

SECRETARIA DE EDUCACION PÚBLICA

DIRECCION DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICA

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIERREZ

INGENIERIA MECÁNICA

MEMORIA DE RESIDENCIA:

PRESENTA:

PEREZ GARCIA JESUS ARTURO

ASESOR INTERNO:

ING. SAUL RIGOBERTO RUIZ CRUZ

ASESOR EXTERNO:

ING. CARLOS ZEBADUA JIMENEZ

TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS; DICIEMBRE 2016

Índice

Capítulo I	6
Generalidades del proyecto.....	6
1.1 Introducción	7
1.2 Justificación	8
1.3 Objetivo general.....	9
1.4 Objetivos específicos	9
1.5 Problema a resolver.....	10
1.6 Alcances y limitaciones.....	12
1.7 Descripción del área	13
Capitulo II	14
Marco teórico	14
2.1 Breve historia del archivamiento	15
2.2 Formas de archivar en la antigüedad.....	15
2.2.1 Gancho o espigón	15
2.2.2 Casillero o nido de paloma	16
2.2.4 Archivo de caja.....	17
2.3 Formas de archivar en la actualidad	18
2.3.1 Carpeta de fuelle o de expansión	18
2.3.2 Archivo Horizontal	19
2.4 Características de los elementos físicos	22
2.4.1 Piñones cónicos	23
2.4.2 Poleas de tiempo con diente trapezoidales	23
2.4.3 Correa de tiempo con dientes trapezoidales.....	24
2.4.4 Chumaceras.....	25
2.4.5 Ruedas para riel en V.....	27
2.4.6 Rodamiento.....	27
Capitulo III	29
Descripción de las actividades	29
3.1 Análisis matemático.....	30
3.1.1 Carga en los entrepaños	30

3.1.2 Deformación de los entrepaños	35
3.1.3 Tamaño de los pernos	40
3.1.4 Fricción en las ruedas	45
3.2 Ensamble del sistema archivamiento de alta densidad	48
3.2.1 Plataforma móvil.....	48
3.2.2 Estructura del archivero.....	54
3.2.3 Mecanismo de la manivela	57
3.2.4 Entrepaños y láminas de seguridad.....	58
3.2.5 Láminas externas	60
3.2.6 Riel.....	62
3.3 Archiveros laterales	62
3.3.1 Archivero móvil.....	63
3.3.2 Archiveros fijos	64
3.4 Ensamble general.....	65
Capítulo IV	68
Análisis y resultado	68
Anexos	70
Referencias.....	96

Índice de figuras

Fig. 1	Uso de anaqueles para archivamiento de documentos	10
Fig. 2	Documentos almacenados en cajas.....	11
Fig. 3	Falta de espacio en oficinas para almacenar documentos	11
Fig. 4	Gancho o espigón.....	16
Fig. 5	Casillero o nido de paloma.....	16
Fig. 6	Tabla de Shannon.....	17
Fig. 7	Archivo de caja	18
Fig. 8	Carpeta de fuelle o de expansión.....	19
Fig. 9	Archivo Horizontal.....	19
Fig. 10	Archivadores verticales	20
Fig. 11	Archivadores Giratorios.....	21
Fig. 12	Archivador electrónico.....	22
Fig. 13	Piñones cónicos con relación 1:1	23
Fig. 14	Poleas de tiempo con dientes trapezoidales	24
Fig. 15	Correa de tiempo con dientes trapezoidales	24
Fig. 16	Chumacera tipo puente.....	25
Fig. 17	Chumacera tipo puente con corte de sección.....	26
Fig. 18	Chumacera ovalada de 2 agujeros.....	26
Fig. 19	Chumacera ovalada de 2 agujeros con corte de sección	26
Fig. 20	Rueda de acero para rieles V.....	27
Fig. 21	Rodamiento de bola sellado.....	28
Fig. 22	Rodamiento de bola con corte de sección.....	28
Fig. 23	Dimensión del archivero.....	31
Fig. 24	Resma de papel de 75 g/m ² de oficina	32
Fig. 25	Entrepaño vista de isométrica	35
Fig. 26	Entrepaño vista isométrica con corte de sección.....	35
Fig. 27	Entrepaño enmallado en Ansys.....	37
Fig. 28	Soporte fijo aplicado al entrepaño	37
Fig. 29	Vista detallada del soporte fijo aplicado	37
Fig. 30	Carga aplicada al entrepaño	38
Fig. 31	Deformación del entrepaño (Vista isométrica).....	39
Fig. 32	Deformación del entrepaño (Vista inferior)	39
Fig. 33	Deformación del entrepaño (Corte de sección)	40

