

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE**

**DEL MEZQUITAL**

**REVOLVEDORA Y EMBOLSADORA DE ABONO**

**PARA GERMINACIÓN.**

**Presenta:**

**Mtro. Jaime Beristaín R.**

**Asesor:**

**Mtro. Gildardo García Acosta**

**Apoyo alumnos:**

**Yatziri Cayetano Sánchez**

**Giovani Hernández Botho**

**Serafín Hernández Ángeles**

**Uriel Cisneros Filomeno**

# Índice

|  |    |
|--|----|
| Resumen.....   | 4  |
| Abstract .....   | 5  |
| Capítulo I Introducción .....                                    | 6  |
| 1.1 Antecedentes.....  | 6  |
| 1.2 Planteamiento del problema .....                             | 6  |
| 1.3 Justificación .....  | 7  |
| 1.4 Objetivos.....   | 8  |
| Capítulo II Marco Teórico .....                                  | 9  |
| 2.1 Germinación de semillas.....                                 | 9  |
| 2.2 Abono para germinación.....                                  | 10 |
| 2.3 Sembrando vida.....  | 12 |
| 2.4 Tipos de mezcladoras de abono.....                           | 13 |
| Capítulo III Metodología del Proyecto .....                      | 18 |
| 3.1 Método científico.....                                       | 18 |
| 3.2 Técnica de análisis de problema .....                        | 20 |
| 3.3 Primera Etapa: Creativa.....                                 | 21 |
| 3.4 Segunda etapa analítica .....                                | 22 |
| 3.5 Ficha técnica.....   | 23 |
| 3.6 Factibilidad del Proyecto.....                               | 23 |
| 3.7 Impacto sustentable.....                                     | 24 |
| Capítulo IV Estudio del Mercado .....                            | 25 |
| 4.1 Objetivo del Estudio de Mercado .....                        | 25 |
| 4.2 Área de Segmento de Mercado .....                            | 25 |
| 4.3 Tamaño del Mercado .....                                     | 27 |
| 4.4 Oportunidades de Mercado.....                                | 28 |
| 4.5 Análisis de Demanda .....                                    | 28 |
| 4.6 Promoción y Difusión .....                                   | 31 |
| 4.7 Perspectivas del Mercado .....                               | 32 |
| 4.8 Análisis y fijación de precios .....                         | 32 |
| 4.9 Determinación del Tamaño de Muestra para las Encuestas. .... | 33 |
| 4.10 Resultados de la encuesta del anexo .....                   | 34 |
| 4.11 Resumen de las encuestas realizadas.....                    | 39 |

|   |    |
|---|----|
| Capítulo V Estudio Técnico .....  | 40 |
| 5.1 Capacidad de la cámara de revuelto .....                              | 40 |
| 5.2 Esfuerzos soportados por cada uno de los soportes. ....               | 42 |
| 5.3 Par del sistema de paletas.....                                       | 44 |
| 5.4 Calculo de potencia del motor .....                                   | 44 |
| 5.5 Potencia de diseño .....  | 46 |
| 5.6 Par motor o par torsional .....                                       | 47 |
| 5.7 Par torsional en el eje. ....   | 48 |
| 5.8 Momento polar de inercia en la flecha .....                           | 49 |
| 5.9 Esfuerzo cortante máximo en la flecha .....                           | 50 |
| 5.10 Calculo de transmisión.....  | 50 |
| 5.11 Rpm de la polea mayor primer juego de poleas .....                   | 51 |
| 5.12 Rpm de la polea mayor segundo juego de poleas .....                  | 52 |
| 5.13 Distancia entre centros .....  | 53 |
| 5.14 Cálculo de la longitud de bandas .....                               | 54 |
| 5.15 Tensión de las bandas.....   | 55 |
| 5.16 Arco de contacto .....   | 59 |
| 5.17 Viga más larga esfuerzo cortante vertical y momento de flexión. .... | 62 |
| 5.18 Análisis de elemento finito. ....                                    | 64 |
| 5.19 Productividad. ....  | 68 |
| Capítulo VI Estudio Económico .....                                       | 69 |
| 6.1 Objetivos .....   | 69 |
| 6.2 Costos directos e indirectos .....                                    | 69 |
| 6.3 Costos directos .....   | 69 |
| 6.4 Costos Indirectos .....   | 72 |
| 6.5 Costo de producción .....   | 74 |
| 6.6 Punto de Equilibrio .....   | 75 |
| 6.7 Resultados del punto de equilibrio .....                              | 76 |
| Conclusión.....   | 77 |
| Fuentes bibliográficas .....  | 78 |
| Anexos .....  | 79 |

## Resumen

El siguiente trabajo incluye el diseño y la fabricación de una máquina Revolvedora y embolsadora de abono para germinación, cuya función principal es revolver homogéneamente el abono compuesto por 30% estiércol, 30% humus de lombriz, 40% cascara, la máquina está diseñada para ser usada por las familias campesinas dedicadas a la producción de abono, germinación y siembra de árboles frutales, maderables o en algunos casos especias del estado de Hidalgo, que no cuentan con las posibilidades de adquirir alguna de las máquinas ya existentes en el mercado, esto debido a sus elevados costos. El objetivo de este proyecto es que tenga una capacidad de 350 kg/jornada de abono, mediante el uso de un sistema de mezclado de paletas rectangulares, lo cual equivaldrá a un incremento en la productividad de un 15%.

## **Abstract**

The following work includes the design and manufacture of a fertilizer stirrer and bagger for germination, whose main function is to homogeneously stir the fertilizer composed of 30% manure, 30% worm humus, 40% husks, the machine is designed to be used by peasant families dedicated to the production of fertilizer, germination and planting of fruit trees, timber trees or in some cases spices from the state of Hidalgo, who do not have the possibility of acquiring any of the machines already in the market, this due to at its high costs. The objective of this project is to have a capacity of 350 kg / day of fertilizer, through the use of a rectangular paddle mixing system, which will be equivalent to an increase in productivity of 15%.

# **Capítulo I Introducción**

## **1.1 Antecedentes**

El siguiente trabajo incluye el diseño y la fabricación de una máquina Revolvedora y embolsadora de abono para germinación, cuya función principal es revolver homogéneamente la mezcla de abono que es utilizada para la germinación de plantas frutales, maderables y especias. La máquina está diseñada para ser usada por las familias campesinas inscritas en el programa Sembrando Vida en el estado de Hidalgo. La misión de este proyecto es que cuente con una capacidad de 350 kg por jornada mediante un sistema de mezclado de paletas rectangulares mejorando la productividad en un 15 %.

## **1.2 Planteamiento del problema**

En la región del Valle del Mezquital existe un programa que lleva por nombre Sembrando vida al cual están inscritas alrededor de 1800 familias campesinas dedicadas a la producción de abono, germinación y siembra de árboles frutales, maderables o en algunos casos especias, dicha acción corresponde del 40 a 50% de sus ingresos económicos, para lo cual el 90% (1,620) de las familias no cuentan con alguna máquina Revolvedora de abono para germinación que les permita realizar dicho proceso y actualmente se realiza de manera manual con la ayuda de 2 personas por medio de una pala ejerciendo un esfuerzo repetitivo, lo cual genera un costo de \$ 500.00 por jornada laboral esto para revolver aproximadamente 200 kg que posterior mente se distribuirán en bolsas para germinación y trasplante generando un desgaste físico de un 95%, también considerando que el precio de venta de una máquina revolvedora de abono en el mercado actualmente oscila entre \$10,000.00 a \$30,000.00 pesos.

### **1.3 Justificación**

En el Valle del Mezquital el programa Sembrando Vida se ha convertido en uno de los programas principales en reactivar la economía de las familias campesinas que cuentan con el total de 2.5 hectáreas de terreno requeridas, con el objetivo que para el año 2024 hayan sido sembradas un millón de hectáreas de plantas frutales, maderables y especias por lo que surge la necesidad de fabricar una Revolvedora de abono para germinación que beneficie al 90% (1,620) de las familias que estén inscritas dentro de este programa, ya que la máquina tendrá una capacidad de trabajo de 350 kg de abono por jornada laboral, reduciendo costos en la revoltura y embolsado en un 50%, además de ayudar a mejorar a la integridad física de los trabajadores. Esta máquina revolvedora de abono para germinación será de fácil operación ya que contara con una tolva de alimentación de un volumen aproximado de 5 kg, además de un sistema de mezclado mediante el uso de paletas de acero intercaladas al eje principal, desmontables por medio de la realización de roscado métrico, para reducir los tiempos de revuelto comparado con la mezcladora vertical en un 15%, incluyendo una tolva de salida con un sujetador para el llenado de abono dentro de la bolsa de 2 kg.

## 1.4 Objetivos

### Objetivo general

Fabricar una Revolvedora y embolsadora de abono para germinación con una capacidad de 350 kg por jornada (280 bolsas), con el fin de incrementar la productividad en un 15%.

### Objetivos específicos

- ❖ Contará con un sistema de mezclado, mediante 20 paletas rectangulares de 70x90mm intercaladas y atornilladas a una flecha de 750mm de longitud y 25.4 mm de diámetro, con una velocidad angular de 60rpm, y una capacidad de revuelto de 6 kg por cada ciclo de 20 min, con una tolva de alimentación de 550x300x100mm de forma piramidal, para obtener en un 90% una mezcla homogénea del abono.
- ❖ Implementar un sistema de colocación de semillas (maderables y frutales), mediante un cilindro cónico de  $\varnothing 120$  mm mayor y de  $\varnothing 50$  mm menor con una altura de 240 mm con capacidad aproximada de 2 kg de semillas, además 3 juegos de rodillos intercambiables para los diferentes tipos de semillas con un diámetro de 45 mm y un espesor de 30 mm cada uno de ellos con barrenos de diferentes diámetros; 20 mm, 10 mm y 5 mm, además de una tolva de salida de abono de 30 mm x 80 mm x 10 mm de forma piramidal, para mejorar en un 90% la colocación de semillas en las bolsas de 2Kg de abono.

## Capítulo II Marco Teórico

### 2.1 Germinación de semillas

La germinación de semillas y la producción de plantas jóvenes empieza con la selección del sustrato correcto. Es muy importante contar con un sustrato con características físicas ideales tales como aireación y capacidad de retención de agua. Empezar con un pH correcto, así como una buena conductividad eléctrica (CE) y un buen contenido de nutrientes es necesario para favorecer el desarrollo de las plantas jóvenes. Una vez que las semillas son sembradas, el productor debe de monitorear el pH y el contenido de nutrientes. Estos son algunos consejos para hacer los ajustes culturales propios durante el ciclo del cultivo para obtener excelentes resultados.

germinar semillas y enraizar esquejes en bandejas es una producción de alta densidad, lo cual significa que el sistema radicular en desarrollo está limitado a una cantidad muy pequeña de sustrato. Por lo tanto, el estado de los nutrientes y el pH pueden cambiar muy fácilmente a causa del riego y las aplicaciones fertilizantes. Sabiendo esto, el beneficio es que se pueden hacer ajustes culturales de manera rápida y fácil. Sin embargo, también es fácil meterse en problemas, por lo cual es necesario estar atentos a cualquier cambio en el cultivo ya que las celdas pueden ser muy pequeñas. El manejo del cultivo en bandejas de celdas grandes y bandejas altas es más flexible, ya que contienen más sustrato y, por lo tanto, requieren una aplicación menos frecuente de agua de riego/solución nutritiva.



*Fig. 2.1 Germinación.*

## 2.2 Abono para germinación

No es viable utilizar únicamente compost. Es recomendable mezclarlo con sustratos en diferentes proporciones.

Debe tener un período de más de un año de producido. La materia orgánica debe estar en proceso de mineralización.

El compost debe contener entre un 35 y 50% de materia orgánica, con relación al peso volumétrico Una relación C/N equilibrada. Factible de emplearse en mezcla con sustratos inactivos o inorgánicos como la turba, la perlita, la fibra de coco o la cascarilla de arroz.

Libre de semillas de malezas y patógenos. Sin olores. De color oscuro. Un compost bien hecho no genera lixiviados. pH ajustado al cultivo. Ausencia de pequeñas impurezas. No presencia de piedras o gravas. Granulometría apropiada al tipo de cultivo.

### Existen 4 tipos de compost:

A partir de diversos materiales biodegradables (desperdicio de cocina, restos agroindustriales, etc.)

Compost vegetal: originado a partir de resto de poda, hierbas, hojas, etc.)

Compost de estiércol: procedente de estiércol de animales.

Vermicompost: producto obtenido por medio de la digestión de las lombrices.



*Fig. 2.2 Compost.*

## Clima y riego

Puede Generalmente una semilla no puede germinar a menos de 15°C o a más de 50°C, pero cada especie tiene su propio intervalo: hay que estar muy atento porque este factor es fundamental en el desarrollo del cultivo. Los invernaderos ayudan a conservar el calor en épocas de temperaturas bajas. Si lo que queremos es proteger del calor, plantaremos en zonas donde no dé el sol todo el día o utilizaremos una malla sombreadora. También hay que tener en cuenta las necesidades de luz de cada especie, por supuesto.

Algunas semillas necesitan frío: mételas en el frigorífico con sustrato, como si las hubieses plantado en un semillero, y humedécelo de vez en cuando, durante un mes o dos. Este proceso se llama vernalización, y es útil si se ha pasado la época de siembra de algunos cultivos como las fresas. La alternativa a esta opción es plantarlas en otoño, el momento en el que se siembran la mayor parte de las especies. Cada semilla tiene su época de siembra y hay que respetarlo para asegurarnos de que van a prosperar.

La clave es regar a diario para mantener la tierra húmeda, pero sin pasarse: el riego, ni en abundancia, ni muy escaso. Un truco muy rápido para controlarlo es introducir un dedo hasta la mitad en el sustrato. Si la punta está seca, hay que regar urgentemente; si está húmeda, lo estamos haciendo bien. Un programador de riego siempre es un buen aliado para mantener una humedad constante: en este artículo te explicamos cómo escoger el que más se adapte a tus necesidades.



**Fig. 2.3** *Clima y riego.*

### 2.3 Sembrando vida

Trabaja por convertir los ejidos y comunidades en un sector estratégico para el desarrollo del campo mexicano, trabajando juntos para incrementar la productividad de zonas rurales, bajo un enfoque de sustentabilidad y desarrollo regional a corto, mediano y largo plazo, que contribuya a reducir la vulnerabilidad en la que viven los campesinos de estas regiones.

El programa, busca atender dos problemáticas: la pobreza rural y la degradación ambiental. De esta manera, sus objetivos son rescatar al campo, reactivar la economía local y la regeneración del tejido social en las comunidades, por lo que se trabaja en cuatro componentes:



*Fig. 2.4 Sembrando vida.*

### Requisitos

Para poder pertenecer al programa debes de ser mayor de edad, habitar en localidades rurales, cuyos municipios se encuentran con niveles de rezago social y que son propietarios o poseedores de 2.5 hectáreas disponibles para ser trabajadas en un proyecto agroforestal.



*Fig. 2.5 Localización.*

## **Criterios de selección de la parcela**

- Microcuenta
- Con potencial de recuperación de biodiversidad
- Suelos degradados o con pérdida de cobertura de vegetación forestal
- Reconversión productiva, potreros, milpas y manejos de acahuals sin tumbas
- Áreas perturbadas por enfermedades, desastres naturales o plagas forestal

**\*Quedan excluidas las parcelas con práctica de quema\***



*Fig. 2.6 Criterios.*

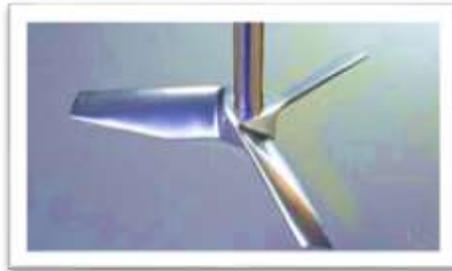
## **2.4 Tipos de mezcladoras de abono**

Existen actualmente en el mercado gran cantidad de mezcladoras utilizadas para la producción de diferentes productos que requieren que sus ingredientes sean mezclados. Desafortunadamente estos tipos no son utilizados por los medianos constructores ya que no están al alcance de sus posibilidades.

### **2.4.1 Mezcladores de hélice**

De 2 a 3 palas de hélice, el trabajo de alta velocidad, el borde exterior de la velocidad periférica de la cuchilla es generalmente de 5 ~ 15 m / s. El agitador tipo propulsor

produce principalmente flujo axial, lo que resulta en una gran cantidad de circulación, adecuada para mezclar líquidos de baja viscosidad. El eje del agitador también puede insertarse horizontal u oblicuamente en el tanque. En este momento, el circuito de circulación del flujo de líquido es asimétrico, lo que puede aumentar la turbulencia y evitar que el nivel de líquido se hunda.



**Fig. 2.7 Hélice**

#### **2.4.2 Mezcladoras de paletas**

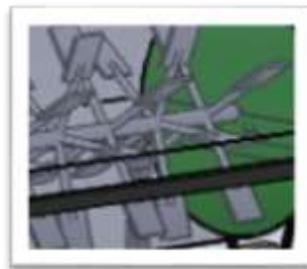
Hay dos tipos de paleta y paleta oblicua. El agitador de paletas consta de dos cuchillas rectas. La relación de diámetro y altura de la cuchilla es de 4 ~ 10, la velocidad circunferencial es de 1.5 ~ 3 m / s, y la velocidad radial es más pequeña. Las dos hojas del agitador de paletas oblicuas se invierten 45 ° o 60 °, lo que da como resultado un flujo axial. El agitador de paletas tiene una estructura simple y se usa comúnmente para mezclar líquidos de baja viscosidad y la disolución y suspensión de partículas sólidas.

Es la máquina ideal para el mezclado de productos pastosos y grumosos; la acción de las paletas consiste en el “golpeteo” del producto hasta desintegrar los grumos, logrando una mezcla uniforme. Esta mezcladora puede trabajar por “batch” o carga (dependiendo del producto, la mezcla puede tardar de 5 a 20 minutos) o bien en forma continúa adaptándole una tolva de carga en el extremo superior izquierdo y una tolva de descarga en el extremo inferior derecho, en donde el producto es

“arrastrado” por las paletas de un extremo a otro, dichas paletas se inclinan de tal forma que se logra el arrastre del producto de izquierda a derecha. Existen diferentes tipos de “paletas” dependiendo del producto a mezclar; asimismo, se le puede adaptar uno o más desaglomeradores (CHOPPERS) para facilitar el rompimiento de grumos.

Si la mezcladora trabaja por “batch”, la descarga del producto puede ser por medio de:

- Válvula de mariposa (Central)
- Gusano extrusor en la parte inferior de la artesa (Lateral)
- Ejecución volcable.



*Fig. 2.8 Paletas*

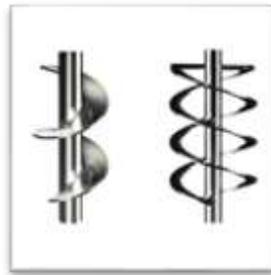
### **2.4.3 Mezclador de cinta**

El diámetro exterior de la cinta es igual al paso, y se usa para agitar el líquido de alta viscosidad (200 a 500 Pa · s) y el fluido cuasifilástico, generalmente en un estado de flujo laminar.

Este equipo se forma de una tina horizontal en forma de U y un mezclador de cinta alineado sobre un eje, el mecanismo de sucesión del equipo se refiere a que una de las cintas empuja lentamente los sólidos hacia atrás, mientras que la otra cinta los desplaza rápidamente hacia adelante, mueve los materiales radial y lateralmente

para asegurar mezclas a fondo en tiempos de ciclo cortos. Los agitadores de cinta se utilizan para mezclas que estarán entre el 30 – 90 % de la capacidad nominal del mezclador, cuentan con dos formas de mezclar los productos:

**Por cargas:** Establece una carga determinada del producto. Una vez que se terminó el proceso de mezclado de esa carga, es retirada y se le introduce una segunda.

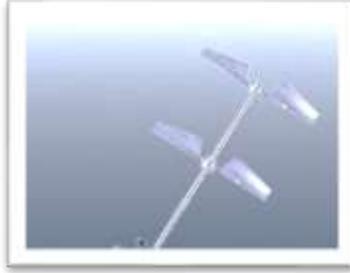


*Fig. 2.9 Mezcladora de cinta*

**Alimentación continua:** En este caso se tiene una boca de alimentación y otra de salida. El material a mezclar se introduce constantemente por la boca de alimentación y sale por la boca de salida sin detener el proceso.

#### **2.4.4 Mezclador doble de frecuencia variable**

Base del mezclador de frecuencia variable, polo, el uso de la tecnología patentada del motor como un todo. La porta brocas de patente, sin holgura, sin oscilación, no se caerá, es seguro y confiable. Puntales de cromo, bajo el grueso en el acero fino, fuerte, estructura razonable. Con fácil de mover, peso ligero y otras ventajas. Adecuado para todo tipo de contenedores pequeños.



*Fig. 2.10 Mezcladora de frecuencia variable*

#### **2.4.5 Mezcladores de tipo ancla**

El borde exterior de la cuchilla es consistente con la pared interior del tanque de agitación, con solo un pequeño espacio entre ellos, que puede eliminar el producto de reacción viscoso adherido a la pared de la ranura o el material sólido depositado en el fondo del tanque para mantener buen efecto de transferencia de calor. La velocidad periférica del borde externo de la cuchilla es de  $0.5 \sim 1.5 \text{ m/s}$ , que puede usarse para agitar el fluido newtoniano y el fluido plástico con una viscosidad de hasta  $200 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  (vea el flujo de fluido viscoso) del área estancada.



*Fig. 2.11 Mezcladora de tipo ancla*

## Capítulo III Metodología del Proyecto

### 3.1 Método científico

El método científico es una metodología para obtener nuevos conocimientos, que ha caracterizado históricamente a la ciencia, y que consiste en la observación sistemática, medición, experimentación y la formulación, análisis y modificación de hipótesis.

Con ayuda del método científico, identificamos las necesidades que presentan las familias campesinas inscritas en el programa Sembrando Vida en el estado de Hidalgo, para comenzar realizamos una lluvia de ideas, para que posteriormente se pase a una votación razonada con la finalidad de obtener la mejor opción e identificar cual será la más viable, en seguida se detectaran las áreas de oportunidad en el proyecto y con la ayuda de la técnica del diagrama de Ishikawa, observamos los puntos más importantes para poder saber el punto de partida para desarrollar el proyecto.

La metodología científica consiste en llevar a cabo diferentes etapas:

**Observación:** Es el primer punto en el método científico, consiste en recibir conocimiento del mundo exterior a través de nuestros sentidos o el registro de información por medio de herramientas e instrumentos científicos, enfocando los recursos en la problemática que se pretende solucionar, analizando todas las opciones.

**Preguntas:** En esta etapa se evalúan todas las opciones analizadas en el paso previo, con cuestionamientos, en el cual se tiene que tener en cuenta los pros y contras de cada propuesta que se tenga para la solución del problema planteado. Las preguntas que se plantean en esta fase son tales como, ¿El por qué solucionar este problema? ¿Qué solución se dará? ¿Sector al que va dirigido? ¿El equipo a diseñar satisface las necesidades del cliente? ¿Es redituable el proyecto? ¿Tiene viabilidad o no?... Una lista interminable de preguntas, las cuales van planteando de

mejor manera el desarrollo del proyecto, dando una visión más amplia para llevarlo a cabo.

**Planificación:** Antecede a la recolección de datos, y consiste en la definición de los pasos que se seguirán desde la elección de un problema hasta del diseño metodológico que se realizará. Esta es la etapa más importante dentro del proyecto, ya que se determina todas actividades a realizar, tiempos, costos, materiales... en resumen contestamos las siguientes preguntas ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Cuándo? Y ¿Dónde? Se realizará todo el proyecto.

**Instrumentos y fuentes de información:** El proyecto se sustenta en base a información recabada en una amplia gama de fuentes de información; libros, revistas, folletos, catálogos, manuales, internet. Toda la información necesaria para llevar a cabo el desarrollo del proyecto desde la investigación hasta la manufactura.

**Reflexión:** Una vez que se tiene toda la información del proyecto, se evalúan todas sus características y propiedades, mediante un análisis de fallas. Teniendo los resultados, se hacen las modificaciones necesarias para tener un resultado satisfactorio, el cual posteriormente es evaluado por varios especialistas en el tema.

**Experimentación:** Fase crucial en el proyecto, teniendo el prototipo manufacturado se realizan todas las pruebas de funcionamiento, obteniendo resultados calculados con anterioridad. En algunas ocasiones los resultados no resultan ser los deseados, para ello se realizan las modificaciones necesarias para lograr el objetivo planteado.

**Conclusiones:** Es la etapa final del proyecto. Una vez evaluados los resultados de las pruebas del prototipo, se realiza un análisis final verificando que los objetivos planteados se cumplan satisfactoriamente.

### 3.2 Técnica de análisis de problema

El análisis del problema fue realizado mediante la técnica del diagrama de Ishikawa, el cual consiste en identificar las causas raíces de un problema, analizando todos los factores involucrados en la ejecución de un proceso, con el cual obtuvimos los siguientes datos:

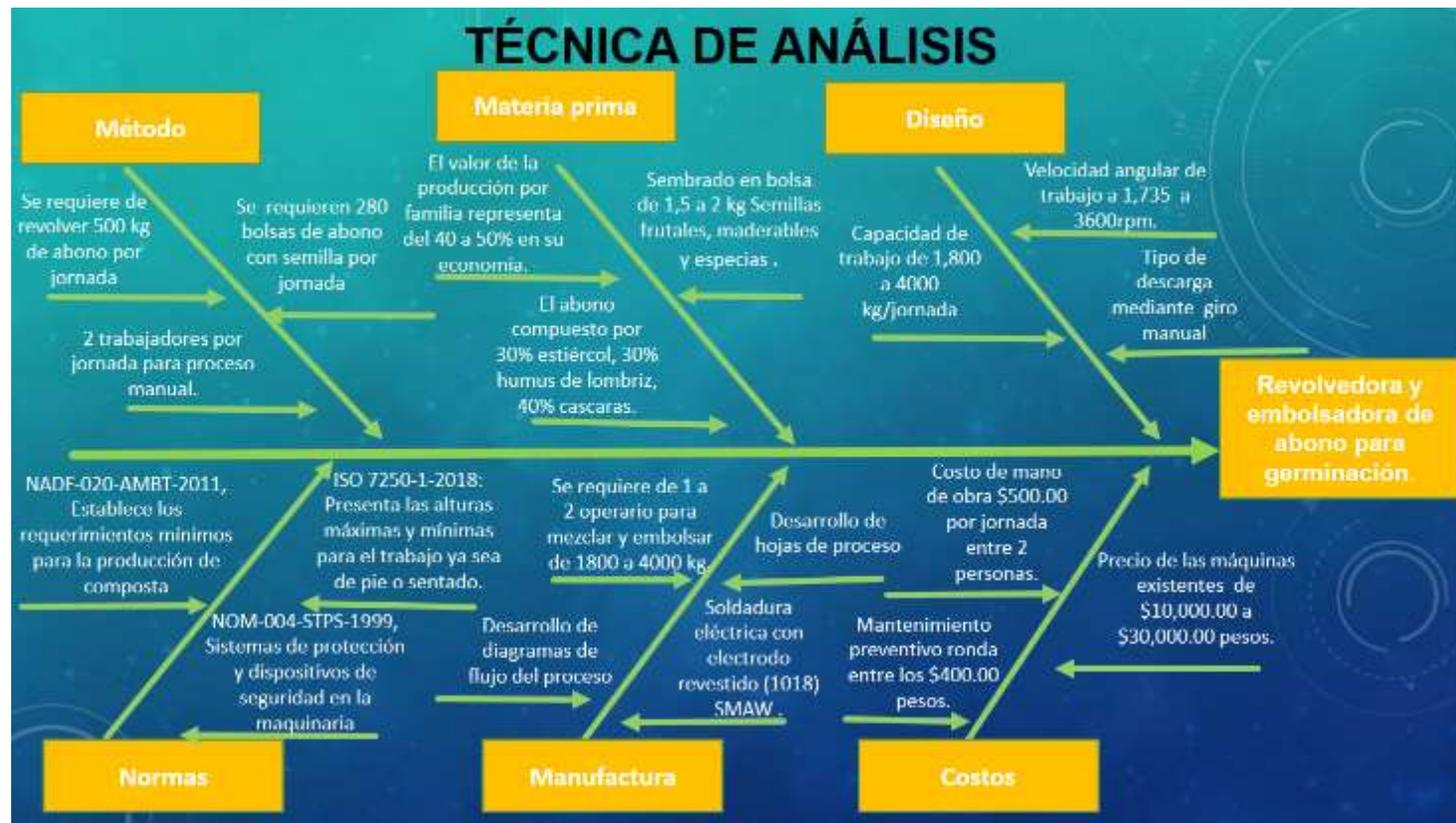


Tabla. 3.1 Técnica de análisis

### **3.2.1 Resumen de la técnica**

- Pretende revolver 500 kg de abono para la producción de 280 bolsas de abono con semilla por jornada.
- Buscar lograr una revoltura homogénea compuesta por 30% estiércol, 30% humus de lombriz, 40% cascaras.
- Contemplar que el valor de la producción por familia representa del 40 a 50% en su economía, mediante la siembra de 1,5 a 2 kg Semillas frutales, maderables y especias.
- Considerar la capacidad de trabajo de 1,800 kg/jornada mediante aspas y con una velocidad angular de trabajo de 1735 rpm.
- Solucionar el problema de adquisición de máquinas revolventoras y embolsadoras de abono para germinación ya que el precio de las maquinas existentes oscila entre \$30,000.00 a \$10,000.00 pesos.

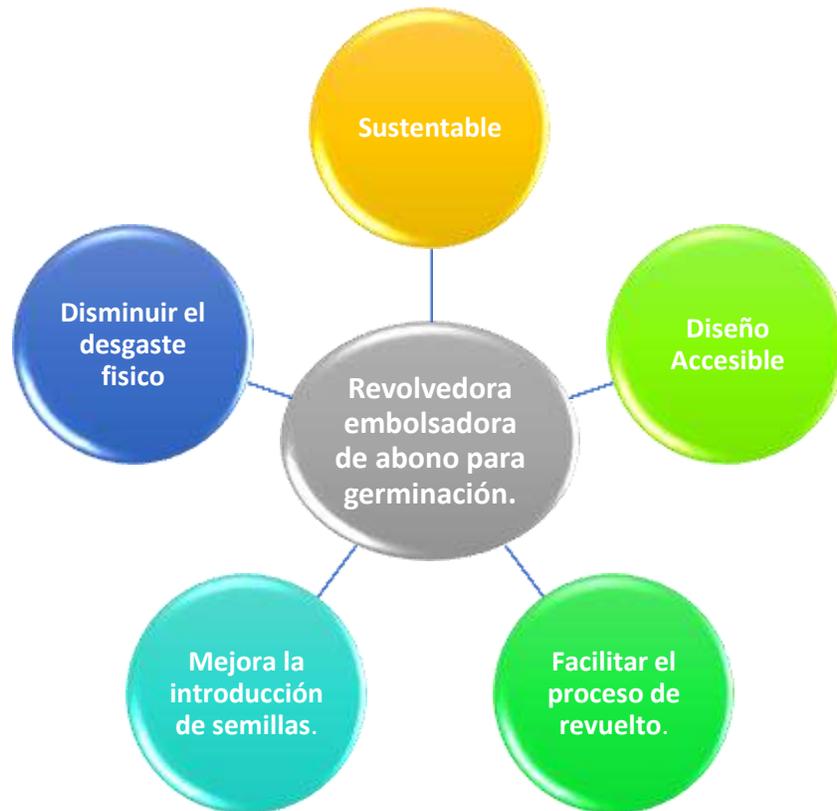
### **3.3 Primera Etapa: Creativa**

Para llegar a la elección del diseño de proyecto, se llevaron a cabo diversas técnicas administrativas que permitieran ver la viabilidad del diseño, mismo que fue realizado mediante el software SolidWorks, un proyecto surge en base a una necesidad, para la elección de este proyecto se identificó que no existen máquinas que cubran la necesidad de trabajo de los medianos constructores, por ese motivo decidimos construir una para cubrir esta necesidad. Es importante

#### **3.3.1 Lluvia de ideas**

La lluvia de ideas se plantea para analizar los puntos críticos y de mejora de un diseño, esto con el fin de tomar la mejor decisión entre los integrantes del equipo y el punto de vista del facilitador, además de conocer si es redituable dentro del estado de Hidalgo.

La siguiente lluvia de ideas muestra cada uno de los aspectos que se tomaron en cuenta para el desarrollo del proyecto.



**Figura 3.1 Lluvia de ideas**

### **3.4 Segunda etapa analítica**

Esta etapa da comienzo al análisis del proyecto tomando en cuenta diferentes puntos de vista de cada integrante del equipo, de los cuáles surgieron preguntas comunes; ¿Por qué?, ¿Cómo?, ¿Para qué?, ¿De qué otra manera?, y ¿Después?

#### **3.4.1 Etapa de Diseño**

Con base a las diferentes normas de diseño se realizaron los dibujos en el software SolidWorks. Diseñando cada pieza y realizando los sub-ensambles necesarios, tomando en cuenta las medidas correspondientes que se asigna a

cada diseño, y así poder ensamblar cada parte con su pieza, desarrollando cada punto del proyecto.

### 3.5 Ficha técnica

| Ficha Técnica  |                                    |  |
|--|------------------------------------|--|
| Revolvedora y embolsadora de abono para germinación.                               |                                    |  |
|  | Capacidad de trabajo               | 350 kg/ jornada (280 bolsas)   |
|  | Velocidad de trabajo               | 60 RPM   |
|  | Sistema de revuelto                | Paletas de acero SAE 1018  |
|  | Sistema de transmisión de potencia | Polea - banda<br>Monofásico 1 Hp con salida de 1725 rpm<br>Par motor 5.7 N·m |
|  | Dimensiones                        | Altura 1 m, Ancho 0.60m, Largo 0.75 m  |
|  | Peso neto                          | 90 Kg.   |
|  | Costo aproximado                   | \$ 9,000.00  |

### 3.6 Factibilidad del Proyecto

Para el desarrollo del proyecto se utilizó el conocimiento de los métodos para el diseño de la Revolvedora embolsadora de abono para germinación, habilidades de

manejo metódico, procedimientos y funciones requeridas, tomando en cuenta las máquinas y herramientas propias para llevar a cabo la función.

Las familias campesinas del estado de Hidalgo inscritas en el programa Sembrando Vida serán los beneficiarios, al tener el diseño y prototipo de una maquina funcional que facilite la operación de revuelto obteniendo eficiencia y coordinación en el desarrollo de la propuesta.

Con el desarrollo de la propuesta planteada se mejora la capacidad de producción, y se disminuirá el desgaste físico del trabajador.

### **3.7 Impacto sustentable**

**Económico:** Incrementar las utilidades en un 10% de las familias campesinas dedicadas a la producción de abono, germinación y siembra de semillas (maderables y frutales) que adquieran la Revolvedora de abono para germinación.

**Social:** Se beneficiará en un 30% de la 1620 familia campesina dedicada a la producción de abono, germinación y siembra de árboles que no cuentan con una máquina Revolvedora de abono para germinación.

**Ecológico:** La Revolvedora de abono para germinación se regirá bajo las normas:

- ▶ NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- ▶ NADF-020-AMBT-2011, Establece los requerimientos mínimos para la producción de composta a partir de la fabricación orgánica de los residuos sólidos, agrícolas, pecuarios y forestales, así como las especificaciones mínimas de calidad de la composta producida o distribuida.

## Capítulo IV Estudio del Mercado

### 4.1 Objetivo del Estudio de Mercado

Recaudar la información necesaria y adecuada a cerca de las familias campesinas inscritas en el programa que lleva por nombre Sembrando Vida del Estado de Hidalgo, cumpliendo con las necesidades que estos tienen.

Además de identificar los municipios en los cuales hay mayor número familias campesinas inscritas en Sembrando Vida, así como los procedimientos que realizan para realizar el revuelto y embolsado de abono, y por consiguiente determinar si la Revolvedora embolsadora de abono cubre con la demanda.

### 4.2 Área de Segmento de Mercado

El producto está dirigido a las familias inscritas en el programa Sembrando Vida del Estado de Hidalgo, considerando principalmente a algunos de los municipios como lo son; Ixmiquilpan, Santiago de Anaya, San Salvador, Tasquillo y Cardonal.

La ciudad de **Ixmiquilpan** tiene las siguientes coordenadas geográficas, 20° 29' €™ latitud norte, 99° 13' €™ latitud oeste y se encuentra ubicado a 1,700 metros sobre el nivel del mar (msnm).

El municipio de Ixmiquilpan colinda al norte con los municipios de Zimapán, Nicolás Flores y Cardonal; al este con Cardonal y Santiago de Anaya; al sur con Santiago de Anaya, San Salvador, Chilcuautla y Alfajayucan y al oeste con Alfajayucan, Tasquillo y Zimapán.

**Santiago de Anaya** cuyas coordenadas geográficas son 20° 23' 04" latitud norte y 98° 57' 53" longitud oeste del meridiano de Greenwich, con una altura de 2040

metros sobre el nivel del mar (msnm) se encuentra ubicado a 56 km. de distancia de la capital del estado.

Santiago de Anaya cuyas coordenadas geográficas son 20° 23' 04" latitud norte y 98° 57' 53" longitud oeste del meridiano de Greenwich, con una altura de 2040 metros sobre el nivel del mar (msnm) se encuentra ubicado a 56 km. de distancia de la capital del estado.

El municipio colinda al norte con los municipios de Cardonal y Metztlán; al este con los municipios de Metztlán y Actopan; al sur con el municipio de Actopan y San Salvador; al oeste con los municipios de San Salvador, Ixmiquilpan y Cardonal.

El municipio de **San Salvador** se encuentra a 10 km. de la ciudad de Actopan y pertenece a este Distrito, situado en el Valle del Mezquital a 20°17'0" de latitud norte, 99°00'55" de longitud oeste del Meridiano de Greenwich a una altura sobre el nivel del mar de 1960 metros.

El municipio colinda al norte con los municipios de Ixmiquilpan y Santiago de Anaya; al este con el municipio de Actopan; al sur con los municipios de Ajacuba y Francisco I. Madero; al oeste con los municipios de Francisco I. Madero, Mixquiahuala de Juárez, Progreso de Obregón y Chilcuautla.

**Tasquillo** se ubica a 95 kilómetros de distancia de Pachuca. Sus coordenadas geográficas extremas son; al norte 20° 37', al sur 20° 20" de latitud norte; al este 99° 15" y al oeste 99° 29" de longitud oeste.

El municipio de Tasquillo colinda al norte con los municipios de Tecozautla y Zimapán; al este con el municipio de Ixmiquilpan; al sur con los municipios de Ixmiquilpan y Alfajayucan; al oeste con los municipios de Alfajayucan y Tecozautla.

**Cardonal** se localiza al noroeste del estado de Hidalgo, entre los paralelos 20° 37"€• de latitud norte y 99° 07"€• longitud oeste, con una altitud de 2040 mts. sobre el nivel del mar

Sus colindancias son: Al norte con los Municipios de Nicolás Flores y Tlahuiltepa. Al sur con el Municipio de Santiago de Anaya. Al este con los Municipios de Eloxochitlán y Metztitlán. Al oeste con los Municipios de Ixmiquilpan y Nicolás Flores.

### 4.3 Tamaño del Mercado

El mercado total para comercializar la Revolvedora embolsadora de abono para germinación son los municipios que conforman el estado de Hidalgo.



Figura 4.1 Estado de Hidalgo.

#### **4.4 Oportunidades de Mercado**

Gracias al estudio de mercado se ven reflejadas las oportunidades a las cuales está dirigida la Revolvedora embolsadora de abono para germinación, el punto es que tenga un impacto positivo en ventas haciéndole competencia a las maquinas existentes en el mercado. La producción de este tipo de maquinaria y los materiales con los que esta manufacturada son de primera calidad, además de que el precio al que se está ofreciendo al mercado es muy accesible.

#### **4.5 Análisis de Demanda**

##### **4.5.1 Factores determinantes de la demanda**

En la actualidad la demanda no solo se determina con el precio para lograr que las maquinas logren un impacto favorable en cualquier actividad para la cual requerimos minimizar tiempos, mano de obra, costos o perdida de materia prima, también incluye diversos factores que tienen como objeto identificar los posibles clientes actuales o potenciales por lo cual es necesario analizar el diseño, materiales, funcionalidad y forma de operación. Estos factores harán que el producto o servicio para el cual este dirigido sea de calidad y logren la competitividad esperada.

##### **1) Precio del bien**

Se puede definir al precio de un bien o servicio como el monto de dinero que debe ser dado a cambio del bien o servicio. Otra definición de precio nos dice que el precio es monto de dinero asignado a un producto o servicio, o la suma de los

valores que los compradores intercambian por los beneficios de tener o usar un producto o servicio.

## **2) Precios de los bienes relacionados o sustituidos**

El uso de las maquinas revolvedoras embolsadoras de abono para germinación implica un monto elevado en costos, por su casi nula inexistencia en el mercado, por lo tanto, la capacidad de trabajo de la maquina tiene un gran impacto ya que su sistema de paletas permite mezclar homogéneamente la mezcla de; 30% estiércol, 30% humus de lombriz, 40% cascaras.

En obvias razones el precio de la Revolvedora embolsadora de abono debe de ser menor al de las maquinas ya existentes para poder colocarse dentro de las preferencias del consumidor, ya que, si el precio no es razonable respecto al funcionamiento, el consumidor estará indeciso sobre su compra.

## **3) Ingresos**

Son todas las ganancias que se suman al conjunto total del presupuesto de una entidad, ya sea pública o privada, individual o grupal. En términos generales, los ingresos son los elementos tanto monetarios como no monetarios que se acumulan y que generan como consecuencia un círculo de consumo-ganancia.

Este factor influye de manera directa con la demanda del proyecto ya que, dependiendo de los ingresos o ganancias obtenidas durante la puesta en marcha de la Revolvedora embolsadora de abono para germinación, se determinará si los

ingresos fueron mayores a los gastos con lo cual se definirá si es conveniente adquirir una de estas.

#### **4) Diseño modelo**

Esto se lleva a cabo debido a la falta de una Revolvedora embolsadora de abono para germinación, es por ello que se requiere de la implementación de un equipo que sea práctico y que genere un aumento en la producción en un 15%.

#### **5) Competencia**

Factor importante que indica si cumple con mejoras significativas en cuanto a herramientas, materiales y funcionalidad durante el proceso, también es importante conocer el lugar en donde se comercializará y la demanda que tendrá dicho producto.

#### **6) Comercialización**

Para poder introducir un nuevo producto es importante estudiar el mercado además de considerar las necesidades que tienen.

Para elegir el medio por el cual el producto penetrara en el mercado se toma en cuenta la magnitud de la población a la cual le genera mejoras de procesos o servicio, este puede ser local, regional, distrital, o internacional.

#### 4.6 Promoción y Difusión

Como primer plano la estrategia a seguir es establecer una imagen de calidad tanto de los productos como del servicio y la relación directa con el cliente, posteriormente se buscará desarrollar productos con valor agregado para otros mercados.

El producto se dará a conocer mediante los siguientes medios:

| Medios de difusión      | Como se promociona el producto   |
|-------------------------|--|
| <b>Lonas y folletos</b> | Las lonas serán colocadas en puntos estratégicos en donde se puedan observar claramente y los folletos serán distribuidos con ayuda de presidencias municipales de las diferentes comunidades. |
| <b>Demostraciones</b>   | Se realizaran en las localidades dándoles una muestra del manejo y funcionamiento de la Revolvedora embolsadora de abono para germinación.   |
| <b>Ferias</b>           | Se expondrá la maquina en ferias que se realicen en el estado.   |
| <b>Internet</b>         | Se permitirá su visualización por medio de publicaciones del producto (imágenes y videos) y video conferencias en las diferentes páginas web (zoom, meet, etc.).                               |

**Tabla 4.1 Medios de difusión.**

#### **4.6.1 Distribución**

La máquina se venderá de contado y a crédito, se podrá generar un crédito personalizado de acuerdo a las posibilidades de cada cliente.

#### **4.7 Perspectivas del Mercado**

Con las nuevas tecnologías en la actualidad se pueden innovar ciertas maquinarias existentes disminuyendo su precio para hacerse más accesible al público en general, facilitando su mantenimiento y su manejo, para lograr la satisfacción del cliente.

#### **4.8 Análisis y fijación de precios**

El precio estimado para la venta de la Revolvedora embolsadora de abono para germinación es de \$9,000.00, su precio se reduce hasta en un 25 % respecto a las ya existentes.

##### **4.8.1 Política de precios**

Para la fijación del precio de la Revolvedora embolsadora de abono para germinación se tomarán en cuenta los siguientes factores:

- Calidad de los materiales con que está hecho el producto.
- Las características del mercado meta al que está dirigido.
- La presentación del producto.

#### 4.9 Determinación del Tamaño de Muestra para las Encuestas.

El tamaño muestra considerado para la aplicación de las encuestas fue en base a los datos obtenidos, donde un promedio aproximado de familias campesinas inscritas en el programa Sembrando Vida es igual a 300 en los municipios de Ixmiquilpan, Santiago de Anaya, San Salvador, Tasquillo y Cardonal del estado de Hidalgo.

Fórmula:

$$n = \frac{N \sigma^2 Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

**Dónde:**

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población.

$\alpha$  = Desviación estándar de la población

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza.

e = Límite aceptable de error muestra.

**Sustituyendo:**

n = ?

