Gomez	Adolfo L. Gomez	
Escala	Contenido : TROZADORA DE YUCA		Plano No.
1:2.5 mm	SISTEMA DE TRANSMISION DE POTENCIA		T-06-02

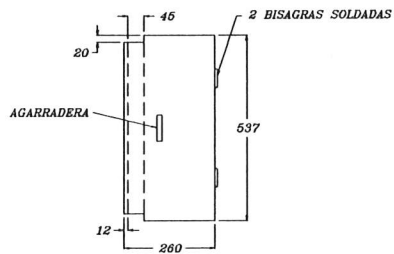


TRAZADO DE LA LAMINA

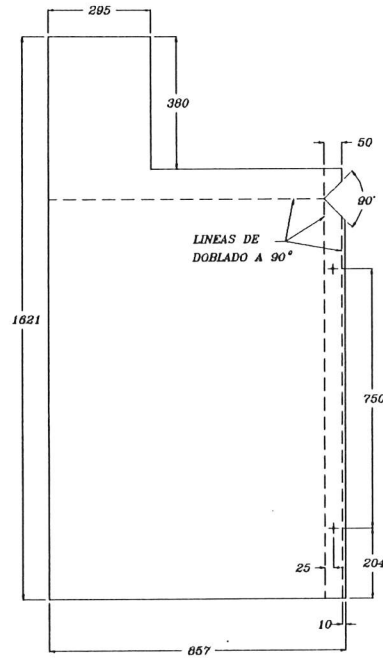
01



VISTA FRONTAL

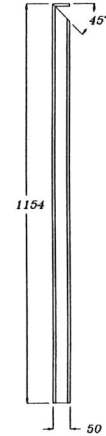


02

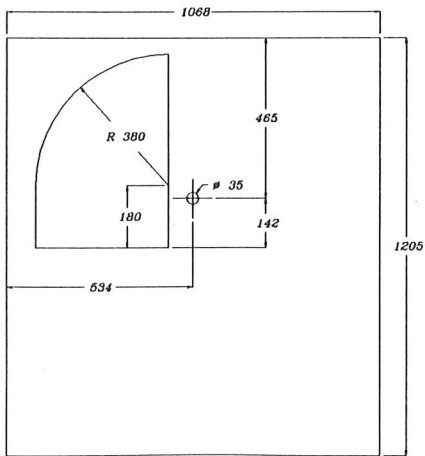


TRAZADO DE LA LAMINA

03

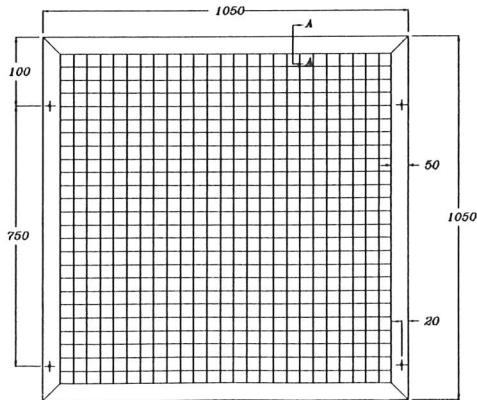


VISTA FRONTAL



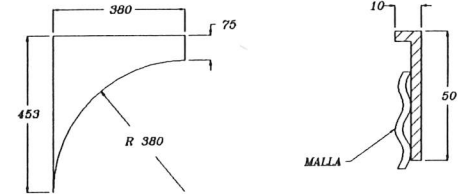
TRAZADO DE LA LAMINA

04



El marco es de lamina C.R. calibre 20 , y el cuerpo es de malla trenzada de 1 1/2" calibre 10