Fig. 34 Diagrama de cuerpo libre del entrepaño	40
Fig. 35 Diagrama de cuerpo libre de la mitad derecha del entrepaño	41
Fig. 36 Diagrama de cuerpo libre para el cálculo de momento en el punto C.....	42
Fig. 37 Perno y tuerca M5.....	45
Fig. 38 Diagrama de cuerpo para el análisis de fricción	47
Fig. 39 Estructura de la plataforma móvil	49
Fig. 40 Perfiles tubulares rectangulares soldado.....	49
Fig. 41 Perfil c soldado con perfil tubular rectangular	50
Fig. 42 Elementos mecánicos para la plataforma móvil	50
Fig. 43 Ensamble de chumacera con flecha de transmisión.....	52
Fig. 44 Flecha central ensamblada	52
Fig. 45 Piñón cónico de paso $\frac{1}{2}$	53
Fig. 46 Ruedas dentadas y correa de transmisión	53
Fig. 47 Elementos de transmision ensamblada vista superior.....	54
Fig. 48 Plataforma movil ensamblada	54
Fig. 49 Plataforma con estructura vista superior	55
Fig. 50 Plataforma con estructura vista isométrica.....	55
Fig. 51 Plataforma con estructura vista frontal	56
Fig. 52 Plataforma con estructura vista superior	56
Fig. 53 Elementos mecánicos para transmisión del volante a las ruedas.....	57
Fig. 54 Lamina de seguridad.....	58
Fig. 55 Ensamble de entrepaños vista lateral.....	59
Fig. 56 Ensamble de entrepaño vista isométrica.....	59
Fig. 57 Perno con tornillo para fijar entrepaño.....	60
Fig. 58 Entrepaño de la base	60
Fig. 59 Archivero cubierto por láminas externas	61
Fig. 60 Volante del sistema.....	61
Fig. 61 Perfil del riel	62
Fig. 62 Riel vista lateral.....	62
Fig. 63 Archivero móvil de los costados vista frontal	63
Fig. 64 Archivero móvil de los costados vista lateral	63
Fig. 65 Elemento de nivelación	64
Fig. 66 Archivero fijo vista frontal	64
Fig. 67 Archivero fijo vista lateral	65

Fig. 68 Sistema de archivamiento completo.....	66
Fig. 69 Sistema de archivamiento con vista en perspectiva	66
Fig. 70 Sistema de archivamiento en vista isométrica.....	67

Capítulo I

Generalidades del proyecto

1.1 Introducción

El presente trabajo es un informe técnico del diseño de sistema de archivamiento de alta densidad mediante elementos mecánicos. Este diseño es una solución a problemas presentados en oficinas, hospitales o lugares donde trabajan con grandes volúmenes de documentaciones y el área para archivar es insuficiente.

El trabajo se ha dividido en tres grandes capítulos: Generalidades del proyecto, marco teórico, descripción de las actividades.

En las generalidades del proyecto primero se plantea el problema, se definen los objetivos, de igual manera los alcances y limitaciones del sistema, así como también la presentación de la empresa en la cual se da a conocer su misión y visión. De igual manera se presenta el servicio que esta empresa ofrece.

En el capítulo de marco teórico comprende la descripción de los elementos mecánicos que conformaran el mecanismo de los archiveros.

Descripción de las actividades este capítulo parte de la identificación del tamaño requerido para el archivero, posteriormente se calculara el peso que soportara. A partir de ello seleccionar el tamaño requerido de los elementos mecánicos que conformaran el sistema. Este capítulo concluye con el diseño del prototipo desarrollado mediante un software CAD (SolidWorks).