N = 300

$\alpha$  = 0.5

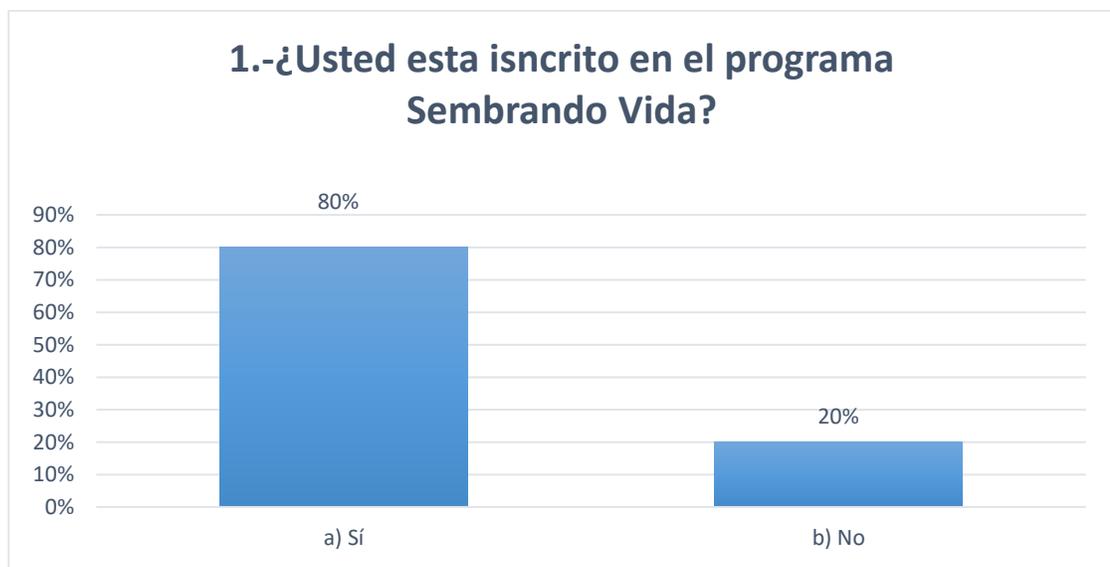
Z = 1.96

e = 0.05

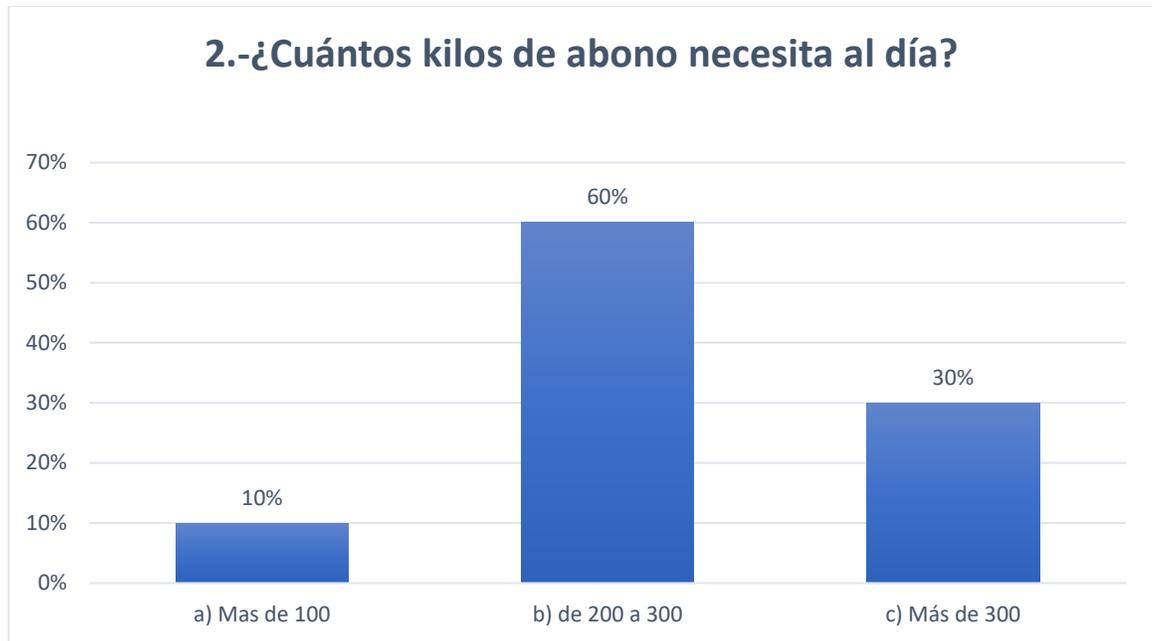
$$n = \frac{300 * 0.5^2 * 1.96^2}{0.05^2(235 - 1) + 0.5^2 * 1.96^2} = 186.43$$

N= 186.43 (Encuestas aplicadas para los municipios)

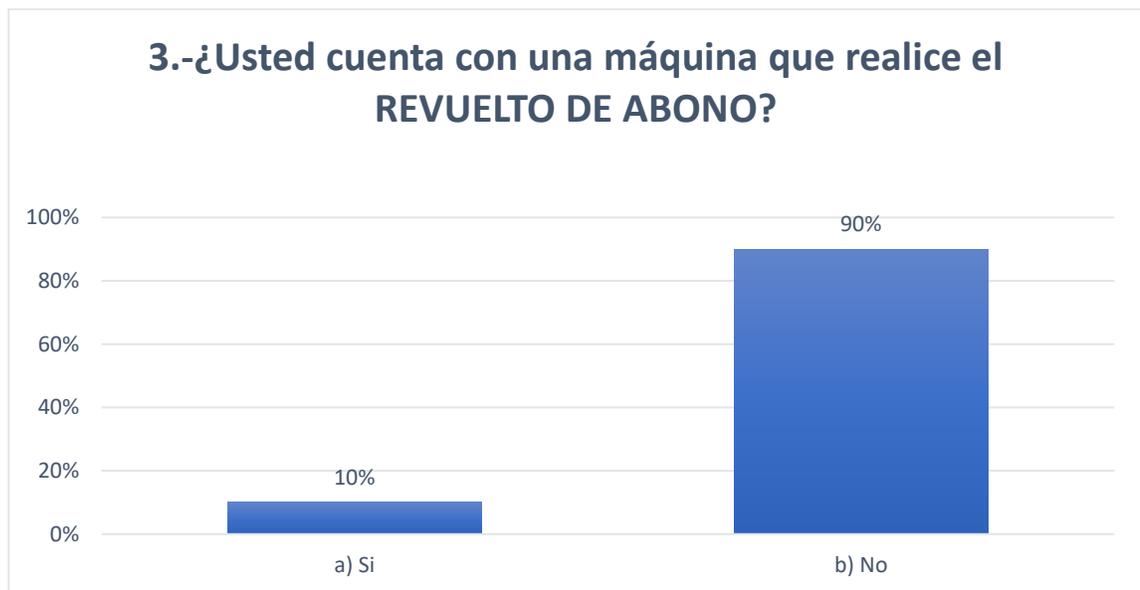
#### 4.10 Resultados de la encuesta del anexo



El 80% de las personas forma parte de los medianos constructores de recubrimientos.

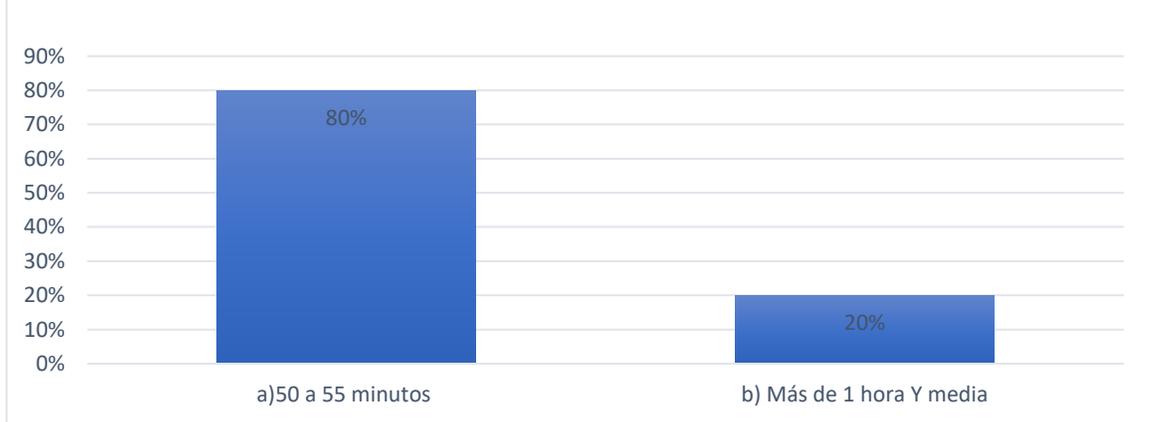


Se observa que el 60% requieren entre 200 a 300 kilogramos de abono.



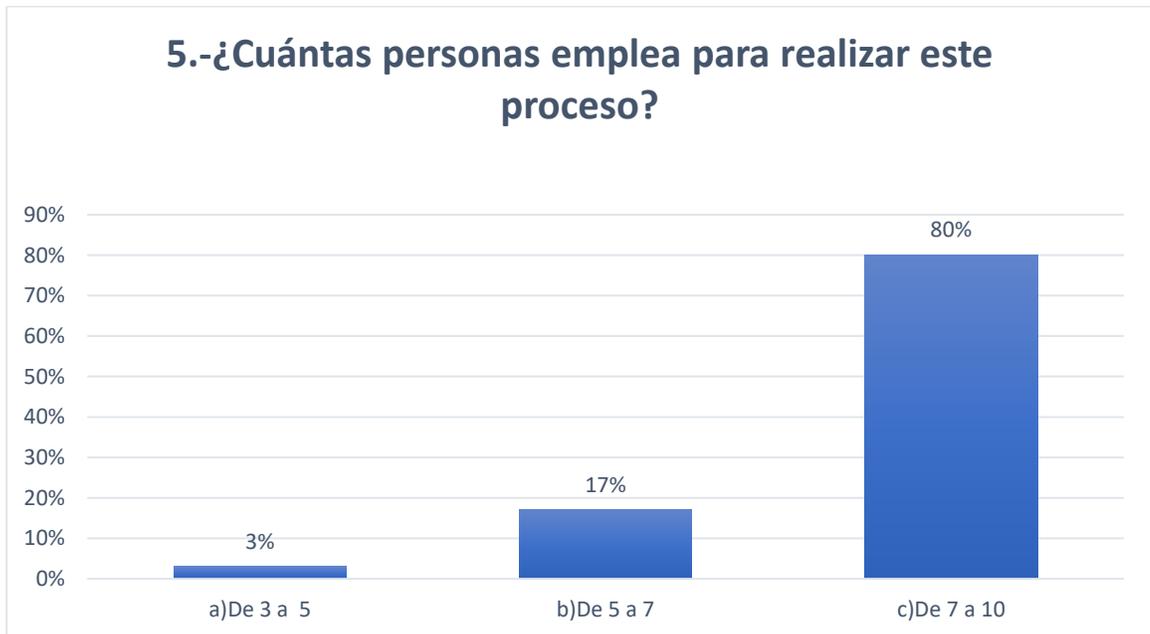
Se puede observar que el 90% no cuentan con una máquina para realizar este proceso.

#### 4.-¿Cuál es el tiempo aproximado en el que realiza el proceso de REVUELTO DE ABONO Y EMBOLSADO por jornada laboral?



El 80% se tarda de 50 a 55 minutos aproximados en realizar el proceso de revuelto y embolsado de abono.

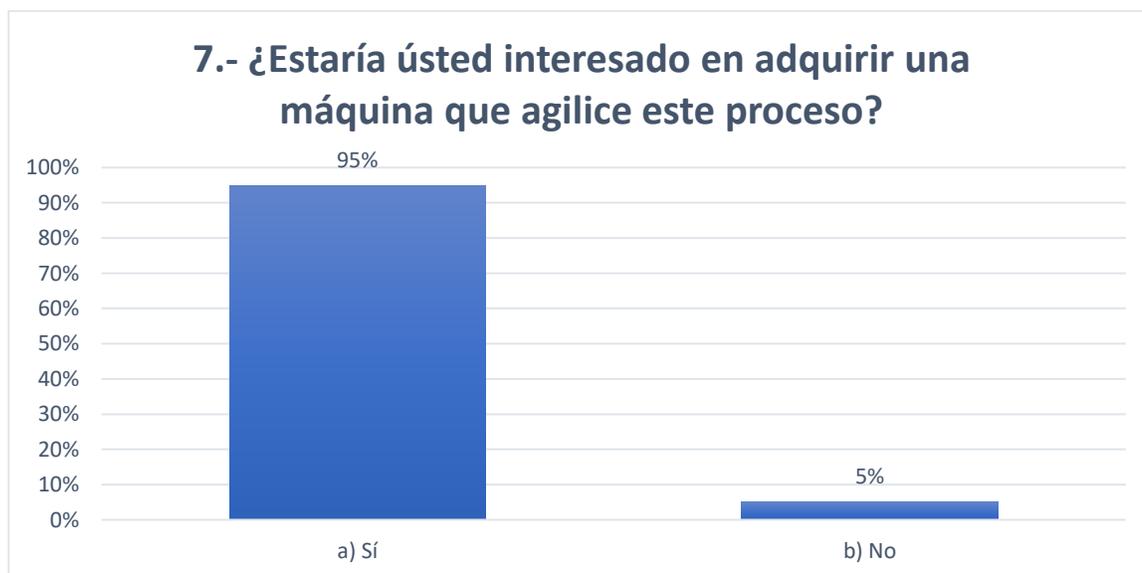
#### 5.-¿Cuántas personas emplea para realizar este proceso?



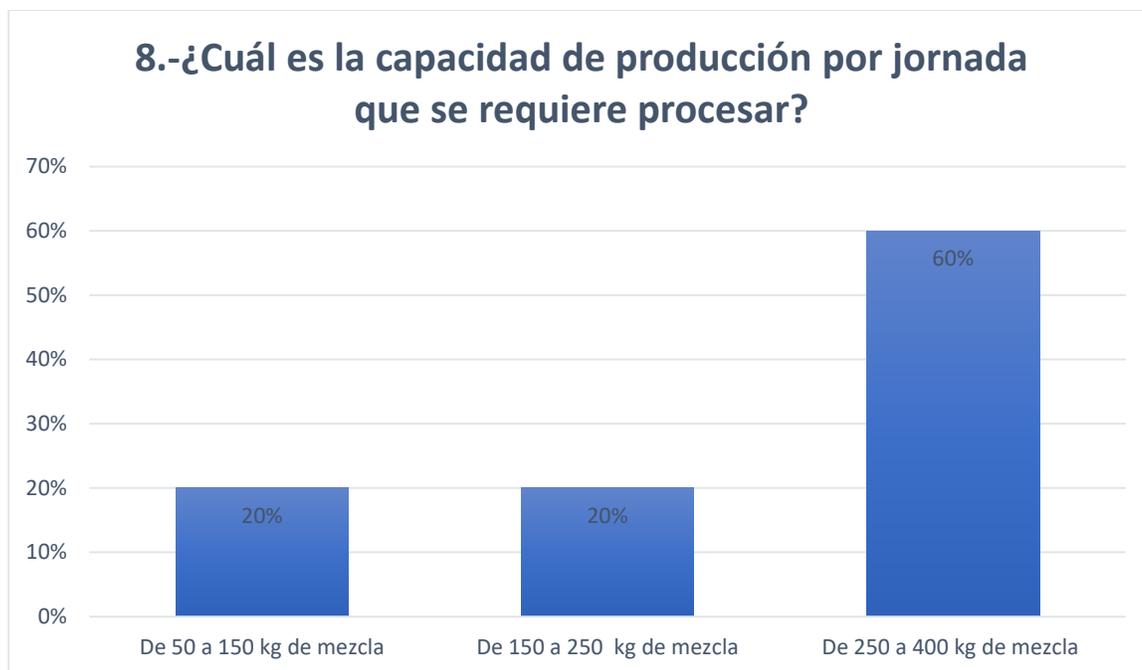
Se muestra que el 80% ocupa de 7 a 10 personas para realizar este proceso, mientras el 20% restante ocupa de 3 a 5.



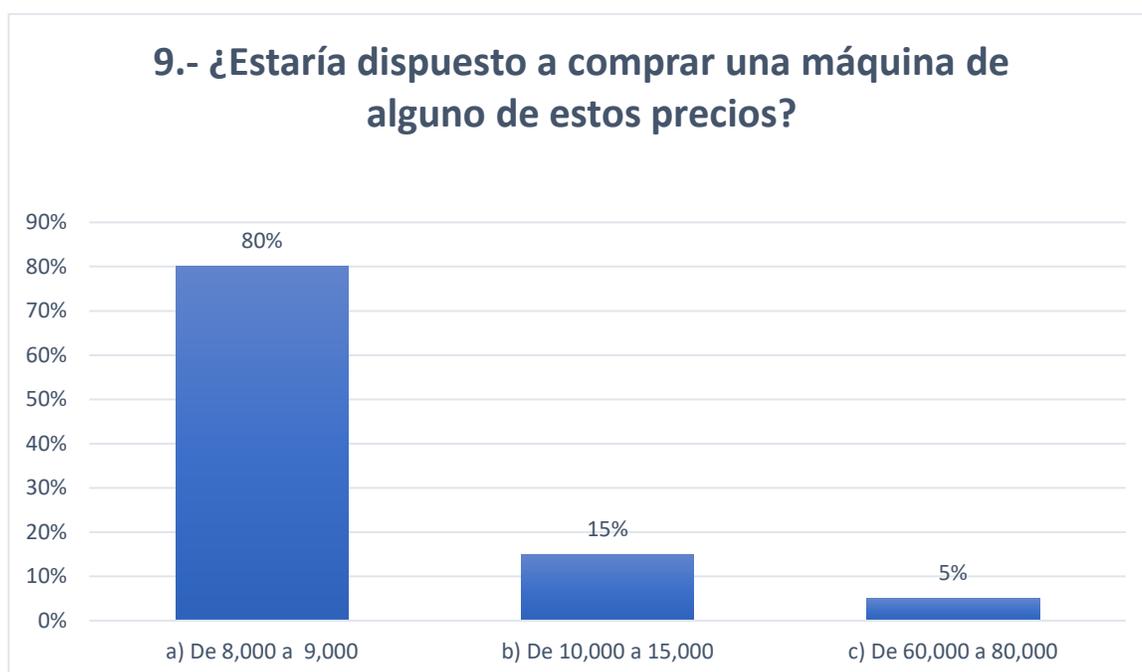
Este proceso se realiza en la actualidad en un 90% manual.



Al 95% de las familias campesinas inscritas en el programa sembrando vida, les interesaría adquirir una máquina para revolver y embolsar abono.



Se observa que el 60% requiere procesar de 250 a 400 kilos.



En la gráfica se representa que el 80% de las familias campesinas inscritas en el programa Sembrando Vida estarían dispuestas a adquirir una máquina Revolvedora embolsadora de abono que se encuentre en el rango de \$ 8,000.<sup>00</sup> a \$ 9,000.<sup>00</sup>.

#### **4.11 Resumen de las encuestas realizadas**

Gracias a las encuestas realizadas se logró observar que La Máquina Revolvedora embolsadora de abono se puede colocar fácilmente en el mercado ya que el 80% de las familias campesinas inscritas en el programa Sembrando Vida están dispuestas a adquirirla, esto debido a la reducción del costo en un 25% a las existentes en el mercado, por lo cual se determina que el proyecto se presenta atractivo y viable para los consumidores.

## Capítulo V Estudio Técnico

### Estudio técnico

El objetivo del estudio técnico consiste en analizar y proponer diferentes alternativas de proyecto para producir el bien que se desea, verificando la factibilidad técnica de cada una de las alternativas. A partir del mismo se determinarán los costos de inversión requeridos, y los costos de operación que intervienen en el flujo de caja que se realiza en el estudio económico-financiero. Este incluye: tamaño del proyecto, localización.

#### 5.1 Capacidad de la cámara de revuelto

Para poder calcular el volumen y la capacidad en la cámara de revuelto es necesario conocer la densidad de la mezcla que es de  $1600\text{kg/m}^3$ .

**Formula.**

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

**Donde:**

V = Volumen  $\text{m}^3$

r = Radio **m**

h = Altura **m**

$\pi = 3.1416$

**Sustitución:**

$$V = \pi \cdot (0.20\text{m})^2 \cdot (0.70\text{m}) =$$

$$V = 0.087\text{m}^3$$

Ahora cantidad se multiplica por la densidad para obtener la capacidad en kg.

**Formula.**

$$m = \rho \cdot V$$

**Donde:**

m = Masa *kg*

$\rho$  = Densidad *kg/m<sup>3</sup>*

V = Volumen *m<sup>3</sup>*

**Sustitución:**

$$m = (700kg/m^3)(0.087m^3) =$$

$$m = 60.9 kg$$

$$60.9kg \rightarrow 100\%$$

$$45.67kg \rightarrow 75\%$$

Capacidad de la cámara de revuelto al 100 % es de 60.9 kg

**Capacidad de la maquina**

**Datos:**

**Capacidad de la maquina:** 350 kg/ jornada

**Ciclos por jornada:** 7 ciclos

**Kilogramo por ciclo:** 45 kg

De acuerdo a estos datos se determinó que la maquina puede operar al 75% de su capacidad ya que en base a investigaciones se identificó que las diferentes revolventoras no trabajan a su capacidad máxima de volumen, es decir una cantidad considerable para que se pueda lograr una mezcla homogénea, tomando en cuenta 7 ciclos de 20 minutos a 45 kg cada ciclo obteniendo una capacidad de trabajo e 350 kg/jornada laboral.

## Capacidad de producción de la máquina revoladora de abono para germinación.

Se realiza el cálculo tomando en cuenta el diagrama de operación del proceso de mezclado de la revoladora de abono para germinación, que se presenta a continuación:

| Diagrama de flujo del proceso de revuelto de abono |   |   |   |   |   |   |              |                  |   |
|--|---|---|---|---|---|---|--------------|------------------|---|
| Descripción de simbología:                         |   |    |    |    |  |  |              |                  |   |
|  |   | Operación   | Transporte  | Demora  | Inspección  | Almacen   |              |                  |   |
| OP   | Descripción de la actividad   | Simbología  |   |   |   | Tiempo (min)  | Distancia(m) | Equipo utilizado |   |
| 10   | Selección de la porción de los elementos a revolver (estiércol, humus, cascaras). |    |    |    |    |    | 3            |                  | Palas y cubeta                          |
| 20   | Traslado de material al área de revuelto  |  |  |  |  |  | 1            | 10               |   |
| 30   | Introducción de los elementos a revolver en la máquina.                           |  |  |  |  |  | 1            |                  | Cubetas                                 |
| 40   | Encendido de la máquina   |  |  |  |  |  | 1            |                  | Interruptor                             |
| 50   | Proceso de revuelto   |  |  |  |  |  | 11           |                  | Maquina Revoladora embolsadora de abono |
| 60   | Apagado de la máquina   |  |  |  |  |  | 1            |                  | Interruptor                             |
| 70   | Descarga de la mezcla   |  |  |  |  |  | 1            |                  | Deposito                                |
| 80   | Traslado de máquina a almacén   |  |  |  |  |  | 1            | 30               |   |
| <b>Total del tiempo</b>                            |   |   |   |   |   |   | 20           |                  |   |

**Tabla. 5.1 Diagrama de flujo de proceso de revuelto de abono**

### 5.2 Esfuerzos soportados por cada uno de los soportes.

Para calculara la fuerza del bastidor se necesita aplicar los conocimientos adquiridos en la materia resistencia de materiales.

| Peso que soporta cada pata |                   |
|----------------------------|-------------------|
| No. De patas               | Carga que soporta |
| 1                          | 331.08 N          |
| 2                          | 331.08 N          |
| 3                          | 331.08 N          |
| 4                          | 331.08 N          |
| <b>Total</b>               | <b>1,324.35 N</b> |

**Tabla. 5.2 Esfuerzo soportado por cada uno de los soportes**

El peso de nuestra maquina será de 135 kg con todo y rellena lo multiplicamos por  $9.81 \text{ m/s}^2$  que es la gravedad y luego lo dividiremos entre 4 para saber cuánto soportara cada pata.

**Formula.**

$$F = m * g$$

**Donde:**

$$F = \text{Fuerza } \text{kg m/s}^2 = N$$

$$m = \text{Masa } \text{kg}$$

$$g = \text{Gravedad} = 9.81 \text{ m/s}^2$$

**Sustitución:**

$$F = (135\text{kg})(9.81 \text{ m/s}^2) =$$

$$F = 1.324.35 \text{ kg m/s}^2 = N$$

$$\frac{1,324.35 N}{4} = 331.08 N$$

#### **Factores de selección del motor:**

- Tipo de motor: motor monofásico 110 Volts
- Potencia y velocidad nominal: 1Hp a 1725 rpm
- Voltaje y frecuencia de operación: 115-208/230v a 60 Hz

#### **5.3 Par del sistema de paletas**

Se realiza este cálculo toman las variables que son 441.45 N dados de la cantidad máxima que puede revolver el sistema de tipo paletas y se toma este valor de la distancia de las paletas que es de 0.185m

#### **Formula:**

$$T = F \times d$$

#### **Donde:**

T = Torque generado *Nm*

F = 1152.18 *N*

d = Distancia 0.185 *m*

#### **Sustitución:**

$$T = (441.45N)(0.185m) = 81.66 Nm$$

El torque generado en el sistema de paletas es de 81.66 N.m

#### **5.4 Calculo de potencia del motor**

Para poder calcular la potencia del motor se tomó como referencia el par que se genera en el sistema de paletas.

Para la obtención de la potencia se ocupó la siguiente formula:

Se hace uso de la variable torque una vez ya calculado que fue el torque (81.66 N.m) que se tiene en el sistema de paletas y el número de revoluciones a las que trabaja el equipo en este caso la maquina trabajara a 70 Rpm por lo tanto se requiere que se realice la conversión de Rpm a radianes/segundo y se realiza de la siguiente manera.

$$1 \text{ revolución} = 2\pi \text{ radian}$$

$$1 \text{ min} = 60 \text{ seg.}$$

$$W = \frac{60 \cdot 2\pi \text{ radian}}{60 \text{ seg}} = 6.28 \text{ rad/s}$$

**Formula:**

$$P = T \times n$$

**Donde:**

P = Potencia *watts*.

T = Torque *Nm*

n = número de revoluciones a las que trabaja el equipo en *rad/s*.

**Sustitución**

$$P = (81.66 \text{ N. m}) \left( 6.28 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right) = 513.08 \text{ Nm/s}$$

La potencia que se obtuvo es de 1389.137 Watts. Para obtenerla en Hp solo se realizará la conversión.

$$1 \text{ Hp} = 746 \text{ Watts.}$$

$$0.68 \text{ HP} = 513.08 \text{ Watts.}$$

La conversión realizada nos indica que el motor que ocuparemos será de 1 Hp.

## 5.5 Potencia de diseño

### Formula

$$Pd = Hp \times FS$$

### Donde:

Pd = Potencia de diseño

Hp = Potencia necesaria del motor

FS = Factor de servicio

\*(FS) 1.2 a utilizar de acuerdo a la tabla 4.0

### Sustitución:

$$Pd = 0.68 Hp \times 1.2 = 0.825 Hp$$

Siendo que la potencia de diseño será de 0.825 Hp, Pero por la facilidad de adquisición se utilizará un motor de 1 Hp.

| CLASE DE TRABAJO | EJEMPLOS DE MÁQUINAS ACCIONADAS  | TIPOS DE MÁQUINAS MOTRICES                              |            |           |  |            |           |
|------------------|--|---|------------|-----------|--|------------|-----------|
|                  |  | Motores de Corriente Alterna con par de Arranque Normal |            |           | Motores de Corriente Alterna con par de Arranque Elevado |            |           |
|                  |  | Horas de Servicio Diarias                               |            |           | Horas de Servicio Diarias                                |            |           |
|                  |  | Menos de 10   | De 10 a 16 | Más de 16 | Menos de 10  | De 10 a 16 | Más de 16 |
| Ligero           | Agitadores para líquidos.<br>Aspiradores.<br>Bombas y compresores centrifugos.<br>Transportadores de cinta para carga ligera.<br>Ventiladores y bombas hasta 7,5 Kw.   | 1   | 1.1        | 1.2       | 1.1  | 1.2        | 1.3       |
| Mediano          | Amasadoras.<br>Cizallas y prensas.<br>Cribas rotativas y vibrantes.<br>Generadores y excitatrices.<br>Máquinas herramientas.<br>Maquinaria para artes gráficas.<br>Maquinaria para lavanderías.<br>Transportadores de cinta para carga pesada.<br>Ventiladores y bombas a partir de 7,5 Kw.  | 1.1   | 1.2        | 1.3       | 1.2  | 1.3        | 1.4       |
| Pesado           | Ascensores.<br>Bombas de desplazamiento positivo.<br>Centrifugadores.<br>Compresores de pistón.<br>Maquinaria para labrar madera.<br>Maquinaria para cerámicas.<br>Maquinaria para papeleras.<br>Maquinaria Textil.<br>Molinos de martillos.<br>Sierras alternativas.<br>Elevadores de cangilones.<br>Transportadores de Tornillo. | 1.2   | 1.3        | 1.4       | 1.4  | 1.5        | 1.6       |
| Extra Pesado     | Grúas Montacargas.<br>Machacadoras y molinos (mandíbulas, conos, bolas, barras, etc).<br>Maquinaria para caucho y plásticos.   | 1.3   | 1.4        | 1.5       | 1.5  | 1.6        | 1.8       |

**Tabla 5.3 Factores de servicio**

### 5.6 Par motor o par torsional

Formula

$$P = T \times n$$

Despeje

$$T = \frac{P}{n}$$

Donde:

P = potencia obtenida en *watts*.

T = torque *N.m*

n = número de revoluciones a las que trabajara el equipo en *rad/s*.

**Sustitución:**

$$T = \frac{513.08 \text{ Watts}}{6.28 \text{ rad/s}} = 81.70 \text{ N.m}$$

### **5.7 Par torsional en el eje.**

En este caso el eje más grande será de 92 cm de longitud y el más pequeño de 13 cm de longitud por lo que calcularemos solo el más grande, se utilizará una barra de acero SAE 1018 de 1" el cual tiene un peso teórico de 3.980 kg/m ver tabla 4.1 Para las siguientes variables tenemos que la fuerza es igual al peso teórico por metro de la barra que es igual a 3.661 kg ya que solo se utilizara 92 cm de 1 metro de barra una vez sabiendo el peso teórico y la cantidad de barra a utilizar se multiplica por el valor de la gravedad (9.81) para obtenerlo en Newtons y para la variable distancia se utiliza únicamente el radio de la barra que es 0.0127cm ya que la barra es de 1" de diámetro.

**Formula**

$$T = F \times d$$

**Donde:**

T = torque generado *N.m*

F = fuerza *N*

d = distancia *m*

**Sustitución:**

$$T = (45.371 \text{ N}) (0.0127\text{m}) = 0.576 \text{ N.m}$$



**GERDAU**

**APLICACIONES**

- Fabricación de tensores, pernos, tuercas, tornillos, piezas de ferretería eléctrica y usos industriales.
- Piezas pequeñas, cementadas y templadas al agua.
- Piezas de máquinas.

| Barras Redondas Liso |                       |                      |
|----------------------|-----------------------|----------------------|
| Diámetro             |                       |                      |
| mm                   | En Pulgadas<br>aprox. | Peso Teórico<br>kg/m |
| 8,00                 | 5/16                  | 0,395                |
| 10,00                | 3/8                   | 0,617                |
| 12,00                | 1/2                   | 0,888                |
| 16,00                | 5/8                   | 1,580                |
| 18,00                | 7/10                  | 2,000                |
| 19,00                | 3/4                   | 2,250                |
| 22,22                | 7/8                   | 3,050                |
| 25,40                | 1                     | 3,980                |
| 28,57                | 1 1/8                 | 5,050                |
| 31,75                | 1 1/4                 | 6,220                |
| 38,10                | 1 1/2                 | 8,900                |

B): 10, 12 mm, se entrega en rollos y en barras de largos variables, calidades SAE 1020 y Comercial.  
16 a 58 mm, se entrega en barras de 6 m, calidades SAE 1020 y SAE 1045.

**Tabla 5.4 Tamaño de barras redondas**

### 5.8 Momento polar de inercia en la flecha

Para realizar este cálculo se toma en cuenta el diámetro de la flecha que es de 1" (2.54cm).

**Formula.**

$$J = \frac{\pi \cdot D^4}{32}$$

**Donde:**

J= Momento polar de inercia  $m^4$

D= Diámetro  $m$

**Sustitución:**

$$J = \frac{\pi \cdot D^4}{32}$$

$$J = \frac{\pi(0.0254 m)^4}{32}$$

$$J = 4.0863 \times 10^{-8} \text{ m}^4$$

### 5.9 Esfuerzo cortante máximo en la flecha

Para la realización de este cálculo se tomará en cuenta el par torsional generado que es de 45.371 N.m y el radio máximo de la flecha equivalente a 0.0127 m.

**Formula.**

$$T_{max} = \frac{T \cdot C}{J}$$

**Donde:**

T = Par de torsión *N. m*

C = Radio máximo **0.0127m**

J = Momento polar de inercia *N/m<sup>2</sup> Pa*

**Sustitución:**

$$T_{max} = \frac{(45.371Nm)(0.0127m)}{4.0863 \times 10^{-8}m^4}$$

$$T_{max} = 14101062.09 \text{ N/m}^2$$

### 5.10 Calculo de transmisión

Para la realización de este cálculo se tomará en cuenta el sistema de reducción de poleas bandas, para la obtención de las rpm requeridas para el proceso de mezclado, en donde se tiene una salida del motor de 1725 rpm, con una polea conductora de 2 pulgadas.

**Formula.**

$$n1 * d1 = n2 * d2 = n3 * d3$$

**Donde:**

$n1$  = velocidad de la polea de entrada que es de 1725 rpm

$n2$  = velocidad de la polea de salida que es una incógnita

$n3$  = velocidad de la polea de salida que es una incógnita

$n4$  = velocidad de la polea de salida que es la incógnita final

$d1$  = diámetro de la polea de entrada de 2 pulgadas

$d2$  = diámetro de la polea de salida de 12 pulgadas

$d3$  = diámetro de la polea de salida de 2 pulgadas

$d4$  = diámetro de la polea de salida final de 12 pulgadas

### 5.11 Rpm de la polea mayor primer juego de poleas

**Formula**

$$Dn1 = dn2$$

**Despeje**

$$n1 = \frac{d(n2)}{D}$$

**Donde:**

D = polea con el diámetro mayor *pulg.*

d = polea con el diámetro menor *pulg.*

n1 = velocidad de polea mayor *rpm*.

n2 = velocidad del motor *rpm*.

**Sustitución:**

$$n1 = \frac{2''(1725rpm)}{10''} = 345 rpm$$

## 5.12 Rpm de la polea mayor segundo juego de poleas

**Formula**

$$Dn1 = dn2$$

**Despeje**

$$n1 = \frac{d(n2)}{D}$$

**Donde:**

D = polea con el diámetro mayor *pulg*.

d = polea con el diámetro menor *pulg*.

n1 = velocidad de polea mayor *rpm*.

n2 = velocidad del motor *rpm*.

**Sustitución:**

$$n_1 = \frac{2''(345rpm)}{10''} = 60 rpm$$

### Resumen:

De acuerdo al cálculo de poleas se obtiene que, con 2 juegos de poleas, uno de 2" y 10" y el segundo juego de 2" y 10" se obtiene una velocidad de salida en la flecha de la Revolvedora embolsadora de abono de 60 Rpm lo cual resulta optimo debido al sistema de mezclado de paletas.

### 5.13 Distancia entre centros

De acuerdo con el catálogo "Transmisión de potencia de banda en V Intemec. Pag,24 donde nos indica que la distancia entre centros recomendada se obtiene sumando el diámetro de la polea mayor, con el diámetro de la polea menor multiplicando el resultado por 1.5, sin embargo, la distancia podrá ajustarse según los requerimientos del montaje hasta máximo dos veces, la suma de los diámetros de las poleas y mínimo 0.7 veces.

### Formula

$$Dr = 1.5(D + d)$$

### Donde:

Dr .= distancia recomendada *pulg.*

D = diámetro de la polea mayor *pulg.*

d = diámetro de la polea menor *pulg.*

### Sustitución:

$$Dr = 1.5(10'' + 2'') = 18''$$

### Conversión:

1 pulg. = 2.54 cm

18 pulg. = 45.72 cm

#### 5.14 Cálculo de la longitud de bandas

La longitud de banda necesaria para el funcionamiento de la transmisión se determina a partir de los diámetros de las poleas de la siguiente manera:

##### Donde

D = Diámetro de la polea conducida

A = Distancia entre centros nominal

d = Diámetro de la polea Motriz

L = Longitud de correa

Entonces sustituimos los valores en la ecuación para determinar a L:

Para la distancia entre centros nominal se trabajará con 18".

$$L = 1.57(D + d) + 2(A) + \frac{(D - d)^2}{4A} =$$

$$L = 1.57(10 + 2") + 2(18") + \frac{(10 - 2)^2}{4(18")} =$$

$$L = 49.44 \text{ pulg.}$$

##### Resumiendo

De acuerdo al valor obtenido, se selecciona una longitud de banda estándar de la tabla 4.2 Longitudes para banda estándar para bandas 3V, 5V y 8V (pulg), del libro

Diseño de Elementos de Maquinas, Robert L. Moot, Cuarta Edición. Una longitud para banda 3V de 50pulg.

| Solo 3V | 3V y 5V | 3V,5V,y | 5V y 8V | Solo 8V |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| 25      | 50      | 100     | 450     | 375     |
| 26.5    | 53      | 106     | 160     | 400     |
| 28      | 56      | 112     | 170     | 425     |
| 30      | 60      | 118     | 180     | 450     |
| 31.5    | 63      | 125     | 190     | 475     |
| 33.5    | 67      | 132     | 200     | 500     |
| 35.5    | 71      | 140     | 212     |         |
| 37.5    | 75      |         | 224     |         |
| 40      | 80      |         | 236     |         |
| 42.5    | 85      |         | 250     |         |
| 45      | 90      |         | 265     |         |
| 47.5    | 95      |         | 280     |         |
|         |         |         | 300     |         |
| 165     |         |         | 315     |         |
|         |         |         | 335     |         |

**Tabla 5.5 Longitudes para bandas**

### 5.15 Tensión de las bandas.

En la transmisión de patea banda, uno de los factores de suma importancia para la eficiencia de la trasmisión es la tensión de la banda, la cual debe ser la apropiada para el buen funcionamiento de la misma, ya que de no ser así se producirá deslizamiento reduciendo así la capacidad de la transmisión, en caso contrario si la tensión es exagerada en las bandas disminuirá su vida útil e incluso puede dañar el motor.

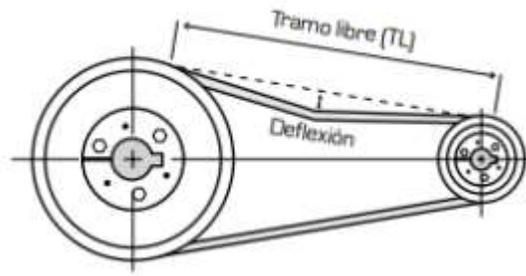


Figura 5.1 Deflexión por tramo libre

Deflexión: 16 mm por cada 1 metro de longitud del tramo libre (TL).

**Fórmula para calcular la tensión de bandas.**

$$TL = \frac{C^2 - \left(\frac{D-d}{2}\right)^2}{1000}$$

**Donde:**

TL = Tramo libre (**m**)

C = Distancia entre centros (**mm**)

D = Diámetro de la polea mayor (**mm**)

d = Diámetro de la polea menor (**mm**)

DF = longitud de la flexión. (**mm**)

Se determina la tensión de la banda de la primera transmisión de salida del motor con polea 2" a 10".

$$TL = \frac{C^2 - \left(\frac{D-d}{2}\right)^2}{1000}$$

**Donde:**

TL = Tramo libre (m)

C = 251 mm = 0.251 m

D = 10" = 0.254 m

d = 2" = 0.05 m

**Sustituyendo:**

$$TL = \frac{(251mm)^2 - \left(\frac{254mm - 50mm}{2}\right)^2}{1000} = 52.59 mm$$

**TL = 52.59 mm = 0.052 m**

**Resumiendo:** Mediante el cálculo realizado se obtuvo el tramo libre (TL) del primer conjunto de transmisión que es de 0.052 m, con el cual se puede obtener la longitud de deflexión (DF) de las correas, que es de 0.832 mm, que resulta del multiplicar 0.052 m por 16.

**Formula.**

$$DF = (TL) \left(16 \frac{mm}{m}\right)$$

**Donde:**

DF = Longitud de deflexión (mm)

TL = Tramo libre en metros (m)

**Sustituyendo:**

$$DF = (0.052 \text{ m}) \left(16 \frac{\text{mm}}{\text{m}}\right)$$

$$DF = 0.832 \text{ mm}$$

Se determina la tensión de la banda de la segunda transmisión de salida de la segunda flecha con polea de 2" a 10".

**Formula.**

$$TL = \frac{C^2 - \left(\frac{D-d}{2}\right)^2}{1000}$$

**Donde:**

TL = Tramo libre (m)

C = 263 mm = 0.263 m

D = 10" = 0.254 m

d = 2" = 0.05 m

**Sustituyendo:**

$$TL = \frac{(263\text{mm})^2 - \left(\frac{263\text{mm} - 50\text{mm}}{2}\right)^2}{1000} = 52.59 \text{ mm}$$

TL = 57.82 mm = 0.057 m

**Resumiendo:** Mediante el cálculo realizado se obtuvo el tramo libre (TL) del segundo conjunto de transmisión que es de 0.057 m, con el cual se puede obtener la longitud de deflexión (DF) de las correas, que es de 0.912 mm, que resulta del multiplicar 0.057 m por 16.

**Formula.**

$$DF = (TL) \left(16 \frac{mm}{m}\right)$$

**Donde:**

DF = Longitud de deflexión (mm)

TL = Tramo libre en metros (m)

**Sustituyendo:**

$$DF = (0.057 \text{ m}) \left(16 \frac{mm}{m}\right)$$

$$DF = 0.912 \text{ mm}$$

### 5.16 Arco de contacto

La polea determinante en el diseño y en la duración de la vida útil de la correa será la de menor diámetro. Por ello, es necesario conocer el ángulo de contacto sobre esta polea.

La determinación del ángulo de contacto (A) de la correa sobre la polea menor se realiza aplicando la siguiente expresión:

$$A = 180 - 57 \left(\frac{D - d}{E}\right)$$

**Donde:**

A = Es el ángulo de contacto sobre la polea menor, en grados.

E = Es la distancia entre ejes de poleas.

d = Es el diámetro de la polea menor.

D = Es el diámetro de la polea mayor.

Se determina el arco de contacto del primer sistema de transmisión de salida del motor, con lo siguiente:

**Datos:**

**A=?**

E = 251 mm

d = 2" = 50 mm

D = 10" = 250 mm

**Sustituyendo:**

$$A = 180 - 57 \left( \frac{250mm - 50mm}{251mm} \right) =$$

$$A = 134.58^\circ$$

Se determina el arco de contacto del segundo sistema de transmisión de salida del eje con lo siguiente.