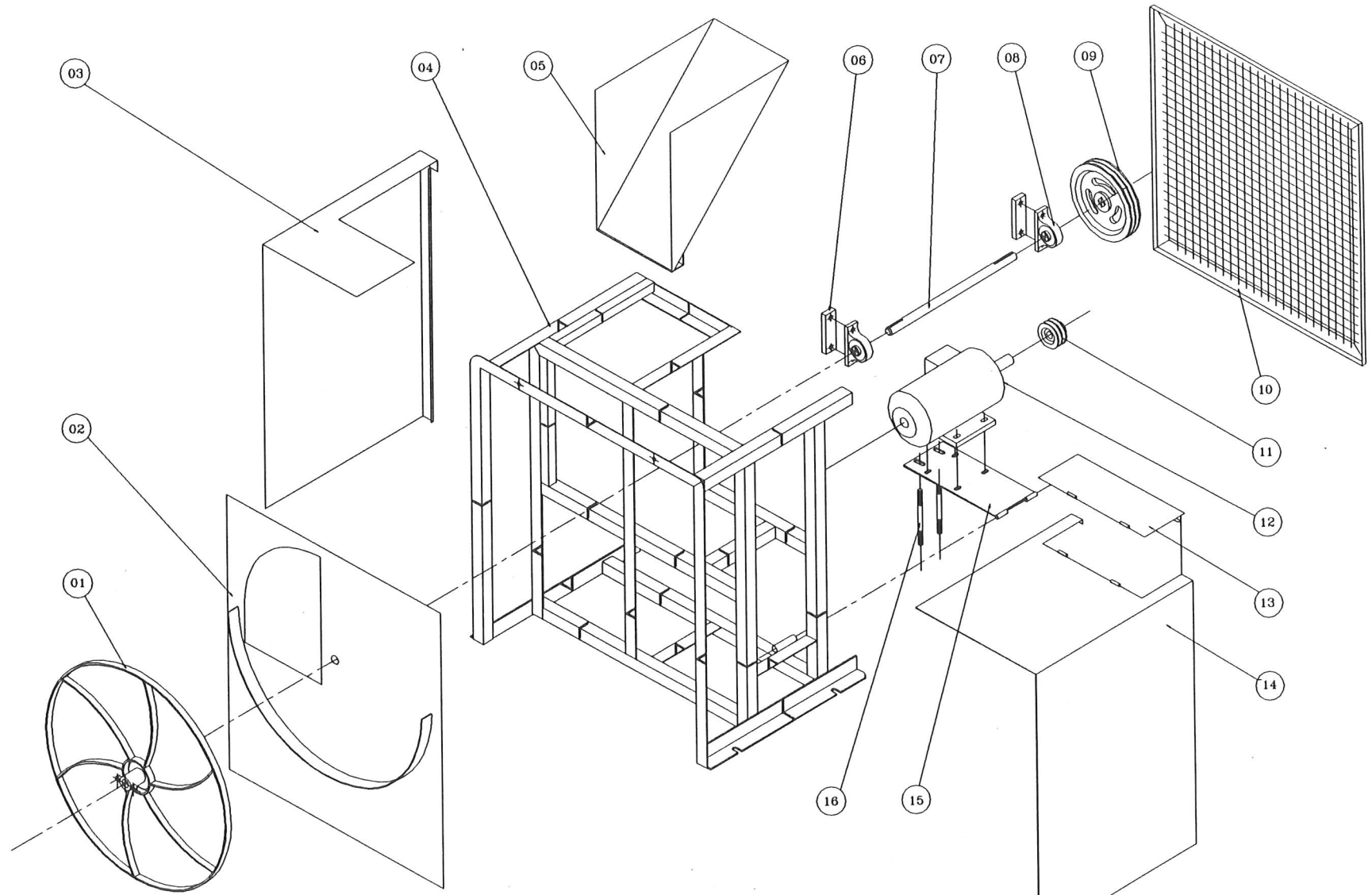
05



LOCALIZADO EN LA DESCARGA DE LA TOLVA

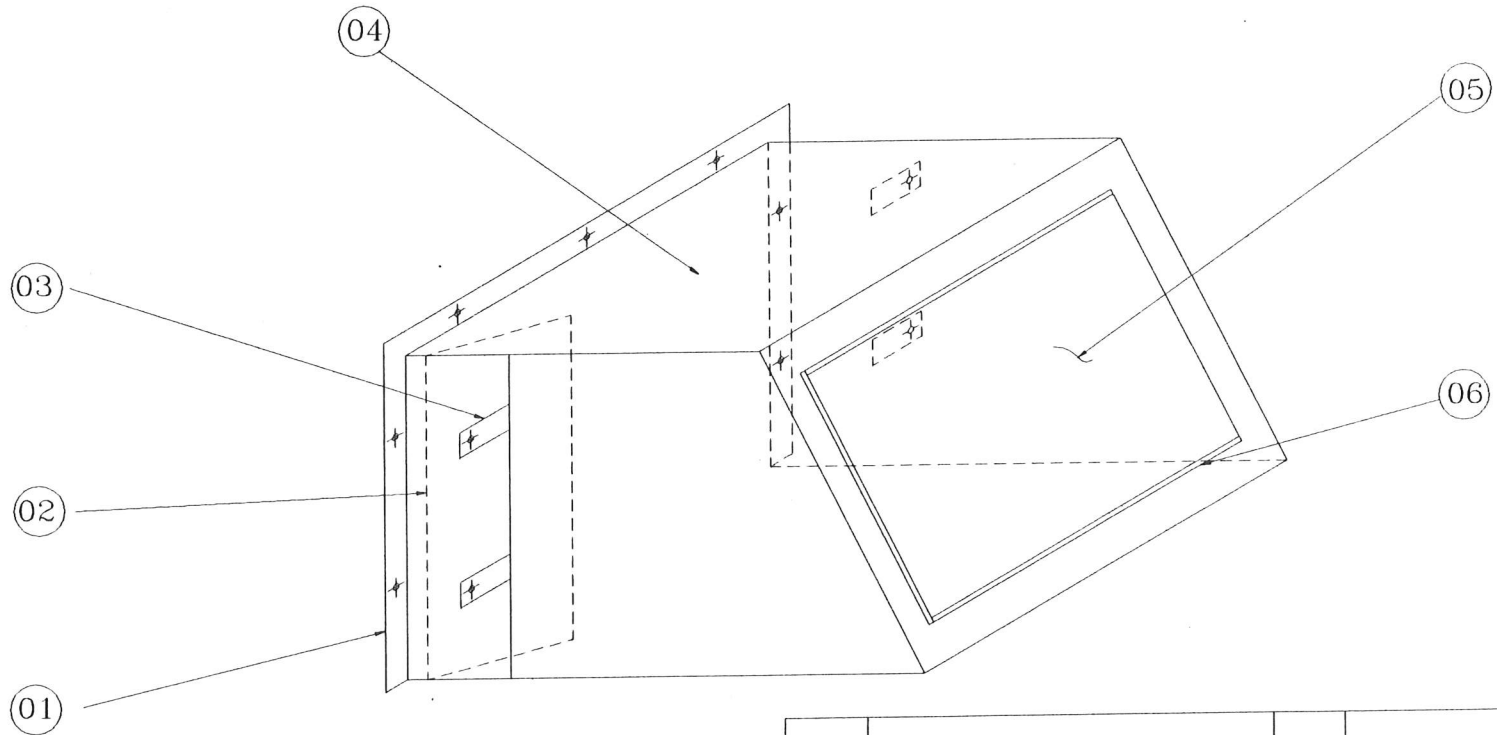
06

06	Alimentación	01	Lamina C.R.	Calibre 20
05	Protector Posterior	01	Lam.CR cal.20	Malla 1 1/2"
04	Protector Frontal	01	Lamina C.R.	Calibre 18
03	Protector Izquierdo	01	Lamina C.R.	Calibre 20
02	Tapa del Protector Derecho	01	Lamina C.R.	Calibre 20
01	Protector Derecho	01	Lamina C.R.	Calibre 20
PIEZA		DENOMINACION	CANT.	MATERIAL OBSERV
Dibujo		Diego Vidarte	Diego Vidarte M.	C. I. A. T.
Fecha		Jorge I. Araujo	Jorge S. Arango	
Revisó		A. L. Gomez	Adolfo L. Gomez	
Escuela		Centenario	TROZADORA DE YUCA	Plano No.
1:7.5		PROTECCIONES		T-07