1.2 Justificación

En oficinas, hospitales y lugares que manejan considerables volúmenes de información un problema muy cotidiano que surge es la falta de espacio para archivar o guardar objetos o documentos importantes el problema se origina cuando se termina ese espacio.

Generalmente utilizamos anaqueles para archivarlos, pero debido a que al colocar dos o más anaqueles debemos dejar pasillos para poder acceder entre ellos, y en ocasiones se nos termina el área para colocar más anaqueles.

El propósito de esto es diseñar un sistema que ayude a optimizar el espacio de almacenamiento para llevar un correcto orden a la hora de archivar.

1.3 Objetivo general

Diseñar un sistema mecánico para montar un archivero sobre una base móvil para desplazarse a lo largo de un riel, mediante el giro de una manivela haciendo el menor esfuerzo posible. Con ello se lograra optimizar el espacio de archivamiento, para aumentar o ampliar el espacio de almacenamiento.

1.4 Objetivos específicos

- Obtener, organizar y analizar la metodología existente y relacionada con el tema.
- Reunir toda la información necesaria para el diseño mecánico.
- seleccionar la metodología más conveniente para el diseño deseado.
- Recaudar información para la selección de los componentes que conformaran el sistema mecánico.
- Diseño preliminar del modelo del archivero haciendo uso de un programa computacional CAD (SolidWorks).
- Realizar la investigación y posteriormente seleccionar los materiales adecuados para la elaboración del archivero
- realizar las correcciones y desarrollar el rediseño de los componentes.
- Presentación del diseño final después de realizar el rediseño.

1.5 Problema a resolver

En la actualidad en bibliotecas, comercios, hospitales, oficinas o incluso en nuestros propios hogares contamos con un área para almacenar importantes documentos, productos, objetos, libros, entre otras cosas. Para ello hacemos uso de anaqueles, los cuales colocando dos o más anaqueles tenemos que dejar un espacio para los pasillos para poder acceder entre ellos.

El problema se genera cuando se nos termina el espacio para continuar almacenando e incluso se nos termina el área para poder colocar más anaqueles, debido a ello vamos colocando cosas uno sobre otro, lo cual nos lleva a realizar un incorrecto orden, y es por ello que es necesario contar con un sistema que nos ayude a optimizar el espacio de almacenamiento.

En la siguiente imagen podrá observar lo que sucede cuando el espacio de archivamiento es insuficiente y no se lleva un orden correcto. Debido a ello cuando se busca algún documento que se necesite en su debido tiempo, es muy laborioso estar buscándolo cuando no se lleva una adecuada organización al almacenar los documentos u objetos.



Fig. 1 Uso de anaqueles para archivamiento de documentos

Esa falta espacio y la necesidad de contratación de personal para mantener un nivel de organización aceptable provocan cada vez mayor densidad de población laboral en la misma área, es decir cada vez habemos más y los espacios no se incrementan en las mismas proporciones. Provocando stress e ineficiencia.



Fig. 2 Documentos almacenados en cajas



Fig. 3 Falta de espacio en oficinas para almacenar documentos

1.6 Alcances y limitaciones

Alcances:

- Con el diseño del archivero móvil se optimizara el espacio para usar el mayor almacenaje posible.
- Mover fácilmente los anaqueles con el menor esfuerzo con la ayuda de un volante
- Organizar mejor los documentos u objetos.
- Contará con un sistema de seguridad para proteger los documentos u objetos guardados.
- Se podrá colocar el número de archiveros dependiendo del área de almacenamiento que se tiene.

Delimitaciones:

- Solo se podrá mover por el carril horizontalmente.
- Se moverá individualmente cada archivero.

1.7 Descripción del área

El proyecto “Diseño de sistema de almacenamiento de alta densidad mediante elementos mecánicos” fue desarrollado en la empresa Kukulcán se encuentra ubicado en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Su giro principal es la venta y fabricación de muebles.