**Datos:**

**A=?**

E = 263 mm

$$d = 2'' = 50 \text{ mm}$$

$$D = 10'' = 250 \text{ mm}$$

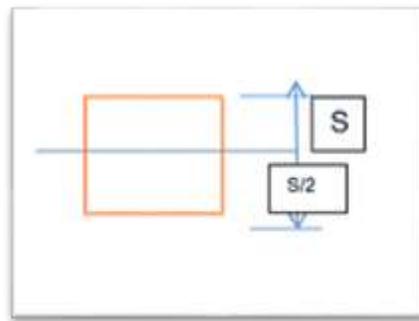
**Sustituyendo:**

$$A = 180 - 57 \left( \frac{250\text{mm} - 50\text{mm}}{263\text{mm}} \right) =$$

$$A = 136.65^\circ$$

### Perfil tubular cuadrado

El perfil tubular que se ocupará es de 1" calibre 18



$$A = S^2 \quad A = (2.54\text{cm})^2 = 6.45\text{cm}^2$$

$$I = \frac{S^4}{12} \quad I = \frac{(2.54\text{cm})^4}{12} = 3.46\text{cm}^4$$

$$S_1 = \frac{S^2}{6} \quad S_1 = \frac{(2.54\text{cm})^2}{6} = 2.73\text{cm}^2$$

**Donde:**

A = Área

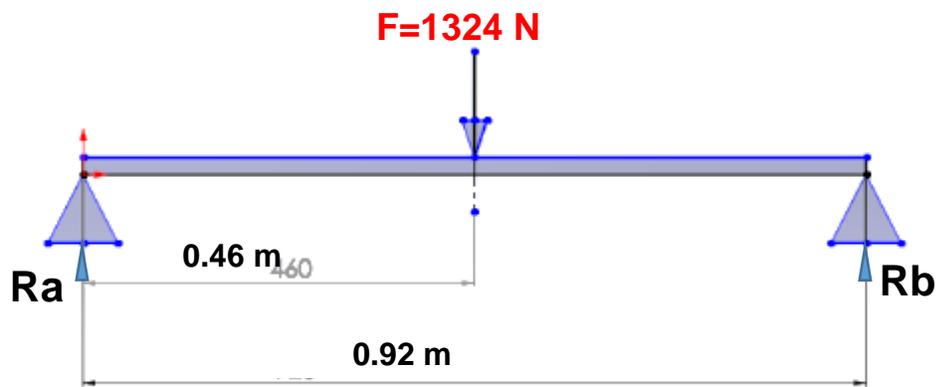
I = Inercia

$S_1$  = módulo de sección

### 5.17 Viga más larga esfuerzo cortante vertical y momento de flexión.

La viga más larga mide 92 cm

La carga a la que está sometida la viga es de 90 kg (882.9 N) se le da este valor a la carga tomando en cuenta los pesos aproximados de los materiales que componen tolvas y transmisión también debe de tomarse en cuenta la carga cuando está en función la maquina el peso aproximado es de 45 kg ( 441.45 N ) el resultado del cálculo de la siguiente viga será dividido entre dos ya que la carga total está distribuida con la viga opuesta a la que estamos calculando, la carga total a la que se somete la viga es de 135 kg ( 1,324.35 N).



$$\sum M_A = 0$$

$$-1324 N(0.46 m) + 0.92 m R_b = 0$$

$$R_b = \frac{-609.04 Nm}{0.92 m} =$$

$$R_b = -662 N$$

$$\sum F_y = 0$$

$$R_a = 1324 N - 662 N = 0$$

$$R_a = 662 N$$

$$\sum M = 0$$

$$M - 662 N x = 0$$

$$M = 662 N x$$

$$M = 662 N (0.46 m) =$$

$$M = 304.52 Nm$$

$$\sum M = 0$$

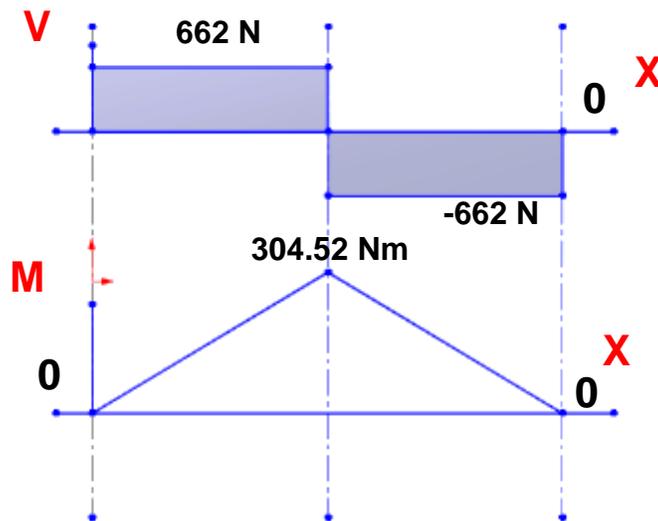
$$M - 662 N x + 1324 N (x - 0.46 m) = 0$$

$$M = -662 N x + 609.04 N$$

$$M = -662 N (0.46 m) + 609.4 N$$

$$M = -304.52 Nm + 609.4$$

$$M = 304.52 Nm$$

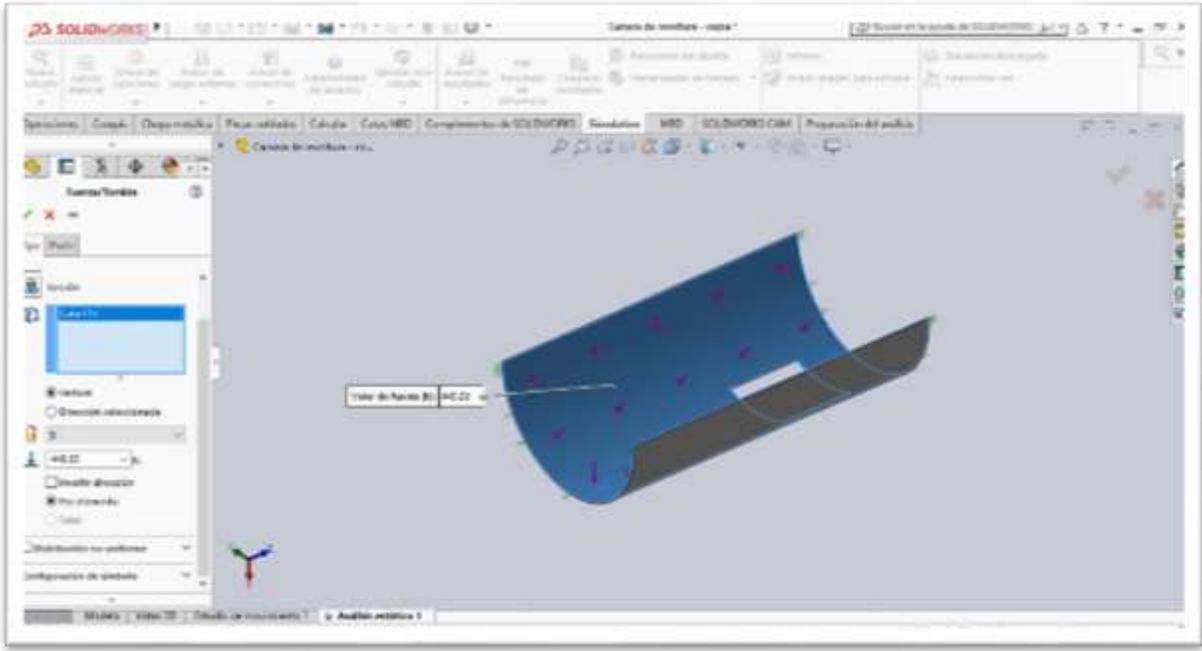


### 5.18 Análisis de elemento finito.

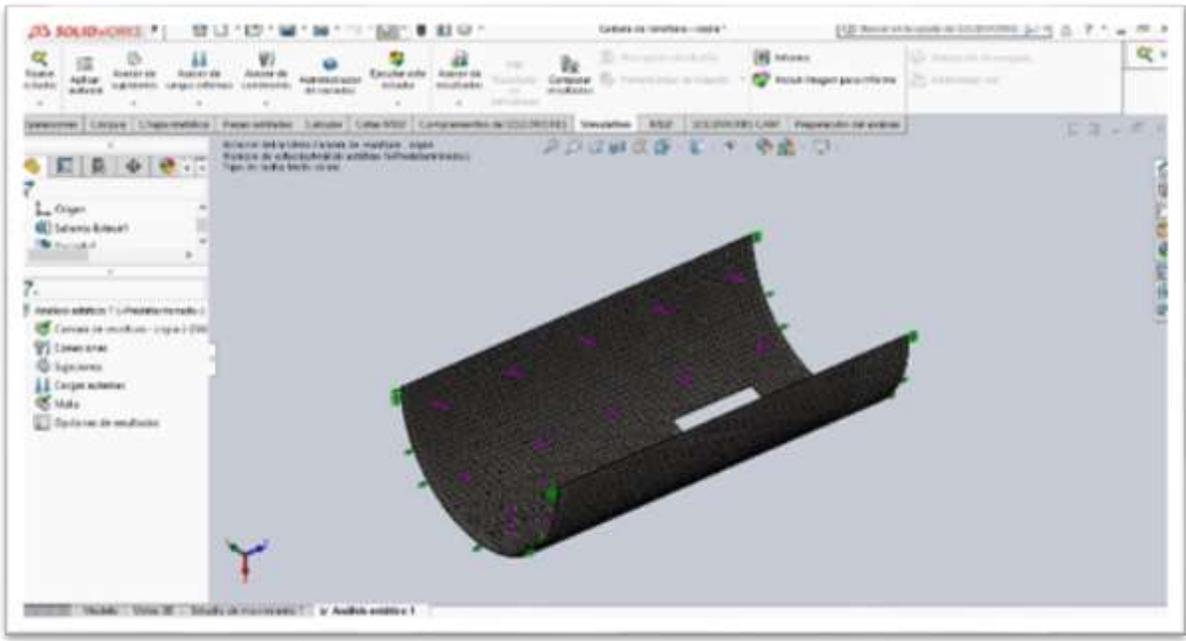
Mediante este análisis buscamos investigar las fuerzas experimentadas en donde consideramos se aplica mayor esfuerzo, desarrollando un modelo del elemento finito en 3D para calcular las deformaciones de la estructura bajo las cargas aplicadas en mismo un caso, mediante el uso del programa **SolidWorks**.

El análisis de simulación comienza con la geometría representada por un modelo de una pieza o conjunto. Esta geometría debe ser mallada en una forma correcta y razonablemente pequeña, un mallado finito de elementos, sin embargo, no hablamos del tamaño del elemento sino del número de elementos de la malla. Se debe asegurar de que la geometría de cad que la malla produce proporciona la solución correcta de los datos de interés, tales como desplazamientos, tensiones, distribución de la temperatura y así sucesivamente.

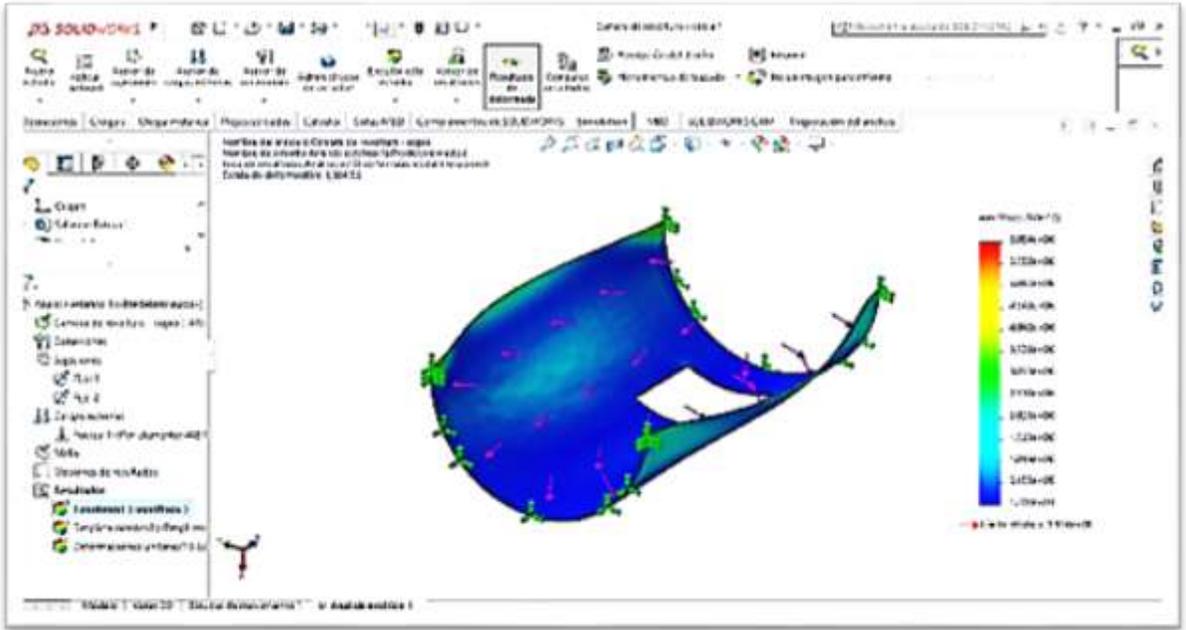
El análisis del elemento finito es una técnica muy poderosa y adecuada para resolver problemas de aplicación como el del presente proyecto, se realizó el presente análisis básico para comprender los conceptos básicos de los programas para simulación, se tiene la convicción de que el método y las técnicas aplicadas nos darán fundamentos sólidos para construir con la suficiente calidad requerida, en la medida que el desarrollo de modelos que pasen las pruebas de seguridad estructural se requerirá de diversas y exhaustivas pruebas.



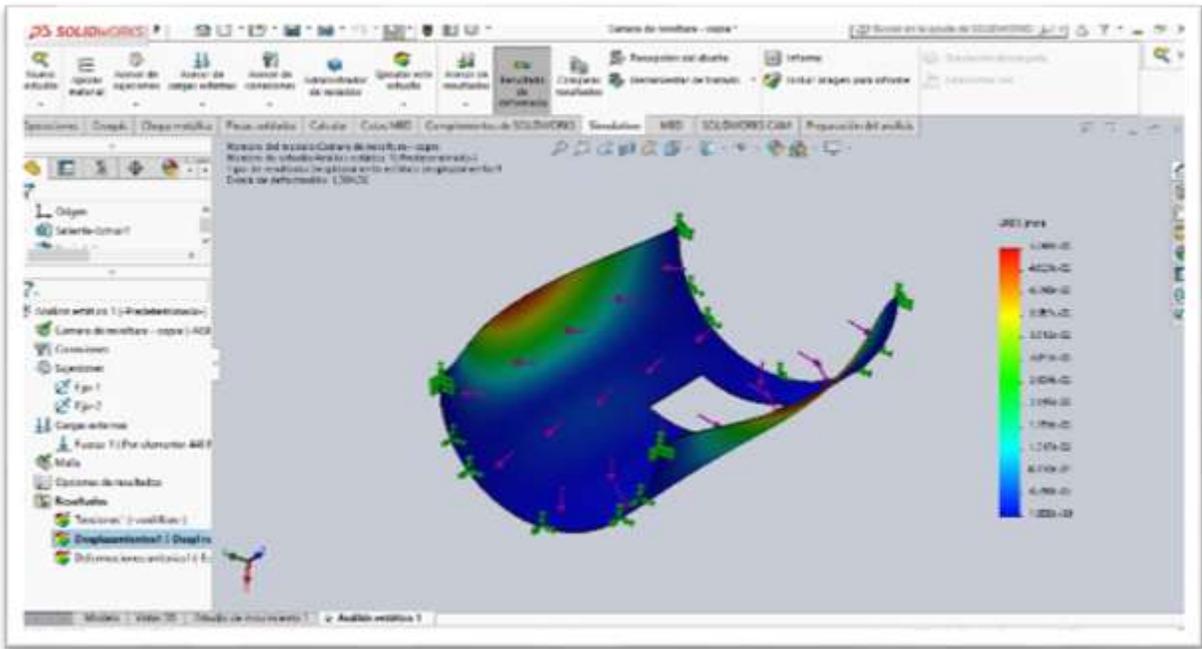
**Figura 5.2 Fuerza de 448.02 N**



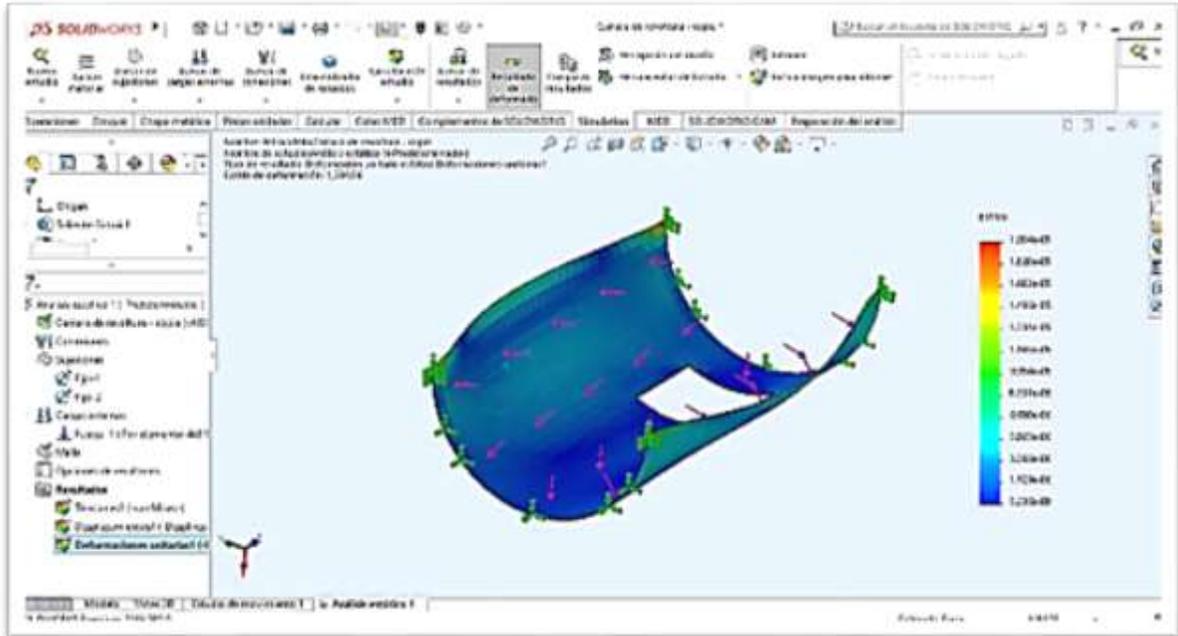
**Figura 5.3 Aplicación de maya**



**Figura 5.4 Resultado de tensiones**



**Figura 5.5 Desplazamiento estático**



**Figura 5.6 Deformaciones unitarias**

**Resultados análisis de elemento finito**

| Valor de la fuerza aplicada | Tensión                     | Desplazamiento estático  | Deformación unitaria        |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 448.02 N                    | $6.054e + 06 \text{ N/m}^2$ | $5.266e - 02 \text{ mm}$ | $1.994e - 05 \text{ mm/mm}$ |

### 5.19 Productividad.

$$PR \text{ Trabajo} = \frac{\text{Cantidad producida}}{\text{Cantidad factor}}$$

*Cantidad producida al mes = 3500 bolsas de abono*

*Máquinas = 1*

*Jornada laboral = 6.5 hrs*

*Días de trabajo al mes = 20 días*

$$PR \text{ Trabajo} = \frac{3500}{(1 * 6.5 * 20)} = 26.92 \text{ bolsas/hora}$$

**Resumiendo:** De acuerdo al cálculo realizado se obtuvo que por cada hora de trabajo se obtendrán 27 bolsas de abono, las cuales cumplirán satisfactoriamente con la demanda de trabajo que tiene cada familia campesina inscrita en el programa Sembrando Vida.

## **Capítulo VI Estudio Económico**

### **6.1 Objetivos**

#### **General:**

Determinar la viabilidad y rentabilidad financiera del proyecto Revolvedora embolsadora de abono para germinación.

#### **Específicos:**

- Determinar el monto de la inversión que se requiere para llevar a cabo el proyecto.
- Determinar el presupuesto de costos y gastos del proyecto.

### **6.2 Costos directos e indirectos**

El estudio económico se realiza para determinar el monto de la inversión que se requiere para llevar a cabo la manufactura del dispositivo.

### **6.3 Costos directos**

Para que estos costos sean justificados se deben analizar algunas características que afectan directamente a la realización del proyecto los cuales son:

- Mano de obra
- Materiales
- Equipos y Herramientas

La siguiente tabla muestra los precios empleados para la manufactura del prototipo Revolvedora embolsadora de abono para germinación.

| No. | Descripción  | Unidad         | Cant. | Precio Unitario. | Costos     |
|-----|--|----------------|-------|------------------|------------|
| 1   | Perfil tubular cuadrado de 2"x 2" calibre 18 de acero SAE 1018.  | m              | 9     | \$ 270.00        | \$420.00   |
| 2   | Lámina negra lisa calibre 16 acero SAE 1018.   | kg             | 22    | \$310            | \$ 595.00  |
| 3   | Barra redonda de Ø1" de acero SAE 1018.  | m              | 1.50  | \$ 100.00        | \$ 150.00  |
| 4   | Barra de 5/16" acero SAE 1018  | m              | 0.35  | \$ 37.00         | \$ 37.00   |
| 5   | Placa de 3/16" acero SAE 1018.   | m <sup>2</sup> | 0.80  | \$ 70.00         | \$ 90.00   |
| 6   | Tornillo de cabeza hexagonal grado 5 de 5/16"- 18 x 1 ½" con doble rondana de presión y tuerca modelo TOR5-16X1/2.                   | Jgo            | 18    | \$ 5.00          | \$90.00    |
| 7   | Ruedas de caucho Estándar-Giratoria de 4" X 1 1/4" Modelo H-5537S de 275 LBS Diam 102 mm X 32 mm ancho Caucho Termoplastico UNCLE.mx | Pzas           | 4     | \$265.00         | \$1,060.00 |
| 8   | Jaladera estilo andamio hierro Hermex 43907 Modelo JAL-0922 Entrada de tornillos 5/16"   | Pzas           | 1     | \$50.00          | \$50.00    |
| 9   | Remache 1/4" X 3/8" Marca Fiero Modelo: R-86B Tipo Tuerca Fabricado en acero   | Pzas           | 34    | \$43.00          | \$43.00    |

|           |   |      |   |            |            |
|-----------|---|------|---|------------|------------|
| <b>10</b> | Bisagra rectangular de acero<br>Hermex Modelo BR-200 de 2"X 1<br>1/2" Perno remachado   | Pzas | 3 | \$7.00     | \$21.00    |
| <b>11</b> | Abrazadera de palanca tipo pestillo<br>Modelo GH-40323 Cap. de<br>retención 360 Lbs Delman.   | Pza. | 2 | \$10       | \$20       |
| <b>12</b> | Rodamiento de Bolas de metal<br>688z diámetro interior de 8 mm y<br>exterior de 16mm carga nominal<br>dinámica de 590.N Ferreterías de<br>México S.A de C.V | Pza. | 2 | \$230.00   | \$460.00   |
| <b>13</b> | Electrodos WL15 GOLD plus (1,5<br>% lanthanum oxide, gold)  | Kg   | 1 | \$150.00   | \$150.00   |
| <b>14</b> | Motor eléctrico monofásico de 1 Hp<br>a 1725 rpm SIEMENS  | Pza. | 1 | \$ 1320.00 | \$ 1320.00 |
| <b>15</b> | Banda de Hule Gates Tipo V40<br>Marca Power SPAN Tailandia  | Pza  | 1 | \$ 90.00   | \$ 100.00  |
| <b>16</b> | Banda de Hule Gates Tipo V50<br>Marca Power SPAN Tailandia  | Pza  | 1 | \$ 90.00   | \$ 100.00  |
| <b>17</b> | Polea de aluminio de 2" , 1 Ranura<br>Tipo B Marca RONEX con cuñero<br>Diámetro interno de 1/2"   | Pza  | 2 | \$ 120.00  | \$ 240.00  |
| <b>18</b> | Polea de aluminio de 10", 1 Ranura<br>Tipo B Marca RONEX con cuñero<br>Diámetro interno de 1"   | Pza  | 2 | \$ 420.00  | \$ 840.00  |
| <b>19</b> | Chumacera de piso de 1" pulgada<br>UPCP205-16 en Acero al carbón<br>Marca JT  | Pza  | 3 | \$ 105.00  | \$ 315.00  |

|  |                  |                    |
|--|------------------|--------------------|
|  | <b>Sub-total</b> | <b>\$ 5,471.00</b> |
|  |                  |                    |
|  | <b>IVA (16%)</b> | <b>\$ 875.36</b>   |
|  | <b>Total</b>     | <b>\$ 6,346.00</b> |

**Tabla. 6.1 Costos directos**

**6.4 Costos Indirectos**

| <b>Materia prima indirecta (costos)</b> |               |                 |                   |                  |
|---|---------------|-----------------|-------------------|------------------|
| <b>Concepto</b>                         | <b>Unidad</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Precio</b>     | <b>Total</b>     |
| <b>Pintura</b>                          | Lt.           | 1.5             | \$ 90.00          | \$ 135.00        |
| <b>Solvente</b>                         | Lt.           | 1.5             | \$ 15.00          | \$ 20.00         |
| <b>Otros gastos</b>                     | -----         | -----           | -----             | \$ 200.00        |
|   |               |                 | <b>Sub-total:</b> | <b>\$ 355.00</b> |
|   |               |                 | <b>IVA (16%):</b> | <b>\$ 56.8</b>   |
|   |               |                 | <b>Total:</b>     | <b>\$ 411.00</b> |

**Tabla. 6.2 Costos indirectos**

#### 6.4.1 Costos Hombre-Máquina

| Máquina y/o Equipo    | Precio por hora Hombre-Máquina | Horas totales                                    | Precio total     |
|-----------------------|--------------------------------|--|------------------|
| Torno                 | \$200.00                       | 1/2  | \$100.00         |
| Taladro               | \$250.00                       | 1/2  | \$125.00         |
| Disco de corte        | \$250.00                       | 1/2  | \$125.00         |
| Planta de Soldadura   | \$250.00                       | 1/2  | \$125.00         |
| Equipo de pintura     | \$250.00                       | 1/2  | \$125.00         |
| Herramientas manuales | \$250.00                       | 1/2  | \$125.00         |
| Cizalla               | \$ 250.00                      | 1/2  | \$ 125.00        |
| Dobladora             | \$ 250.00                      | 1/2  | \$ 125.00        |
|                       |                                | <b>Precio total Hombre - Máquina</b>             | <b>\$975</b>     |
|                       |                                | <b>10% Gastos indirectos hora Hombre-Máquina</b> | <b>\$97.5</b>    |
|                       |                                | <b>Total</b>                                     | <b>\$1072.50</b> |

**Tabla. 6.3 Costos hombre-máquina**

## 6.5 Costo de producción

El análisis económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, así mismo se determinará cuál será el costo total de la operación el cual abarcará algunas funciones o características:

- Funciones de producción
- Ventas
- Administración

Estos son indicadores que servirían de base para la parte final del proyecto que al final de cuenta en la evaluación económica.

El hacer el análisis económico nos indica el monto de los recursos económicos necesarios para realizar la Revolvedora embolsadora de abono para germinación; Los métodos para calcular cuánto se debe invertir de capital de un trabajo esta basados en los métodos contables.

Costo total de producción:

| <b>Costos de producción</b>  |                    |
|------------------------------|--------------------|
| <b>Costos directos</b>       | <b>\$ 6,346.00</b> |
| <b>Costos indirectos</b>     | <b>\$ 411.00</b>   |
| <b>Costos Hombre-Máquina</b> | <b>\$1072.50</b>   |
| <b>Costo total</b>           | <b>\$ 7,829.00</b> |

*Tabla. 6.4 Costos de producción*

Costo de la máquina

15% de utilidad: \$1,174.00

Costo total: **\$ 9,003.00**

Costo fijo total (1 año): \$ 108,036.00

## 6.6 Punto de Equilibrio

$$P.E. = \frac{CF}{P - CV}$$

**Donde:**

P.E.= Punto de equilibrio

CF= Costos fijos

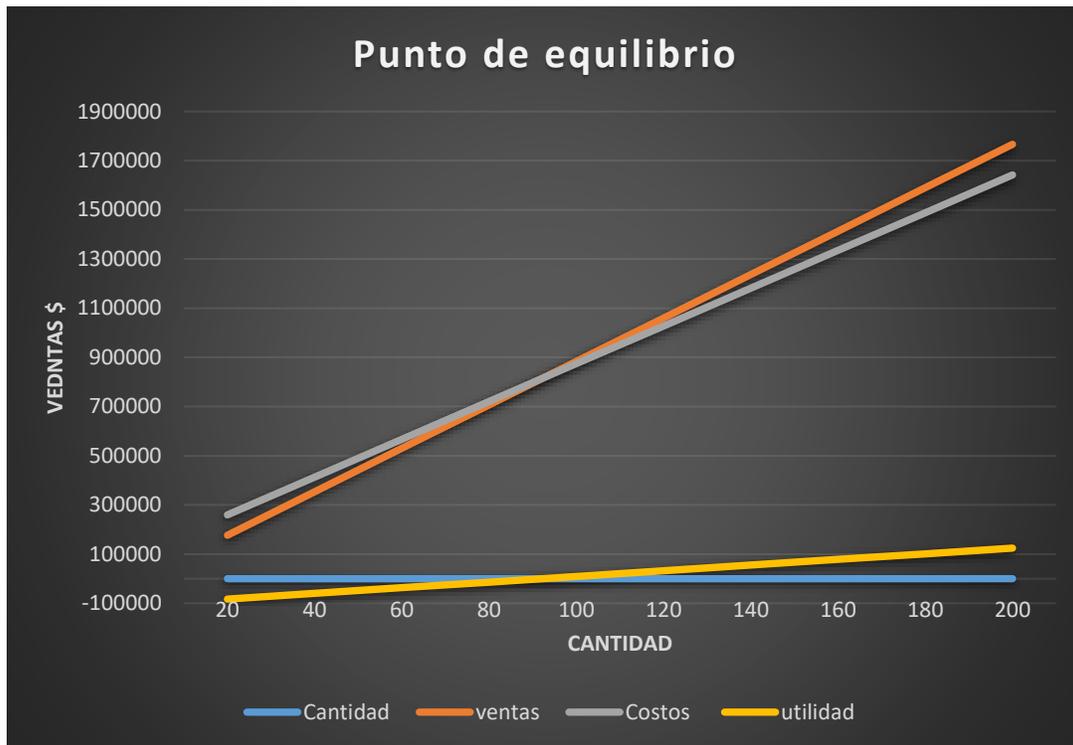
P= Precio unitario

CV= Costos variables unitarios

| DATOS DE ENTRADA                        |               |
|---|---------------|
| <b>Precio de venta unitario</b>         | \$ 9,003.00   |
| <b>Costos variables unitarios</b>       | \$ 7,829.00   |
| <b>Costos fijos</b>                     | \$ 108,036.00 |
| <b>Resultado</b>                        |               |
| <b>Punto de equilibrio= 92 unidades</b> |               |

$$\frac{\$ 108,036.00}{\$ 9,003.00 - \$ 7,829.00} = 92$$

**Tabla. 6.5 Punto de equilibrio**



## 6.7 Resultados del punto de equilibrio

En primer lugar, definimos nuestros costos, lo usual es considerar como costos a todos los desembolsos, incluyendo los gastos de administración y de ventas.

Y, por último, una vez hallado el punto de equilibrio y comprobado a través del Estado de Resultados, pasamos a analizarlo, por ejemplo, para saber cuánto necesitamos vender para alcanzar el punto de equilibrio, cuánto debemos vender para lograr una determinada utilidad, cuál sería nuestra utilidad si vendiéramos una determinada cantidad de productos, etc.

Conclusiones: al vender 92 Revolvedoras embolsadoras de abono, nuestras ventas igualarían nuestros costos y, por tanto, podríamos hacer mención a que su diseño y empleo son favorables.

## Conclusión

Con la manufactura de la revolvedora embolsadora de abono para germinación se podrá lograr una capacidad de 350 kg por jornada, con lo que se podrá incrementar la productividad en un 15%. Lográndolo con un sistema de mezclado, mediante el uso 20 paletas rectangulares de 70x90mm intercaladas y atornilladas a una flecha de 750mm de longitud y 25.4 mm de diámetro, con una velocidad angular de 60rpm, y una capacidad de revuelto de 6 kg por cada ciclo de 20 min, con una tolva de alimentación de 550x300x100mm de forma piramidal, para obtener en un 90% una mezcla homogénea del abono. También se implementó un sistema de colocación de semillas (maderables y frutales), mediante un cilindro cónico de  $\phi 120$  mm mayor y de  $\phi 50$  mm menor con una altura de 240 mm con capacidad aproximada de 2 kg de semillas, además 3 juegos de rodillos intercambiables para los diferentes tipos de semillas con un diámetro de 45 mm y un espesor de 30 mm cada uno de ellos con barrenos de diferentes diámetros; 20 mm, 10 mm y 5 mm, además de una tolva de salida de abono de 30 mm x 80 mm x 10 mm de forma piramidal, para mejorar en un 90% la colocación de semillas en las bolsas de 2Kg de abono.

Este proyecto se apoyó de la realizaron de cálculos necesarios para establecer resistencia de los materiales, potencia del motor, capacidades en tolvas etc., para determinar la eficiencia y capacidad de la máquina, los resultados esperados fueron en un 95 % óptimo.

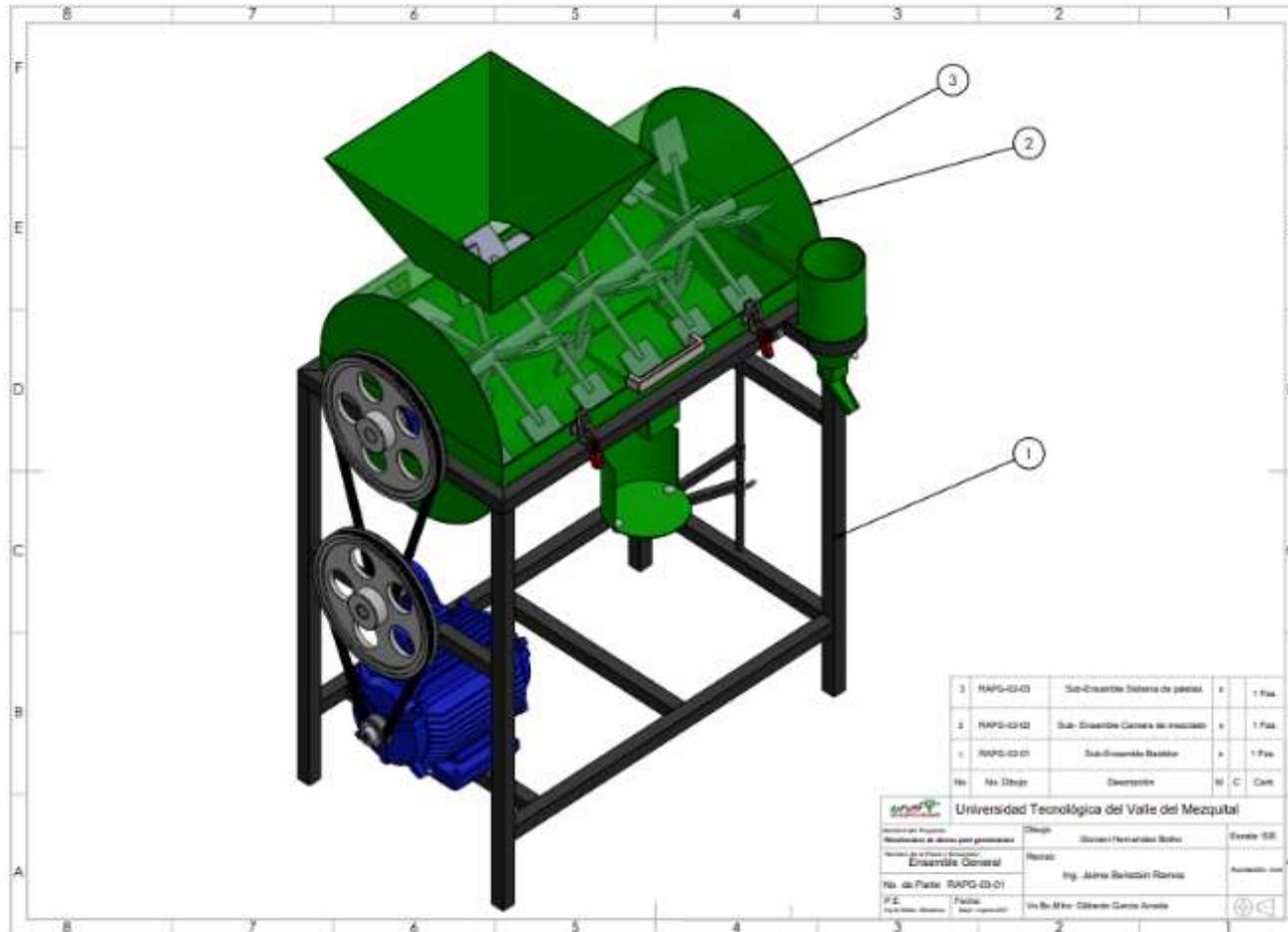
## Fuentes bibliográficas

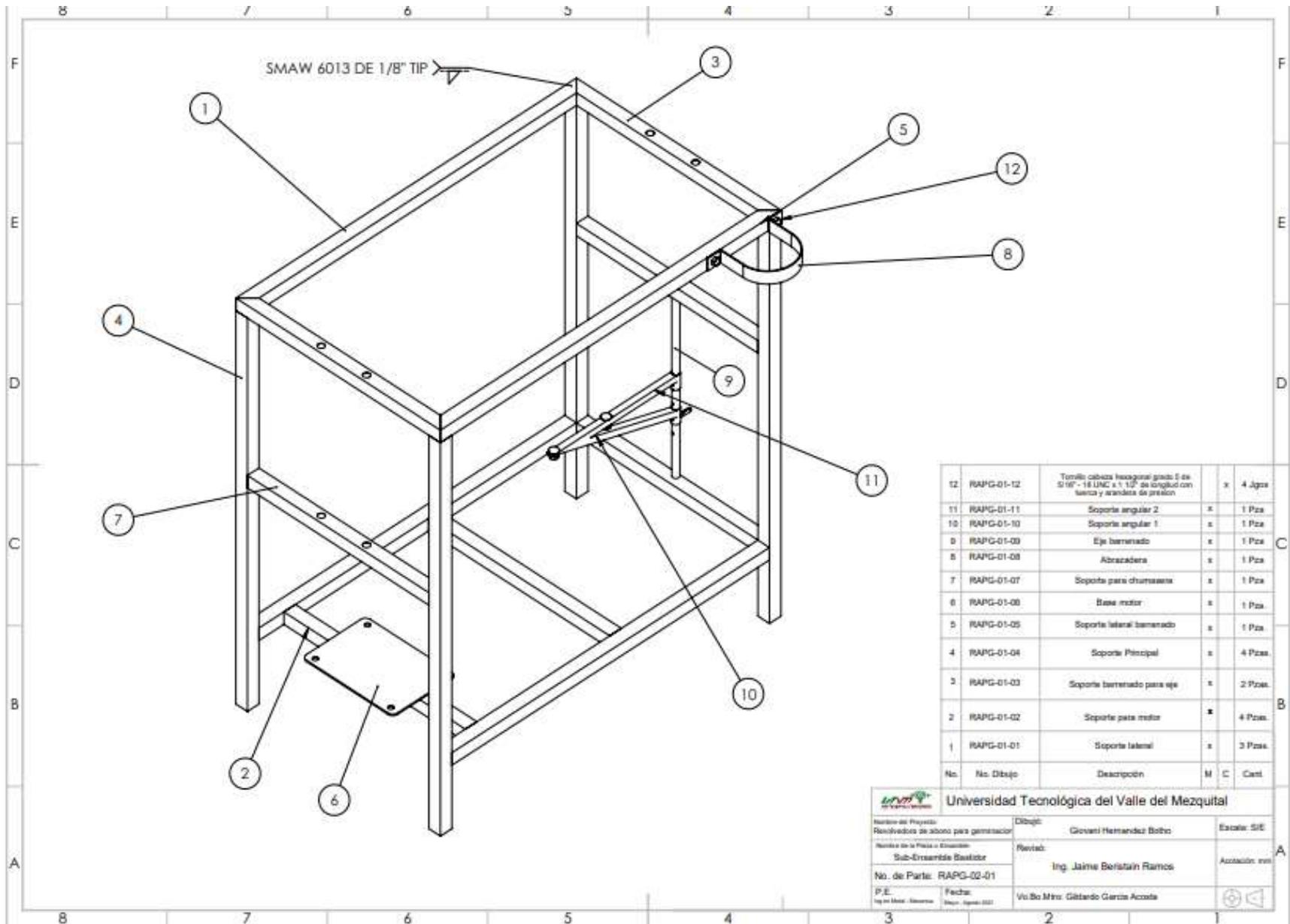
### Bibliografía

- Robert, L. Mott (2006) 4ª Ed. Diseño de Elementos de Máquinas. México: Pearson Educación.
- Robert, L Mott (1996). 3ª Ed. Resistencia de Materiales Aplicada. México: Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Eugene, A. Avallone; Theodore, Baumeister III. (2002) 9ª Ed., Vol. 1, Vol. 2 Manual del Ingeniero Mecánico. México: MacGraw-Hill.
- Robert, W. Fitzgerald (1996) Edición. Revisada. Mecánica de Materiales. México: Alfaomega.
- Kurt Gieck y Reiner Gieck (1995) 30ª Ed. Manual de Fórmulas Técnicas. México: Alfaomega

# Anexos

## Anexo I Diseños

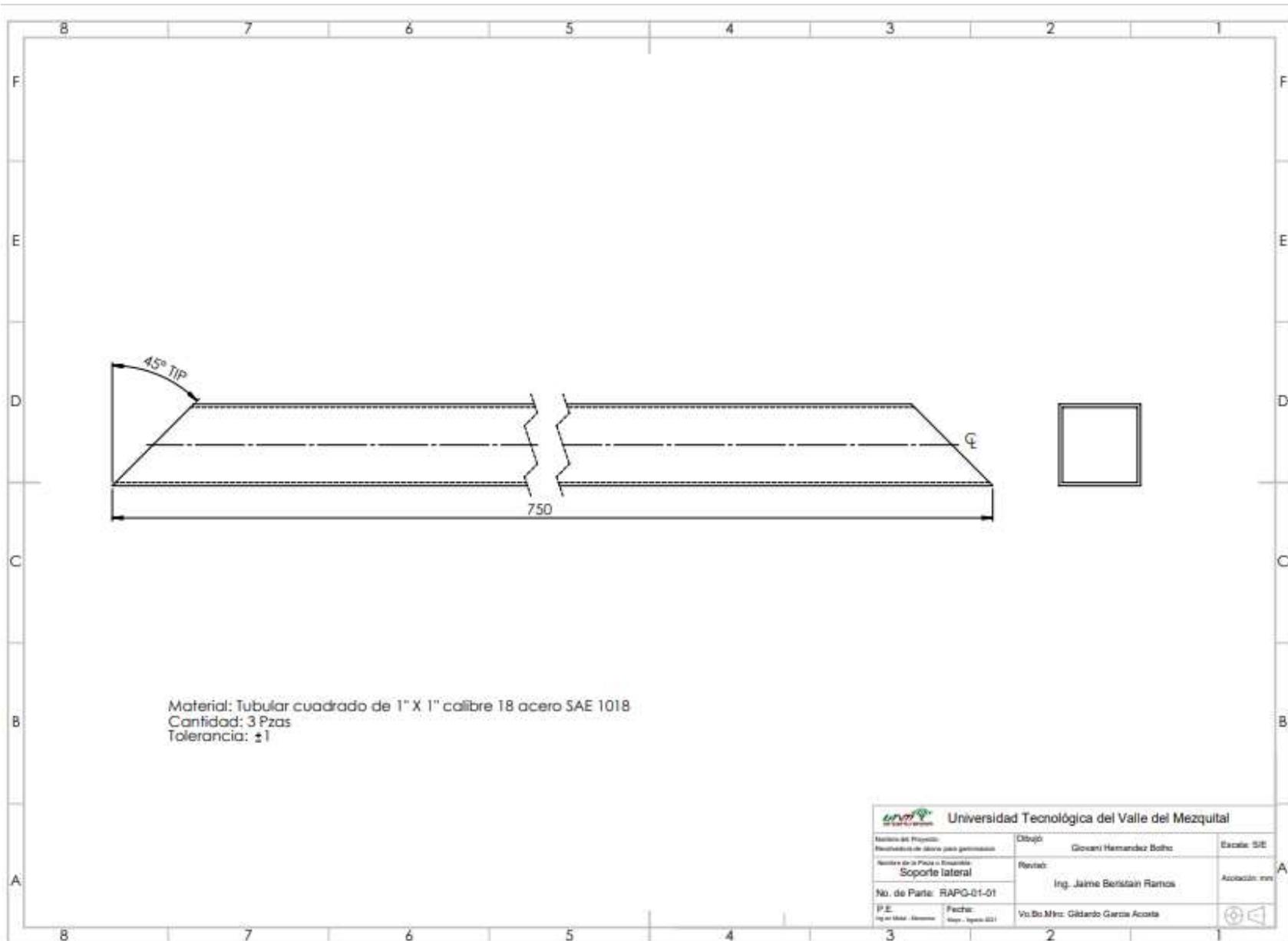


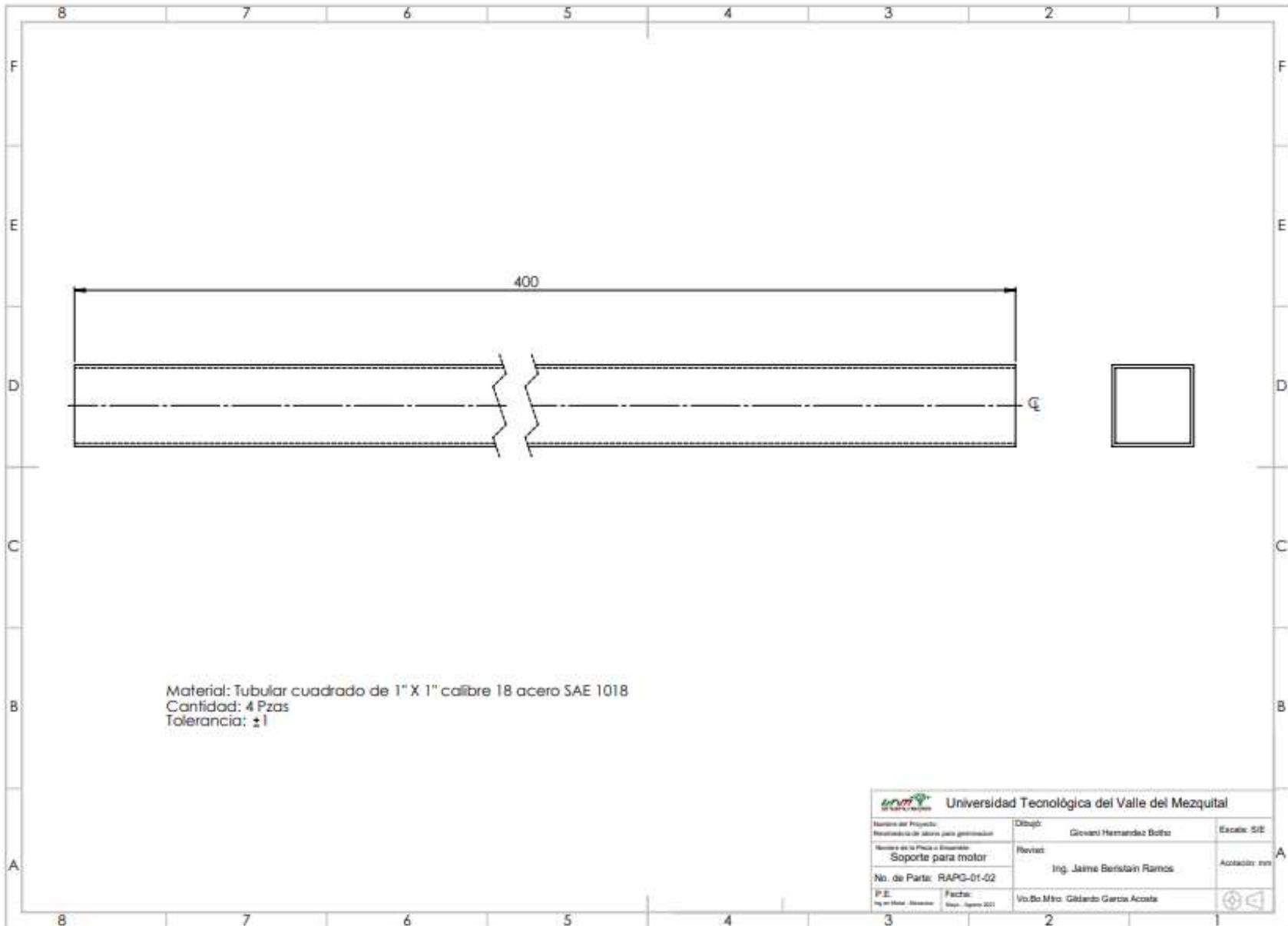


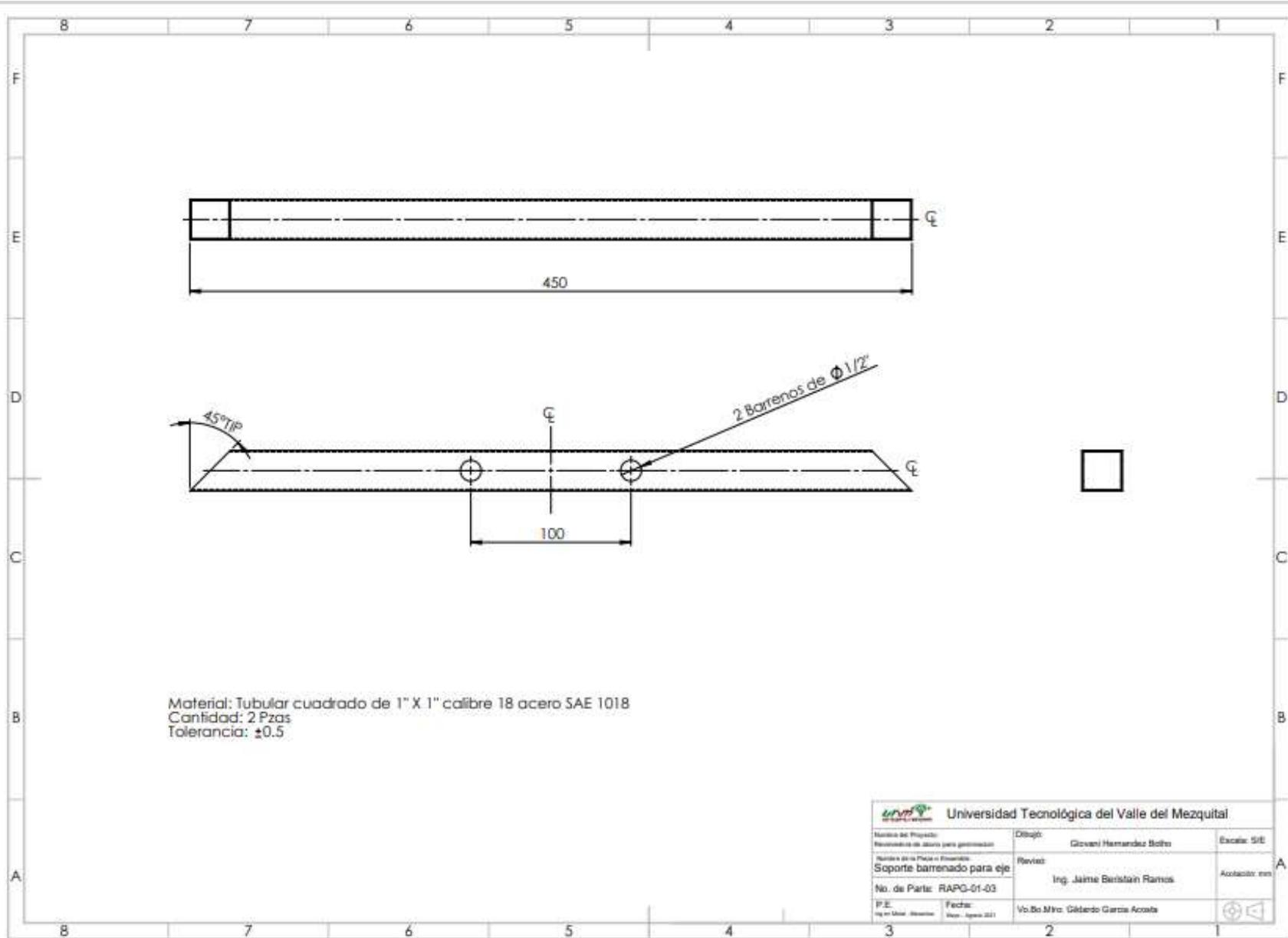
|     |            |   |   |   |       |
|-----|------------|---|---|---|-------|
| 12  | RAPG-01-12 | Tornillo cabeza hexagonal grado 8 de S1167 - 18 LARG x 1.12" de longitud con tuerca y arandela de presión | x | 4 | Ugna  |
| 11  | RAPG-01-11 | Soporte angular 2   | x | 1 | Pza   |
| 10  | RAPG-01-10 | Soporte angular 1   | x | 1 | Pza   |
| 9   | RAPG-01-09 | Eje barrenado   | x | 1 | Pza   |
| 8   | RAPG-01-08 | Abrazadera  | x | 1 | Pza   |
| 7   | RAPG-01-07 | Soporte para chumacera  | x | 1 | Pza   |
| 6   | RAPG-01-06 | Base motor  | x | 1 | Pza   |
| 5   | RAPG-01-05 | Soporte lateral barrenado   | x | 1 | Pza   |
| 4   | RAPG-01-04 | Soporte Principal   | x | 4 | Pzas. |
| 3   | RAPG-01-03 | Soporte barrenado para eje  | x | 2 | Pzas. |
| 2   | RAPG-01-02 | Soporte para motor  | x | 4 | Pzas. |
| 1   | RAPG-01-01 | Soporte lateral   | x | 3 | Pzas. |
| No. | No. Dibujo | Descripción   | M | C | Cont. |


**Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital**

|  |                                       |                                    |
|--|---------------------------------------|------------------------------------|
| Nombre del Proyecto:<br>Revolvidor de abono para generador | Dibujó:<br>Giovani Hernandez Bolfo    | Escala: S1E                        |
| Nombre de la Pieza o Elemento:<br>Sub-Ensamble Basador     | Revisó:<br>Ing. Jaime Beristain Ramos | Aprobación: mm                     |
| No. de Parte: RAPG-02-01                                   | Fecha:<br>Sept. 2010                  | Vu.Bo Mtro: Gilberto Garcia Acosta |

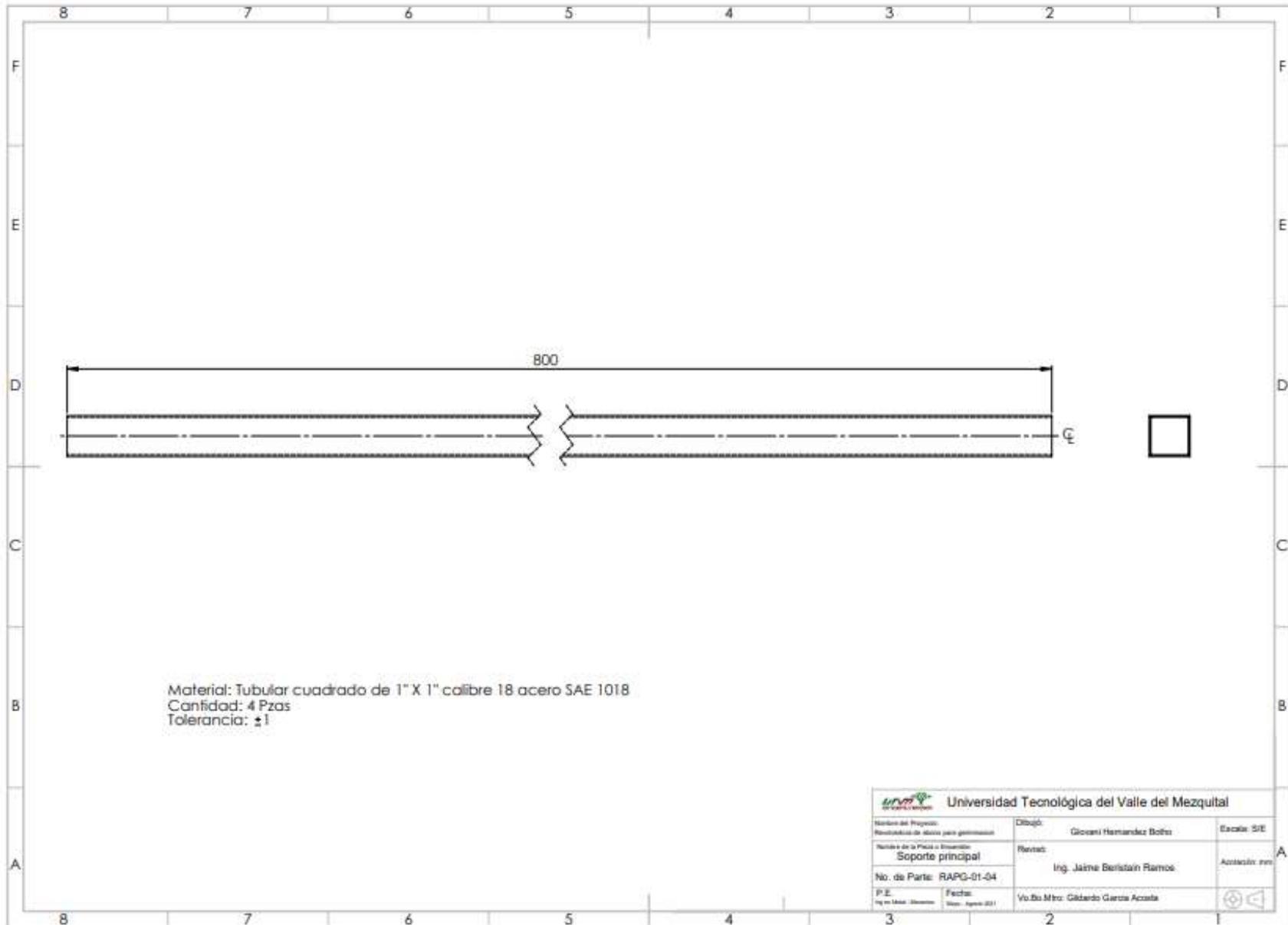


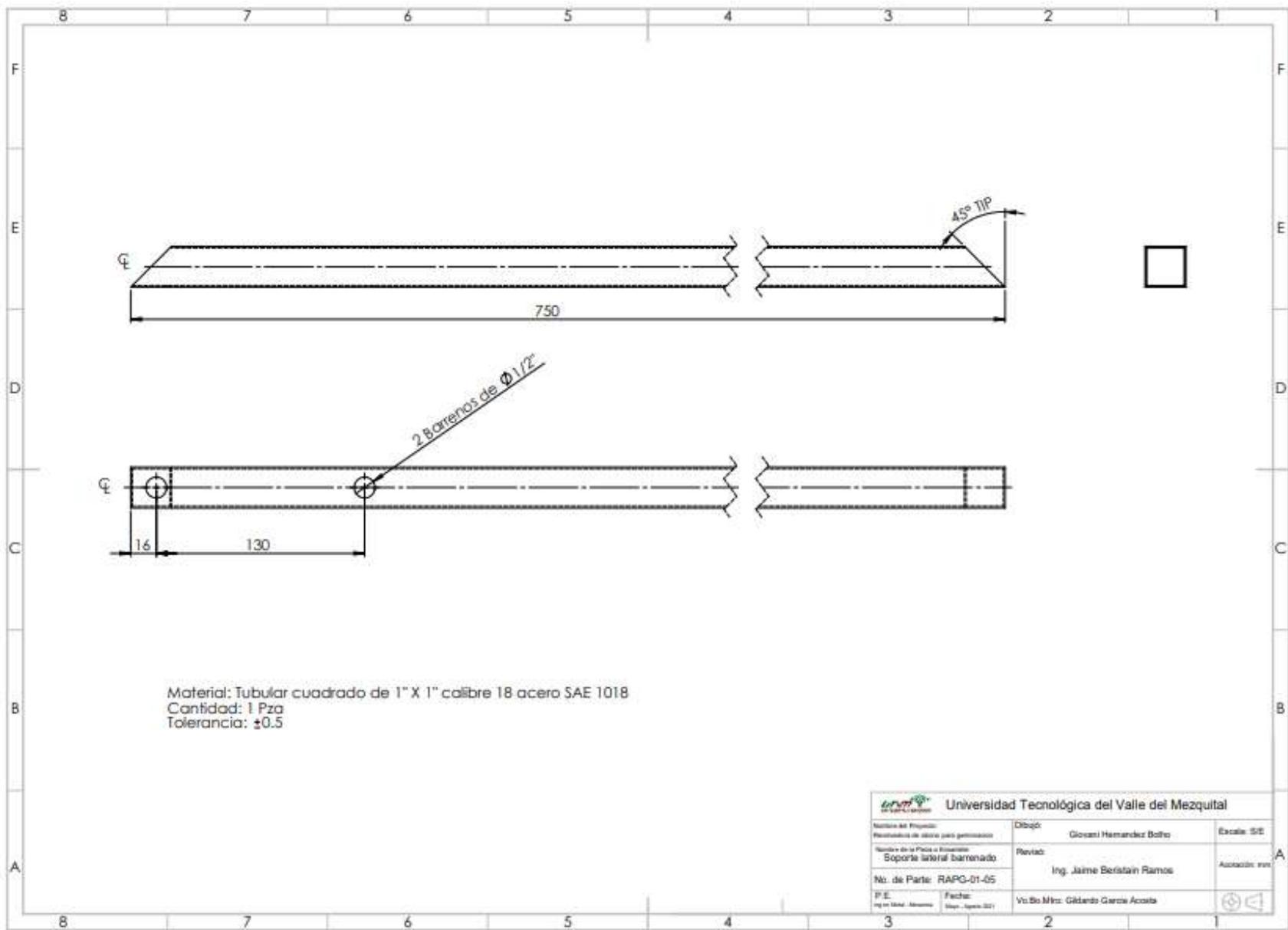


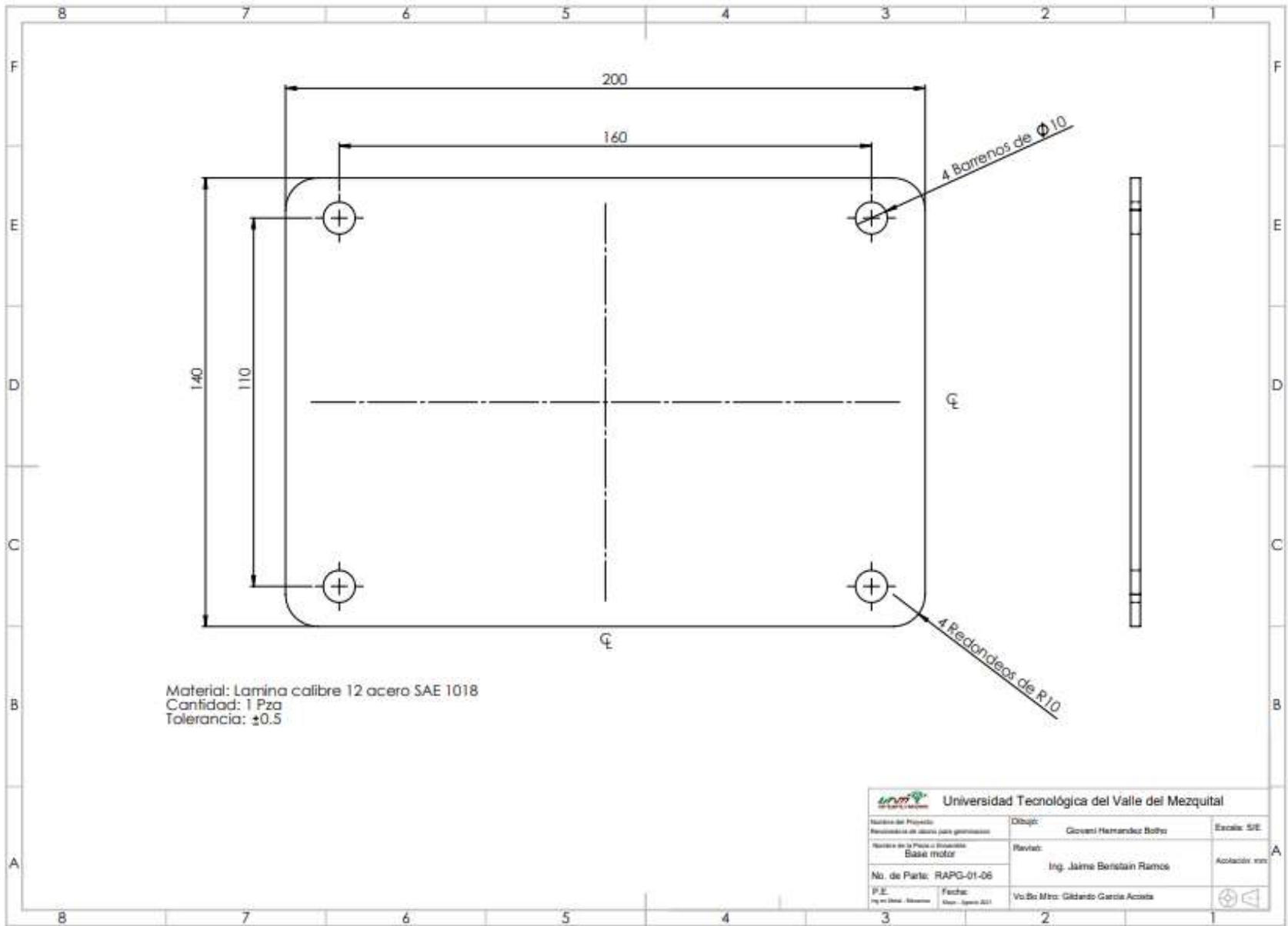


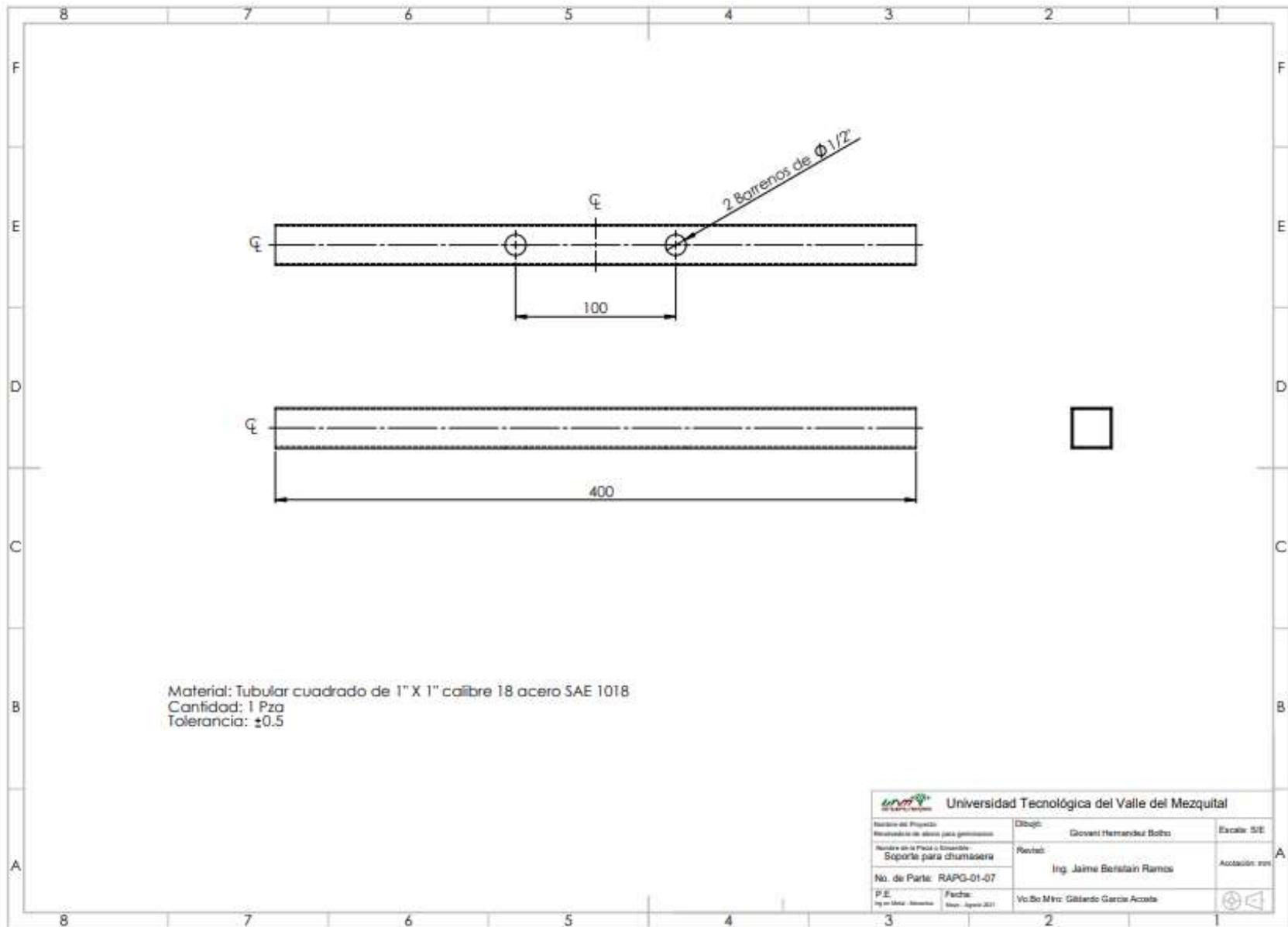
Material: Tubular cuadrado de 1" X 1" calibre 18 acero SAE 1018  
 Cantidad: 2 Pzas  
 Tolerancia:  $\pm 0.5$

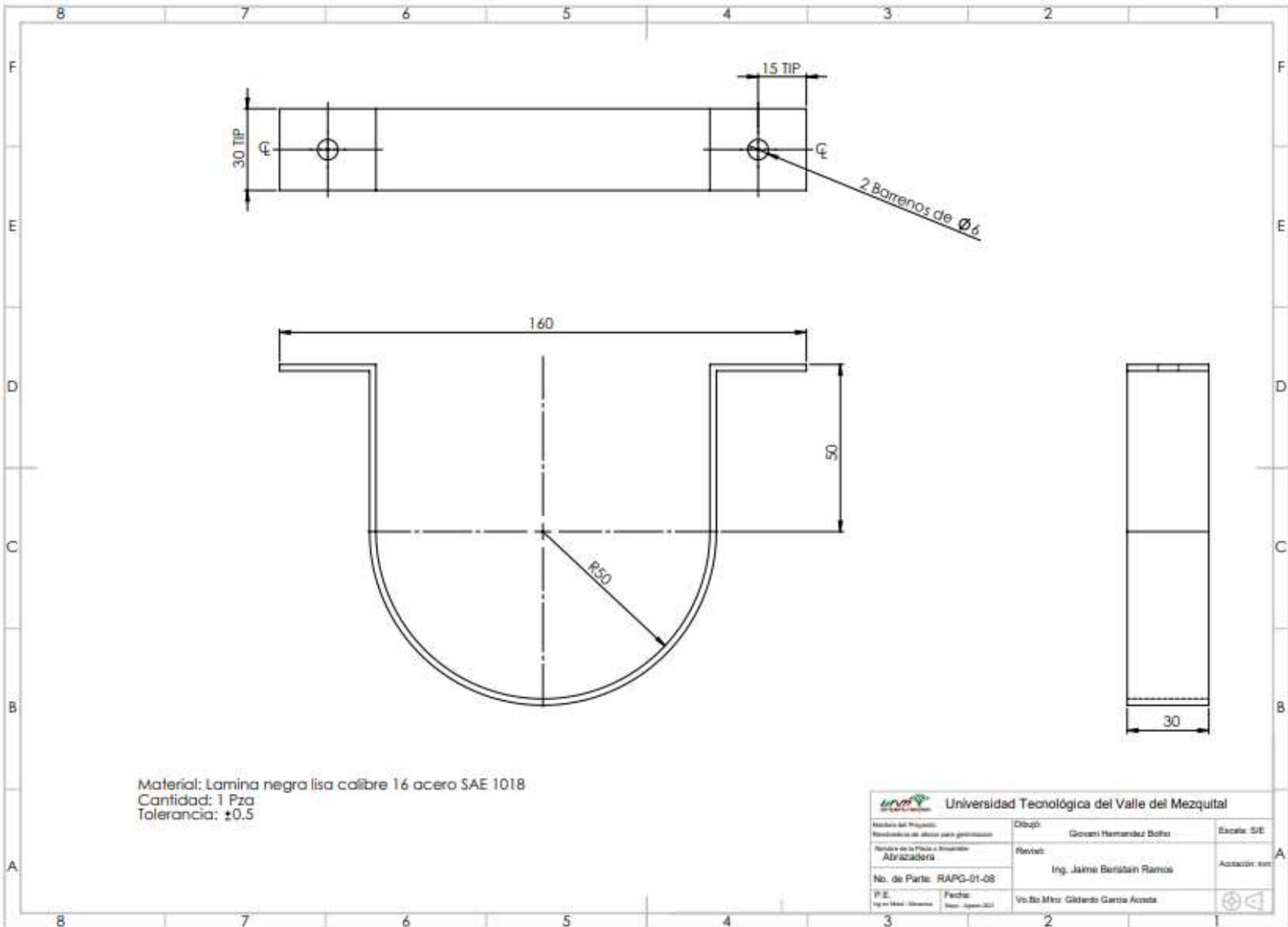
|  |                                      |                                    |
|--|--------------------------------------|------------------------------------|
|  <b>Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital</b> |                                      |                                    |
| Nombre del Proyecto:<br>Revisión de diseño para generación   | Dibujo:<br>Giovanni Hernandez Bohro  | Escala: 5:1                        |
| Nombre de la Pieza o Elemento:<br><b>Soporte barrenado para eje</b>  | Revisó:<br>Ing. Jaime Berstein Ramos | Acabado: mm                        |
| No. de Parte: RAPO-01-03   | Fecha:<br>Mar. - Agosto 2011         | Vo.Bo.Mtro. Gilberto Garcia Acosta |