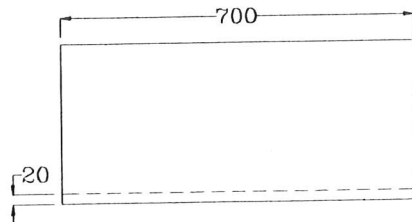
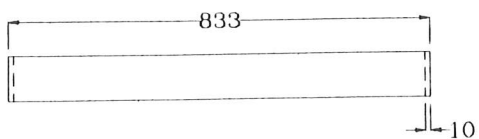
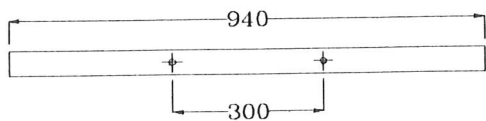
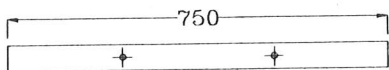
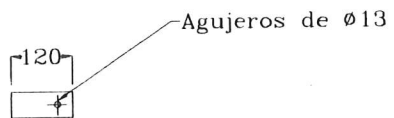
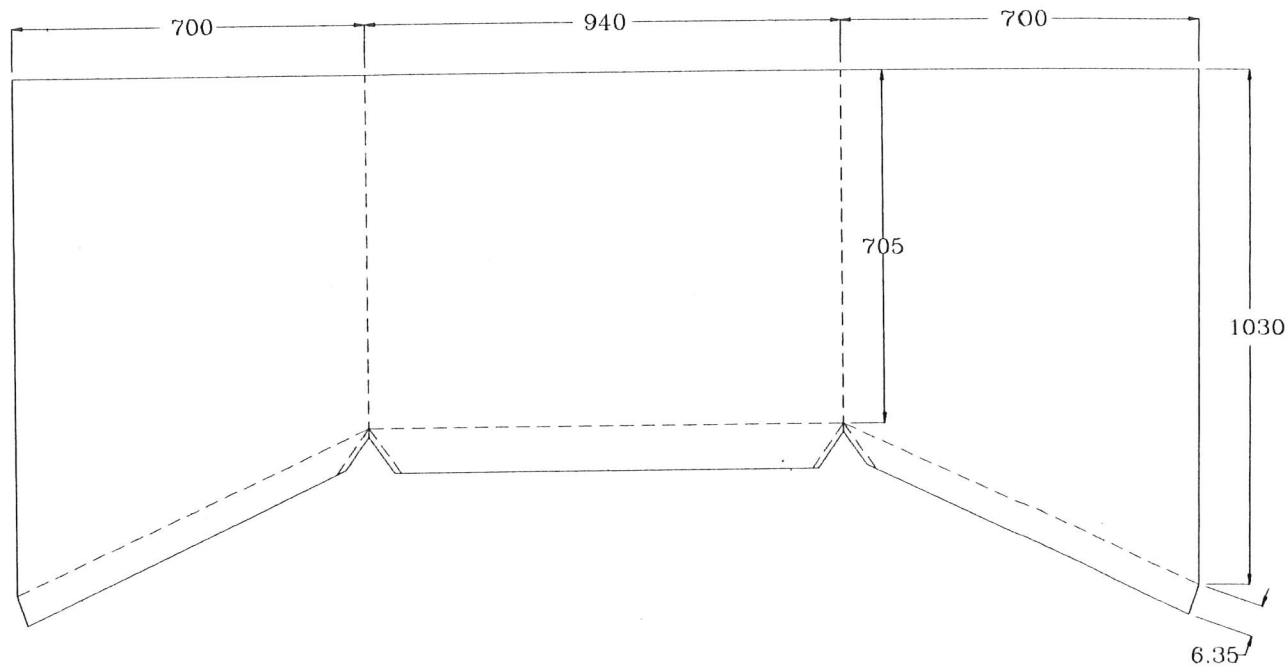


16	Espárrago	02	AISI 1045	T-02	01	SAE 1045	T-06-01		
15	Base del Motor	01	C.R cal. 20	T-02	02	C.R. 3/4"x2"	T-06-01		
14	Protector Derecho	01	Lamina cal.20	T-07	01	Lamina cal.20	T-03		
13	Tapa del Protector Derecho	01	Lamina cal.20	T-07	01	Acero A-36	T-01		
12	Motor Eléctrico	01	De 3 a 5 HP	1750 rpm	01	Lamina cal.20	T-07		
11	Poles Conductora	01	Fundición	T-06-02	01	Lamina cal.20	T-07		
10	Protector Posterior	01	Acero	T-07	01	Lamina cal.20	T-07		
09	Polea Conducida	01	Aluminio fund	T-06-02	01	Acero	T-04-05		
08	Chumacera	02	Acero	Eje 1 1/4"	01	Acero	T-04-05		
07	Eje principal	01	SAE 1045	T-06-01	CANT. MATERIAL OBSERV				
06	Platina base de Chumacera	02	C.R. 3/4"x2"	T-06-01	C.I.A.T.				
05	Tolva de Alimentación	01	Lamina cal.20	T-03	CENTRO INVESTIGACIONES DE MANUFACTURA INDUSTRIAL				
04	Estructura General	01	Acero A-36	T-01	CANT. MATERIAL OBSERV				
03	Protector Izquierdo	01	Lamina cal.20	T-07	C.I.A.T.				
02	Protector Frontal	01	Lamina cal.20	T-07	CENTRO INVESTIGACIONES DE MANUFACTURA INDUSTRIAL				
01	Disco Trozador tipo Thailandia	01	Acero	T-04-05	CANT. MATERIAL OBSERV				
PIEZA				DENOMINACION				CANT. MATERIAL OBSERV	
Dibujó		Diego Vidarte		Diego Vidarte M.		C.I.A.T.			
Revisó		A. L. Gomez		Adolfo L. Gomez		CENTRO INVESTIGACIONES DE MANUFACTURA INDUSTRIAL			
Escala		Contenido		1:0		MAQUINA TROZADORA		Folio No.	
mm						ENSAMBLE FINAL		T-06	