Cabe mencionar que esta empresa tiene:

Como misión:

Satisfacer las necesidades de amueblamiento con una funcionalidad absoluta y un diseño actual, la realización personal de los miembros está en función de la satisfacción de los clientes, mismo que nos garantizan una ampliación natural de nuestro mercado, y nos proporcionan estabilidad económica y emocional, obteniendo como resultado fidelidad de la marca y una moral alta.

Como visión:

Vemos un futuro en el cual empresas medianas y grandes son principales protagonistas de una economía moderna basada en el intercambio de satisfactores desarrollados con tecnologías descubiertas la noche anterior en cualquier parte del mundo globalizado. Con el trabajo, estudio y constancia de los miembros de este equipo estaremos ubicando a nuestra empresa en este mundo moderno comprometido con la conservación de la ecología, proporcionando empleos permanentes para sus trabajadores e hijos.

Capítulo II

Marco teórico

2.1 Breve historia del archivamiento

La palabra archivar significa Arte de colocar y conservar en un mismo orden, debidamente clasificada toda correspondencia, documentos y otros papeles relacionados con un individuo o firma, con cierta división geográfica, o sobre determinado asunto, etc. De esta forma estarán protegidos contra deterioro destrucción o pérdida y que a la vez facilite su localización y manejo.

El hombre de la antigüedad sintió la imperiosa necesidad de adoptar un sistema que permitiera acumular y ordenar todos los papeles y documentos que se relacionaban con la actividad a que se dedicaba y para su realización usó el gancho o espigón. Este es el sistema más antiguo y consiste en un clavo o gancho con base de metal para colocarlo sobre el escritorio, la mesa o colgarlo en la pared.

2.2 Formas de archivar en la antigüedad

2.2.1 Gancho o espigón

Se usa de la siguiente manera: los papeles se insertan en el gancho o clavo a medida que se reciben. Las desventajas que ofrece esta forma de archivos son:

1. los papeles no se protegen contra el polvo o algún otro deterioro.
2. Solamente se ordenan los documentos de acuerdo como llegan, sin considerar el alfabeto y otro orden que ayude a la localización de los documentos.
3. Para localizar un documento hay que sacar todos los papeles, lo que ocasiona pérdida de tiempo.
4. Se necesita perforarlo cuando se coloca y esta perforación puede quedar sobre una palabra de importancia en el documento.



Fig. 4 Gancho o espigón

2.2.2 Casillero o nido de paloma

Otro método antiguo de archivos que consiste en un mueble de madera con distintas divisiones pequeñas y con suficiente capacidad para guardar papeles del tamaño carta o de documentos más pequeños. En estas divisiones se guardan las cartas de acuerdo con el orden de recibo y a cada división se le asigna una letra del alfabeto. Se le denomina así porque se asemeja a un palomar.

Ejemplo del casillero es el mueble que se usa en los apartados de correos y hoteles para guardar la correspondencia que se distribuirá al público.



Fig. 5 Casillero o nido de paloma

2.2.3 Tabla de Shannon

Forma antigua de archivo que consiste en una tabla de madera con ganchos de presión para sostener los documentos. Generalmente se cuelga en la pared y los documentos se archivan de acuerdo con el orden de recibo. Hoy día se usa en las oficinas del registro civil, las notarías, tribunales de justicia, hospitales.

También la usan los empleados que prestan servicios al aire libre, como los ingenieros, capataces, inspectores de buses para el contador, cuando realiza el inventario físico, para apoyarse al escribir la información. Presenta las mismas desventajas del gancho o espigón, e igualmente se utiliza en forma temporal



Fig. 6 Tabla de Shannon

2.2.4 Archivo de caja

El sistema de caja fue el primero que introdujo el uso de la guía para ordenar alfabéticamente. Este sistema consiste en una caja pequeña de madera, plástica o de metal. Dentro de esta se usa un juego de guías y se ordena alfabéticamente colocando cada carta o tarjeta detrás de la letra que le corresponde por el apellido.

El archivo de caja ofrece la ventaja de que los documentos se protegen contra el polvo, los papeles se mantienen en orden alfabético y se localiza con facilidad. Este archivo es el que usan las amas de casa para guardar las recetas de cocina y otros documentos de uso personal. Se usa en las oficinas para guardar las tarjetas de los clientes y en las bibliotecas para conservar las tarjetas de los lectores.