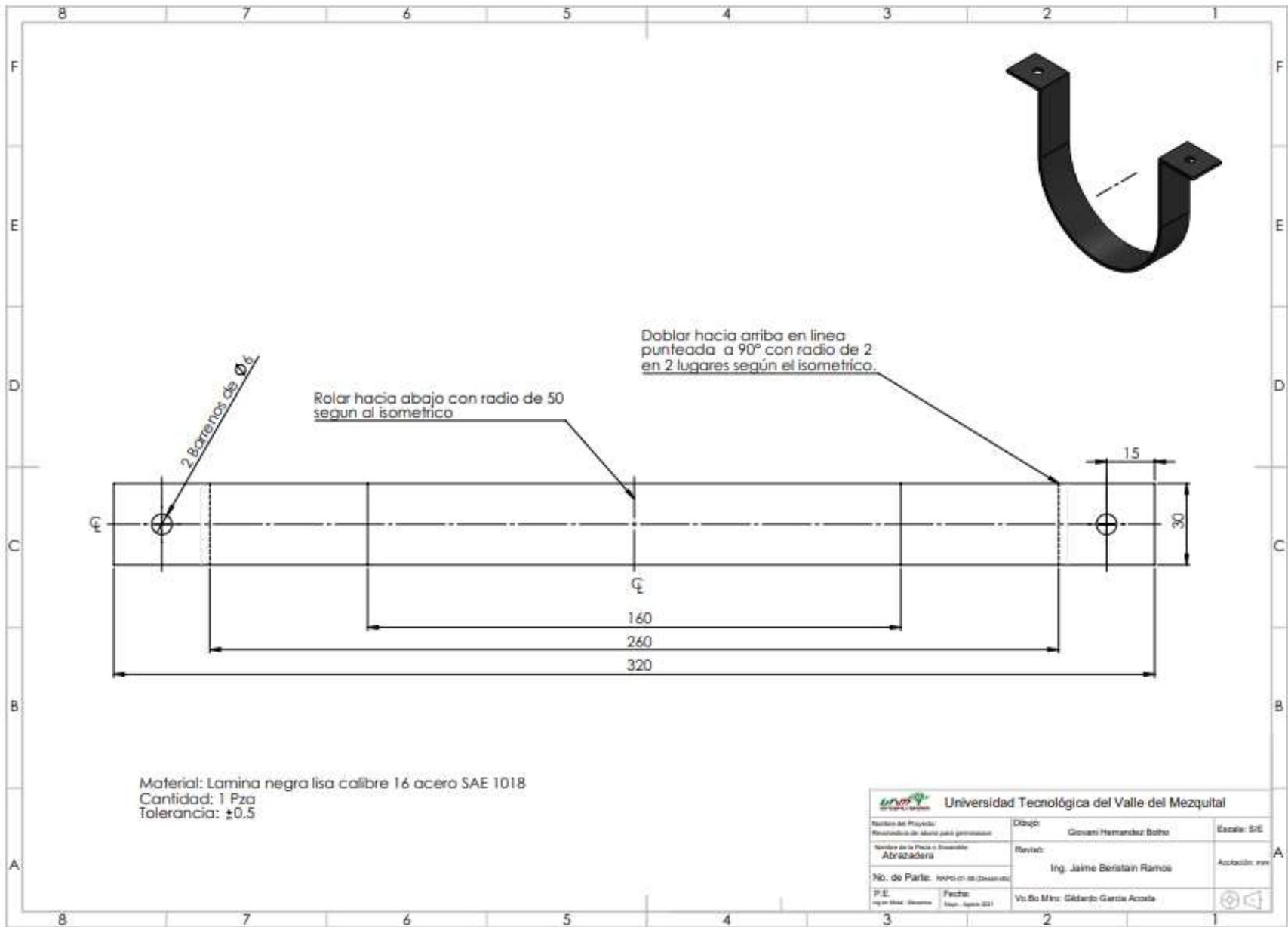


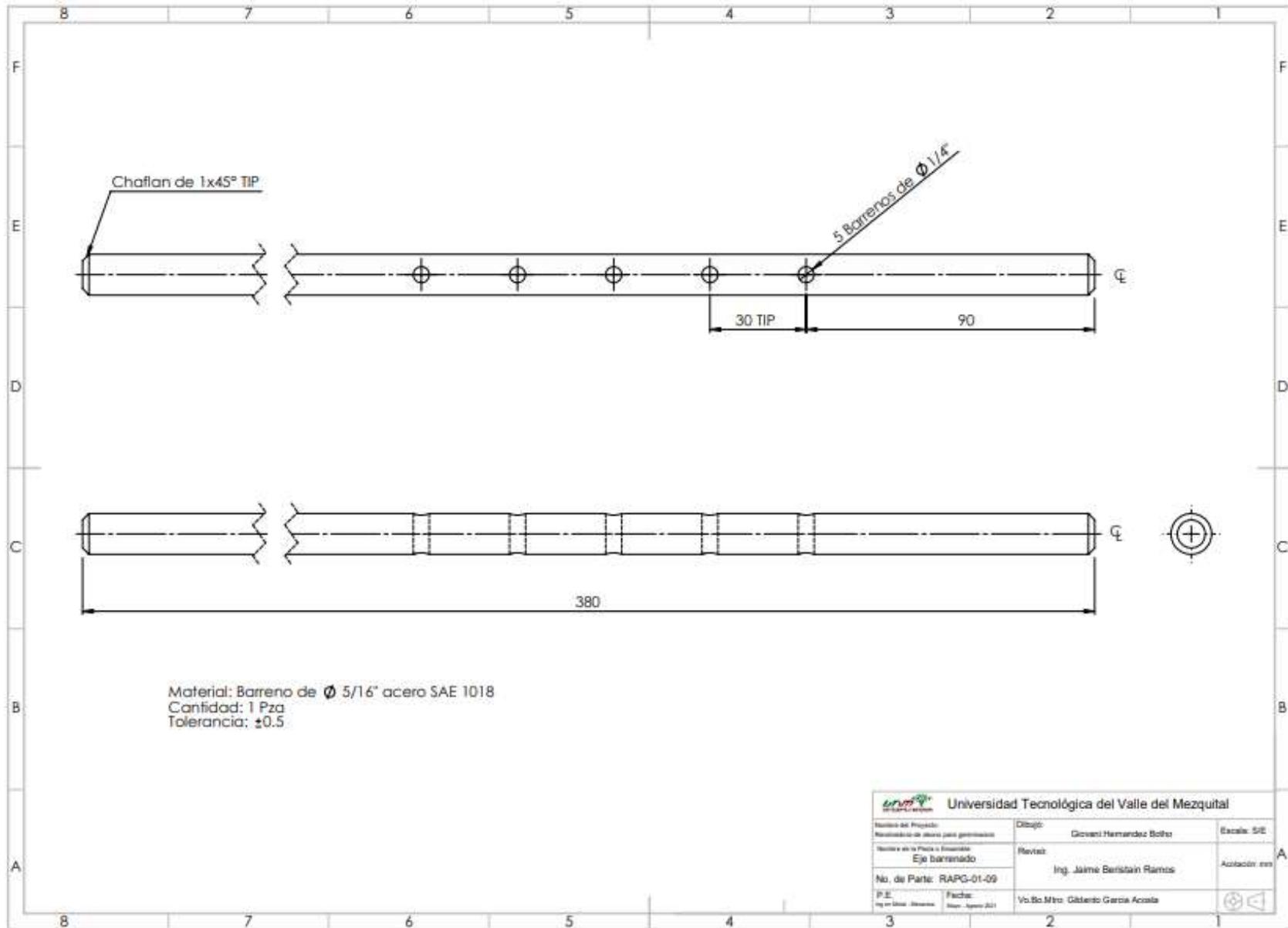


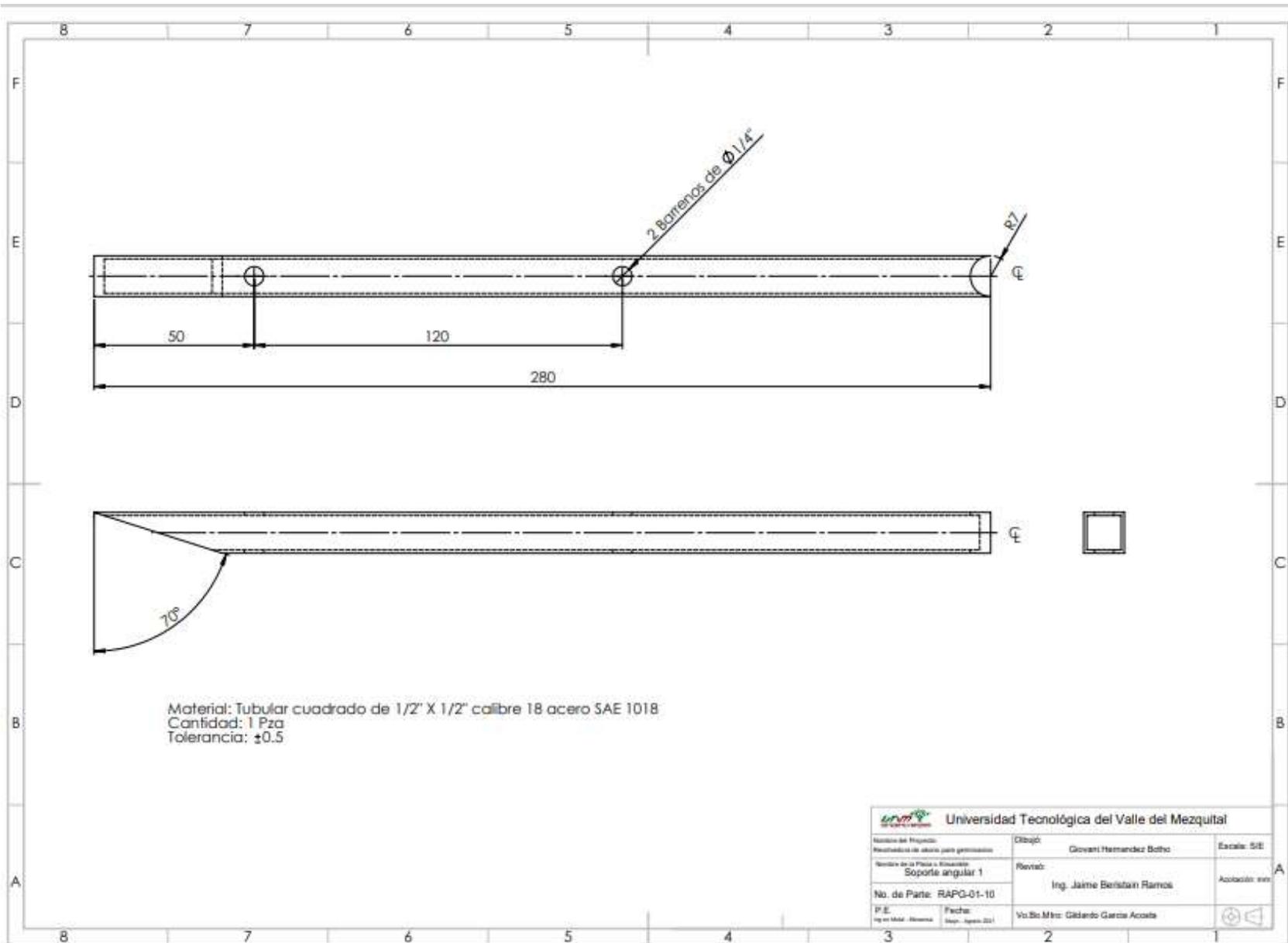


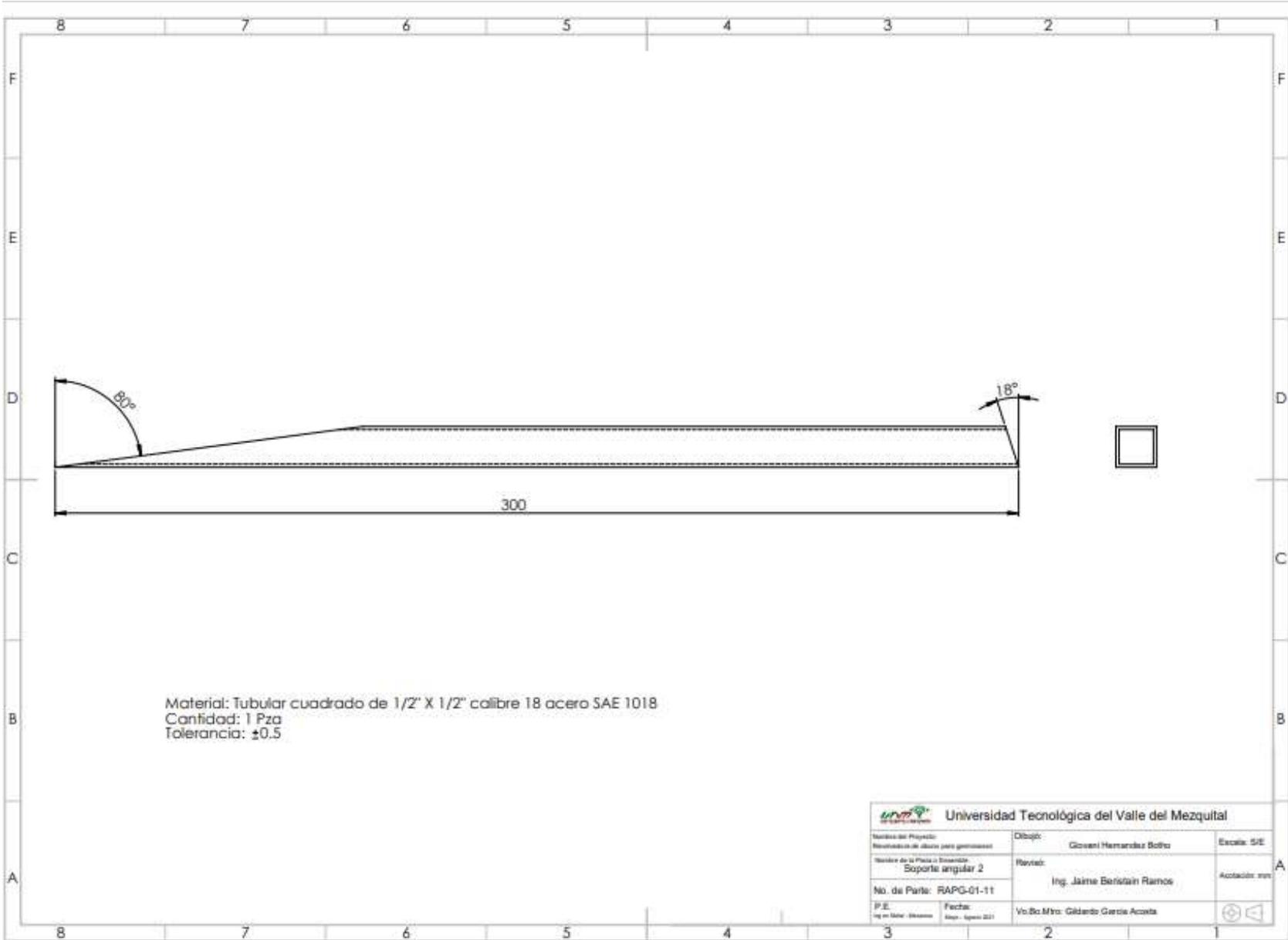


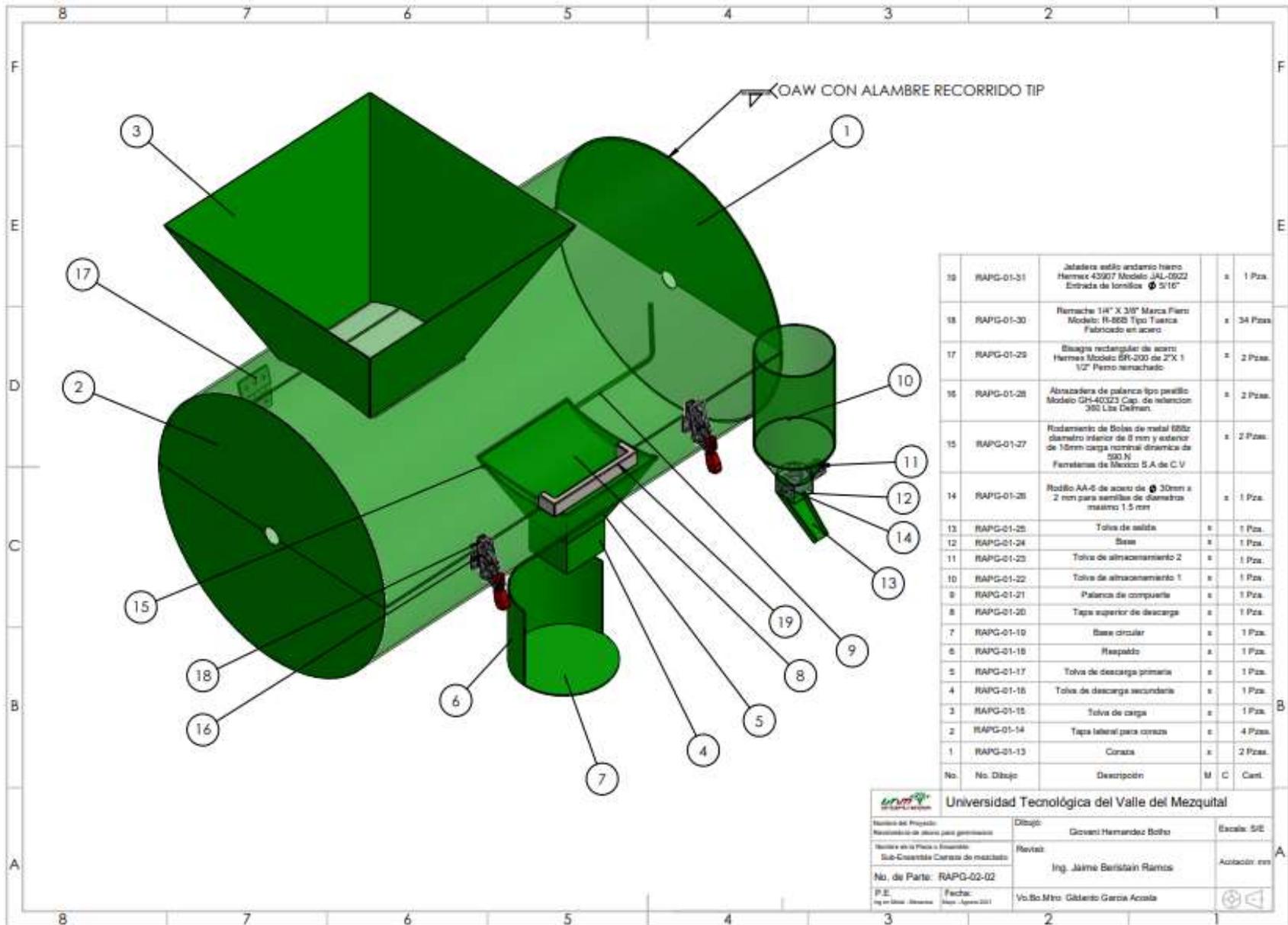


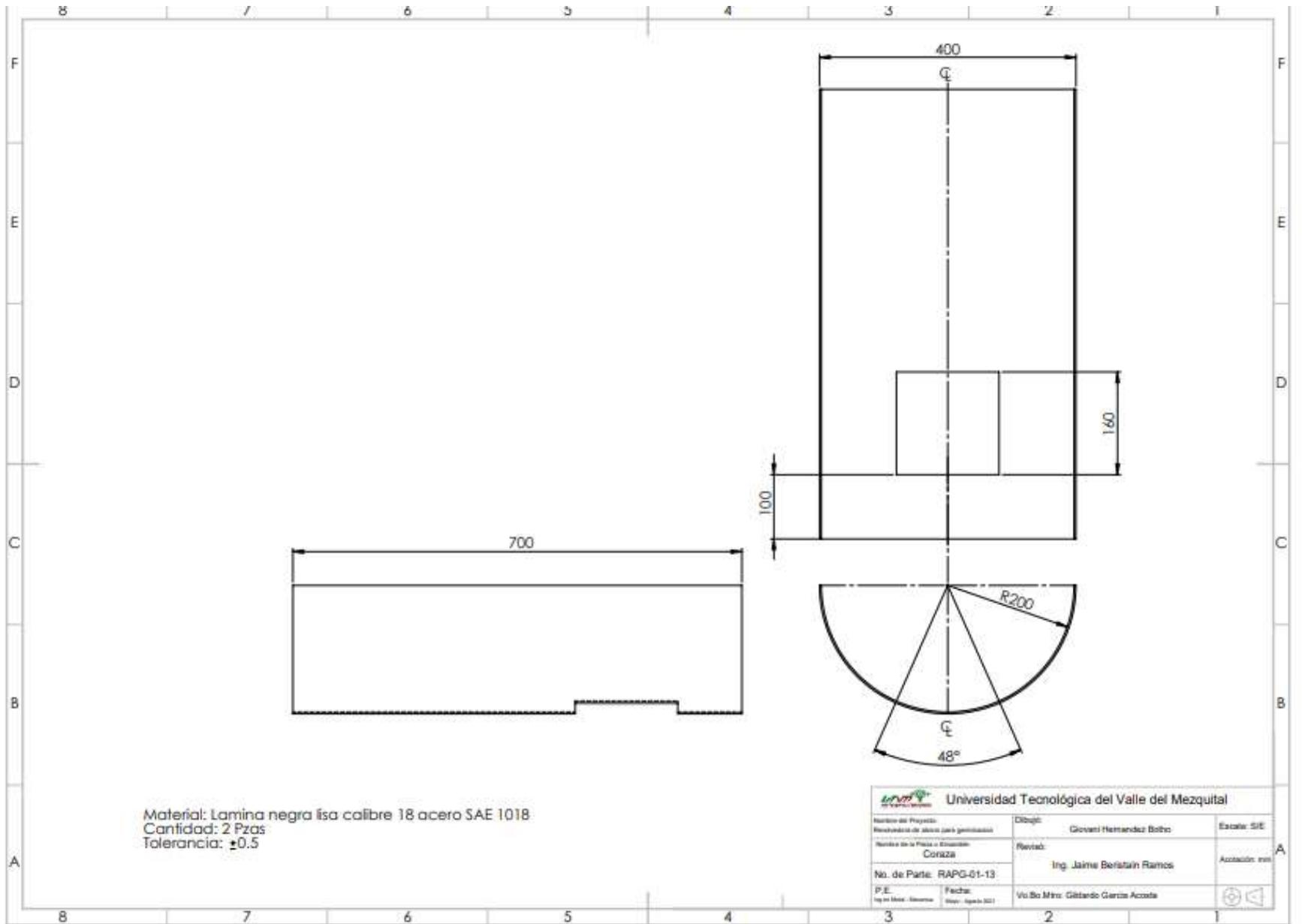




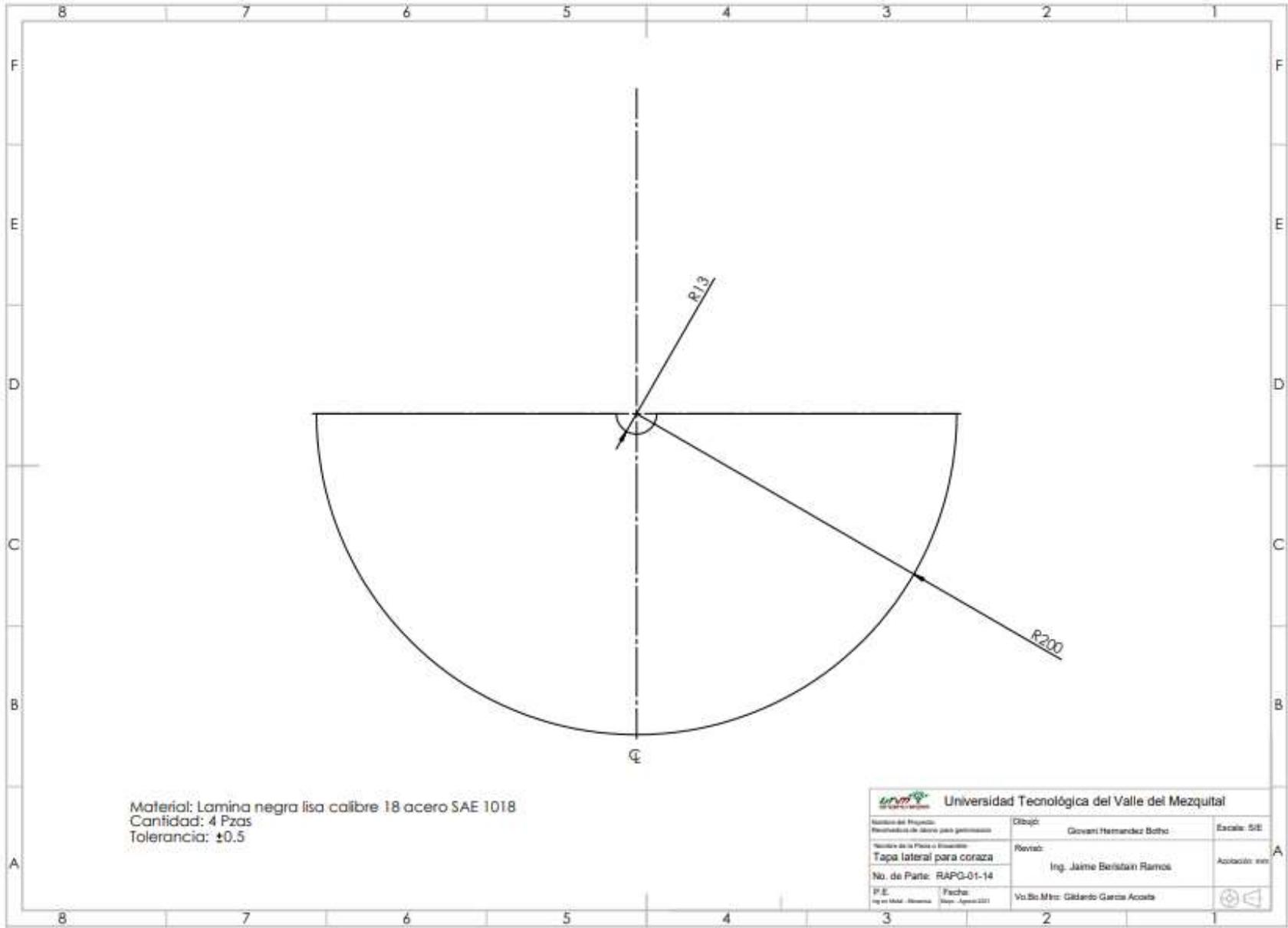






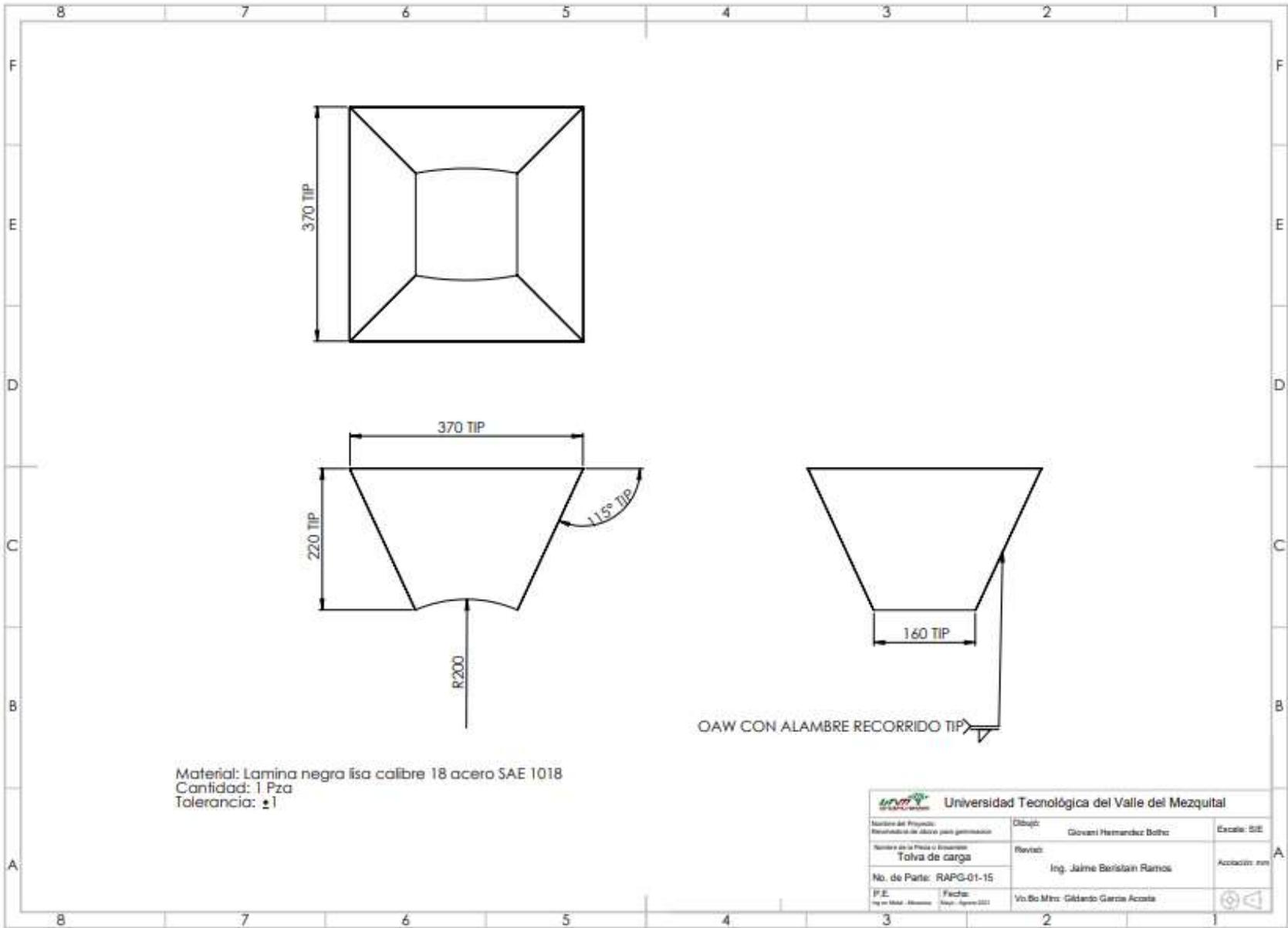




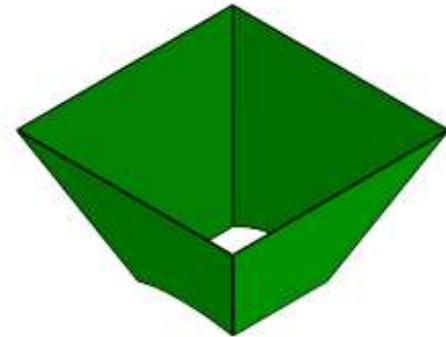
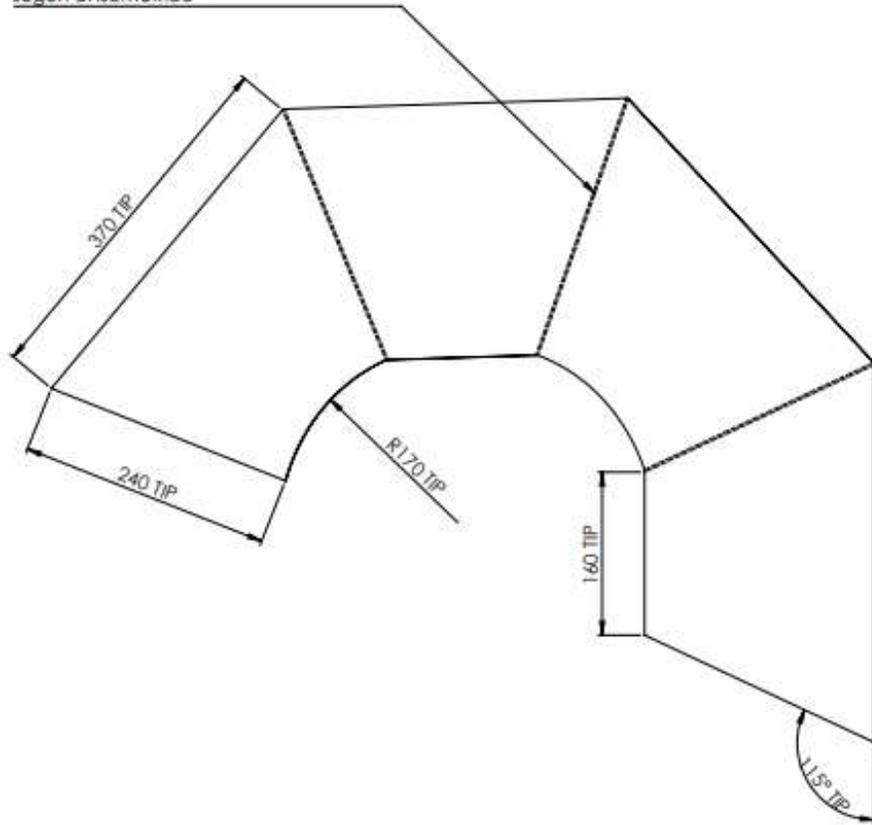


Material: Lamina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018  
 Cantidad: 4 Pzas  
 Tolerancia:  $\pm 0.5$

|  |                                       |   |
|--|---------------------------------------|---|
|  <b>Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital</b> |                                       |   |
| Nombre del Proyecto:<br>Reemplazo de alambre para galvanizado  | Dibujo:<br>Giovanni Hernandez Botto   | Escala: 5/8   |
| Nombre de la Planta o Instalación:<br><b>Tapa lateral para coraza</b>  | Revisó:<br>Ing. Jaime Beristain Ramos | Acabado: mm   |
| No. de Parte: RAPG-01-14   | P.E.<br>Ing. en Metal. - Materia      | Fecha:<br>Sept. - Agosto 2011   |
| Vu. Sr. Mtro: Gilberto Garcia Acosta   |                                       |  |

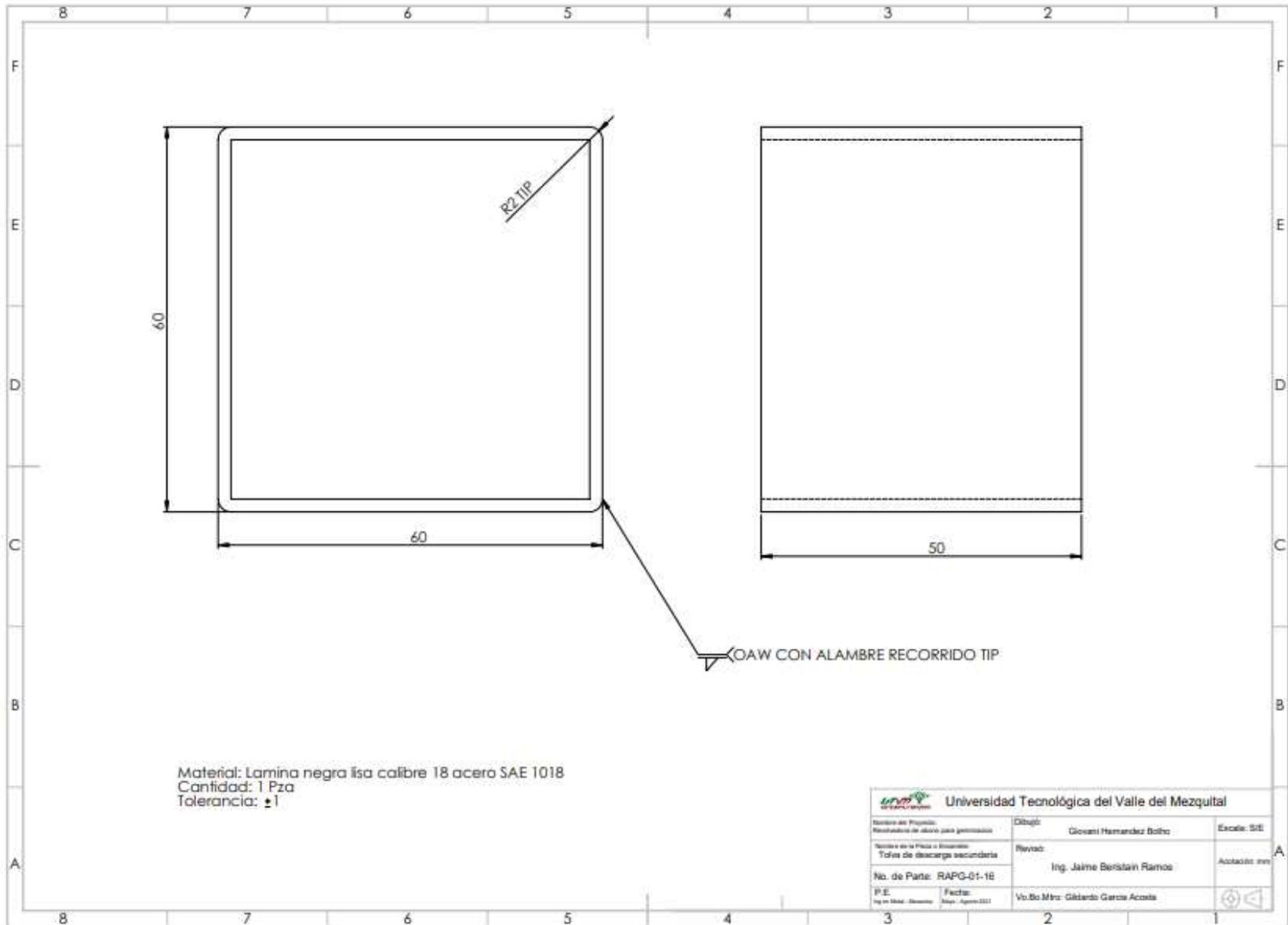


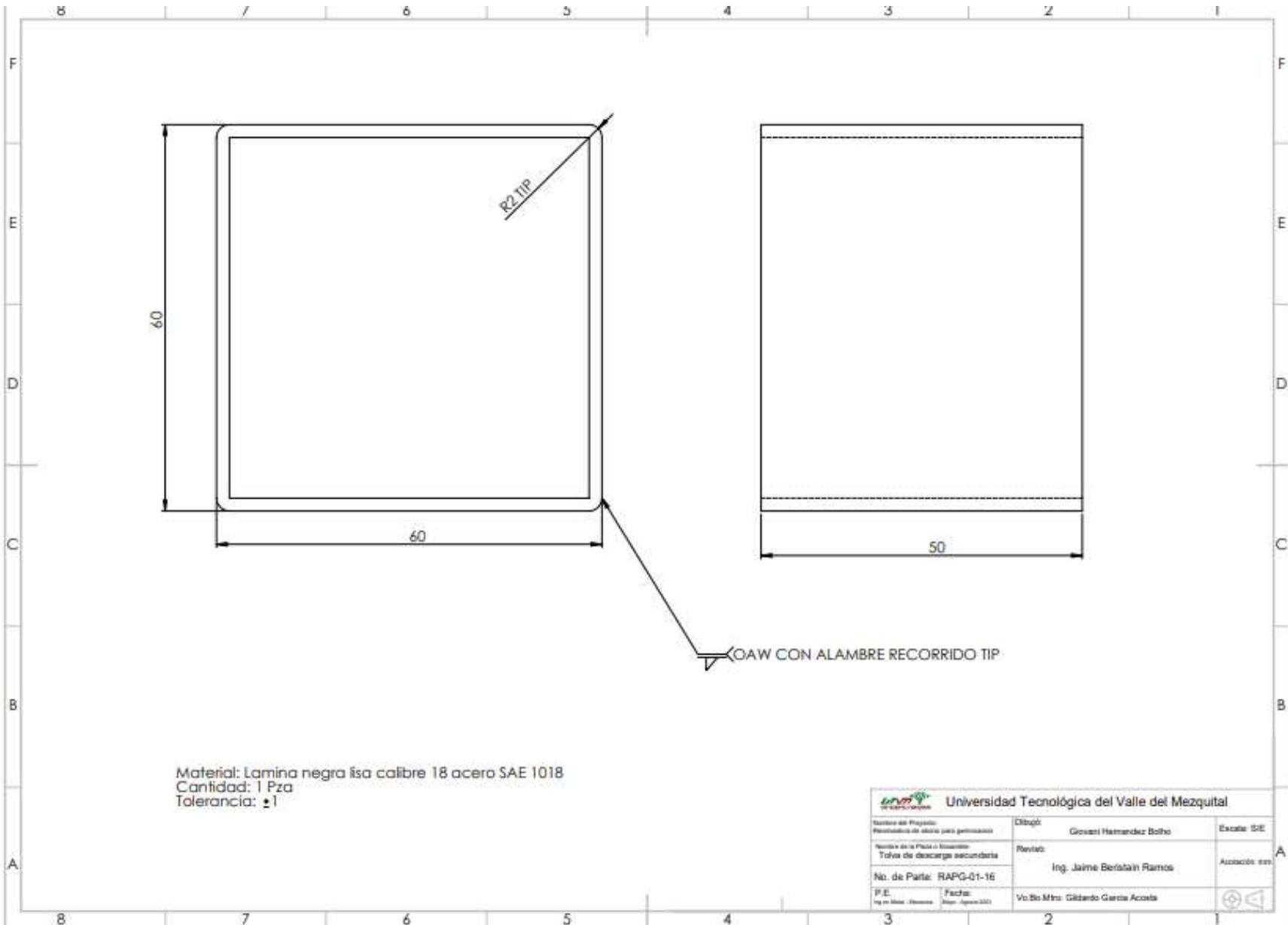
Doblar en línea punteada hacia arriba a 90° con radio de 2 en 3 lugares según el isométrico

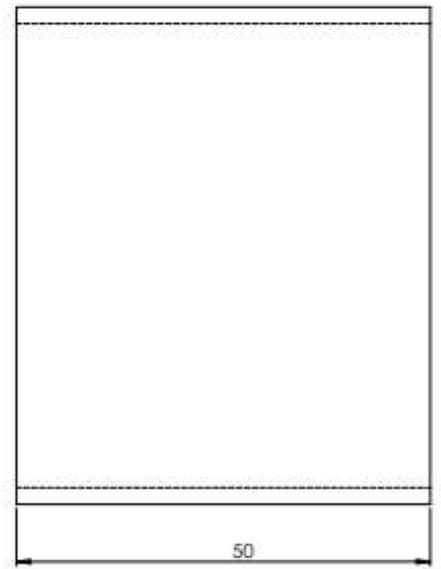
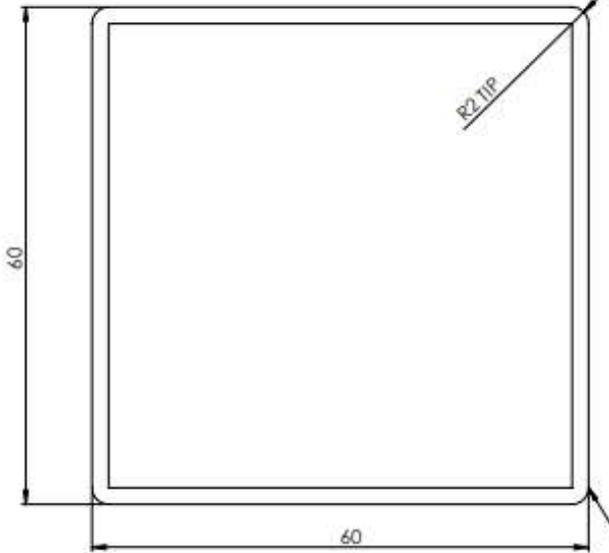
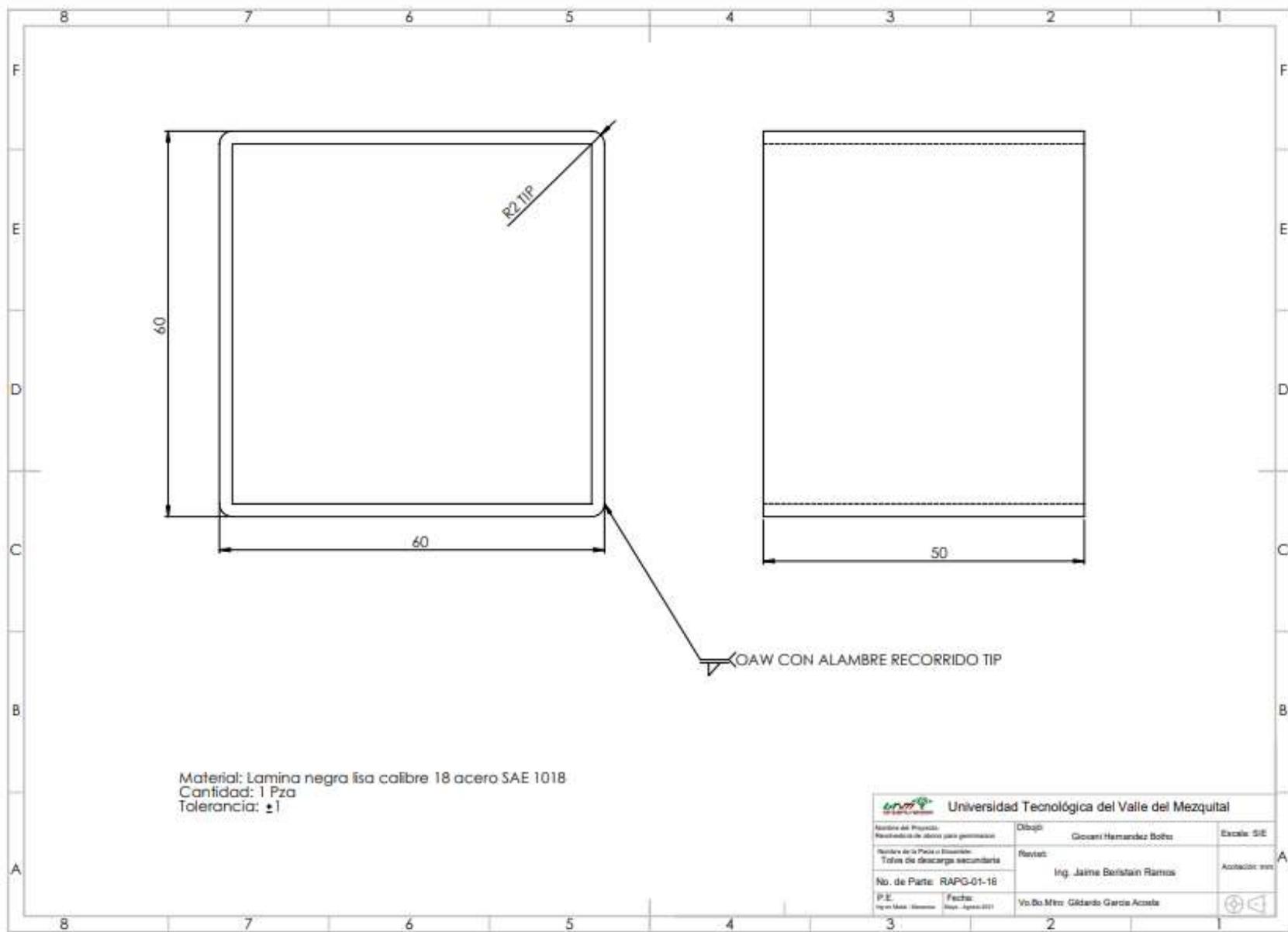


Material: Lamina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018  
 Cantidad: 1 Pza  
 Tolerancia: ±1

|   |                                      |   |
|---|--------------------------------------|---|
|  Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital |                                      |   |
| Nombre del Proyecto:<br>Descripción de obra para generación   | Dibujo:<br>Giovanni Hernandez Botto  | Escala: SE  |
| Nombre de la Peca o Elemento:<br>Tolva de carga   | Revisó:<br>Ing. Jaime Berstain Ramos | Aprobación:   |
| N° de Parte: 10740-01-1020000004  | Fecha:<br>Septiembre 2011            | Votó Mtro: Gilberto Garcia Acosta   |
| P.E.<br>Ing. José Antonio   | Fecha:<br>Septiembre 2011            |  |

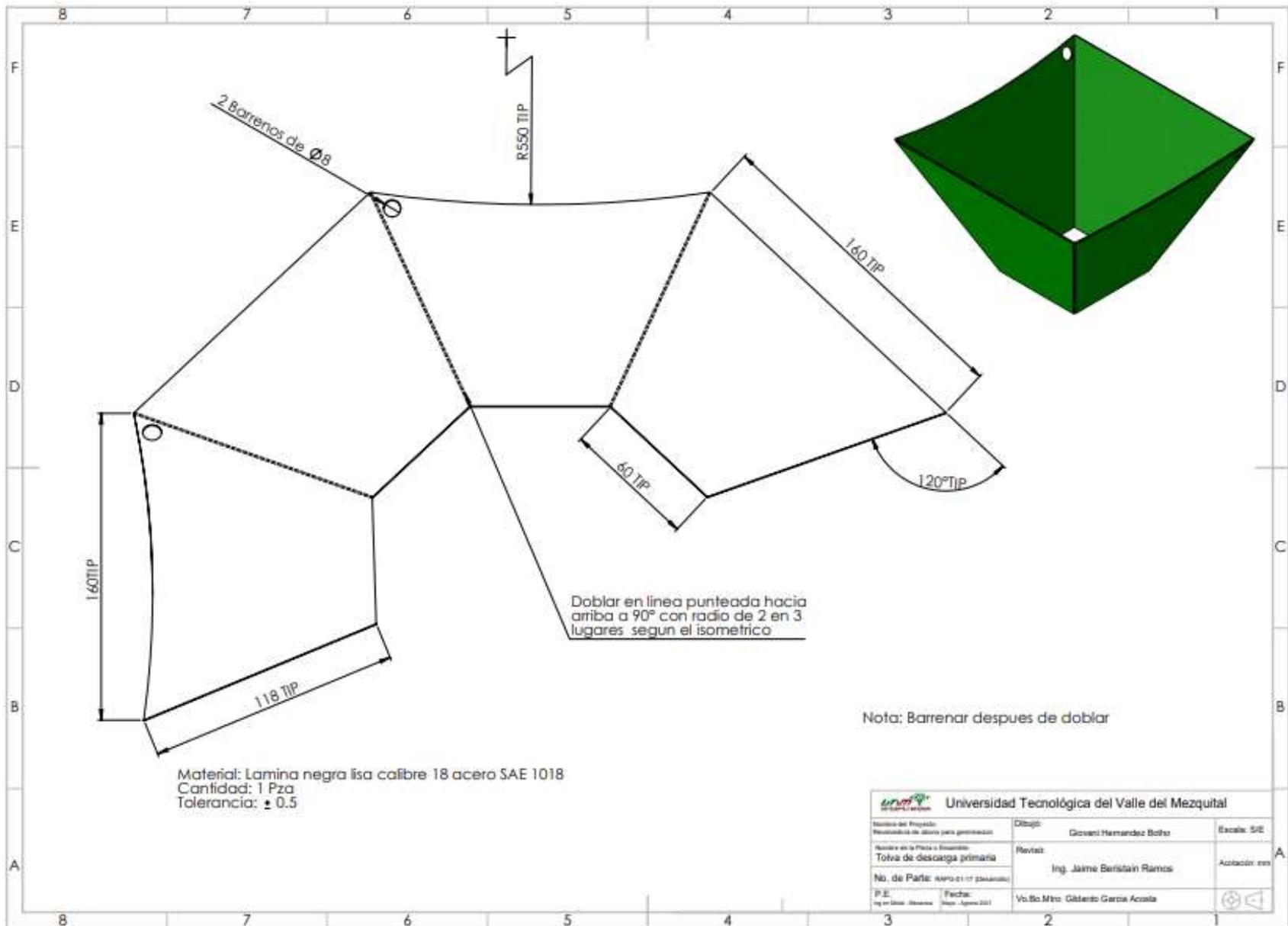


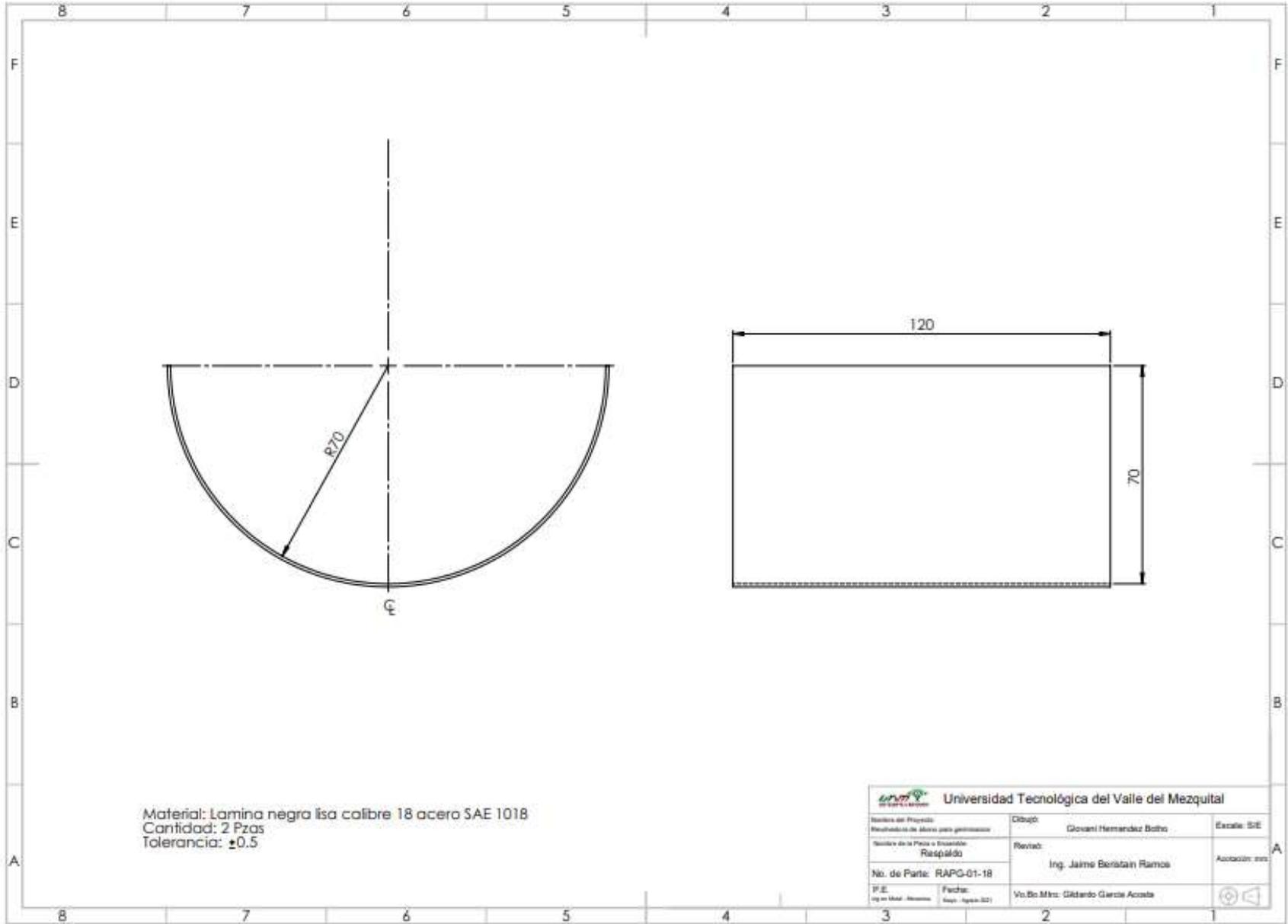


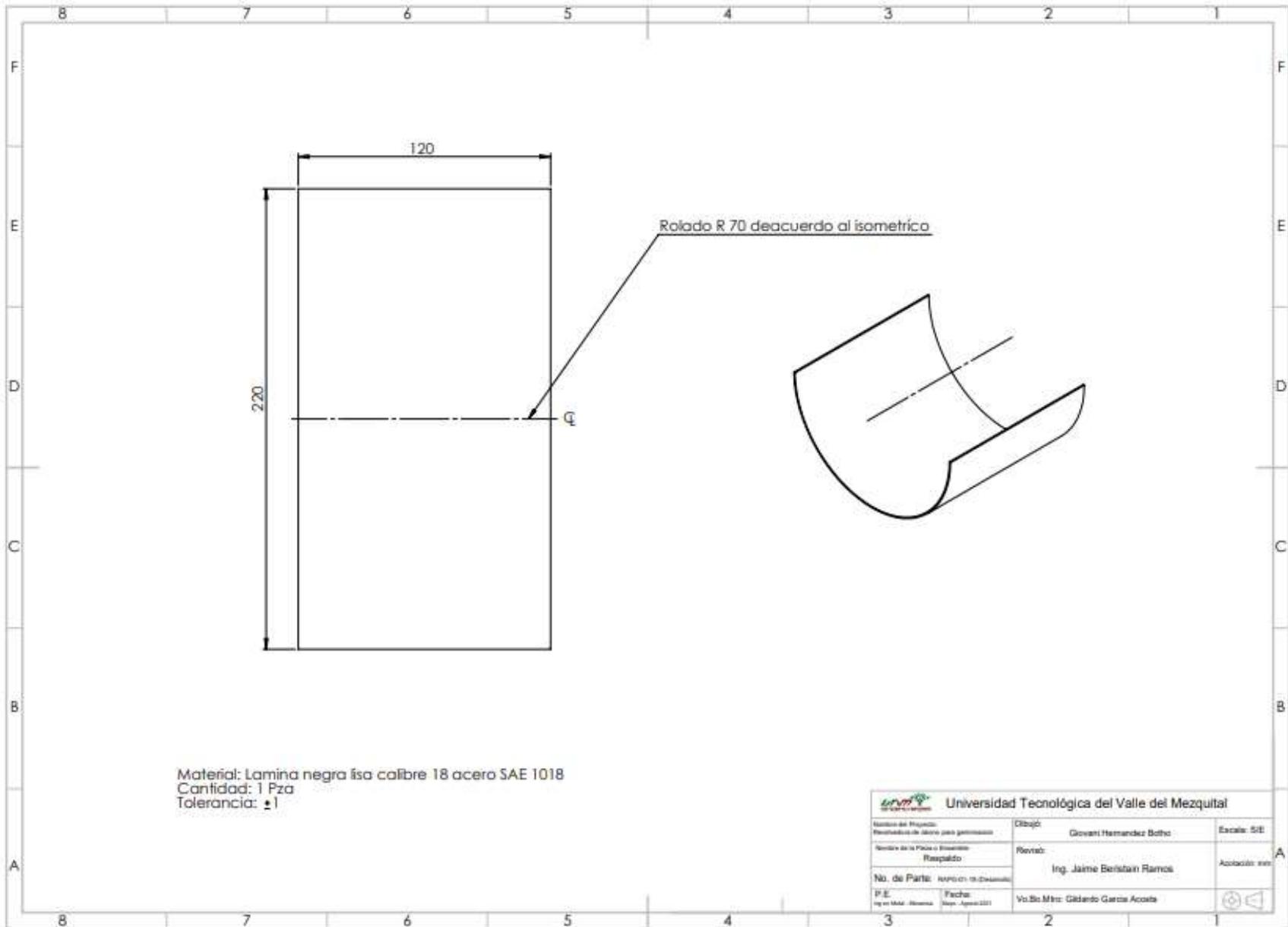


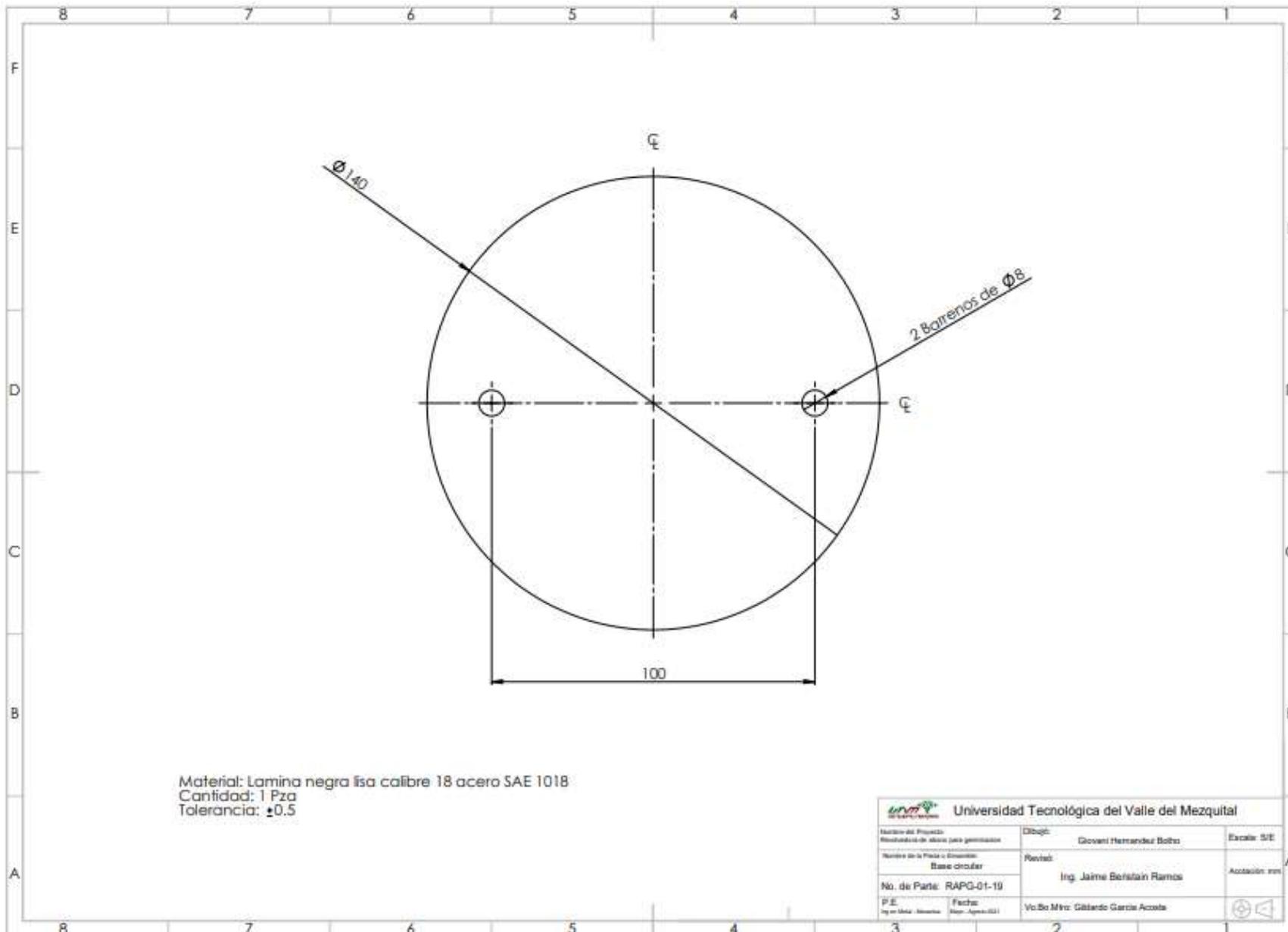
Material: Lamina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018  
 Cantidad: 1 Pza  
 Tolerancia: ±1

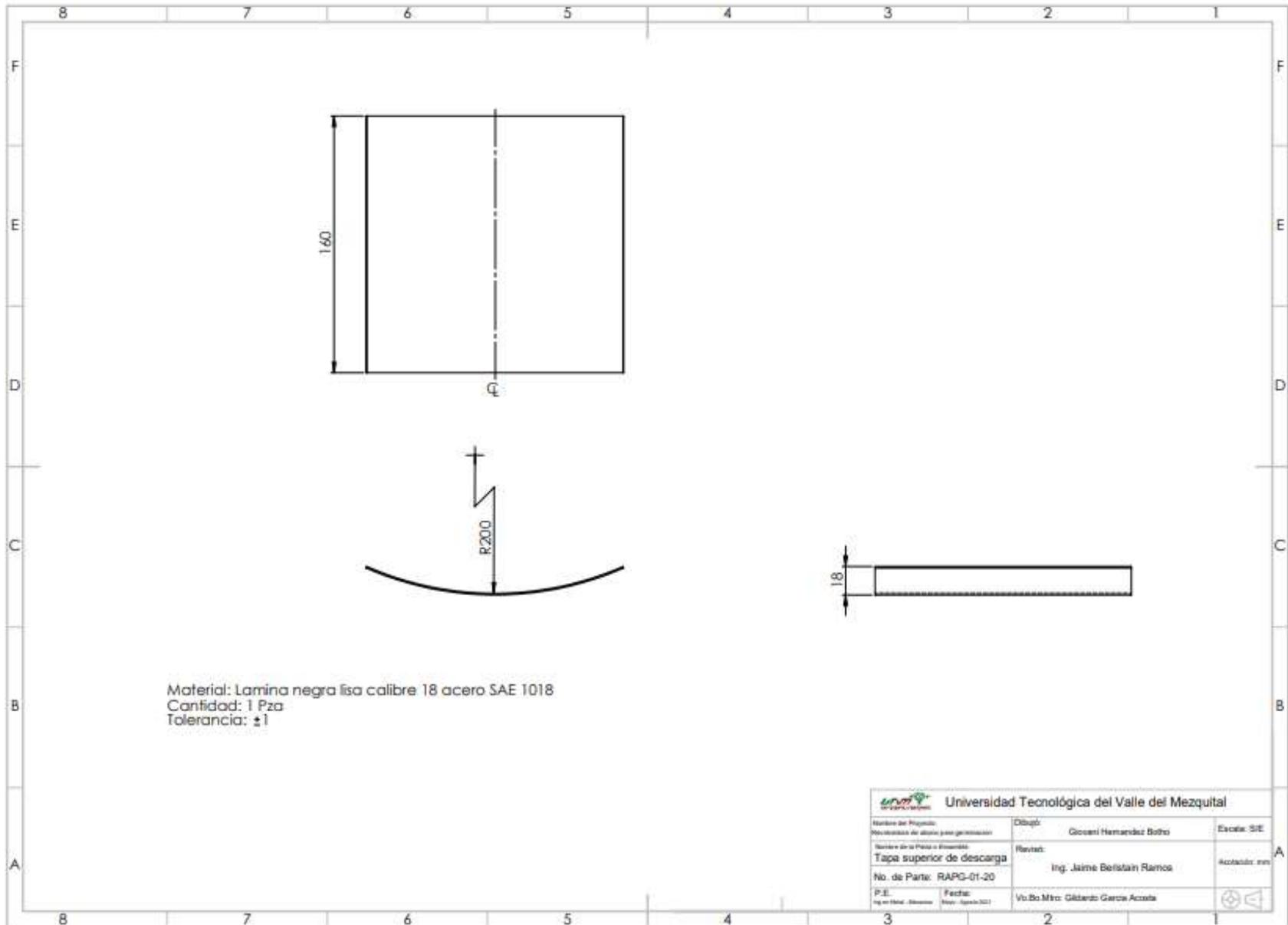
|  |                                      |                                      |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
|  <b>Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital</b> |                                      |                                      |
| Nombre del Proyecto:<br>Revisión de diseño para generación   | Dibujo:<br>Giovanni Hernandez Bofo   | Escala: 5:1                          |
| Nombre de la Pieza o Elemento:<br>Tolas de descarga secundaria   | Revisó:<br>Ing. Jaime Beistain Ramos | Aprobó:<br>Ing.                      |
| No. de Parte: RAPG-01-18   | Fecha:<br>Ago. 2011                  | Vó. Bo. Mtro. Gilberto Garcia Acosta |