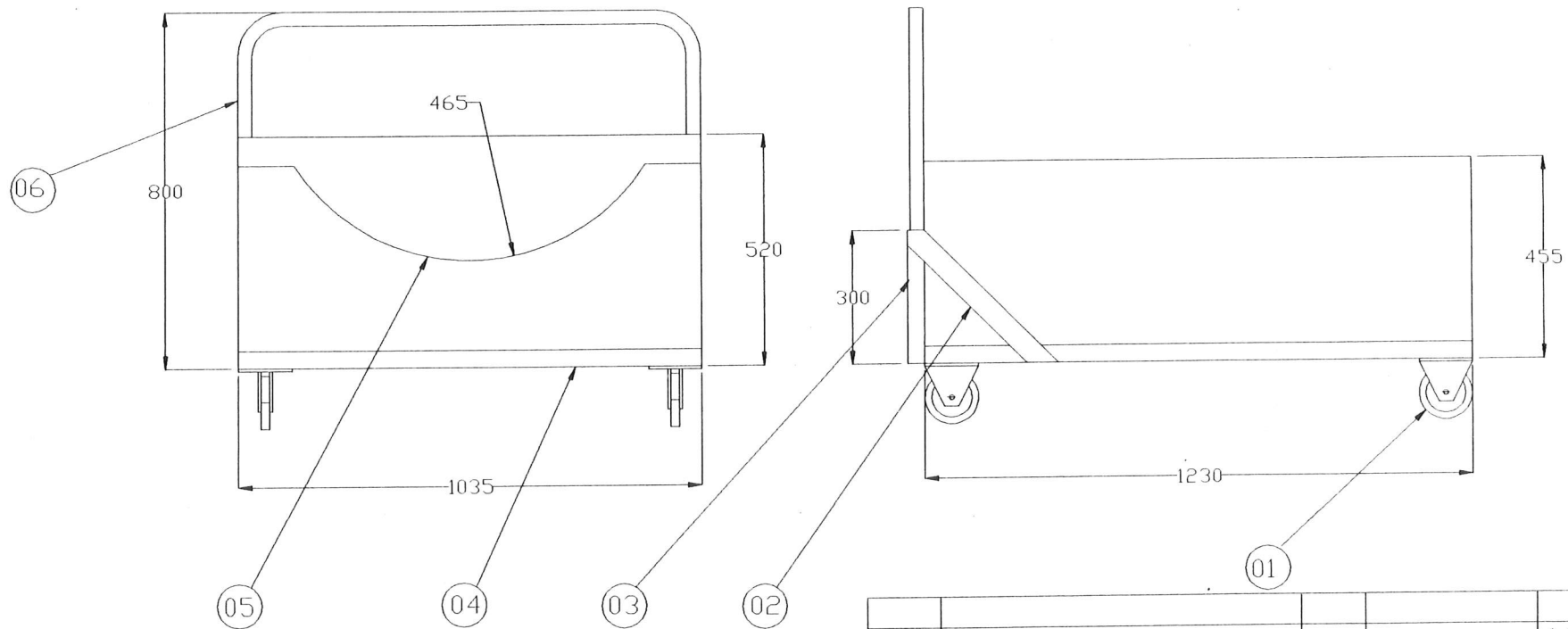




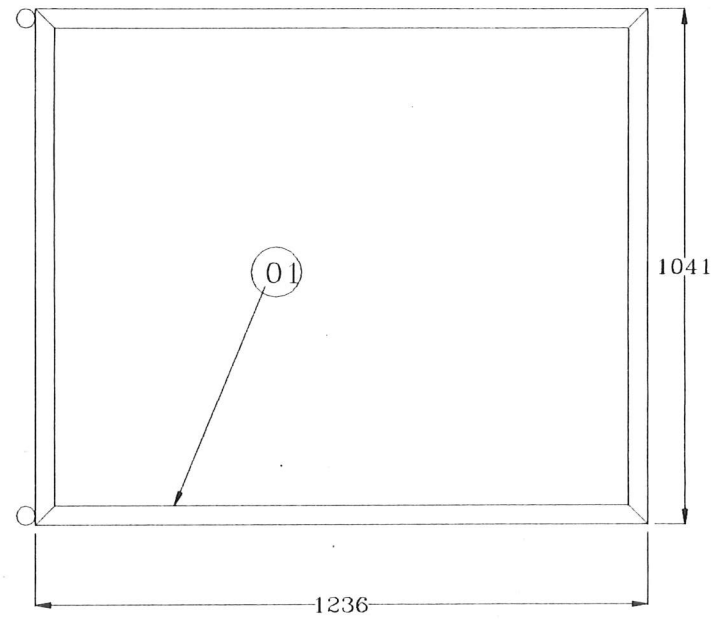
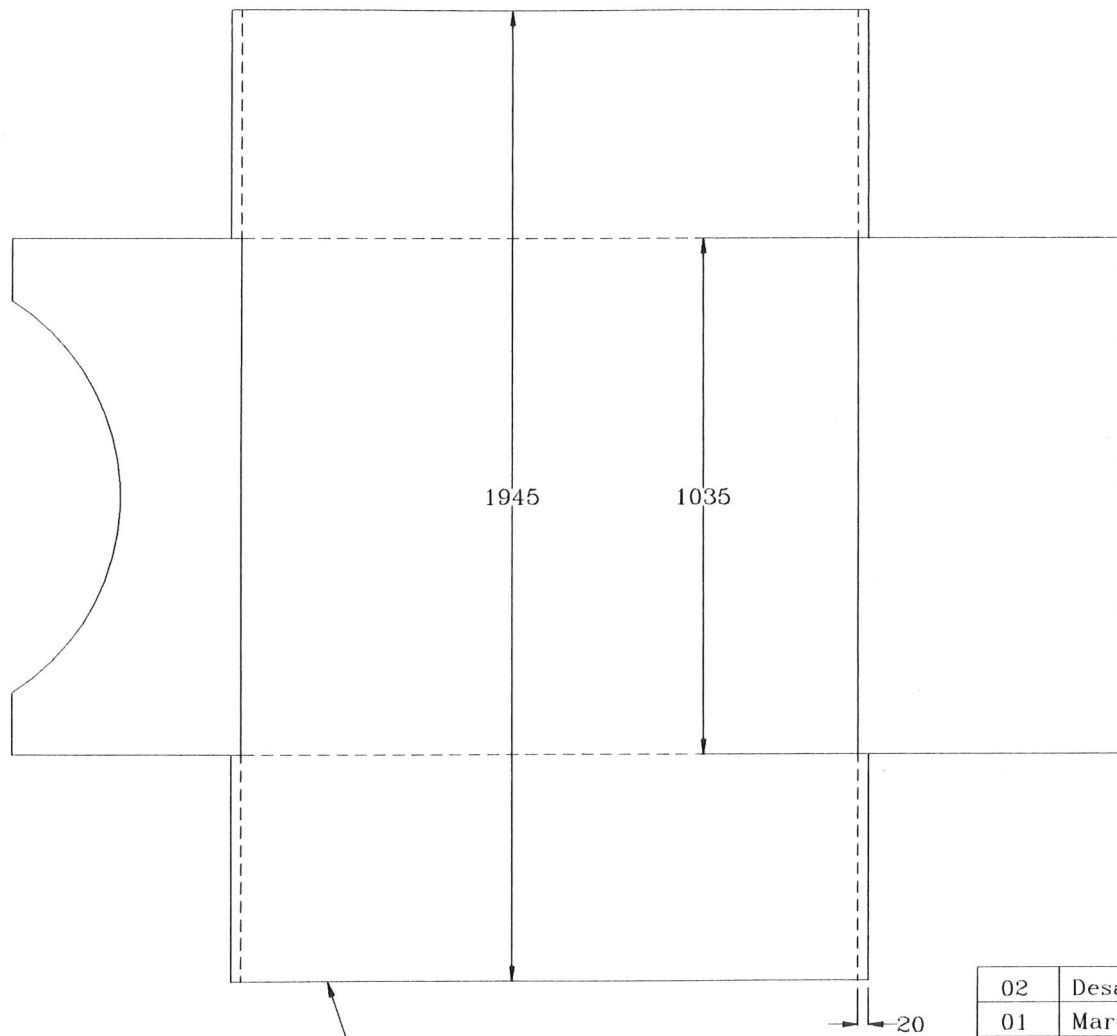
06	Rigidizador inferior	01	Galvanizado	Cal.16
05	Ventana visora	01	Acrilico	transpare.
04	Protector	01	Galvanizado	Cal.16
03	Platinas de sujeccion	04	Acero A-36	2" x 1/4"
02	Lamina direccionadora	01	Galvanizado	Cal.16
01	Marco fijador	01	Acero A-36	2" x 1/4"
PIEZA	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	OBSERV
Dibujo	Diego Vidarte	Diego Vidarte M.	<p style="text-align: center;"><b>C. I. A. T.</b></p> <p style="text-align: center;"><small>CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL</small></p>	
	Jorge I. Araujo	Jorge I. Araujo		
Fecha	Agosto de 1993.			
Reviso	A. L. Gomez	Adolfo L. Gomez		
Escala	Contenido	TROZADORA DE YUCA		Plano No
1: 10 mm		PROTECTOR		T-09