Fig. 7 Archivo de caja

2.3 Formas de archivar en la actualidad

2.3.1 Carpeta de fuelle o de expansión

Se le denomina de fuelle porque se asemeja a un acordeón. Consiste en una carpeta de manila o cartón sólido con varias divisiones, cada una de las cuales tiene unas letras en orden alfabético.

Este sistema de archivo también se conoce con el nombre de carpeta de expansión y la usan en las oficinas para la clasificación de formularios y facturas originales de clientes para facilitar el cobro de la cuenta y poder revisar diariamente los clientes morosos, también se utiliza para guardar cheques que van a ser entregados.

En ocasiones se aprovecha para guardar en orden de fecha de vencimiento las letras de cambio, en los colegios lo utilizan para guardar los créditos que se entregarán a los alumnos. El archivo de expansión dio origen al archivo de asuntos en posición vertical u constituye un paso de avance en las formas modernas de archivo.



Fig. 8 Carpeta de fuelle o de expansión

2.3.2 Archivo Horizontal

El archivo horizontal introdujo el uso de las gavetas y las carpetas. Consiste en un mueble con distintas gavetas donde se guardan todos los documentos colocándolos uno encima del otro. Este sistema, desde luego, resulta incómodo porque no se puede localizar con facilidad los documentos, ya que es necesario buscar todos los papeles para localizar los de una persona determinada.

Ofrece la desventaja de que ocupa espacio en el mueble y resulta difícil la visibilidad de los mismos. Se usa frecuentemente en las oficinas de negocios pequeños que manejan un reducido número de documentos de varios tamaños.



Fig. 9 Archivo Horizontal

2.3.3 Archivador Vertical:

Mueble de 1 o más gavetas destinadas a la clasificación vertical de los documentos. Las gavetas son dispositivos que aseguran su fácil manejo.

Los documentos son almacenados en carpetas individuales, colgando de una guía dentro de las gavetas. Las carpetas se colocan una detrás de otra con el borde que presenta la pestaña hacia arriba, donde se escribe la identificación de lo que allí se conserva.

1 o 2: Se coloca, generalmente, junto al escritorio en oficinas pequeñas, para los documentos activos

3 gavetas: Mide, aproximadamente, igual que un mostrador corriente y puede usarse para separar el área de la recepción del área de trabajado.

4 o 5 gavetas: Son de uso corriente en las oficinas y se recomienda para depositar archivo activo y semiactivo.



Fig. 10 Archivadores verticales

2.3.4 Archivador Giratorio:

Consta de estaciones de trabajo y de hileras circulares; cada hilera se mueve independientemente y las estaciones están equipadas con teléfono para que los archivistas suministren la información.

Las columnas giratorias para archivadores ahorran espacio especialmente en esquinas, pero también se pueden colocar en cualquier lugar de la estancia o entre dos ambientes de trabajo. Estable construcción de acero pintada de gris claro. Baldas de tableros de aglomerado revestidos. Un remate impide que se salgan los archivadores. Una cubierta protege los archivadores frente al polvo.

Esto la hace especialmente flexible y favorece el trabajo de varias personas en las columnas giratorias. Cada persona puede manejar independientemente el piso que precise.

Por motivos de seguridad sólo se permite el uso de ruedas en columnas giratorias con un máximo de 4 pisos. Las cargas máx. Indicadas son válidas con la carga distribuida uniformemente. La capacidad máx. De alojamiento se puede ver reducida si los archivadores están muy llenos.