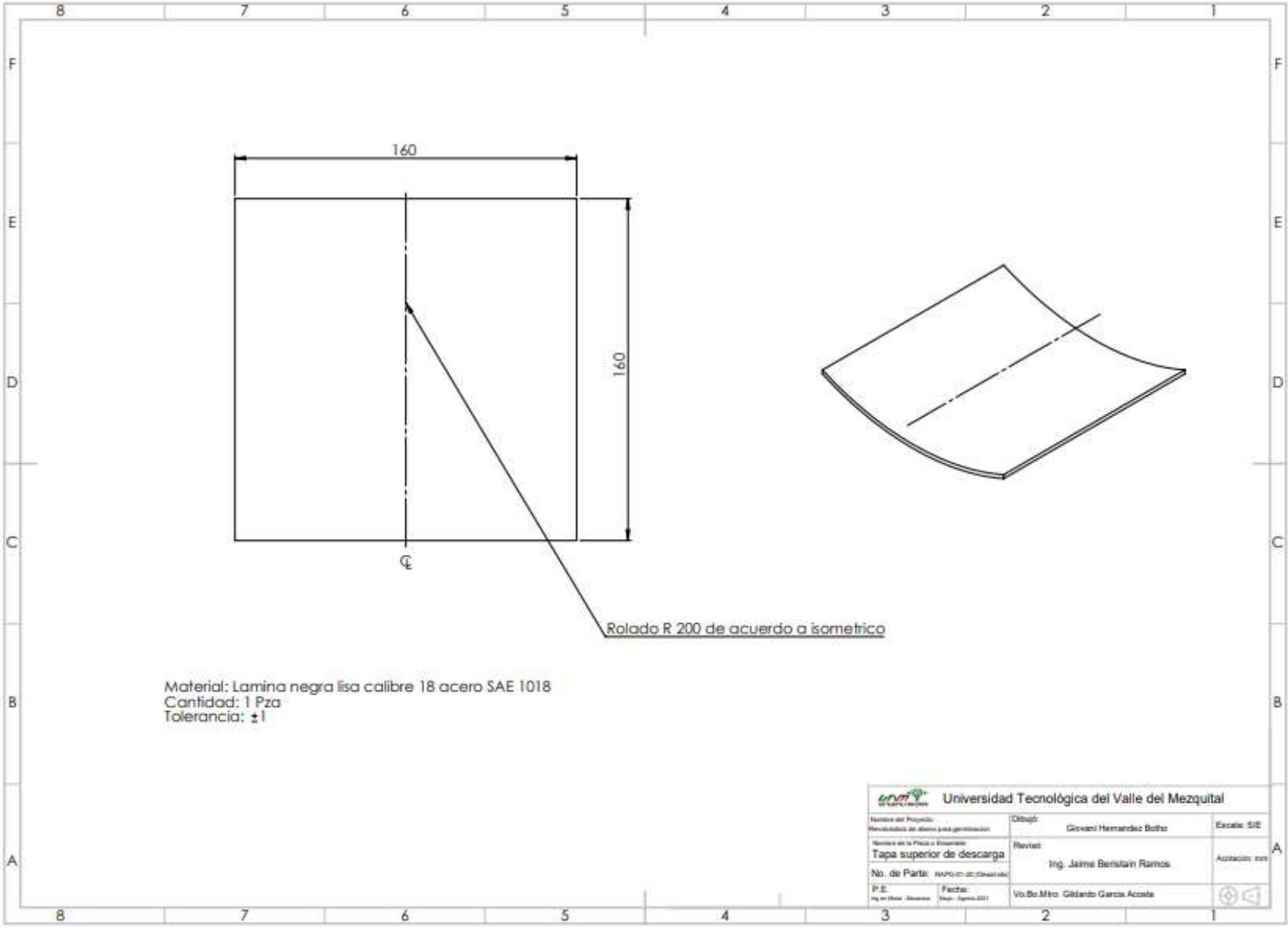


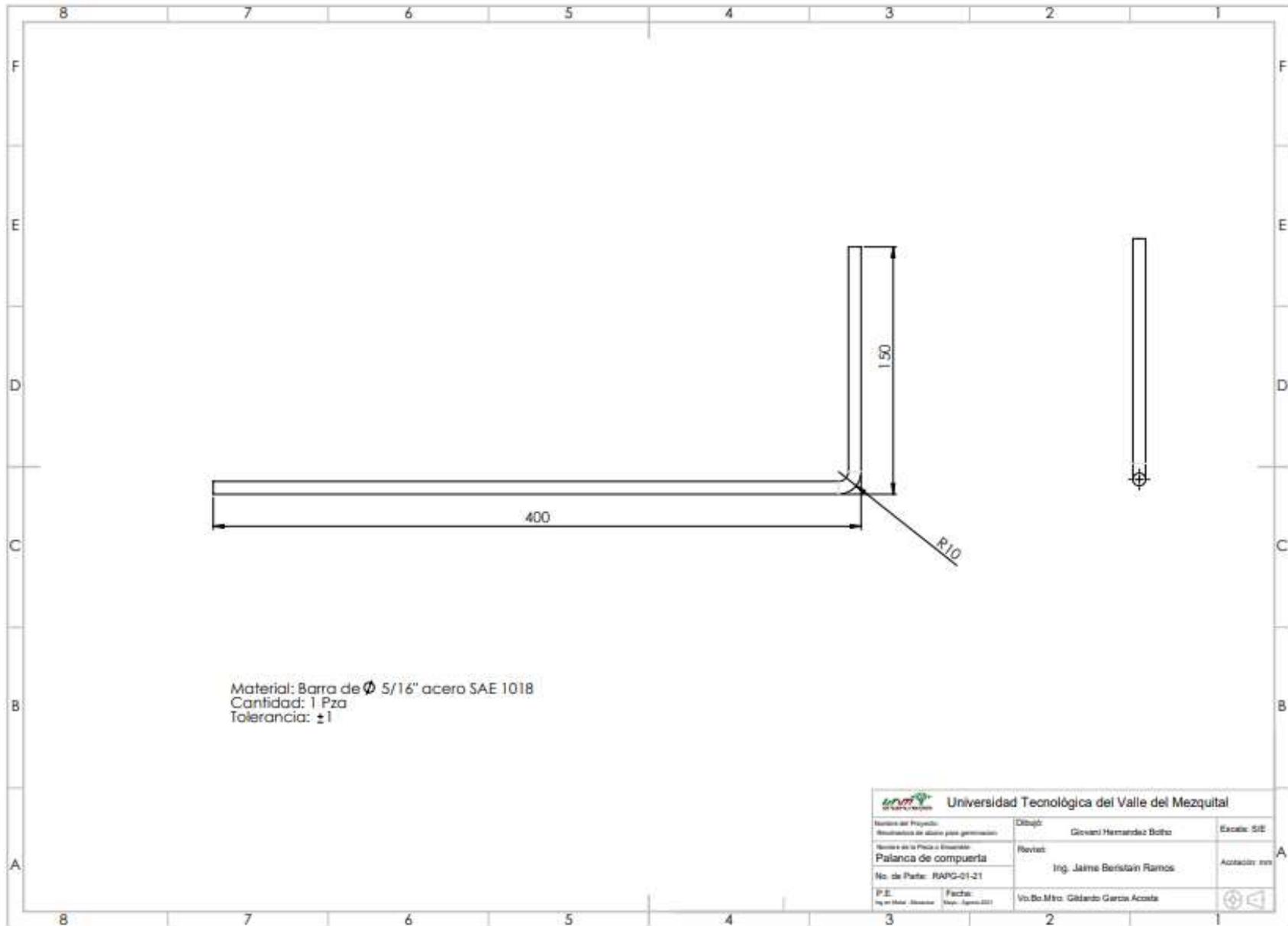


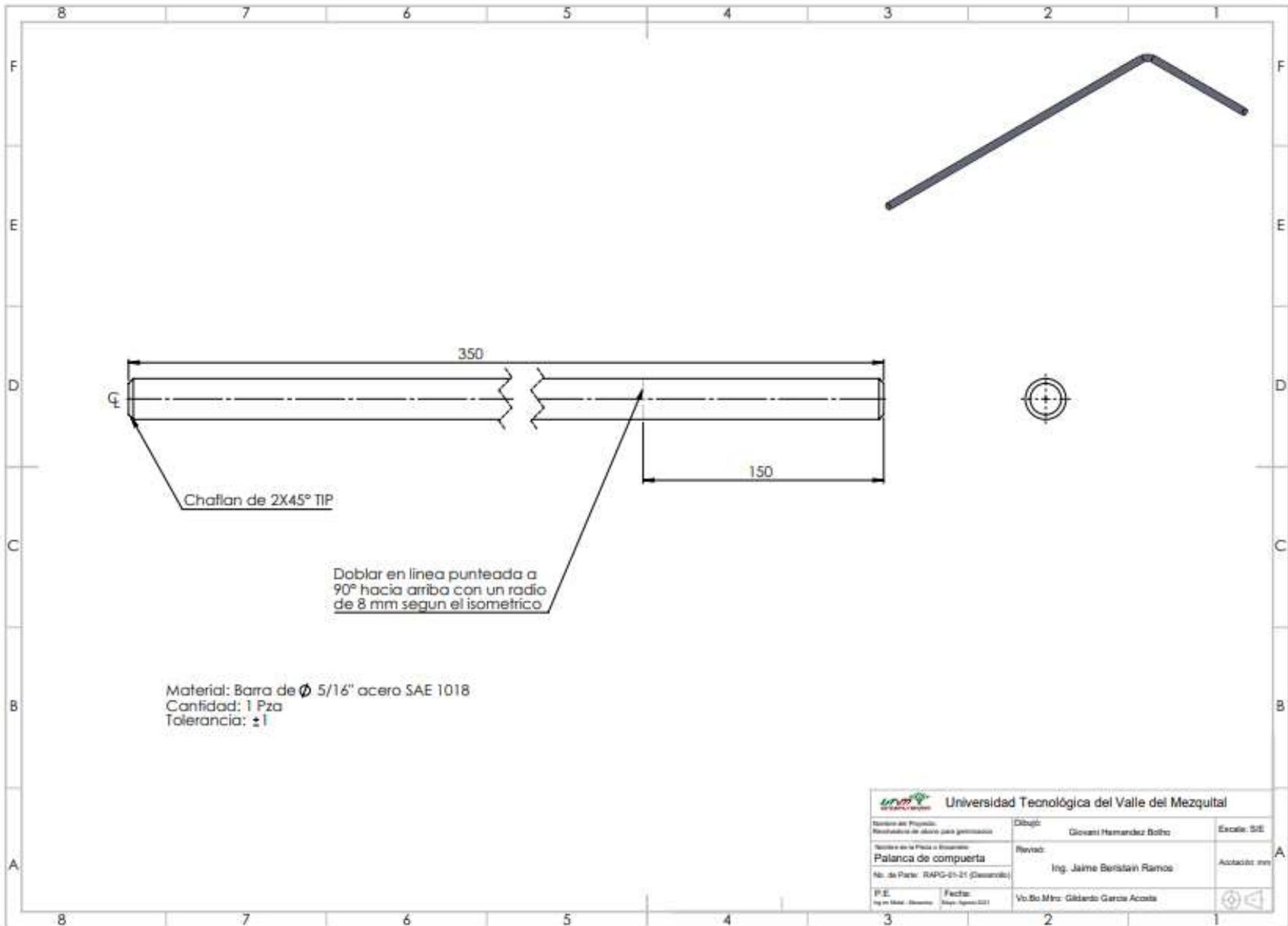


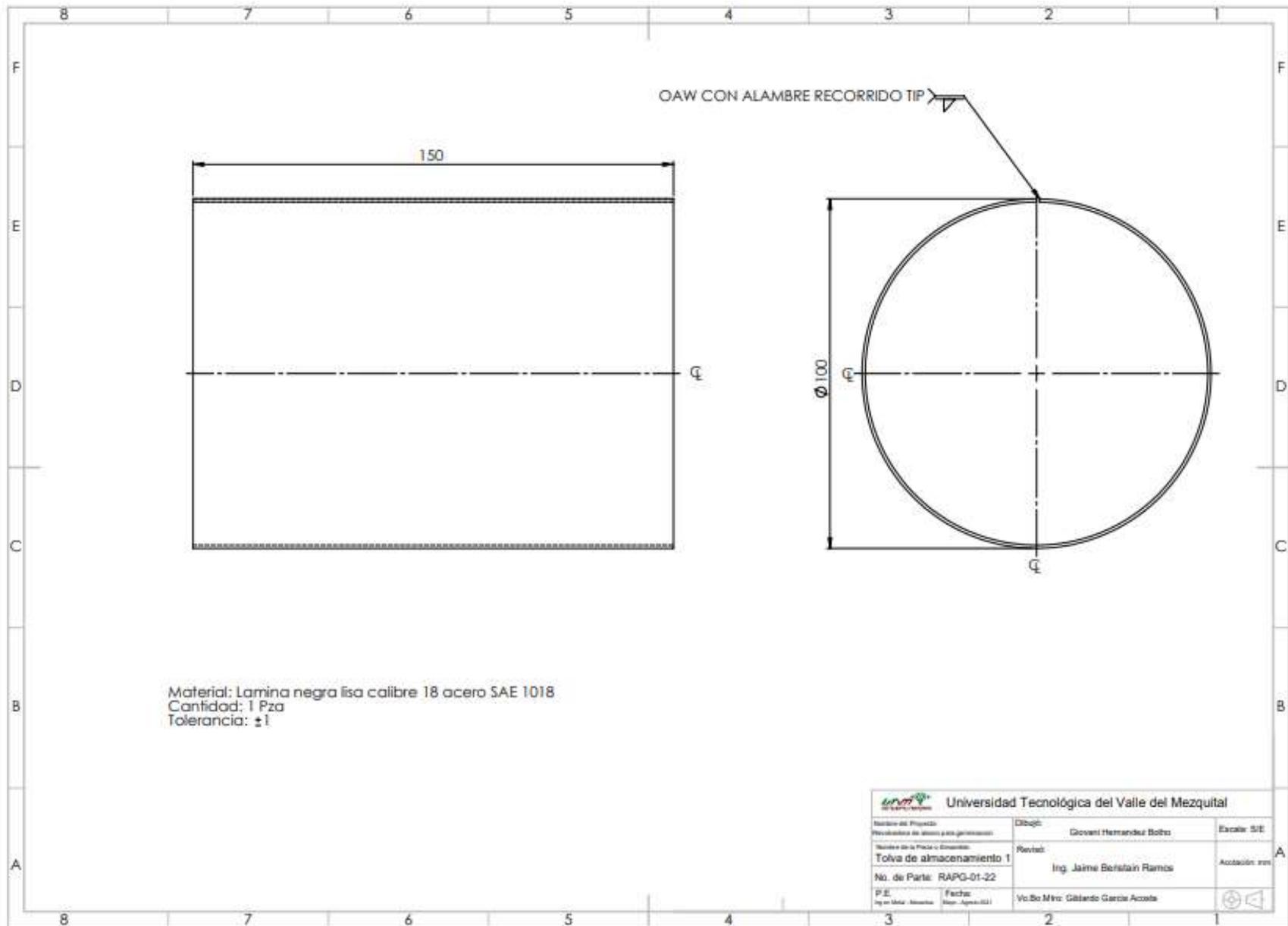


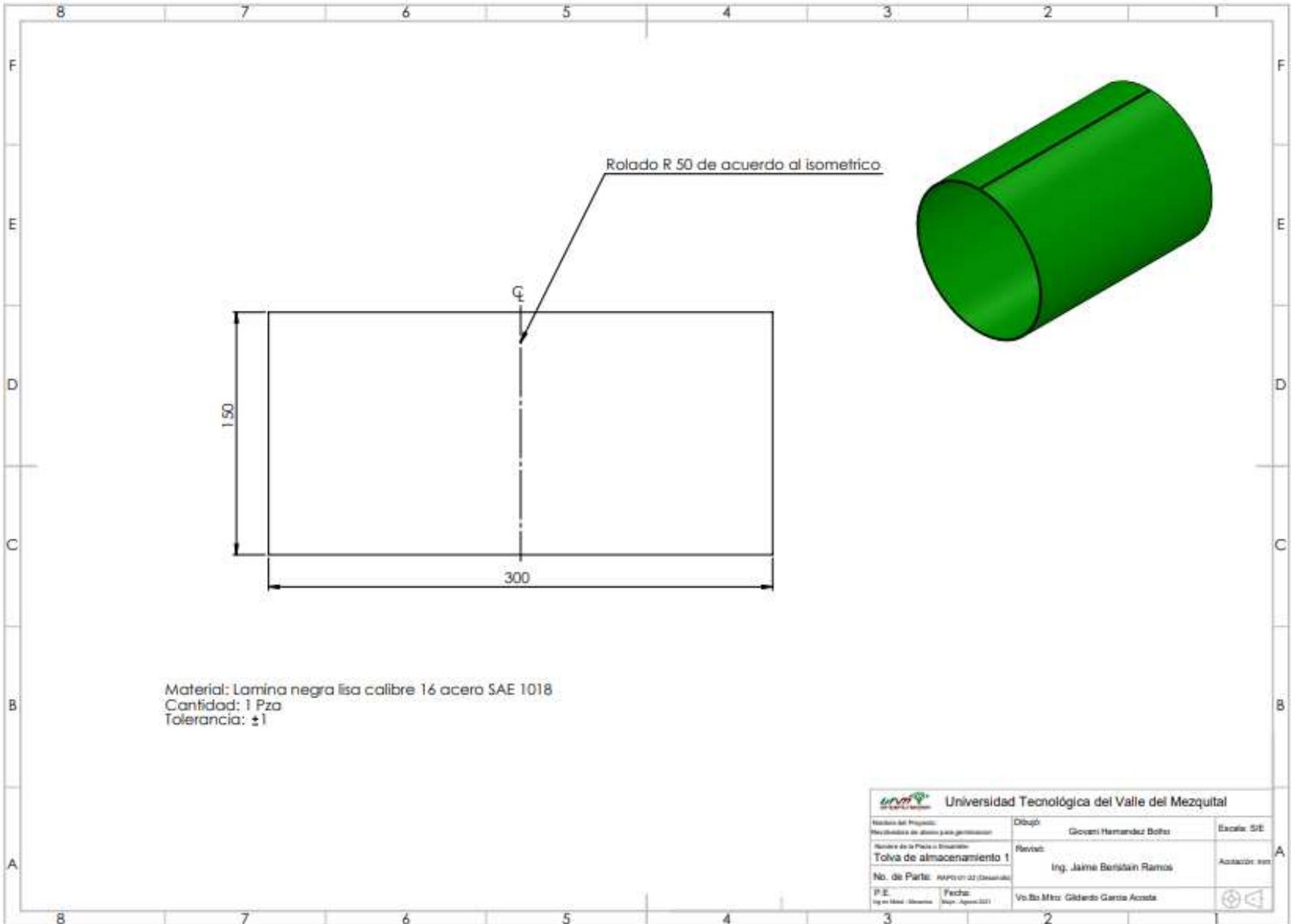








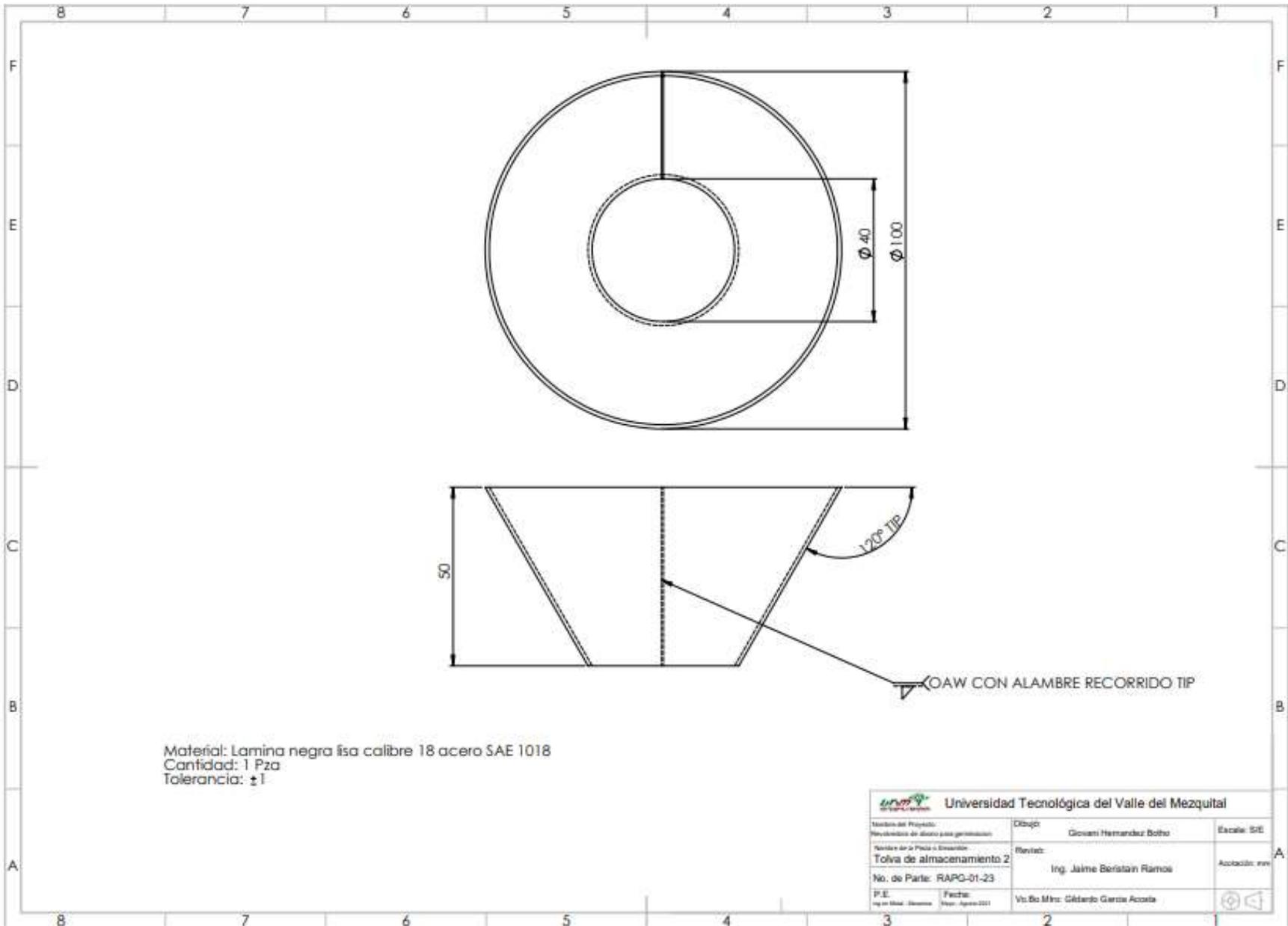


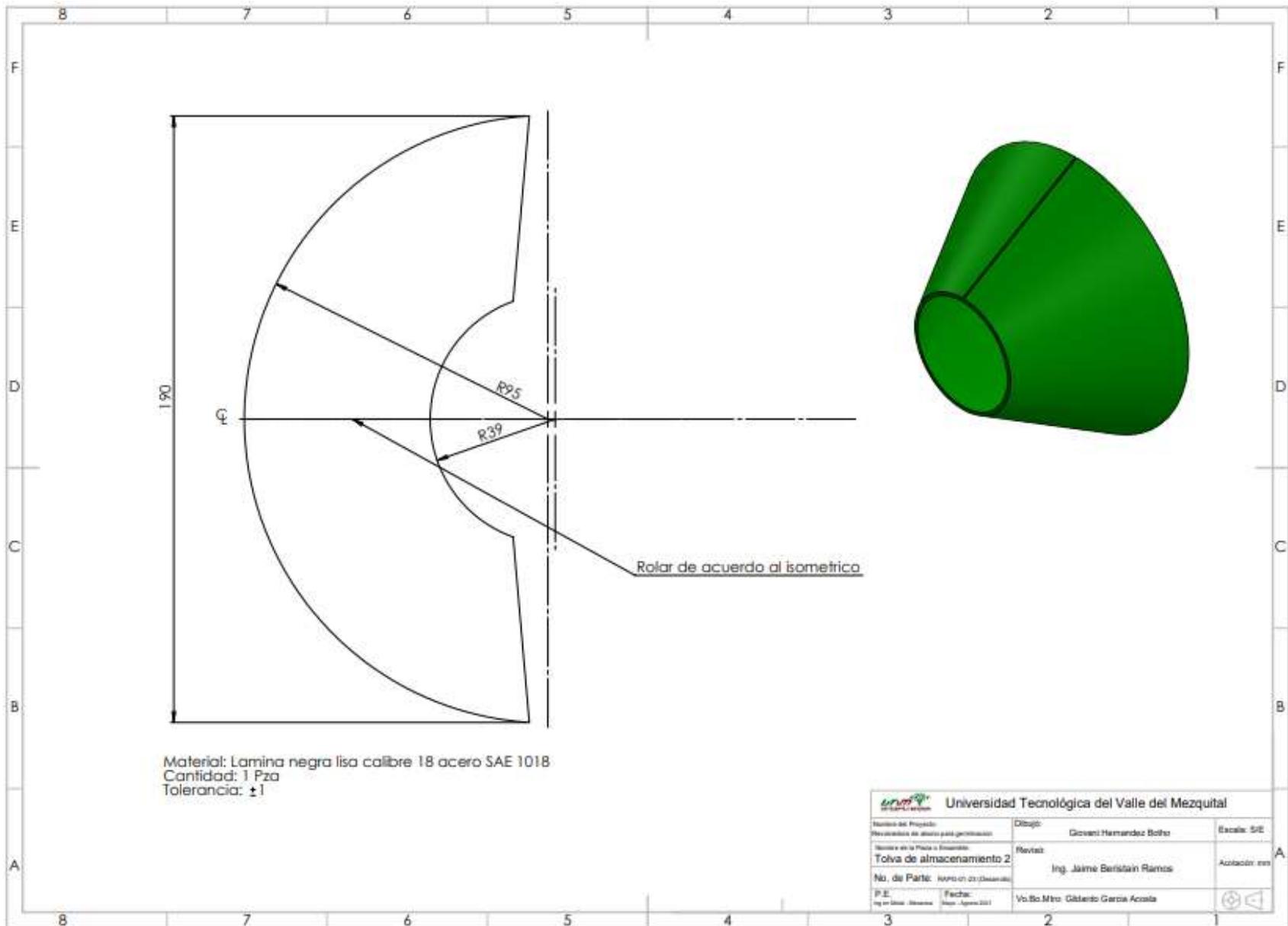


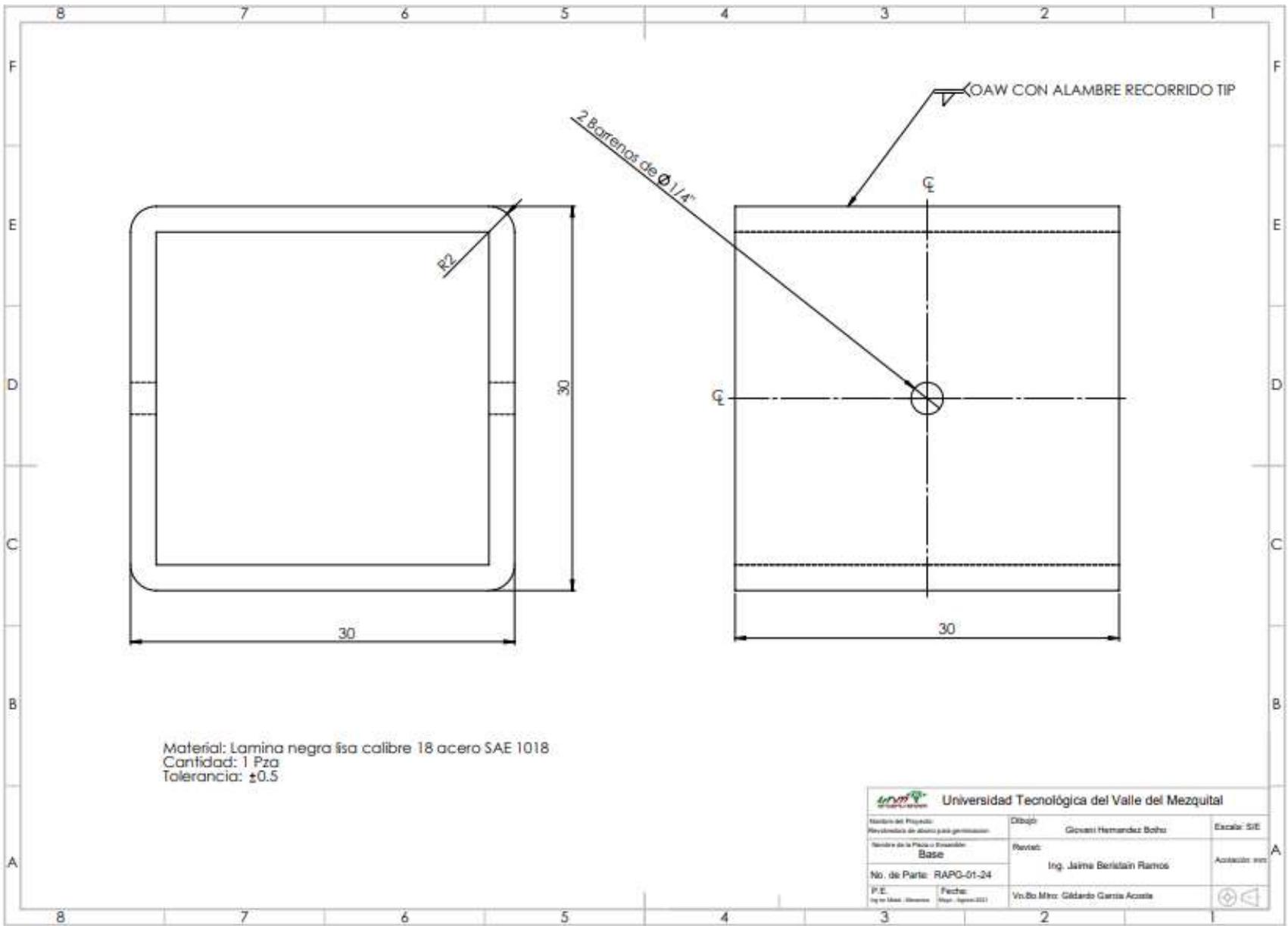
Material: Lamina negra lisa calibre 16 acero SAE 1018  
 Cantidad: 1 Pzo  
 Tolerancia: ±1

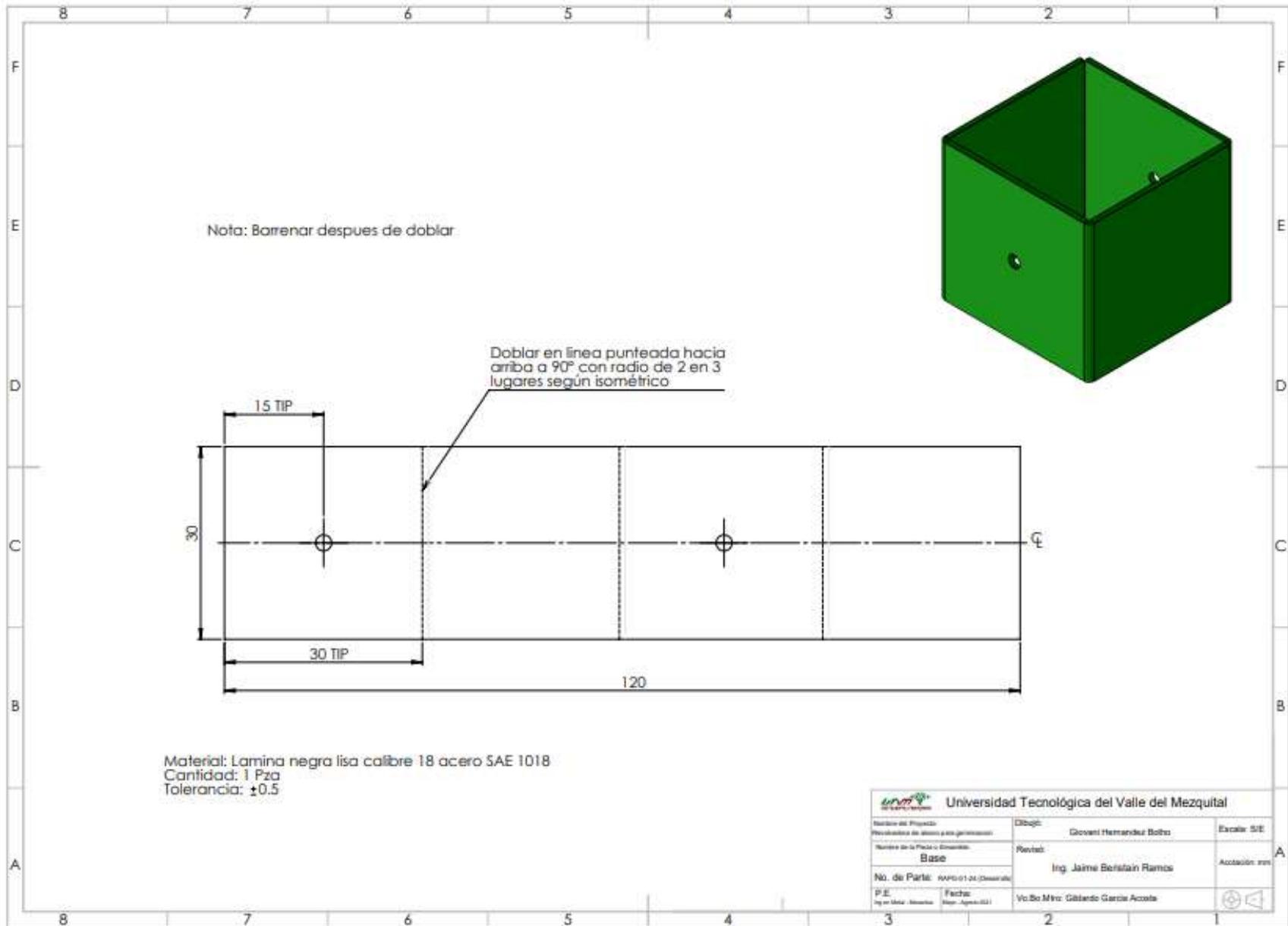
Rolado R 50 de acuerdo al isometrico

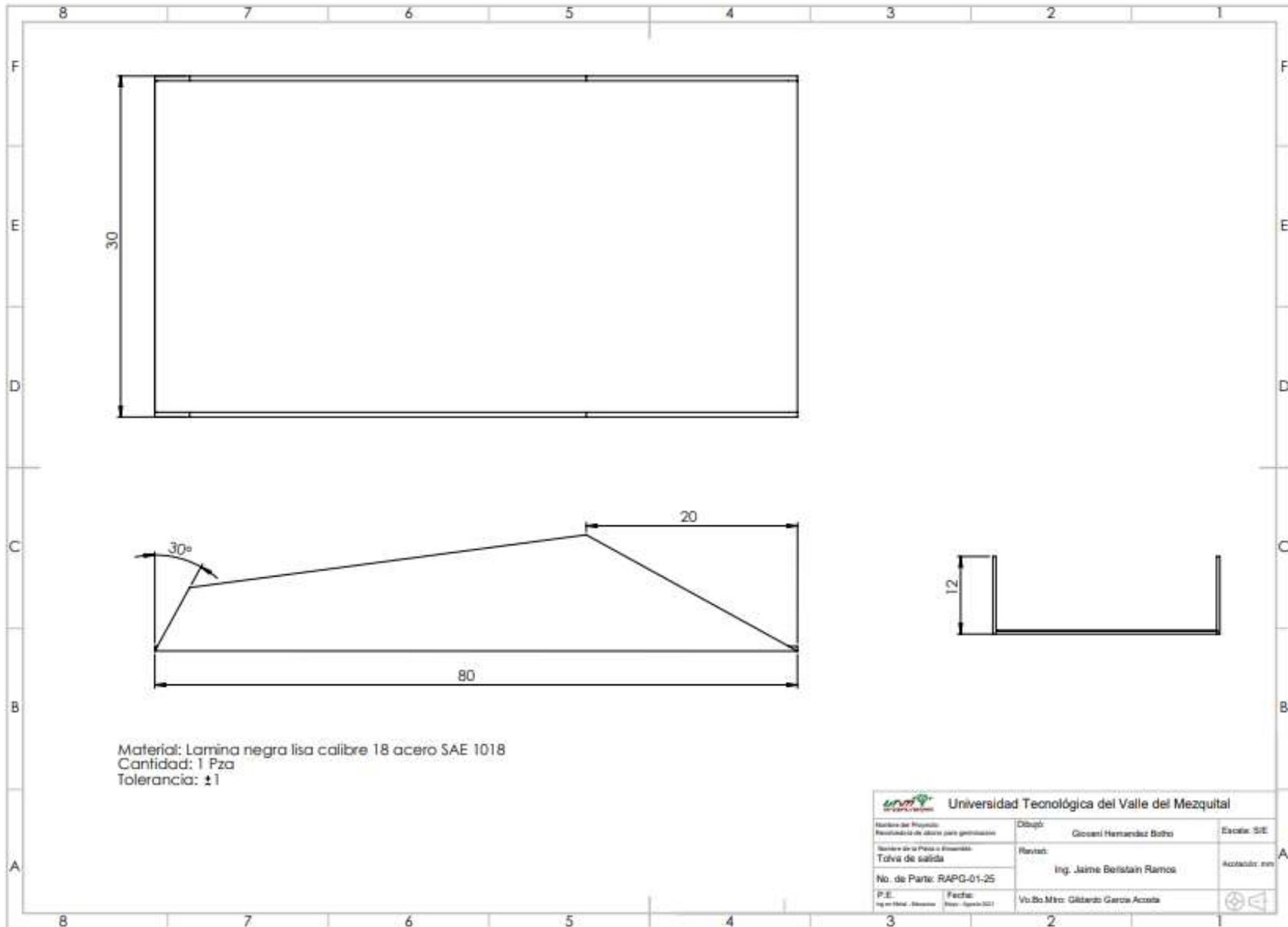
|  |                                      |   |
|--|--------------------------------------|---|
|  <b>Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital</b> |                                      |   |
| Nombre del Proyecto:<br>Mecanización de abasto para generación   | Dibujo:<br>Giovanni Hernandez Bofra  | Escala: 5:1   |
| Nombre de la Placa o Brindador:<br><b>Tolva de almacenamiento 1</b>  | Revisó:<br>Ing. Jaime Berstein Ramos | Aprobación:   |
| No. de Parte: RMP010122 (Desarrollo)   | Fecha:<br>Mayo - Agosto 2011         | Vo.Bo. Mtro. Gilberto García Acosta   |
| P.E.<br>Ing. en Metal. (Mecánica)  |                                      |  |

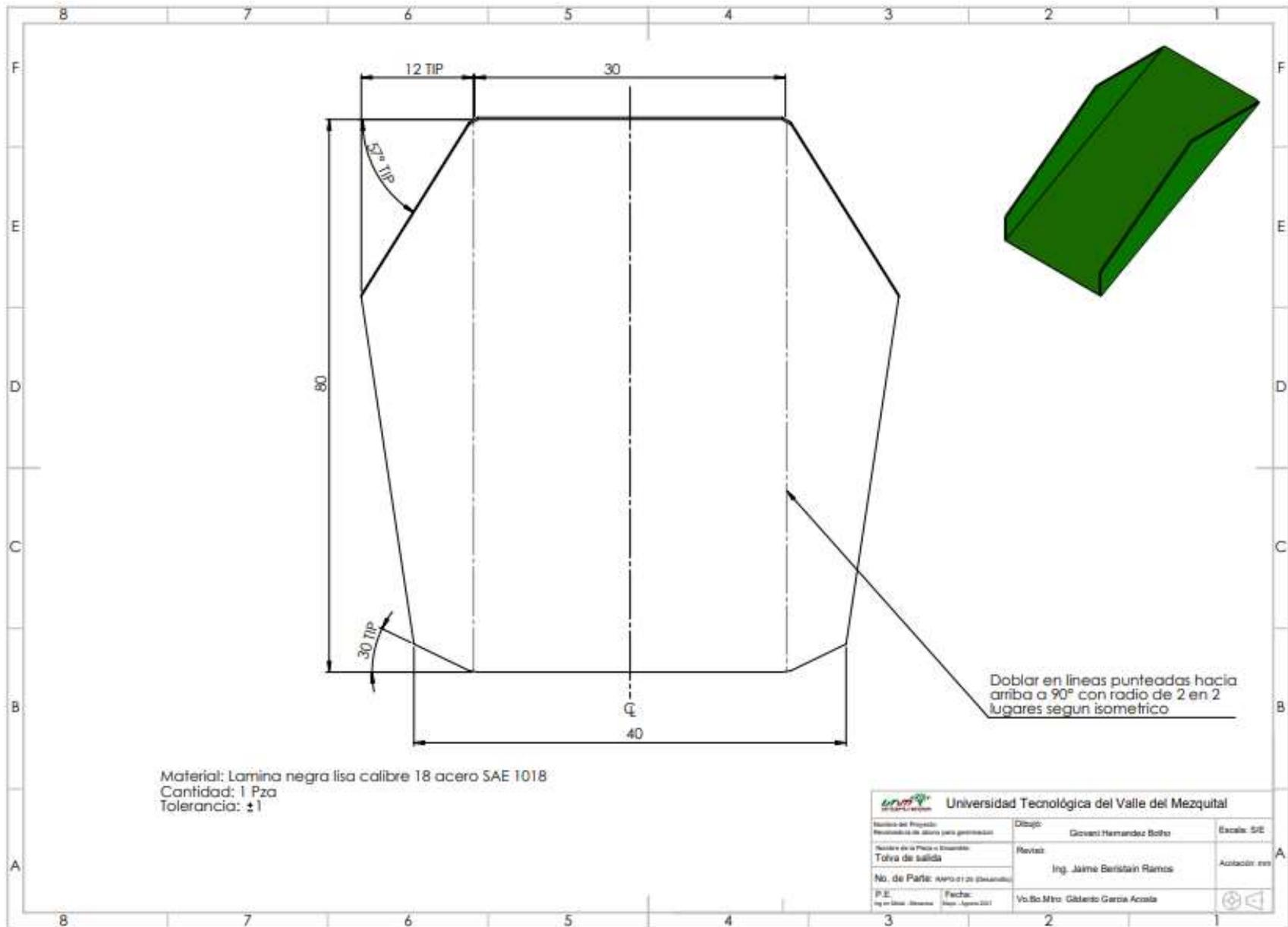






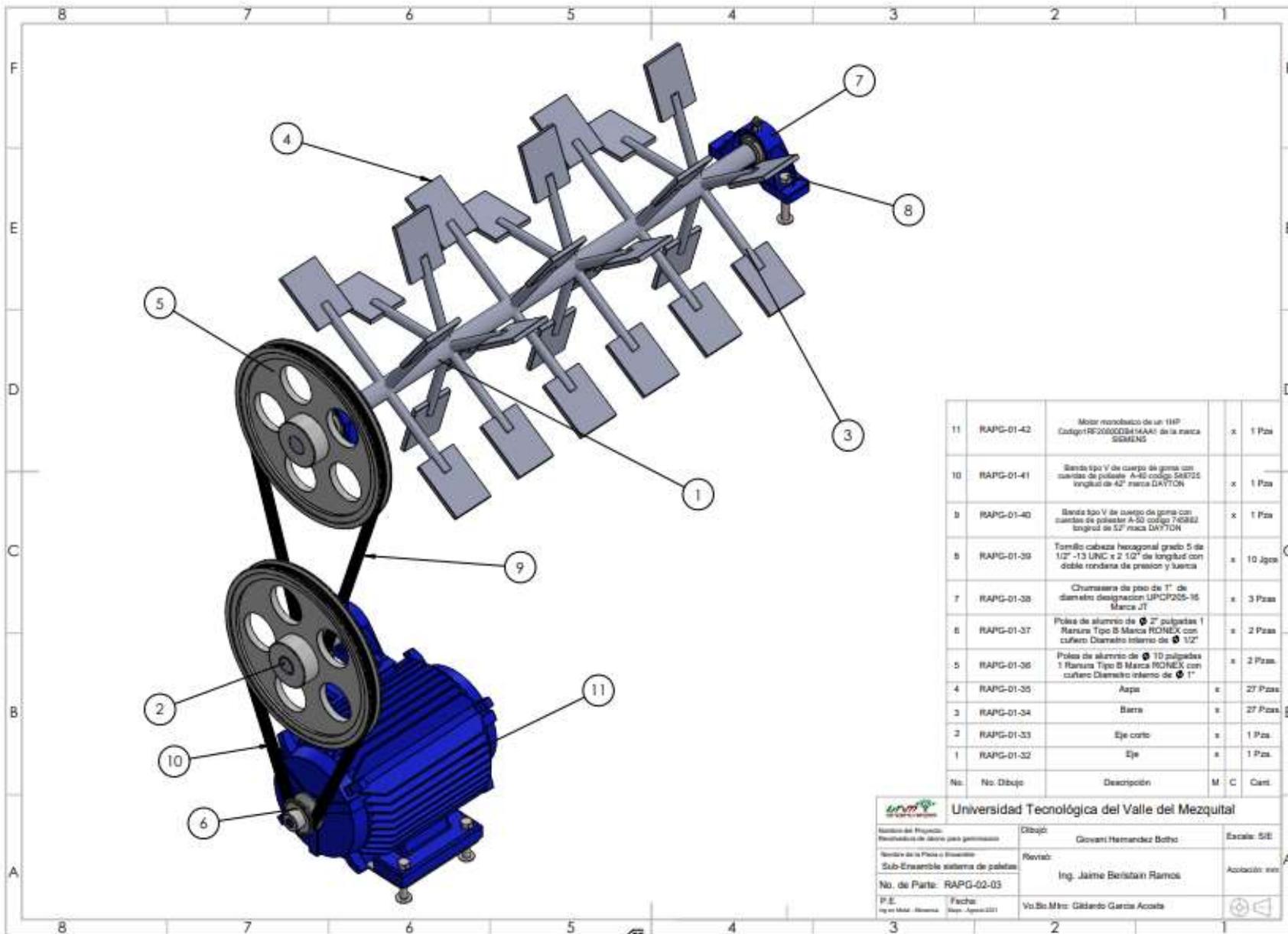






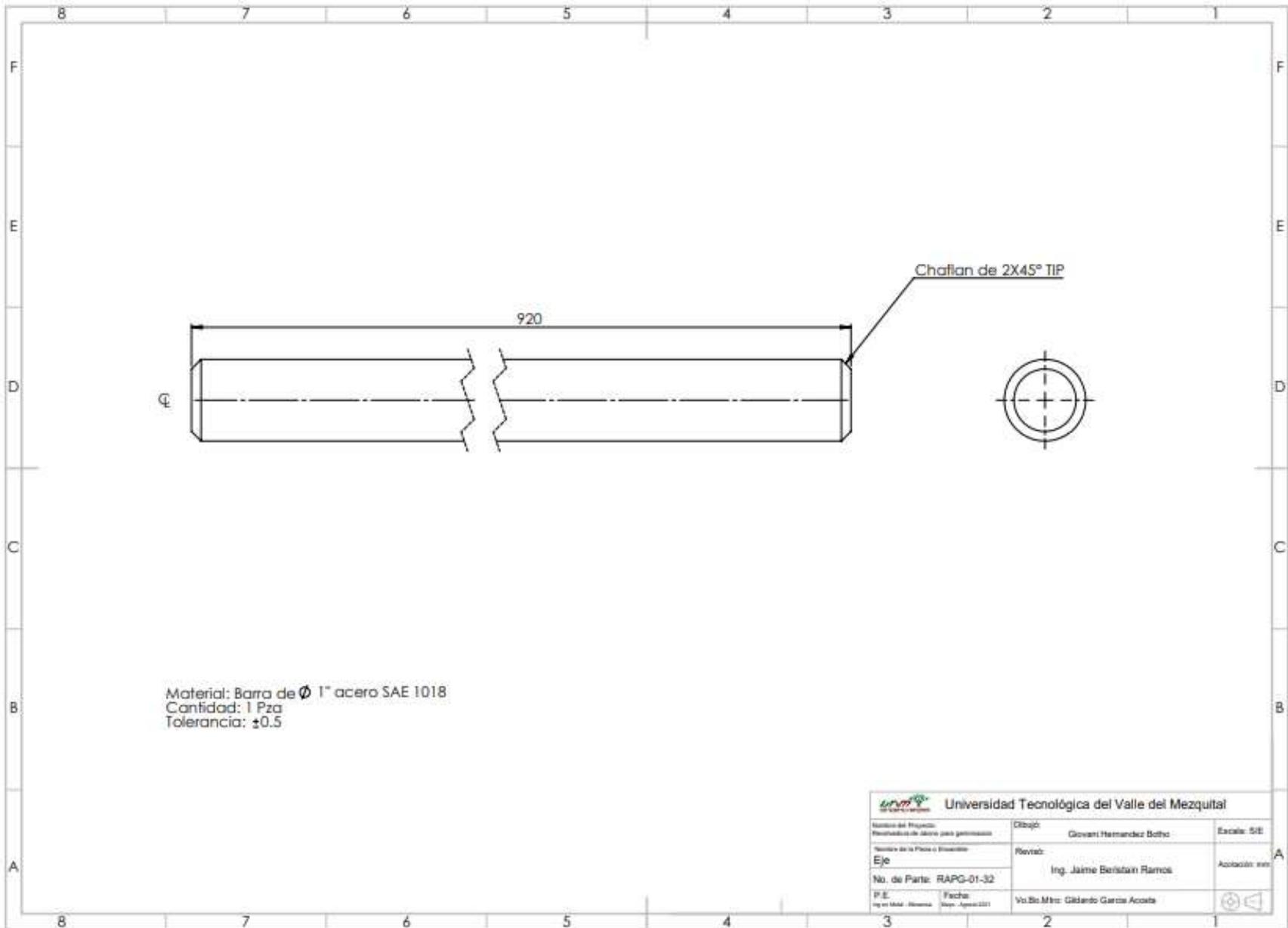
Material: Lamina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018  
 Cantidad: 1 Pza  
 Tolerancia:  $\pm 1$

|  |                                       |   |
|--|---------------------------------------|---|
|  <b>Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital</b> |                                       |   |
| Nombre del Proyecto:<br>Reconstrucción de aljibes para generación  | Dibujó:<br>Giovani Hernandez Bofo     | Escala: 5/8   |
| Nombre de la Placa o Documento:<br>Tolva de salida   | Revisó:<br>Ing. Jaime Beristain Ramos | Aprobación: mm  |
| Nó. de Parte: AMPO-01-20 (2014/2015)   | P.E.<br>Ing. en Mec. Industrial       | Fecha:<br>Sept. - Agosto 2017   |
| Valle del Mezquital: Gilberto Garcia Acosta  |                                       |  |