06	Desarrollo del protector	01	Galvanizado	Cal.16
05	Direccionador de trozos	01	Galvanizado	Cal.16
04	Rigidizador inferior	01	Galvanizado	Cal.16
03	Platina superior del marco	01	Acero A-36	2" x 1/4"
02	Platina lateral del marco	02	Acero A-36	2" x 1/4"
01	Platinas de sujecion	04	Acero A-36	2" x 1/4"
<b>PIEZA</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANT</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>OBSERV</b>
<i>Dibujo</i>	Diego Vidarte Jorge I. Araujo	Diego Vidarte M. Jorge I. Araujo	<b>C. I. A. T.</b> <small>CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL</small>	
<i>Fecha</i>	Agosto de 1993.			
<i>Reviso</i>	A. L. Gomez	Adolfo L. Gomez		
<i>Escala</i>	Contenido : TROZADORA DE YUCA DESPIECE DEL PROTECTOR			
1:10 mm			Plano No. T-10	



06	Tubo de Soporte para impulsar	01	Acero A-36	1.25" x 1/8"
05	Caja receptora	01	Galvanizado	Cal. 16
04	Marco base	01	Acero A-36	1.5" x 1.5"
03	Tubo soporte de agarradera	01	Acero A-36	1.5" x 1/8"
02	Platina	02	Acero A-36	2" x 1/4"
01	Rodachin comercial	04	Poliuretano	4 huecos
PIEZA	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	OBSERV
Dibujo	Diego Vidarte	Diego Vidarte M.	<p style="text-align: center;"><b>C. I. A. T.</b></p> <p style="text-align: center;">CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL</p>	
	Jorge I. Araujo	Jorge J. Araujo		
Fecha	Agosto de 1993.			
Reviso	A. L. Gomez	Adolfo L. Gomez		
Escala 1:10 1/4"	<p style="text-align: center;">Contenido : TROZADORA DE YUCA</p> <p style="text-align: center;">CARRO RECOLECTOR DE TROZOS</p>			<p style="text-align: center;">Plano No</p> <p style="text-align: center;">T-11</p>



02	Desarrollo de la caja	01	Gal./inox	Cal 16
01	Marco soporte del carro	01	Acero A-36	1.5" x 1/8"
PIEZA	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	OBSERV
Dibujo	Diego Vidarte	Diego Vidarte M.	<p style="text-align: center;"><b>C. I. A. T.</b></p> <p style="text-align: center;"><small>CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL</small></p>	
	Jorge I. Araujo	Jorge I. Araujo		
Fecha	Agosto de 1993.			
Reviso	A. L. Comez	Adolfo L. Gomez		
Escala 1:10 mm	Contenido : TROZADORA DE YUCA DESARROLLO DE LA CAJA			Plano No. T-12

02