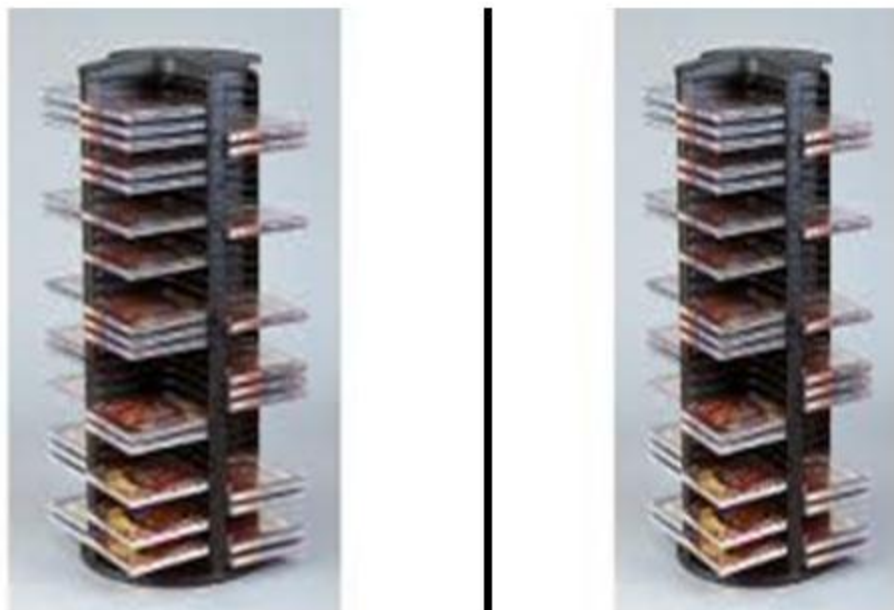


Fig. 11 Archivadores Giratorios

2.3.5 Archivador Electrónico:

Es el sistema que ofrece almacenamiento seguro para los documentos y ficheros relacionados con cada expediente, gestionando el ciclo de vida de cada documento desde su creación y registro hasta su archivo definitivo (preservación y custodia). Además de la funcionalidad de almacenamiento permite la recuperación y consulta de los documentos de cada procedimiento administrativo tanto por parte de los empleados de la Administración como de los interesados en el procedimiento

Es el más sofisticado, de reciente fabricación. Está equipado con dispositivos ópticos para localizar el material. Los documentos se guardan en una bóveda, frente a la cual se encuentra la mesa del trabajo; desde ella el archivero controla la ubicación de los documentos.



Fig. 12 Archivador electrónico

2.4 Características de los elementos físicos

Para el desarrollo e implementación correcta del sistema de archivamiento móvil, es necesario conocer las partes que componen al mecanismo, por lo cual se presentan a continuación:

2.4.1 Piñones cónicos

Los piñones cónicos el cual se puede observar en la siguiente figura, se utilizan para cambiar la dirección de un eje de giro sobre un eje vertical a un eje de giro sobre un eje horizontal. Las características de estos piñones se presentan a continuación.



Fig. 13 Piñones cónicos con relación 1:1

2.4.2 Poleas de tiempo con diente trapezoidales

Las poleas son fabricadas generalmente en acero y algunas en aluminio. Los dientes son de contorno "sinuoso" es decir, sin "aristas" para que no desganen o corten la correa. Las características de estas poleas se presentan a continuación, cabe mencionar que las poleas se usaran de dos diámetros diferentes. Se pueden observar las poleas en la figura 3, las características de estas poleas se presentan a continuación.



Fig. 14 Poleas de tiempo con dientes trapezoidales

2.4.3 Correa de tiempo con dientes trapezoidales

La correa de distribución, banda de distribución o correa dentada, es uno de los más comunes métodos de transmisión de la energía mecánica entre un piñón de arrastre y otro arrastrado, mediante un sistema de dentado mutuo que posee tanto la correa como los piñones, impidiendo su deslizamiento mutuo. La correa se puede observar en la fig. 4.



Fig. 15 Correa de tiempo con dientes trapezoidales

2.4.4 Chumaceras

Son elementos mecánicos cuyo propósito fundamental es proporcionar soporte. Por el tipo de soporte que proporcionan las chumaceras pueden clasificarse en axiales y radiales. Las chumaceras que evitan el movimiento longitudinal a lo largo del eje y proporcionan soporte axial se conocen como chumaceras de empuje.

Las chumaceras que se presentan en este trabajo son chumaceras que proporcionan soporte radial y a las cuales se les denominara simplemente como chumaceras.