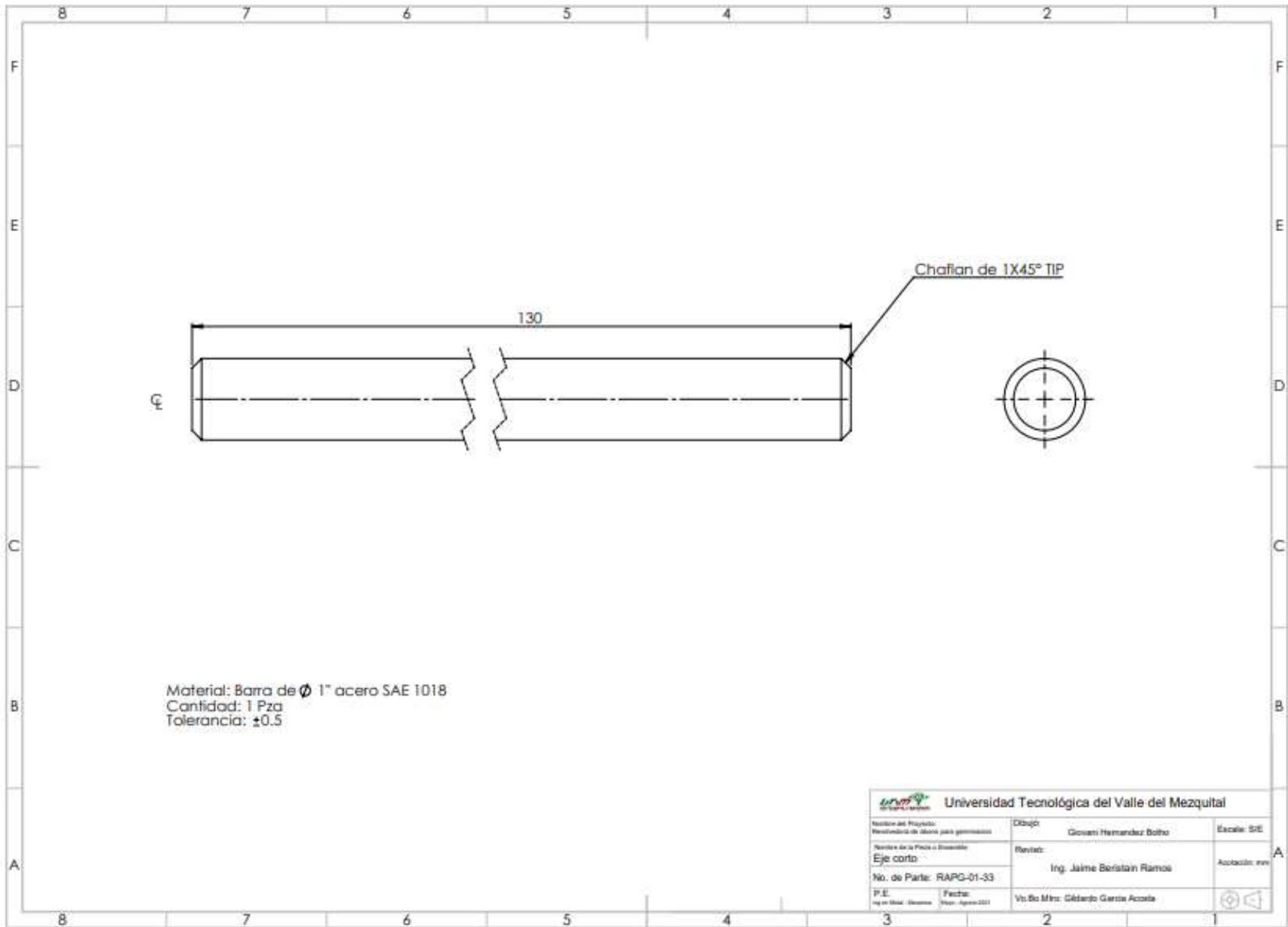


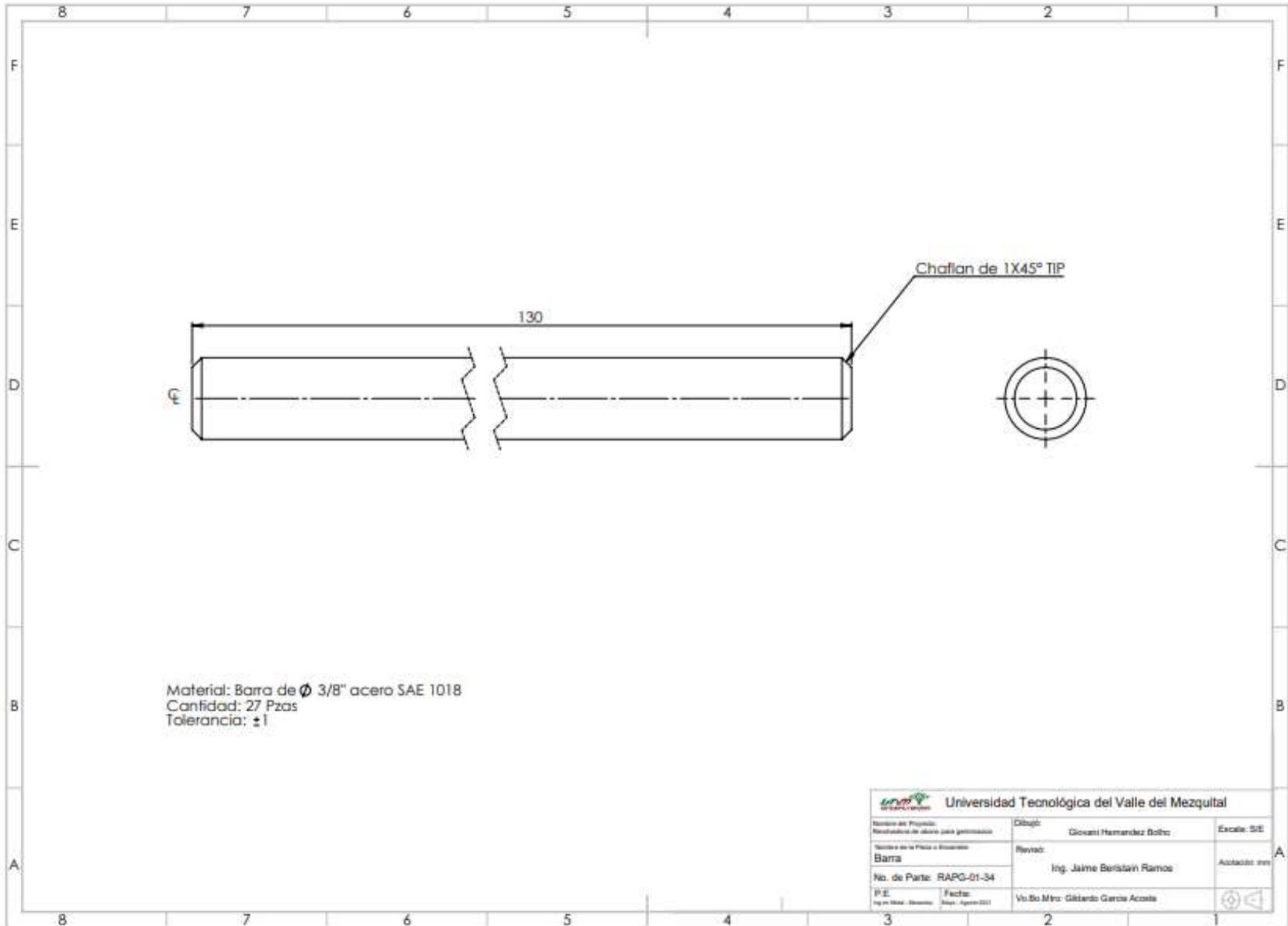
|     |            |  |   |         |       |
|-----|------------|--|---|---------|-------|
| 11  | RAPG-01-42 | Motor monofásico de un 1HP<br>Codigo RF2000DB14AAA1 de la marca<br>SIEMENS   | x | 1 Pza   |       |
| 10  | RAPG-01-41 | Banda tipo V de cuerpo de goma con<br>cuerdas de poliéster A-30 código 548705<br>longitud de 42" marca DAYTON      | x | 1 Pza   |       |
| 9   | RAPG-01-40 | Banda tipo V de cuerpo de goma con<br>cuerdas de poliéster A-30 código 740882<br>longitud de 52" marca DAYTON      | x | 1 Pza   |       |
| 8   | RAPG-01-39 | Tornillo cabeza hexagonal grado 5 de<br>1/2" -13 UNC x 2 1/2" de longitud con<br>doble rondana de presión y fuerza | x | 10 Jpca |       |
| 7   | RAPG-01-38 | Chumacera de pivote de 1" de<br>diámetro designación L1PCF205-16<br>Marca JT                                       | x | 3 Pzas  |       |
| 6   | RAPG-01-37 | Polea de aluminio de 2" pulgada 1<br>flansura Tipo B Marca HONEX con<br>cufiero Diámetro interno de 1/2"           | x | 2 Pzas  |       |
| 5   | RAPG-01-36 | Polea de aluminio de 10 pulgadas 1<br>flansura Tipo B Marca HONEX con<br>cufiero Diámetro interno de 1"            | x | 2 Pzas  |       |
| 4   | RAPG-01-35 | Aspa   | x | 27 Pzas |       |
| 3   | RAPG-01-34 | Barra  | x | 27 Pzas |       |
| 2   | RAPG-01-33 | Eje corto  | x | 1 Pza   |       |
| 1   | RAPG-01-32 | Eje  | x | 1 Pza   |       |
| No. | No. Dibujo | Descripción  | M | C       | Cont. |

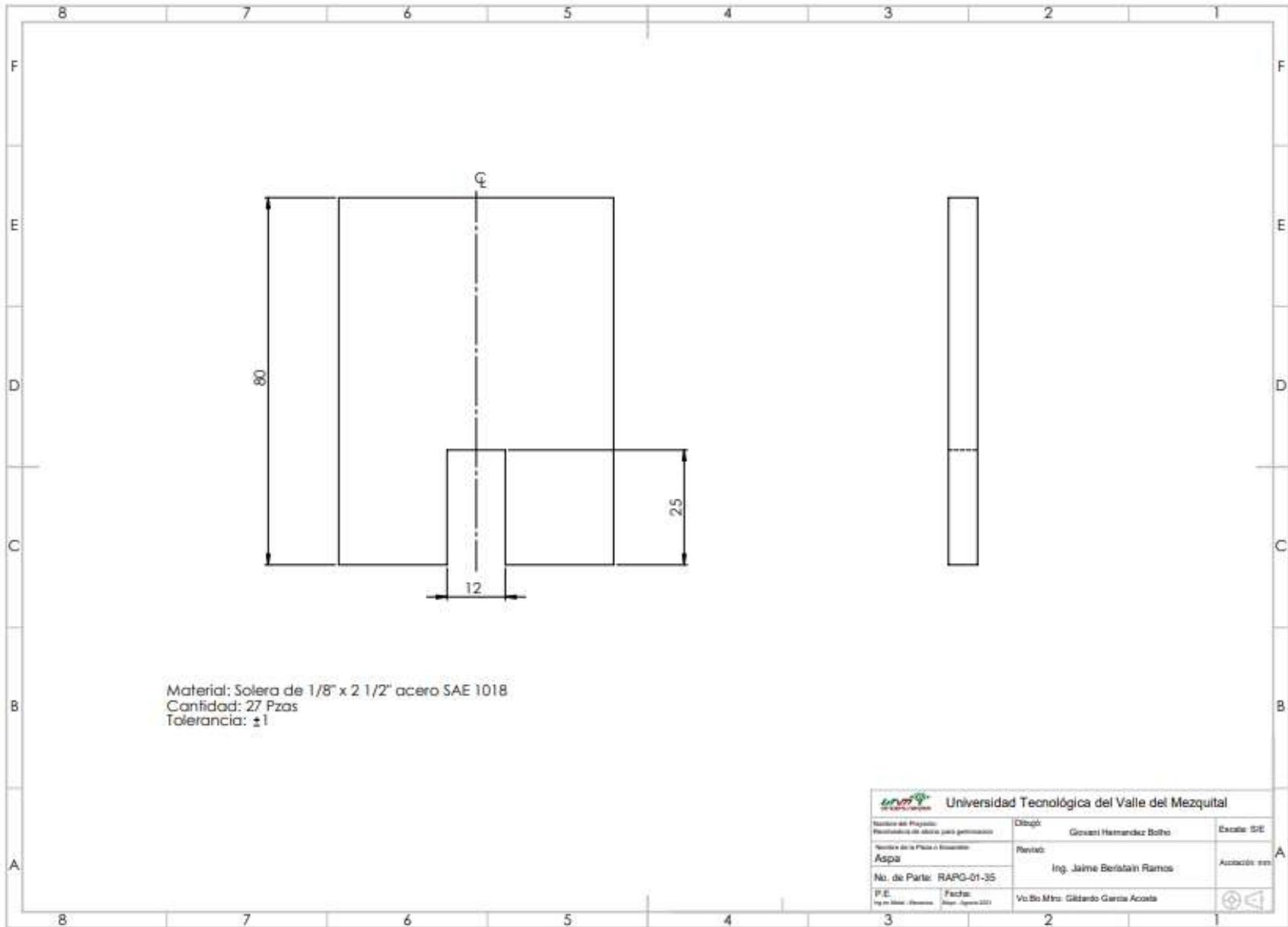

**Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital**  
 Nombre del Proyecto: **Procedimiento de abasto para generación**      Dibujo: **Giovani Hernandez Bolfo**      Escala: **5:1**  
 Nombre de la Planta o Sistema: **Sub-Ensamble sistema de paletas**      Revisó: **Ing. Jaime Beltrán Ramos**      Aprobación: **---**  
 No. de Parte: **RAPG-02-03**      Fecha: **Sept. Agosto 2011**      Vó. Bó. Mtro: **Gildardo García Acosta**



|  Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital |                                      |                                     |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Nombre del Proyecto:<br>Reservorio de agua para generación  | Dibujó:<br>Giovani Hernandez Boho    | Escala: 5:1                         |
| Nombre de la Planta o Instalación:  | Revisó:<br>Ing. Jaime Benstein Ramos | Aprobado: sin                       |
| Eje:  | No. de Parte: RAPG-01-32             |                                     |
| P.E.<br>Ing. en Metal. - Materia  | Fecha:<br>Sept. - Agosto 2011        | Va. Sr. Mtro: Gilardo Garcia Acosta |







## Anexo II Diagramas de flujo del proceso

| Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de Abono para germinación. |   |   |   |   |   |   |              |                  |                     |
|---|---|---|---|---|---|---|--------------|------------------|---------------------|
| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.   |   | Actividad   | Actual  | Presupuesto   | Ahorros   |   |              |                  |                     |
| Actividad: Sub-ensamble bastidor  |   | Operación<br>  |   |   |   |   |              |                  |                     |
| Nombre del dibujo: Soporte Lateral.                                       |   | Transporte<br> |   |   |   |   |              |                  |                     |
| Cantidad:<br>3 piezas   | Número de diseño: RAPG- 01-01   | Inspección<br> |   |   |   |   |              |                  |                     |
| Operador<br>equipo  | Analista: Cisneros Filomeno Uriel.  | Demora<br>     |   |   |   |   |              |                  |                     |
| Material:   |   | Almacén<br>    |   |   |   |   |              |                  |                     |
| Tubular cuadrado de 1" X 1" calibre 18 acero SAE 1018                     |   | Tiempo (min)  |   |   |   |   |              |                  |                     |
|   |   | Distancia (m)   |   |   |   |   |              |                  |                     |
|   |   | Costo   |   |   |   |   |              |                  |                     |
| OP  | Descripción de la actividad   | Simbología  |   |   |   | Tiempo (min)  | Distancia(m) | Equipo utilizado |                     |
| 10  | Acudir al almacén y retirar Tubular cuadrado de 1" X 1" calibre 18 acero SAE 1018   |               |   |   |   |   | 2            |                  |                     |
| 20  | Trasladar a pañería.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza  |
| 30  | En mesa de trabajo dimensionado a 750 mm y un Angulo de 45° (Ver diseño RAPG-01-01) |              |  |  |  |  | 5            |                  | Flexo metro         |
| 40  | Inspección de trazo   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                     |
| 50  | Cortar dimensionado ver dibujo RAPG-01-01   |              |  |  |  |  | 5            |                  | Cortador de disco   |
| 60  | Retirar rebabas y aristas.  |              |  |  |  |  | 3            |                  | Lima plana bastarda |
| 70  | Inspección final.   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                     |
| 80  | Traslado al almacén.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza  |
| 90  | Almacenamiento en producto terminado.   |              |  |  |  |  | 2            |                  |                     |
| <b>Total del tiempo</b>   |   |   |   |   |   | 27  |              |                  |                     |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de Abono para germinación.

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.  |   | Actividad   | Actual       | Presupuesto  | Ahorros             |
|--|---|---|--------------|--------------|---------------------|
| Actividad: Sub-ensamble bastidor                                       |   | Operación<br>  |              |              |                     |
| Nombre del dibujo: Soporte para motor                                  |   | Transporte<br>   |              |              |                     |
| Cantidad:<br>4 piezas  | Número de diseño: RAPG- 01-02   | Inspección<br>   |              |              |                     |
| Operador<br>equipo   | Analista: Cisneros Filomeno Uriel.  | Demora<br>   |              |              |                     |
| Material:<br><br>Tubular cuadrado de 1" X 1" calibre 18 acero SAE 1018 |   | Almacén<br>  |              |              |                     |
|  |   | Tiempo (min)  |              |              |                     |
|  |   | Distancia (m)   |              |              |                     |
|  |   | Costo   |              |              |                     |
| OP   | Descripción de la actividad   | Simbología  | Tiempo (min) | Distancia(m) | Equipo utilizado    |
| 10   | Acudir al almacén y retirar Tubular cuadrado de 1" X 1" calibre 18 acero SAE 1018     |           | 2            |              |                     |
| 20   | Trasladar a paílería.   |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza  |
| 30   | En mesa de trabajo dimensionado a 400 mm de acuerdo a dibujo (Ver diseño RAPG- 01-02) |      | 5            |              | Flexo metro         |
| 40   | Inspección de trazo   |      | 3            |              |                     |
| 50   | Cortar dimensionado ver dibujo RAPG-01-02   |      | 5            |              | Cortador de disco   |
| 60   | Retirar rebabas y aristas.  |      | 3            |              | Lima plana bastarda |
| 70   | Inspección final.   |      | 3            |              |                     |
| 80   | Traslado al almacén.  |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza  |
| 90   | Almacenamiento en producto terminado.   |      | 2            |              |                     |
| <b>Total del tiempo</b>  |   |   | 27           |              |                     |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de Abono para germinación.

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.  |   | Actividad   | Actual  | Presupuesto   | Ahorros   |   |              |                  |                                    |
|--|---|---|---|---|---|---|--------------|------------------|------------------------------------|
| Actividad: Sub-ensamble bastidor                                       |   | Operación<br>  |   |   |   |   |              |                  |                                    |
| Nombre del dibujo: Soporte barrenado para eje.                         |   | Transporte<br> |   |   |   |   |              |                  |                                    |
| Cantidad: 2 piezas   | Número de diseño: RAPG- 01-03   | Inspección<br> |   |   |   |   |              |                  |                                    |
| Operador equipo  | Analista: Cisneros Filomeno Uriel.  | Demora<br>     |   |   |   |   |              |                  |                                    |
| Material:<br><br>Tubular cuadrado de 1" X 1" calibre 18 acero SAE 1018 |   | Almacén<br>    |   |   |   |   |              |                  |                                    |
|  |   | Tiempo (min)  |   |   |   |   |              |                  |                                    |
|  |   | Distancia (m)   |   |   |   |   |              |                  |                                    |
|  |   | Costo   |   |   |   |   |              |                  |                                    |
| OP   | Descripción de la actividad   | Simbología  |   |   |   | Tiempo (min)  | Distancia(m) | Equipo utilizado |                                    |
| 10   | Acudir al almacén y retirar Tubular cuadrado de 1" X 1" calibre 18 acero SAE 1018   |                |    |    |    |    | 2            |                  |                                    |
| 20   | Trasladar a paílería.   |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza                 |
| 30   | En mesa de trabajo dimensionado a 450 mm y un Angulo de 45° (Ver diseño RAPG-01-03) |              |  |  |  |  | 5            |                  | Flexo metro                        |
| 40   | Inspección de trazo   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                    |
| 50   | Cortar y realizar 2 barrenos a 12.7 mm de diámetro ver dibujo RAPG-01-03            |              |  |  |  |  | 5            |                  | Cortador de disco<br><br>Fresadora |
| 60   | Retirar rebabas y aristas.  |              |  |  |  |  | 3            |                  | Lima plana bastarda                |
| 70   | Inspección final.   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                    |
| 80   | Traslado al almacén.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza                 |
| 90   | Almacenamiento en producto terminado.   |              |  |  |  |  | 2            |                  |                                    |
| <b>Total del tiempo</b>  |   |   |   |   |   |   | 27           |                  |                                    |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación.

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                           |   | Actividad   | Actual  | Presupuesto   | Ahorros   |   |              |                  |                     |
|---|---|---|---|---|---|---|--------------|------------------|---------------------|
| <b>Actividad: Sub-ensamble bastidor</b>               |   | Operación<br>  |   |   |   |   |              |                  |                     |
| <b>Nombre del dibujo: Soporte Principal</b>           |   | Transporte<br> |   |   |   |   |              |                  |                     |
| <b>Cantidad: 4 piezas</b>                             | <b>Número de diseño: RAPG- 01-04</b>  | Inspección<br> |   |   |   |   |              |                  |                     |
| <b>Operador equipo</b>                                | Analista: Cisneros Filomeno Uriel.  | Demora<br>     |   |   |   |   |              |                  |                     |
| <b>Material:</b>                                      |   | Almacén<br>    |   |   |   |   |              |                  |                     |
| Tubular cuadrado de 1" X 1" calibre 18 acero SAE 1018 |   | Tiempo (min)  |   |   |   |   |              |                  |                     |
|   |   | Distancia (m)   |   |   |   |   |              |                  |                     |
|   |   | Costo   |   |   |   |   |              |                  |                     |
| OP  | Descripción de la actividad   | Simbología  |   |   |   | Tiempo (min)  | Distancia(m) | Equipo utilizado |                     |
| 10  | Acudir al almacén y retirar Tubular cuadrado de 1" X 1" calibre 18 acero SAE 1018 |                |    |    |    |    | 2            |                  |                     |
| 20  | Trasladar a pañería.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza  |
| 30  | En mesa de trabajo dimensionado a 800 mm (Ver diseño RAPG- 01-04)                 |              |  |  |  |  | 5            |                  | Flexo metro         |
| 40  | Inspección de trazo   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                     |
| 50  | Cortar dimensionado ver dibujo RAPG-01-04   |              |  |  |  |  | 5            |                  | Cortador de disco   |
| 60  | Retirar rebabas y aristas.  |              |  |  |  |  | 3            |                  | Lima plana bastarda |
| 70  | Inspección final.   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                     |
| 80  | Traslado al almacén.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza  |
| 90  | Almacenamiento en producto terminado.   |              |  |  |  |  | 2            |                  |                     |
| <b>Total del tiempo</b>                               |   |   |   |   |   |   | 27           |                  |                     |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación.

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                         |  | Actividad   | Actual  | Presupuesto   | Ahorros   |   |              |                  |                                |
|---|--|---|---|---|---|---|--------------|------------------|--------------------------------|
| <b>Actividad: Sub-ensamble bastidor</b>             |  | Operación<br>  |   |   |   |   |              |                  |                                |
| <b>Nombre del dibujo: Soporte lateral barrenado</b> |  | Transporte<br> |   |   |   |   |              |                  |                                |
| <b>Cantidad: 1 piezas</b>                           | <b>Número de diseño: RAPG- 01-05</b>   | Inspección<br> |   |   |   |   |              |                  |                                |
| <b>Operador equipo</b>                              | <b>Analista: Cisneros Filomeno Uriel</b>                                     | Demora<br>     |   |   |   |   |              |                  |                                |
| <b>Material:</b>                                    |  | Almacén<br>    |   |   |   |   |              |                  |                                |
| Tubular Cuadrado de 1" X 1" Cal. 18 Acero SAE1018.  |  | Tiempo (min)  |   |   |   |   |              |                  |                                |
|   |  | Distancia (m)   |   |   |   |   |              |                  |                                |
|   |  | Costo   |   |   |   |   |              |                  |                                |
| OP  | Descripción de la actividad  | Simbología  |   |   |   | Tiempo (min)  | Distancia(m) | Equipo utilizado |                                |
| 10  | Acudir al almacén y retirar Tubular cuadrado de 1"X 1" Cal.18 Acero SAE 1018 |                |    |    |    |    | 2            |                  |                                |
| 20  | Trasladar a pañería.   |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza             |
| 30  | En mesa de trabajo dimensionado a 750 mm (Ver diseño RAPG- 01-05)            |              |  |  |  |  | 5            |                  | Flexo metro                    |
| 40  | Inspección de trazo  |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                |
| 50  | Cortar y realizar 2 barrenos de 12.5 mm de diámetro ver dibujo RAPG-01-05    |              |  |  |  |  | 15           |                  | Cortador de disco<br>Fresadora |
| 60  | Retirar rebabas y aristas.   |              |  |  |  |  | 3            |                  | Lima plana bastarda            |
| 70  | Inspección final.  |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                |
| 80  | Traslado al almacén.   |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza             |
| 90  | Almacenamiento en producto terminado.  |              |  |  |  |  | 2            |                  |                                |
| <b>Total del tiempo</b>                             |  |   |   |   |   |   | 37           |                  |                                |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.             |   | Actividad   | Actual  | Presupuesto   | Ahorros   |   |              |                  |                                |
|---|---|---|---|---|---|---|--------------|------------------|--------------------------------|
| <b>Actividad: Sub-ensamble Bastidor</b> |   | Operación<br>  |   |   |   |   |              |                  |                                |
| <b>Nombre del dibujo: Base motor</b>    |   | Transporte<br> |   |   |   |   |              |                  |                                |
| <b>Cantidad: 1 pieza</b>                | <b>Número de diseño: RAPG- 01-06</b>  | Inspección<br> |   |   |   |   |              |                  |                                |
| <b>Operador equipo</b>                  | <b>Analista: Cisneros Filomeno Uriel</b>  | Demora<br>     |   |   |   |   |              |                  |                                |
| <b>Material:</b>                        |   | Almacén<br>    |   |   |   |   |              |                  |                                |
| Lámina calibre 12 acero SAE 1018        |   | Tiempo (min)  |   |   |   |   |              |                  |                                |
|   |   | Distancia (m)   |   |   |   |   |              |                  |                                |
|   |   | Costo   |   |   |   |   |              |                  |                                |
| OP                                      | Descripción de la actividad   | Simbología  |   |   |   | Tiempo (min)  | Distancia(m) | Equipo utilizado |                                |
| 10                                      | Acudir al almacén y retirar lámina calibre 12 acero SAE 1018                      |                |    |    |    |    | 2            |                  |                                |
| 20                                      | Trasladar a paílería.   |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza             |
| 30                                      | En mesa de trabajo dimensionado 140x200 mm de acuerdo al dibujo, ver RAPG- 01-06) |              |  |  |  |  | 5            |                  | Flexo metro                    |
| 40                                      | Inspección de trazo   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                |
| 50                                      | Cortar, y realizar 4 barrenos 10 mm de requerido ver dibujo RAPG-01-06            |              |  |  |  |  | 20           |                  | Cortador de disco<br>Fresadora |
| 60                                      | Retirar rebabas y aristas.  |              |  |  |  |  | 3            |                  | Lima plana bastarda            |
| 70                                      | Inspección final.   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                |
| 80                                      | Traslado al almacén.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza             |
| 90                                      | Almacenamiento en producto terminado.   |              |  |  |  |  | 2            |                  |                                |
| <b>Total del tiempo</b>                 |   |   |   |   |   |   | 42           |                  |                                |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.  |  | Actividad   | Actual  | Presupuesto   | Ahorros   |   |              |                  |                     |
|--|--|---|---|---|---|---|--------------|------------------|---------------------|
| <b>Actividad: Sub-ensamble bastidor</b>                            |  | Operación<br>  |   |   |   |   |              |                  |                     |
| <b>Nombre del dibujo: Soporte para chumacera</b>                   |  | Transporte<br> |   |   |   |   |              |                  |                     |
| <b>Cantidad:<br/>1 pieza</b>                                       | <b>Número de diseño: RAPG- 01-07</b>   | Inspección<br> |   |   |   |   |              |                  |                     |
| <b>Operador<br/>equipo</b>   | Analista: Cisneros Filomeno Uriel  | Demora<br>     |   |   |   |   |              |                  |                     |
| <b>Material:</b><br><br>Tubular cuadrado de 1"X 1" Cal.18 SAE 1018 |  | Almacén<br>    |   |   |   |   |              |                  |                     |
|  |  | Tiempo (min)  |   |   |   |   |              |                  |                     |
|  |  | Distancia (m)   |   |   |   |   |              |                  |                     |
|  |  | Costo   |   |   |   |   |              |                  |                     |
| OP   | Descripción de la actividad  | Simbología  |   |   |   | Tiempo (min)  | Distancia(m) | Equipo utilizado |                     |
| 10   | <b>Acudir al almacén y retirar Tubular cuadrado de 1"X 1" Cal. 18 SAE 1018</b>         |                |    |    |    |    | 2            |                  |                     |
| 20   | <b>Trasladar a pañería.</b>  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza  |
| 30   | <b>En mesa de trabajo dimensionado a 400 mm de acuerdo al dibujo, ver RAPG- 01-07)</b> |              |  |  |  |  | 5            |                  | Flexo metro         |
| 40   | <b>Inspección de trazo</b>   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                     |
| 50   | <b>Cortar a lo requerido ver dibujo RAPG-01-07</b>                                     |              |  |  |  |  | 20           |                  | Cortador de disco   |
| 60   | <b>Retirar rebabas y aristas.</b>  |              |  |  |  |  | 3            |                  | Lima plana bastarda |
| 70   | <b>Inspección final.</b>   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                     |
| 80   | <b>Traslado al almacén.</b>  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza  |
| 90   | <b>Almacenamiento en producto terminado.</b>   |              |  |  |  |  | 2            |                  |                     |
| <b>Total del tiempo</b>  |  |   |   |   |   |   | 42           |                  |                     |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinacion

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                               |   | Actividad   | Actual       | Presupuesto  | Ahorros  |
|---|---|---|--------------|--------------|--|
| <b>Actividad: Sub-ensamble bastidor</b>                   |   | Operación<br>  |              |              |  |
| <b>Nombre del dibujo: Abrazadera</b>                      |   | Transporte<br>   |              |              |  |
| <b>Cantidad: 1 pieza</b>                                  | <b>Número de diseño: RAPG- 01-08</b>                                  | Inspección<br>   |              |              |  |
| <b>Operador equipo</b>                                    | <b>Analista: Cisneros Filomeno Uriel</b>                              | Demora<br>   |              |              |  |
| <b>Material:</b><br><br>Lamina negra lisa Cal.16 SAE 1018 |   | Almacén<br>  |              |              |  |
|   |   | Tiempo (min)  |              |              |  |
|   |   | Distancia (m)   |              |              |  |
|   |   | Costo   |              |              |  |
| OP  | Descripción de la actividad   | Simbología  | Tiempo (min) | Distancia(m) | Equipo utilizado                                   |
| 10  | Acudir al almacén y retirar Lamina negra lisa Cal.16 SAE 1018         |                | 2            |              |  |
| 20  | Trasladar a paílería.   |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza                                 |
| 30  | En mesa de trabajo dimensionado de acuerdo al dibujo, ver DDM- 01-08) |      | 5            |              | Flexo metro  |
| 40  | Inspección de trazo   |      | 3            |              |  |
| 50  | Cortar, y realizar doblado requerido ver dibujo DDM-01-08             |      | 20           |              | Cortador de disco<br><br>Roladora<br><br>Fresadora |
| 60  | Retirar rebabas y aristas.  |      | 3            |              | Lima plana bastarda                                |
| 70  | Inspección final.   |      | 3            |              |  |
| 80  | Traslado al almacén.  |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza                                 |
| 90  | Almacenamiento en producto terminado.                                 |      | 2            |              |  |
| <b>Total del tiempo</b>                                   |   |   | 42           |              |  |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación.

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.   |  | Actividad   | Actual       | Presupuesto  | Ahorros                            |
|---|--|---|--------------|--------------|------------------------------------|
| <b>Actividad: Sub-ensamble Bastidor.</b>                              |  | Operación<br>  |              |              |                                    |
| <b>Nombre del dibujo: Eje barrenado</b>                               |  | Transporte<br>   |              |              |                                    |
| <b>Cantidad:<br/>1 pieza</b>  | <b>Número de diseño:</b> RAPG- 01-09   | Inspección<br>   |              |              |                                    |
| <b>Operador<br/>equipo</b>  | Analista: Cisneros Filomeno Uriel  | Demora<br>   |              |              |                                    |
| <b>Material:</b><br><br>Barreno de $\varnothing$ 5/16" acero SAE 1018 |  | Almacén<br>  |              |              |                                    |
|   |  | Tiempo (min)  |              |              |                                    |
|   |  | Distancia (m)   |              |              |                                    |
|   |  | Costo   |              |              |                                    |
| OP  | Descripción de la actividad  | Simbología  | Tiempo (min) | Distancia(m) | Equipo utilizado                   |
| 10  | Acudir al almacén y retirar barreno de $\varnothing$ 5/16" acero SAE 1018            |                | 2            |              |                                    |
| 20  | Trasladar a paílería.  |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza                 |
| 30  | En mesa de trabajo dimensionado a 380 mm de acuerdo al dibujo, ver RAPG- 01-09)      |      | 5            |              | Flexo metro                        |
| 40  | Inspección de trazo  |      | 3            |              |                                    |
| 50  | Cortar y barrenar 5 barrenos de 1/4" de diámetro a lo requerido ver dibujo RAPG01-09 |      | 20           |              | Cortador de disco<br><br>Fresadora |
| 60  | Retirar rebabas y aristas.   |      | 3            |              | Lima plana bastarda                |
| 70  | Inspección final.  |      | 3            |              |                                    |
| 80  | Traslado al almacén.   |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza                 |
| 90  | Almacenamiento en producto terminado.  |      | 2            |              |                                    |
| <b>Total del tiempo</b>   |  |   | 42           |              |                                    |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación.

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                            |   | Actividad   | Actual  | Presupuesto   | Ahorros   |   |              |                  |                                |
|--|---|---|---|---|---|---|--------------|------------------|--------------------------------|
| Actividad: Sub-ensamble bastidor                       |   | Operación<br>  |   |   |   |   |              |                  |                                |
| Nombre del dibujo: Soporte angular 1                   |   | Transporte<br> |   |   |   |   |              |                  |                                |
| Cantidad: 1 pieza                                      | Número de diseño: RAPG-01-10  | Inspección<br> |   |   |   |   |              |                  |                                |
| Operador equipo  | Analista: Cisneros Filomeno Uriel   | Demora<br>     |   |   |   |   |              |                  |                                |
| Material:  |   | Almacén<br>    |   |   |   |   |              |                  |                                |
| Tubular cuadrado de 1/2" X 1/2" Cal. 18 Acero SAE 1018 |   | Tiempo (min)  |   |   |   |   |              |                  |                                |
|  |   | Distancia (m)   |   |   |   |   |              |                  |                                |
|  |   | Costo   |   |   |   |   |              |                  |                                |
| OP   | Descripción de la actividad   | Simbología  |   |   |   | Tiempo (min)  | Distancia(m) | Equipo utilizado |                                |
| 10   | Acudir al almacén y retirar Tubular cuadrado de 1/2" X 1/2" Cal.18 Acero SAE 1018 |               |   |   |   |   | 2            |                  |                                |
| 20   | Trasladar a pañería.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza             |
| 30   | En mesa de trabajo dimensionado a 280 mm de acuerdo al dibujo, ver RAPG-01-10)    |              |  |  |  |  | 5            |                  | Flexo metro                    |
| 40   | Inspección de trazo   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                |
| 50   | Cortar, y realizar 2 barrenos de 1/4" de diámetro ver dibujo RAPG-01-10           |              |  |  |  |  | 20           |                  | Cortador de disco<br>Fresadora |
| 60   | Retirar rebabas y aristas.  |              |  |  |  |  | 3            |                  | Lima plana bastarda            |
| 70   | Inspección final.   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                |
| 80   | Traslado al almacén.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza             |
| 90   | Almacenamiento en producto terminado.   |              |  |  |  |  | 2            |                  |                                |
| <b>Total del tiempo</b>                                |   |   |   |   |   | 42  |              |                  |                                |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                      |  | Actividad   | Actual       | Presupuesto  | Ahorros             |
|--|--|---|--------------|--------------|---------------------|
| <b>Actividad: Sub-ensamble bastidor</b>          |  | Operación<br>  |              |              |                     |
| <b>Nombre del dibujo: Soporte angular 2</b>      |  | Transporte<br>   |              |              |                     |
| <b>Cantidad: 1 pieza</b>                         | <b>Número de diseño: RAPG- 01-11</b>   | Inspección<br>   |              |              |                     |
| <b>Operador equipo</b>                           | Analista: Cisneros Filomeno Uriel  | Demora<br>   |              |              |                     |
| <b>Material:</b>                                 |  | Almacén<br>  |              |              |                     |
| Tubular cuadrado de 1/2" X 1/2" Cal. 18 SAE 1018 |  | Tiempo (min)  |              |              |                     |
|  |  | Distancia (m)   |              |              |                     |
|  |  | Costo   |              |              |                     |
| OP   | Descripción de la actividad  | Simbología  | Tiempo (min) | Distancia(m) | Equipo utilizado    |
| 10   | <b>Acudir al almacén y retirar Tubular cuadrado de 1/2"X 1/2" Cal. 18 SAE 1018</b>     |           | 2            |              |                     |
| 20   | <b>Trasladar a paílería.</b>   |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza  |
| 30   | <b>En mesa de trabajo dimensionado a 300 mm de acuerdo al dibujo, ver RAPG- 01-11)</b> |      | 5            |              | Flexo metro         |
| 40   | <b>Inspección de trazo</b>   |      | 3            |              |                     |
| 50   | <b>Cortar, a lo requerido ver dibujo RAPG-01-11</b>                                    |      | 20           |              | Cortador de disco   |
| 60   | <b>Retirar rebabas y aristas.</b>  |      | 3            |              | Lima plana bastarda |
| 70   | <b>Inspección final.</b>   |      | 3            |              |                     |
| 80   | <b>Traslado al almacén.</b>  |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza  |
| 90   | <b>Almacenamiento en producto terminado.</b>   |      | 2            |              |                     |
| <b>Total del tiempo</b>                          |  |   | 42           |              |                     |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                       |   | Actividad   | Actual       | Presupuesto  | Ahorros  |
|---|---|---|--------------|--------------|--|
| <b>Actividad: Sub-ensamble cámara de mezclado</b> |   | Operación<br>  |              |              |  |
| <b>Nombre del dibujo: Coraza</b>                  |   | Transporte<br>   |              |              |  |
| <b>Cantidad:<br/>2 piezas</b>                     | <b>Número de diseño: RAPG-02-13</b>                                     | Inspección<br>   |              |              |  |
| <b>Operador<br/>equipo</b>                        | Analista: Cisneros Filomeno Uriel                                       | Demora<br>   |              |              |  |
| <b>Material:</b>                                  |   | Almacén<br>  |              |              |  |
| Lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018       |   | Tiempo (min)  |              |              |  |
|   |   | Distancia (m)   |              |              |  |
|   |   | Costo   |              |              |  |
| OP  | Descripción de la actividad   | Simbología  | Tiempo (min) | Distancia(m) | Equipo utilizado                                   |
| 10  | Acudir al almacén y retirar lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018 |           | 2            |              |  |
| 20  | Trasladar a paílería.   |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza                                 |
| 30  | En mesa de trabajo dimensionado de acuerdo al dibujo, ver RAPG-01-13)   |      | 5            |              | Flexo metro  |
| 40  | Inspección de trazo   |      | 3            |              |  |
| 50  | Cortar, y realizar doblado requerido ver dibujo RAPG-01-13              |      | 20           |              | Cortador de disco<br><br>Roladora<br><br>Fresadora |
| 60  | Retirar rebabas y aristas.  |      | 3            |              | Lima plana bastarda                                |
| 70  | Inspección final.   |      | 3            |              |  |
| 80  | Traslado al almacén.  |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza                                 |
| 90  | Almacenamiento en producto terminado.                                   |      | 2            |              |  |
| <b>Total del tiempo</b>                           |   |   | 42           |              |  |

## Diagrama de flujo del proceso para Deshojadora desgranadora de maíz

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                        |   | Actividad   | Actual  | Presupuesto   | Ahorros   |   |              |                  |                                    |
|--|---|---|---|---|---|---|--------------|------------------|------------------------------------|
| Actividad: Sub-ensamble Cámara de mezclado         |   | Operación<br>  |   |   |   |   |              |                  |                                    |
| Nombre del dibujo: Tapa lateral para coraza        |   | Transporte<br> |   |   |   |   |              |                  |                                    |
| Cantidad: 4 piezas                                 | Número de diseño: RAPG-01-14  | Inspección<br> |   |   |   |   |              |                  |                                    |
| Operador equipo                                    | Analista: Cisneros Filomeno Uriel   | Demora<br>     |   |   |   |   |              |                  |                                    |
| Material:<br><br>Lamina negra lisa Cal.18 SAE 1018 |   | Almacén<br>    |   |   |   |   |              |                  |                                    |
|  |   | Tiempo (min)  |   |   |   |   |              |                  |                                    |
|  |   | Distancia (m)   |   |   |   |   |              |                  |                                    |
|  |   | Costo   |   |   |   |   |              |                  |                                    |
| OP   | Descripción de la actividad   | Simbología  |   |   |   | Tiempo (min)  | Distancia(m) | Equipo utilizado |                                    |
| 10   | Acudir al almacén y retirar lamina negra lisa Cal.18 SAE 1018             |                |    |    |    |    | 2            |                  |                                    |
| 20   | Trasladar a paílería.   |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza                 |
| 30   | En mesa de trabajo dimensionado (Ver diseño RAPG-01-14)                   |              |  |  |  |  | 5            |                  | Flexo metro                        |
| 40   | Inspección de trazo   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                    |
| 50   | Cortar de acuerdo a dimensionado y realizar dobles, ver dibujo RAPG-01-14 |              |  |  |  |  | 15           |                  | Cortador de disco<br><br>Dobladora |
| 60   | Retirar rebabas y aristas.  |              |  |  |  |  | 3            |                  | Lima plana bastarda                |
| 70   | Inspección final.   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                    |
| 80   | Traslado al almacén.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza                 |
| 90   | Almacenamiento en producto terminado.                                     |              |  |  |  |  | 2            |                  |                                    |
| <b>Total del tiempo</b>                            |   |   |   |   |   |   | 37           |                  |                                    |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                       |   | Actividad   | Actual  | Presupuesto   | Ahorros   |   |              |                  |                                   |
|---|---|---|---|---|---|---|--------------|------------------|-----------------------------------|
| <b>Actividad: Sub-ensamble cámara de mezclado</b> |   | Operación<br>  |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| <b>Nombre del dibujo: Tolva de carga</b>          |   | Transporte<br> |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| <b>Cantidad: 1 piezas</b>                         | <b>Número de diseño: RAPG-01-15</b>                                     | Inspección<br> |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| <b>Operador equipo</b>                            | Analista: Cisneros Filomeno Uriel                                       | Demora<br>     |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| <b>Material:</b>                                  |   | Almacén<br>    |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| Lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018       |   | Tiempo (min)  |   |   |   |   |              |                  |                                   |
|   |   | Distancia (m)   |   |   |   |   |              |                  |                                   |
|   |   | Costo   |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| OP  | Descripción de la actividad   | Simbología  |   |   |   | Tiempo (min)  | Distancia(m) | Equipo utilizado |                                   |
| 10  | Acudir al almacén y retirar lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018 |                |    |    |    |    | 2            |                  |                                   |
| 20  | Trasladar a paíleria.   |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza                |
| 30  | En mesa de trabajo dimensionado a 9, ver RAPG-01-15)                    |              |  |  |  |  | 5            |                  | Flexo metro                       |
| 40  | Inspección de trazo   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                   |
| 50  | Cortar, y realizar barrenos de 1" ver dibujo RAPG-01-15                 |              |  |  |  |  | 20           |                  | Cortador de disco<br><br>Roladora |
| 60  | Retirar rebabas y aristas.  |              |  |  |  |  | 3            |                  | Lima plana bastarda               |
| 70  | Inspección final.   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                   |
| 80  | Traslado al almacén.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza                |
| 90  | Almacenamiento en producto terminado.                                   |              |  |  |  |  | 2            |                  |                                   |
| <b>Total del tiempo</b>                           |   |   |   |   |   |   | 42           |                  |                                   |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinacion

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                            |  | Actividad   | Actual       | Presupuesto  | Ahorros                           |
|--|--|---|--------------|--------------|-----------------------------------|
| <b>Actividad: Sub-ensamble cámara de mezclado</b>      |  | Operación<br>  |              |              |                                   |
| <b>Nombre del dibujo: Tolva de descarga secundaria</b> |  | Transporte<br>   |              |              |                                   |
| <b>Cantidad:<br/>1 pieza</b>                           | <b>Número de diseño:</b> RAPG-01-16  | Inspección<br>   |              |              |                                   |
| <b>Operador<br/>equipo</b>                             | Analista: Cisneros Filomeno Uriel  | Demora<br>   |              |              |                                   |
| <b>Material:</b>                                       |  | Almacén<br>  |              |              |                                   |
| Lamina negra lisa Cal.18 acero SAE 1018                |  | Tiempo (min)  |              |              |                                   |
|  |  | Distancia (m)   |              |              |                                   |
|  |  | Costo   |              |              |                                   |
| OP   | Descripción de la actividad  | Simbología  | Tiempo (min) | Distancia(m) | Equipo utilizado                  |
| 10   | <b>Acudir al almacén y retirar lamina negra lisa Cal.18 SAE 1018</b>         |           | 2            |              |                                   |
| 20   | <b>Trasladar a pañería.</b>  |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza                |
| 30   | <b>En mesa de trabajo dimensionado de acuerdo al dibujo, ver RAPG-01-16)</b> |      | 5            |              | Flexo metro                       |
| 40   | <b>Inspección de trazo</b>   |      | 3            |              |                                   |
| 50   | <b>Cortar, y realizar doblado requerido ver dibujo RAPG-01-16</b>            |      | 20           |              | Cortador de disco<br><br>Roladora |
| 60   | <b>Retirar rebabas y aristas.</b>  |      | 3            |              | Lima plana bastarda               |
| 70   | <b>Inspección final.</b>   |      | 3            |              |                                   |
| 80   | <b>Traslado al almacén.</b>  |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza                |
| 90   | <b>Almacenamiento en producto terminado.</b>                                 |      | 2            |              |                                   |
| <b>Total del tiempo</b>                                |  |   | 42           |              |                                   |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                          |   | Actividad   | Actual  | Presupuesto   | Ahorros   |   |              |                  |                                   |
|--|---|---|---|---|---|---|--------------|------------------|-----------------------------------|
| <b>Actividad: Sub-ensamble cámara de mezclado</b>    |   | Operación<br>  |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| <b>Nombre del dibujo: Tolva de descarga primaria</b> |   | Transporte<br> |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| <b>Cantidad: 1 pieza</b>                             | <b>Número de diseño: RAPG-01-17</b>                                     | Inspección<br> |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| <b>Operador equipo</b>                               | Analista: Cisneros Filomeno Uriel                                       | Demora<br>     |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| <b>Material:</b>                                     |   | Almacén<br>    |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| Lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018          |   | Tiempo (min)  |   |   |   |   |              |                  |                                   |
|  |   | Distancia (m)   |   |   |   |   |              |                  |                                   |
|  |   | Costo   |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| OP   | Descripción de la actividad   | Simbología  |   |   |   | Tiempo (min)  | Distancia(m) | Equipo utilizado |                                   |
| 10   | Acudir al almacén y retirar lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018 |                |    |    |    |    | 2            |                  |                                   |
| 20   | Trasladar a paílería.   |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza                |
| 30   | En mesa de trabajo dimensionado de acuerdo al dibujo, ver RAPG-01-17)   |              |  |  |  |  | 5            |                  | Flexo metro                       |
| 40   | Inspección de trazo   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                   |
| 50   | Cortar, y realizar doblado requerido ver dibujo RAPG-01-17              |              |  |  |  |  | 20           |                  | Cortador de disco<br><br>Roladora |
| 60   | Retirar rebabas y aristas.  |              |  |  |  |  | 3            |                  | Lima plana bastarda               |
| 70   | Inspección final.   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                   |
| 80   | Traslado al almacén.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza                |
| 90   | Almacenamiento en producto terminado.                                   |              |  |  |  |  | 2            |                  |                                   |
| <b>Total del tiempo</b>                              |   |   |   |   |   |   | 42           |                  |                                   |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                                  |   | Actividad   | Actual  | Presupuesto   | Ahorros   |   |              |                  |                                   |
|--|---|---|---|---|---|---|--------------|------------------|-----------------------------------|
| Actividad: Sub-ensamble Cámara de mezclado                   |   | Operación<br>  |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| Nombre del dibujo: Respaldo                                  |   | Transporte<br> |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| Cantidad:<br>2 piezas  | Número de diseño: RAPG-01-18  | Inspección<br> |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| Operador<br>equipo   | Analista: Cisneros Filomeno Uriel                                       | Demora<br>     |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| Material:<br><br>Lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018 |   | Almacén<br>    |   |   |   |   |              |                  |                                   |
|  |   | Tiempo (min)  |   |   |   |   |              |                  |                                   |
|  |   | Distancia (m)   |   |   |   |   |              |                  |                                   |
|  |   | Costo   |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| OP   | Descripción de la actividad   | Simbología  |   |   |   | Tiempo (min)  | Distancia(m) | Equipo utilizado |                                   |
| 10   | Acudir al almacén y retirar lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018 |                |    |    |    |    | 2            |                  |                                   |
| 20   | Trasladar a pañería.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza                |
| 30   | En mesa de trabajo dimensionado de acuerdo al dibujo, ver RAPG-01-18)   |              |  |  |  |  | 5            |                  | Flexo metro                       |
| 40   | Inspección de trazo   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                   |
| 50   | Cortar, y realizar barreno requerido ver dibujo RAPG-01-18              |              |  |  |  |  | 20           |                  | Cortador de disco<br><br>Roladora |
| 60   | Retirar rebabas y aristas.  |              |  |  |  |  | 3            |                  | Lima plana bastarda               |
| 70   | Inspección final.   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                   |
| 80   | Traslado al almacén.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza                |
| 90   | Almacenamiento en producto terminado.                                   |              |  |  |  |  | 2            |                  |                                   |
| <b>Total del tiempo</b>                                      |   |   |   |   |   |   | 42           |                  |                                   |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                       |   | Actividad   | Actual       | Presupuesto  | Ahorros                           |
|---|---|---|--------------|--------------|-----------------------------------|
| <b>Actividad: Sub-ensamble Cámara de mezclado</b> |   | Operación<br>  |              |              |                                   |
| <b>Nombre del dibujo: Base circular</b>           |   | Transporte<br>   |              |              |                                   |
| <b>Cantidad: 1 piezas</b>                         | <b>Número de diseño: RAPG-01-19</b>                                     | Inspección<br>   |              |              |                                   |
| <b>Operador equipo</b>                            | Analista: Cisneros Filomeno Uriel                                       | Demora<br>   |              |              |                                   |
| <b>Material:</b>                                  |   | Almacén<br>  |              |              |                                   |
| Lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018       |   | Tiempo (min)  |              |              |                                   |
|   |   | Distancia (m)   |              |              |                                   |
|   |   | Costo   |              |              |                                   |
| OP  | Descripción de la actividad   | Simbología  | Tiempo (min) | Distancia(m) | Equipo utilizado                  |
| 10  | Acudir al almacén y retirar lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018 |                | 2            |              |                                   |
| 20  | Trasladar a pañería.  |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza                |
| 30  | En mesa de trabajo dimensionado de acuerdo al dibujo, ver RAPG-01-19)   |      | 5            |              | Flexo metro                       |
| 40  | Inspección de trazo   |      | 3            |              |                                   |
| 50  | Cortar, y realizar barreno requerido ver dibujo RAPG-01-19              |      | 20           |              | Cortador de disco<br><br>Roladora |
| 60  | Retirar rebabas y aristas.  |      | 3            |              | Lima plana bastarda               |
| 70  | Inspección final.   |      | 3            |              |                                   |
| 80  | Traslado al almacén.  |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza                |
| 90  | Almacenamiento en producto terminado.                                   |      | 2            |              |                                   |
| <b>Total del tiempo</b>                           |   |   | 42           |              |                                   |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                         |   | Actividad   | Actual       | Presupuesto  | Ahorros                           |
|---|---|---|--------------|--------------|-----------------------------------|
| <b>Actividad: Sub-ensamble Cámara de mezclado</b>   |   | Operación<br>  |              |              |                                   |
| <b>Nombre del dibujo: Tapa superior de descarga</b> |   | Transporte<br>   |              |              |                                   |
| <b>Cantidad: 1 piezas</b>                           | <b>Número de diseño: RAPG-01-20</b>                                     | Inspección<br>   |              |              |                                   |
| <b>Operador equipo</b>                              | <b>Analista: Cisneros Filomeno Uriel</b>                                | Demora<br>   |              |              |                                   |
| <b>Material:</b>                                    |   | Almacén<br>  |              |              |                                   |
| Lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018         |   | Tiempo (min)  |              |              |                                   |
|   |   | Distancia (m)   |              |              |                                   |
|   |   | Costo   |              |              |                                   |
| OP  | Descripción de la actividad   | Simbología  | Tiempo (min) | Distancia(m) | Equipo utilizado                  |
| 10  | Acudir al almacén y retirar lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018 |                | 2            |              |                                   |
| 20  | Trasladar a paílería.   |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza                |
| 30  | En mesa de trabajo dimensionado de acuerdo al dibujo, ver RAPG-01-20)   |      | 5            |              | Flexo metro                       |
| 40  | Inspección de trazo   |      | 3            |              |                                   |
| 50  | Cortar, y realizar barreno requerido ver dibujo RAPG-01-20              |      | 20           |              | Cortador de disco<br><br>Roladora |
| 60  | Retirar rebabas y aristas.  |      | 3            |              | Lima plana bastarda               |
| 70  | Inspección final.   |      | 3            |              |                                   |
| 80  | Traslado al almacén.  |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza                |
| 90  | Almacenamiento en producto terminado.                                   |      | 2            |              |                                   |
| <b>Total del tiempo</b>                             |   |   | 42           |              |                                   |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                                  |   | Actividad   | Actual  | Presupuesto   | Ahorros   |   |              |                  |  |
|--|---|---|---|---|---|---|--------------|------------------|--|
| Actividad: Sub-ensamble Cámara de mezclado                   |   | Operación<br>  |   |   |   |   |              |                  |  |
| Nombre del dibujo: Palanca de compuerta                      |   | Transporte<br> |   |   |   |   |              |                  |  |
| Cantidad:<br>1 piezas  | Número de diseño: RAPG-01-21  | Inspección<br> |   |   |   |   |              |                  |  |
| Operador<br>equipo   | Analista: Cisneros Filomeno Uriel                                     | Demora<br>     |   |   |   |   |              |                  |  |
| Material:<br><br>Barra de $\varnothing$ 5/16" acero SAE 1018 |   | Almacén<br>    |   |   |   |   |              |                  |  |
|  |   | Tiempo (min)  |   |   |   |   |              |                  |  |
|  |   | Distancia (m)   |   |   |   |   |              |                  |  |
|  |   | Costo   |   |   |   |   |              |                  |  |
| OP   | Descripción de la actividad   | Simbología  |   |   |   | Tiempo (min)  | Distancia(m) | Equipo utilizado |  |
| 10   | Acudir al almacén y retirar Barra $\varnothing$ 5/16" acero SAE 1018  |                |    |    |    |    | 2            |                  |  |
| 20   | Trasladar a pañería.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza                             |
| 30   | En mesa de trabajo dimensionado de acuerdo al dibujo, ver RAPG-01-21) |              |  |  |  |  | 5            |                  | Flexo metro                                    |
| 40   | Inspección de trazo   |              |  |  |  |  | 3            |                  |  |
| 50   | Cortar, y realizar barreno requerido ver dibujo RAPG-01-21            |              |  |  |  |  | 20           |                  | Cortador de disco<br><br>Roladora<br><br>torno |
| 60   | Retirar rebabas y aristas.  |              |  |  |  |  | 3            |                  | Lima plana bastarda                            |
| 70   | Inspección final.   |              |  |  |  |  | 3            |                  |  |
| 80   | Traslado al almacén.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza                             |
| 90   | Almacenamiento en producto terminado.                                 |              |  |  |  |  | 2            |                  |  |
| <b>Total del tiempo</b>                                      |   |   |   |   |   |   | 42           |                  |  |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                                  |   | Actividad   | Actual  | Presupuesto   | Ahorros   |   |              |                  |                                   |
|--|---|---|---|---|---|---|--------------|------------------|-----------------------------------|
| Actividad: Sub-ensamble Cámara de mezclado                   |   | Operación<br>  |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| Nombre del dibujo: Tolva de alimentación 1                   |   | Transporte<br> |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| Cantidad:<br>1 piezas  | Número de diseño: RAPG-01-22  | Inspección<br> |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| Operador<br>equipo   | Analista: Cisneros Filomeno Uriel                                       | Demora<br>     |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| Material:<br><br>Lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018 |   | Almacén<br>    |   |   |   |   |              |                  |                                   |
|  |   | Tiempo (min)  |   |   |   |   |              |                  |                                   |
|  |   | Distancia (m)   |   |   |   |   |              |                  |                                   |
|  |   | Costo   |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| OP   | Descripción de la actividad   | Simbología  |   |   |   | Tiempo (min)  | Distancia(m) | Equipo utilizado |                                   |
| 10   | Acudir al almacén y retirar lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018 |               |   |   |   |   | 2            |                  |                                   |
| 20   | Trasladar a pañería.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza                |
| 30   | En mesa de trabajo dimensionado de acuerdo al dibujo, ver RAPG-01-22)   |              |  |  |  |  | 5            |                  | Flexo metro                       |
| 40   | Inspección de trazo   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                   |
| 50   | Cortar, y realizar barreno requerido ver dibujo RAPG-01-22              |              |  |  |  |  | 20           |                  | Cortador de disco<br><br>Roladora |
| 60   | Retirar rebabas y aristas.  |              |  |  |  |  | 3            |                  | Lima plana bastarda               |
| 70   | Inspección final.   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                   |
| 80   | Traslado al almacén.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza                |
| 90   | Almacenamiento en producto terminado.                                   |              |  |  |  |  | 2            |                  |                                   |
| <b>Total del tiempo</b>                                      |   |   |   |   |   |   | 42           |                  |                                   |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                                  |   | Actividad   | Actual  | Presupuesto   | Ahorros   |   |              |                  |                                   |
|--|---|---|---|---|---|---|--------------|------------------|-----------------------------------|
| Actividad: Sub-ensamble Cámara de mezclado                   |   | Operación<br>  |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| Nombre del dibujo: Tolva de alimentación 2                   |   | Transporte<br> |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| Cantidad:<br>1 piezas  | Número de diseño: RAPG-01-23  | Inspección<br> |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| Operador<br>equipo   | Analista: Cisneros Filomeno Uriel                                       | Demora<br>     |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| Material:<br><br>Lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018 |   | Almacén<br>    |   |   |   |   |              |                  |                                   |
|  |   | Tiempo (min)  |   |   |   |   |              |                  |                                   |
|  |   | Distancia (m)   |   |   |   |   |              |                  |                                   |
|  |   | Costo   |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| OP   | Descripción de la actividad   | Simbología  |   |   |   | Tiempo (min)  | Distancia(m) | Equipo utilizado |                                   |
| 10   | Acudir al almacén y retirar lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018 |               |   |   |   |   | 2            |                  |                                   |
| 20   | Trasladar a pañería.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza                |
| 30   | En mesa de trabajo dimensionado de acuerdo al dibujo, ver RAPG-01-23)   |              |  |  |  |  | 5            |                  | Flexo metro                       |
| 40   | Inspección de trazo   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                   |
| 50   | Cortar, y realizar barreno requerido ver dibujo RAPG-01-23              |              |  |  |  |  | 20           |                  | Cortador de disco<br><br>Roladora |
| 60   | Retirar rebabas y aristas.  |              |  |  |  |  | 3            |                  | Lima plana bastarda               |
| 70   | Inspección final.   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                   |
| 80   | Traslado al almacén.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza                |
| 90   | Almacenamiento en producto terminado.                                   |              |  |  |  |  | 2            |                  |                                   |
| <b>Total del tiempo</b>                                      |   |   |   |   |   |   | 42           |                  |                                   |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                 |   | Actividad   | Actual       | Presupuesto  | Ahorros                                    |
|---|---|---|--------------|--------------|--|
| Actividad: Sub-ensamble Cámara de mezclado  |   | Operación<br>  |              |              |  |
| Nombre del dibujo: Base                     |   | Transporte<br>   |              |              |  |
| Cantidad:<br>1 piezas                       | Número de diseño: RAPG-01-24  | Inspección<br>   |              |              |  |
| Operador<br>equipo                          | Analista: Cisneros Filomeno Uriel                                       | Demora<br>   |              |              |  |
| Material:                                   |   | Almacén<br>  |              |              |  |
| Lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018 |   | Tiempo (min)  |              |              |  |
|   |   | Distancia (m)   |              |              |  |
|   |   | Costo   |              |              |  |
| OP  | Descripción de la actividad   | Simbología  | Tiempo (min) | Distancia(m) | Equipo utilizado                           |
| 10  | Acudir al almacén y retirar lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018 |           | 2            |              |  |
| 20  | Trasladar a pañería.  |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza                         |
| 30  | En mesa de trabajo dimensionado de acuerdo al dibujo, ver RAPG-01-24)   |      | 5            |              | Flexo metro                                |
| 40  | Inspección de trazo   |      | 3            |              |  |
| 50  | Cortar, y realizar barreno requerido ver dibujo RAPG-01-24              |      | 20           |              | Cortador de disco<br>Roladora<br>Fresadora |
| 60  | Retirar rebabas y aristas.  |      | 3            |              | Lima plana bastarda                        |
| 70  | Inspección final.   |      | 3            |              |  |
| 80  | Traslado al almacén.  |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza                         |
| 90  | Almacenamiento en producto terminado.                                   |      | 2            |              |  |
| <b>Total del tiempo</b>                     |   |   | 42           |              |  |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.   |  | Actividad   | Actual  | Presupuesto   | Ahorros   |   |              |                  |                                   |
|---|--|---|---|---|---|---|--------------|------------------|-----------------------------------|
| <b>Actividad: Sub-ensamble Cámara de mezclado</b>                   |  | Operación<br>  |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| <b>Nombre del dibujo: Tolva de salida</b>                           |  | Transporte<br> |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| <b>Cantidad: 1 piezas</b>   | <b>Número de diseño: RAPG-01-25</b>  | Inspección<br> |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| <b>Operador equipo</b>  | <b>Analista: Cisneros Filomeno Uriel</b>                                       | Demora<br>     |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| <b>Material:</b><br><br>Lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018 |  | Almacén<br>    |   |   |   |   |              |                  |                                   |
|   |  | Tiempo (min)  |   |   |   |   |              |                  |                                   |
|   |  | Distancia (m)   |   |   |   |   |              |                  |                                   |
|   |  | Costo   |   |   |   |   |              |                  |                                   |
| OP  | Descripción de la actividad  | Simbología  |   |   |   | Tiempo (min)  | Distancia(m) | Equipo utilizado |                                   |
| 10  | <b>Acudir al almacén y retirar lámina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018</b> |              |  |  |  |  | 2            |                  |                                   |
| 20  | <b>Trasladar a paílería.</b>   |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza                |
| 30  | <b>En mesa de trabajo dimensionado de acuerdo al dibujo, ver RAPG-01-25)</b>   |              |  |  |  |  | 5            |                  | Flexo metro                       |
| 40  | <b>Inspección de trazo</b>   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                   |
| 50  | <b>Cortar, y realizar barreno requerido ver dibujo RAPG-01-25</b>              |              |  |  |  |  | 20           |                  | Cortador de disco<br><br>Roladora |
| 60  | <b>Retirar rebabas y aristas.</b>  |              |  |  |  |  | 3            |                  | Lima plana bastarda               |
| 70  | <b>Inspección final.</b>   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                   |
| 80  | <b>Traslado al almacén.</b>  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza                |
| 90  | <b>Almacenamiento en producto terminado.</b>                                   |              |  |  |  |  | 2            |                  |                                   |
| <b>Total del tiempo</b>   |  |   |   |   |   |   | 42           |                  |                                   |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                   |   | Actividad   | Actual  | Presupuesto   | Ahorros   |   |              |                  |                                |
|---|---|---|---|---|---|---|--------------|------------------|--------------------------------|
| Actividad: Sub-ensamble sistema de paletas    |   | Operación<br>  |   |   |   |   |              |                  |                                |
| Nombre del dibujo: Eje                        |   | Transporte<br> |   |   |   |   |              |                  |                                |
| Cantidad:<br>1 piezas                         | Número de diseño: RAPG-01-32  | Inspección<br> |   |   |   |   |              |                  |                                |
| Operador<br>equipo                            | Analista: Cisneros Filomeno Uriel                                     | Demora<br>     |   |   |   |   |              |                  |                                |
| Material:<br><br>Barra de ø 1" acero SAE 1018 |   | Almacén<br>    |   |   |   |   |              |                  |                                |
|   |   | Tiempo (min)  |   |   |   |   |              |                  |                                |
|   |   | Distancia (m)   |   |   |   |   |              |                  |                                |
|   |   | Costo   |   |   |   |   |              |                  |                                |
| OP  | Descripción de la actividad   | Simbología  |   |   |   | Tiempo (min)  | Distancia(m) | Equipo utilizado |                                |
| 10  | Acudir al almacén y retirar Barra de ø 1" acero SAE 1018              |              |  |  |  |  | 2            |                  |                                |
| 20  | Trasladar a pañería.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza             |
| 30  | En mesa de trabajo dimensionado de acuerdo al dibujo, ver RAPG-01-32) |              |  |  |  |  | 5            |                  | Flexo metro                    |
| 40  | Inspección de trazo   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                |
| 50  | Cortar, y realizar barrenos requerido ver dibujo RAPG-01-32           |              |  |  |  |  | 20           |                  | Cortador de disco<br><br>Torno |
| 60  | Retirar rebabas y aristas.  |              |  |  |  |  | 3            |                  | Lima plana bastarda            |
| 70  | Inspección final.   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                |
| 80  | Traslado al almacén.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza             |
| 90  | Almacenamiento en producto terminado.                                 |              |  |  |  |  | 2            |                  |                                |
| <b>Total del tiempo</b>                       |   |   |   |   |   |   | 42           |                  |                                |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                               |   | Actividad   | Actual  | Presupuesto   | Ahorros   |   |              |                  |                                |
|---|---|---|---|---|---|---|--------------|------------------|--------------------------------|
| Actividad: Sub-ensamble Sistema de paletas                |   | Operación<br>  |   |   |   |   |              |                  |                                |
| Nombre del dibujo: Eje corto                              |   | Transporte<br> |   |   |   |   |              |                  |                                |
| Cantidad:<br>1 piezas                                     | Número de diseño: RAPG-01-33  | Inspección<br> |   |   |   |   |              |                  |                                |
| Operador<br>equipo  | Analista: Cisneros Filomeno Uriel                                     | Demora<br>     |   |   |   |   |              |                  |                                |
| Material:<br><br>Barra de $\varnothing$ 1" acero SAE 1018 |   | Almacén<br>    |   |   |   |   |              |                  |                                |
|   |   | Tiempo (min)  |   |   |   |   |              |                  |                                |
|   |   | Distancia (m)   |   |   |   |   |              |                  |                                |
|   |   | Costo   |   |   |   |   |              |                  |                                |
| OP  | Descripción de la actividad   | Simbología  |   |   |   | Tiempo (min)  | Distancia(m) | Equipo utilizado |                                |
| 10  | Acudir al almacén y retirar Barra de $\varnothing$ 1" acero SAE 1018  |               |   |   |   |   | 2            |                  |                                |
| 20  | Trasladar a paílería.   |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza             |
| 30  | En mesa de trabajo dimensionado de acuerdo al dibujo, ver RAPG-01-33) |              |  |  |  |  | 5            |                  | Flexo metro                    |
| 40  | Inspección de trazo   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                |
| 50  | Cortar, y realizar barreno requerido ver dibujo RAPG-01-33            |              |  |  |  |  | 20           |                  | Cortador de disco<br><br>Torno |
| 60  | Retirar rebabas y aristas.  |              |  |  |  |  | 3            |                  | Lima plana bastarda            |
| 70  | Inspección final.   |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                |
| 80  | Traslado al almacén.  |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza             |
| 90  | Almacenamiento en producto terminado.                                 |              |  |  |  |  | 2            |                  |                                |
| <b>Total del tiempo</b>                                   |   |   |   |   |   |   | 42           |                  |                                |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                                 |  | Actividad   | Actual  | Presupuesto   | Ahorros   |   |              |                  |                                |
|---|--|---|---|---|---|---|--------------|------------------|--------------------------------|
| Actividad: Sub-ensamble Sistema de Paletas                  |  | Operación<br>  |   |   |   |   |              |                  |                                |
| Nombre del dibujo: Barra                                    |  | Transporte<br> |   |   |   |   |              |                  |                                |
| Cantidad: 27 piezas   | Número de diseño: RAPG-01-34   | Inspección<br> |   |   |   |   |              |                  |                                |
| Operador equipo   | Analista: Cisneros Filomeno Uriel                                      | Demora<br>     |   |   |   |   |              |                  |                                |
| Material:<br><br>Barra de $\varnothing$ 3/8" acero SAE 1018 |  | Almacén<br>    |   |   |   |   |              |                  |                                |
|   |  | Tiempo (min)  |   |   |   |   |              |                  |                                |
|   |  | Distancia (m)   |   |   |   |   |              |                  |                                |
|   |  | Costo   |   |   |   |   |              |                  |                                |
| OP  | Descripción de la actividad  | Simbología  |   |   |   | Tiempo (min)  | Distancia(m) | Equipo utilizado |                                |
| 10  | Acudir al almacén y retirar Barra de $\varnothing$ 3/8" acero SAE 1018 |                |    |    |    |    | 2            |                  |                                |
| 20  | Trasladar a pañería.   |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza             |
| 30  | En mesa de trabajo dimensionado de acuerdo al dibujo, ver RAPG-01-34)  |              |  |  |  |  | 5            |                  | Flexo metro                    |
| 40  | Inspección de trazo  |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                |
| 50  | Cortar, y realizar barreno requerido ver dibujo RAPG-01-34             |              |  |  |  |  | 20           |                  | Cortador de disco<br><br>Torno |
| 60  | Retirar rebabas y aristas.   |              |  |  |  |  | 3            |                  | Lima plana bastarda            |
| 70  | Inspección final.  |              |  |  |  |  | 3            |                  |                                |
| 80  | Traslado al almacén.   |              |  |  |  |  | 2            | 30               | Guantes de carnaza             |
| 90  | Almacenamiento en producto terminado.                                  |              |  |  |  |  | 2            |                  |                                |
| <b>Total del tiempo</b>                                     |  |   |   |   |   |   | 42           |                  |                                |

## Diagrama de flujo del proceso para Revolvedora de abono para germinación

| Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.                                    |  | Actividad   | Actual       | Presupuesto  | Ahorros                        |
|--|--|---|--------------|--------------|--------------------------------|
| <b>Actividad: Sub-ensamble Sistema de paletas</b>              |  | Operación<br>  |              |              |                                |
| <b>Nombre del dibujo: Respaldo</b>                             |  | Transporte<br>   |              |              |                                |
| <b>Cantidad: 27 piezas</b>                                     | <b>Número de diseño: RAPG-01-35</b>  | Inspección<br>   |              |              |                                |
| <b>Operador equipo</b>   | Analista: Cisneros Filomeno Uriel  | Demora<br>   |              |              |                                |
| <b>Material:</b><br><br>Solera de 1/8" X 2 1/2" acero SAE 1018 |  | Almacén<br>  |              |              |                                |
|  |  | Tiempo (min)  |              |              |                                |
|  |  | Distancia (m)   |              |              |                                |
|  |  | Costo   |              |              |                                |
| OP   | Descripción de la actividad  | Simbología  | Tiempo (min) | Distancia(m) | Equipo utilizado               |
| 10   | <b>Acudir al almacén y retirar Solera de 1/8" X 2 1/2" acero SAE 1018</b>    |                | 2            |              |                                |
| 20   | <b>Trasladar a pañería.</b>  |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza             |
| 30   | <b>En mesa de trabajo dimensionado de acuerdo al dibujo, ver RAPG-01-35)</b> |      | 5            |              | Flexo metro                    |
| 40   | <b>Inspección de trazo</b>   |      | 3            |              |                                |
| 50   | <b>Cortar, y realizar barreno requerido ver dibujo RAPG-01-35</b>            |      | 20           |              | Cortador de disco<br><br>Torno |
| 60   | <b>Retirar rebabas y aristas.</b>  |      | 3            |              | Lima plana bastarda            |
| 70   | <b>Inspección final.</b>   |      | 3            |              |                                |
| 80   | <b>Traslado al almacén.</b>  |      | 2            | 30           | Guantes de carnaza             |
| 90   | <b>Almacenamiento en producto terminado.</b>                                 |      | 2            |              |                                |
| <b>Total del tiempo</b>  |  |   | 42           |              |                                |

### Anexo III Hojas de proceso

| HOJAS DE PROCESO DE LA "REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN". |  |   |  |   |  |
|---|--|---|--|---|--|
| Revolvedora embolsadora de abono para germinación.              |  | No. de diseño:<br>RAPG-01-01  | Acotación mm   | No. de piezas: 3 piezas   | Fecha: 25/072021   |
| Descripción: Soporte lateral                                    |  |   |  |   |  |
| Diseñador: Hernández Botho Giovani                              |  |   | Material: Tubular cuadrado de 1" X 1" calibre 18 acero SAE 1018                                |   |  |
| Lugar de trabajo: Taller de maquinado y pailería                |  |   | Institución: UTVM  |   |  |
| OP  | Descripción  | Figura  | Maquinaria   | Herramienta y equipo de medición  | Equipo de seguridad  |
| 10  | Dimensionado y corte a 750 mm.( ver dibujo RAPG-01-01) |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mesa de trabajo.</li> <li>Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Flexómetro</li> <li>Rayador</li> <li>Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gafas</li> <li>Zapatos de seguridad</li> <li>Guantes</li> </ul> |
| 20  | Eliminar rebabas y aristas filosas                     |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mesa de trabajo</li> <li>Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Esmeril</li> <li>Lima bastarda plana</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gafas</li> <li>Zapatos de seguridad</li> <li>Guantes</li> </ul> |
| 30  | Inspección final del producto.                         |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mesa de trabajo</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Flexómetro</li> <li>Escuadra</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gafas</li> <li>Zapatos de seguridad</li> <li>guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora embolsadora de abono para germinación.</b> | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-02                          | <b>Acotación</b> mm   | <b>No. de piezas:</b> 4<br><br><b>piezas</b>   | <b>Fecha:</b> 25/072021   |  |
|---|--|---|--|---|--|
| <b>Descripción:</b> Soporte para motor.                   |  |   |  |   |  |
| <b>Diseñador:</b> Hernández Botho Giovani                 |  |   | <b>Material:</b> Tubular cuadrado de 1" X 1" calibre 18 acero SAE 1018                             |   |  |
| <b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería   |  |   | <b>Institución:</b> UTVM   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>   | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-02). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                                   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad guantes</li> </ul>            |

**HOJAS DE PROCESO DE LA "REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN".**

| <b>Revolvedora embolsadora de abono para germinación.</b> |  | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-03  | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 2<br><br>piezas   | <b>Fecha:</b> 25/07/2021   |
|---|--|--|--|---|--|
| <b>Descripción: Soporte barreno para eje</b>              |  |  |  |   |  |
| <b>Diseñador:</b> Hernández Botho Giovani                 |  |  | <b>Material:</b> Tubular cuadrado de 1" X 1" calibre 18 acero SAE 1018                             |   |  |
| <b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería   |  |  | <b>Institución:</b> UTVM   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>                                     | <b>Figura</b>  | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte a 450 mm.( ver dibujo RAPG-01-03) |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                     |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                         |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA "REVOLVEDROA DE ABONO PARA GERMINACIÓN".**

| <b>Revolvedora embolsadora de abono para germinación.</b> | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-04                | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 4<br><br><b>piezas</b>   | <b>Fecha:</b> 25/07/2021  |  |
|---|--|--|--|---|--|
| <b>Descripción: Soporte principal</b>                     |  |  |  |   |  |
| <b>Diseñador:</b> Hernández Botho Giovani                 |  |  | <b>Material:</b> Tubular cuadrado de 1" X 1" calibre 18 acero SAE 1018                             |   |  |
| <b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería   |  |  | <b>Institución:</b> UTVM   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>                                     | <b>Figura</b>  | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte a 800 mm.( ver dibujo RAPG-01-04) |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                     |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                         |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora embolsadora de abono para germinación.</b> |   | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-05   | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 1<br><br>piezas   | <b>Fecha:</b> 25/07/2021   |
|---|---|---|--|---|--|
| <b>Descripción: Eje transversal largo</b>                 |   |   |  |   |  |
| <b>Diseñador: Hernández Botho Giovani</b>                 |   |   | <b>Material: Tubular cuadrado 1" X 1" Cal.18 SAE 1018</b>  |   |  |
| <b>Lugar de trabajo: Taller de maquinado y pailería</b>   |   |   | <b>Institución: UTVM</b>   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>  | <b>Figura</b>   | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado, corte y barrenado según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-05). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora embolsadora de abono para germinación.</b> |  | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-06  | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 1<br><br>pieza  | <b>Fecha:</b> 25/07/2021   |
|---|--|--|--|---|--|
| <b>Descripción: Base motor</b>                            |  |  |  |   |  |
| <b>Diseñador:</b> Hernández Botho Giovani                 |  |  | <b>Material:</b> Lamina calibre 12 acero SAE 1018  |   |  |
| <b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería   |  |  | <b>Institución:</b> UTVM   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>  | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-06). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDROA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora embolsadora de abono para germinación.</b> | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-07                                  | <b>Acotación</b> mm   | <b>No. de piezas:</b> 1<br><br>pieza   | <b>Fecha:</b> 25/07/2021  |  |
|---|--|---|--|---|--|
| <b>Descripción: Soporte para chumacera</b>                |  |   |  |   |  |
| <b>Diseñador:</b> Hernández Botho Giovani                 |  |   | <b>Material:</b> Tubular cuadrado de 1” X 1” Cal.18 Acero SAE 1018                                 |   |  |
| <b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería   |  |   | <b>Institución:</b> UTVM   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>   | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado, rolado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-07). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                                       |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora embolsadora de abono para germinación.</b> |  | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-08  | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 1<br><br>pieza  | <b>Fecha:</b> 25/07/2021   |
|---|--|--|--|---|--|
| <b>Descripción: Abrazadera</b>                            |  |  |  |   |  |
| <b>Diseñador: Hernández Botho Giovani</b>                 |  |  | <b>Material: Lamina negra lisa calibre 16 acero SAE 1018</b>                                       |   |  |
| <b>Lugar de trabajo: Taller de maquinado y pailería</b>   |  |  | <b>Institución: UTVM</b>   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>  | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-08). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora embolsadora de abono para germinación.</b> |  | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-09  | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 1<br><br>pieza  | <b>Fecha:</b> 25/07/2021   |
|---|--|--|--|---|--|
| <b>Descripción: Eje barrenado</b>                         |  |  |  |   |  |
| <b>Diseñador: Hernández Botho Giovani</b>                 |  |  | <b>Material: Lamina negra lisa calibre 16 acero SAE 1018</b>                                       |   |  |
| <b>Lugar de trabajo: Taller de maquinado y pailería</b>   |  |  | <b>Institución: UTVM</b>   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>  | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-09). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora embolsadora de abono para germinación.</b> |  | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-10   | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 1<br><br>pieza  | <b>Fecha:</b> 14/04/2021   |
|---|--|---|--|---|--|
| <b>Descripción: Soporte angular 1</b>                     |  |   |  |   |  |
| <b>Diseñador: Hernández Botho Giovani</b>                 |  |   | <b>Material: Tubular cuadrado de 1/2" X 1/2" calibre 18 acero SAE 1018</b>                         |   |  |
| <b>Lugar de trabajo: Taller de maquinado y pailería</b>   |  |   | <b>Institución: UTVM</b>   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>   | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-10). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                                   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora embolsadora de abono para germinación.</b> |  | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-11  | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 1<br><br>pieza  | <b>Fecha:</b> 14/04/2021   |
|---|--|--|--|---|--|
| <b>Descripción: Soporte angular 2</b>                     |  |  |  |   |  |
| <b>Diseñador: Hernández Botho Giovani</b>                 |  |  | <b>Material: Tubular cuadrado de 1/2" X 1/2" calibre 18 acero SAE 1018</b>                         |   |  |
| <b>Lugar de trabajo: Taller de maquinado y pailería</b>   |  |  | <b>Institución: UTVM</b>   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>  | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-11). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora embolsadora de abono para germinación.</b> | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-13   | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 2<br><br><b>piezas</b>   | <b>Fecha:</b> 14/04/2021  |  |
|---|---|--|--|---|--|
| <b>Descripción: Coraza</b>                                |   |  |  |   |  |
| <b>Diseñador:</b> Hernández Botho Giovani                 |   |  | <b>Material:</b> Lamina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018                                       |   |  |
| <b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería   |   |  | <b>Institución:</b> UTVM   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>  | <b>Figura</b>  | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado, torneado, barrenado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-13). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora embolsadora de abono para germinación.</b> | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-14                                     | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 4<br><br>piezas  | <b>Fecha:</b> 25/07/2021  |  |
|---|---|--|--|---|--|
| <b>Descripción: Tapa lateral para coraza</b>              |   |  |  |   |  |
| <b>Diseñador:</b> Hernández Botho Giovani                 |   |  | <b>Material:</b> Lamina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018                                       |   |  |
| <b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería   |   |  | <b>Institución:</b> UTVM   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>  | <b>Figura</b>  | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado, corte y barrenado según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-14). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora embolsadora de abono para germinación.</b> | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-15                                  | <b>Acotación</b> mm   | <b>No. de piezas:</b> 1<br><br>pieza   | <b>Fecha:</b> 14/04/2021  |  |
|---|--|---|--|---|--|
| <b>Descripción:</b> Tolva de carga                        |  |   |  |   |  |
| <b>Diseñador:</b> Hernández Botho Giovani                 |  |   | <b>Material:</b> Lamina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018                                       |   |  |
| <b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería   |  |   | <b>Institución:</b> UTVM   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>   | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado, corte y rolado según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-15). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                                       |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora embolsadora de abono para germinación.</b> |  | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-16  | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 1<br><br>pieza  | <b>Fecha:</b> 25/07/2021   |
|---|--|--|--|---|--|
| <b>Descripción: Tolva de descarga secundaria</b>          |  |  |  |   |  |
| <b>Diseñador:</b> Hernández Botho Giovani                 |  |  | <b>Material:</b> Lamina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018                                       |   |  |
| <b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería   |  |  | <b>Institución:</b> UTVM   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>  | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-16). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora embolsadora de abono para germinación.</b> |  | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-17  | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 1<br><br>piezas   | <b>Fecha:</b> 25/07/2021   |
|---|--|--|--|---|--|
| <b>Descripción:</b> Tolva de descarga primaria            |  |  |  |   |  |
| <b>Diseñador:</b> Hernández Botho Giovani                 |  |  | <b>Material:</b> Lamina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018                                       |   |  |
| <b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería   |  |  | <b>Institución:</b> UTVM   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>  | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-17). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora embolsadora de abono para germinación.</b> |  | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-18  | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 2<br><br>piezas   | <b>Fecha:</b> 25/07/2021   |
|---|--|--|--|---|--|
| <b>Descripción: Respaldo</b>                              |  |  |  |   |  |
| <b>Diseñador: Hernández Botho Giovani</b>                 |  |  | <b>Material: Lamina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018</b>                                       |   |  |
| <b>Lugar de trabajo: Taller de maquinado y pailería</b>   |  |  | <b>Institución: UTVM</b>   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>  | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-18). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA "REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN".**

| <b>Revolvedora embolsadora de abono para germinación.</b> | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-19                          | <b>Acotación</b> mm   | <b>No. de piezas:</b> 1<br><br>piezas  | <b>Fecha:</b> 25/07/2021  |  |
|---|--|---|--|---|--|
| <b>Descripción: Base circular</b>                         |  |   |  |   |  |
| <b>Diseñador:</b> Hernández Botho Giovani                 |  |   | <b>Material:</b> Lamina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018                                       |   |  |
| <b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería   |  |   | <b>Institución:</b> UTVM   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>   | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-19). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                                   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora embolsadora de abono para germinación.</b> | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-20                          | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 1<br><br>piezas  | <b>Fecha:</b> 25/07/2021  |  |
|---|--|--|--|---|--|
| <b>Descripción: Tapa superior de descarga</b>             |  |  |  |   |  |
| <b>Diseñador:</b> Hernández Botho Giovani                 |  |  | <b>Material:</b> Lamina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018                                       |   |  |
| <b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería   |  |  | <b>Institución:</b> UTVM   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>  | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-20). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora de abono para germinación,</b>           |  | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-21   | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 1<br><br>piezas   | <b>Fecha:</b> 25/07/2021   |
|---|--|---|--|---|--|
| <b>Descripción: Palanca de compuerta</b>                |  |   |  |   |  |
| <b>Diseñador: Hernández Botho Giovani</b>               |  |   | <b>Material: Barra de ø1” acero SAE 1018</b>   |   |  |
| <b>Lugar de trabajo: Taller de maquinado y pailería</b> |  |   | <b>Institución: UTVM</b>   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>   | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-21). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                                   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora de abono para germinación,</b>           | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-22                          | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 1<br><br>piezas  | <b>Fecha:</b> 25/07/2021  |  |
|---|--|--|--|---|--|
| <b>Descripción: Tolva de alimentación 1</b>             |  |  |  |   |  |
| <b>Diseñador:</b> Hernández Botho Giovani               |  |  | <b>Material:</b> Lamina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018                                       |   |  |
| <b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería |  |  | <b>Institución:</b> UTVM   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>  | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-22). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora de abono para germinación,</b>           |  | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-23  | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 1<br><br>piezas   | <b>Fecha:</b> 25/07/2021   |
|---|--|--|--|---|--|
| <b>Descripción: Tolva de alimentación 2</b>             |  |  |  |   |  |
| <b>Diseñador:</b> Hernández Botho Giovani               |  |  | <b>Material:</b> Lamina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018                                       |   |  |
| <b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería |  |  | <b>Institución:</b> UTVM   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>  | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-23). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora de abono para germinación,</b>           |  | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-24  | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 1<br><br>piezas   | <b>Fecha:</b> 25/07/2021   |
|---|--|--|--|---|--|
| <b>Descripción: Base</b>                                |  |  |  |   |  |
| <b>Diseñador: Hernández Botho Giovani</b>               |  |  | <b>Material: Lamina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018</b>                                       |   |  |
| <b>Lugar de trabajo: Taller de maquinado y pailería</b> |  |  | <b>Institución: UTVM</b>   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>  | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-24). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora de abono para germinación,</b>           |  |  |  |   |  | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-25 |  | <b>Acotación</b> mm |  | <b>No. de piezas:</b> 1<br><br>piezas |  | <b>Fecha:</b> 25/07/2021 |  |
|---|--|--|--|---|--|---|--|---------------------|--|---------------------------------------|--|--------------------------|--|
| <b>Descripción: Tolva de salida</b>                     |  |  |  |   |  |   |  |                     |  |                                       |  |                          |  |
| <b>Diseñador: Hernández Botho Giovani</b>               |  |  |  |   |  |   | <b>Material: Lamina negra lisa calibre 18 acero SAE 1018</b> |                     |  |                                       |  |                          |  |
| <b>Lugar de trabajo: Taller de maquinado y pailería</b> |  |  |  |   |  |   | <b>Institución: UTVM</b>                                     |                     |  |                                       |  |                          |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>  | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |   |  |                     |  |                                       |  |                          |  |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-25). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |   |  |                     |  |                                       |  |                          |  |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |   |  |                     |  |                                       |  |                          |  |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |   |  |                     |  |                                       |  |                          |  |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora de abono para germinación,</b>           | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-32                          | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 1<br><br>piezas  | <b>Fecha:</b> 25/07/2021  |  |
|---|--|--|--|---|--|
| <b>Descripción:</b> Eje                                 |  |  |  |   |  |
| <b>Diseñador:</b> Hernández Botho Giovani               |  |  | <b>Material:</b> Barra de $\varnothing$ 1” acero SAE 1018  |   |  |
| <b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería |  |  | <b>Institución:</b> UTVM   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>  | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-32). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora de abono para germinación,</b>           | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-33                          | <b>Acotación</b> mm  | <b>No. de piezas:</b> 1<br><br>piezas  | <b>Fecha:</b> 25/07/2021  |  |
|---|--|--|--|---|--|
| <b>Descripción:</b> Eje corto                           |  |  |  |   |  |
| <b>Diseñador:</b> Hernández Botho Giovani               |  |  | <b>Material:</b> Barra de $\varnothing$ 1” acero SAE 1018  |   |  |
| <b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería |  |  | <b>Institución:</b> UTVM   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>  | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-33). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA “REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN”.**

| <b>Revolvedora de abono para germinación,</b>           | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-34                          | <b>Acotación</b> mm   | <b>No. de piezas:</b> 27<br><br><b>piezas</b>  | <b>Fecha:</b> 25/07/2021  |  |
|---|--|---|--|---|--|
| <b>Descripción:</b> Barra                               |  |   |  |   |  |
| <b>Diseñador:</b> Hernández Botho Giovani               |  |   | <b>Material:</b> Barra de $\varnothing$ 3/8” acero SAE 1018  |   |  |
| <b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería |  |   | <b>Institución:</b> UTVM   |   |  |
| <b>OP</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Figura</b>   | <b>Maquinaria</b>  | <b>Herramienta y equipo de medición</b>   | <b>Equipo de seguridad</b>   |
| <b>10</b>   | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-34). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>20</b>   | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| <b>30</b>   | Inspección final del producto.                                   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

**HOJAS DE PROCESO DE LA "REVOLVEDORA DE ABONO PARA GERMINACIÓN".**

| <b>Revolvedora de abono para germinación,</b>           | <b>No. de diseño:</b><br><br>RAPG-01-35                          | <b>Acotación</b> mm   | <b>No. de piezas:</b> 27<br><br><b>piezas</b>  | <b>Fecha:</b> 25/07/2021  |  |
|---|--|---|--|---|--|
| <b>Descripción:</b> Aspa                                |  |   |  |   |  |
| <b>Diseñador:</b> Hernández Botho Giovani               |  |   | <b>Material:</b> Solera de 1/8" x 2 1/2" acero SAE 1018  |   |  |
| <b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería |  |   | <b>Institución:</b> UTM  |   |  |
| OP  | Descripción  | Figura  | Maquinaria   | Herramienta y equipo de medición  | Equipo de seguridad  |
| 10  | Dimensionado y corte según lo requerido (ver dibujo RAPG-01-35). |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo.</li> <li>• Cortadora de disco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| 20  | Eliminar rebabas y aristas filosas                               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> <li>• Esmeril portátil</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |
| 30  | Inspección final del producto.                                   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul> |

## **Anexo IV Encuestas estudio de mercado**

### **Encuesta Realizada**

1. ¿Usted esta inscrito en el programa Sembrando Vida?  
**a) Si** **b) No**
  
2. ¿Cuántos kilos de abono necesita al día?  
**a) Más de 100 kilos** **b) De 200 a 300 kilos** **c) Más de 300**
  
3. ¿Usted cuenta con una máquina que realice el revuelto de abono?  
**c) Si** **d) No**
  
4. ¿Cuál es el tiempo aproximado en el que realiza el proceso de revuelto y embolsado por jornada laboral?  
**a) 50 a 55 minutos.** **b) Más de 1 hora y media.**
  
5. ¿Cuántas personas emplea para realizar este proceso?  
**a) 3 a 5 personas** **b) 5 a 7 personas** **c) 7 a 10 personas**
  
6. ¿Qué método es el más común?  
**a) Manualmente** **b) Con máquina**

7. ¿Estaría usted interesado en adquirir una máquina que agilice este proceso?

**a) Si**

**b) No**

8. ¿Cuál es la capacidad de producción por jornada que se requiere procesar?

**a) De 50 a 150 kilos de  
mezcla**

**b) De 150 a 250 de  
kilos de varilla**

**c) De 250 a 400  
kilos de mezcla.**

9. ¿Estaría dispuesto a comprar una máquina de alguno de estos precios?

**a) De 8,000.<sup>00</sup> a  
9,000.<sup>00</sup>**

**b) De 10,000.<sup>00</sup> a  
15,000.<sup>00</sup>**

**c) De 60,000.<sup>00</sup>  
a 80,000.<sup>00</sup>**

Anexo V Ayudas visuales