En su forma más elemental una chumacera consta de una flecha que se puede hacer girar (el muñón) contenida dentro de un mango cilíndrico de ajuste estrecho (la chumacera). Generalmente la chumacera está dentro de una carcasa o alojamiento.

Las superficies del muñón y la chumacera están separadas por una película de lubricante (líquido o gas) que se alimenta en la holgura entre las superficies. En este caso la chumacera estará separada por una película de aceite con viscosidad.



Fig. 16 Chumacera tipo puente



Fig. 17 Chumacera tipo puente con corte de sección



Fig. 18 Chumacera ovalada de 2 agujeros

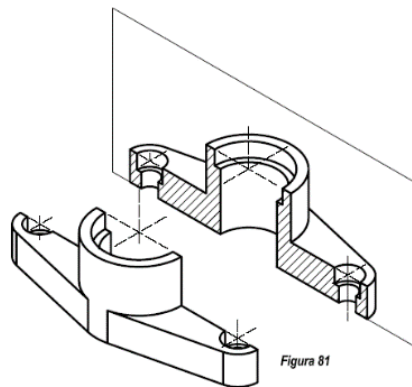


Fig. 19 Chumacera ovalada de 2 agujeros con corte de sección

2.4.5 Ruedas para riel en V

Las ruedas metálicas son el elemento de apoyo que facilita el desplazamiento en los aparatos de elevación. Las ruedas unidas directamente al elemento motriz son denominadas tractoras, el resto son libres. Los perfiles de rodadura pueden constar de uno o dos salientes laterales o pestañas, con objeto de direccionar el movimiento de la rueda a lo largo de los raíles. Las ruedas sin pestañas pueden utilizarse solamente en presencia de rodillos guías complementarios con el eje vertical de rotación. Se puede observar las ruedas en la figura 8.



Fig. 20 Rueda de acero para rieles V

2.4.6 Rodamiento

El rodamiento o cojinete de rodadura es un elemento mecánico que se sitúa entre dos componentes de una máquina, con un eje de rotación común, de forma que un componente puede girar respecto al otro.

Se utiliza en las máquinas rotativas como apoyo o soporte de los elementos portadores: o Soporte de ejes anillo interior fijo y anillo exterior móvil o Soporte de árboles anillo exterior

fijo y anillo interior móvil, este sistema mecánico diseñado para que los rozamientos originados durante el giro no sean de deslizamiento (cojinetes) si no de rodadura.



Fig. 21 Rodamiento de bola sellado



Fig. 22 Rodamiento de bola con corte de sección

Capítulo III

Descripción de las actividades

En este capítulo se describirán las actividades realizadas, primeramente se analizará matemáticamente el peso que soportara el archivero central y el tamaño necesario del perno para sujetar los entrepaños. Posteriormente se describirá el ensamble general y los sub-ensamble del sistema.

3.1 Análisis matemático

Los requerimientos de diseño surgen a partir de las necesidades de falta de espacio en lugares donde su área de almacenamiento es muy pequeña e insuficiente para estar almacenando documentos, libros u otros objetos. Comúnmente estos problemas surgen en oficinas, hospitales e incluso muchas veces en nuestros hogares, y debido a la falta de espacio vamos colocando cosas una sobre otra, lo cual es una forma errónea que nos trae por consecuencia un incorrecto orden.

Con el paso del tiempo vamos buscando algo que se requiera en su debido tiempo y no lo encontramos, por la mala organización. Es por ello que se requiere un sistema que nos ayude a optimizar el espacio y además nos permita organizar bien las cosas.

El sistema que se analiza, ayudará que nuestro sistema, funcione incluyen elementos mecánicos como son: correas dentadas, chumaceras, piñones cónicos, poleas dentadas, rodamientos, ruedas, volante.

3.1.1 Carga en los entrepaños

Para el análisis del sistema es importante conocer el área de almacenamiento que se tiene, a partir de ello se comenzara a diseñar el tamaño ideal para los archiveros, así como también el tamaño requerido para los entrepaños. En la siguiente imagen se puede observar las dimensiones de los archiveros que se necesita en un área específica.

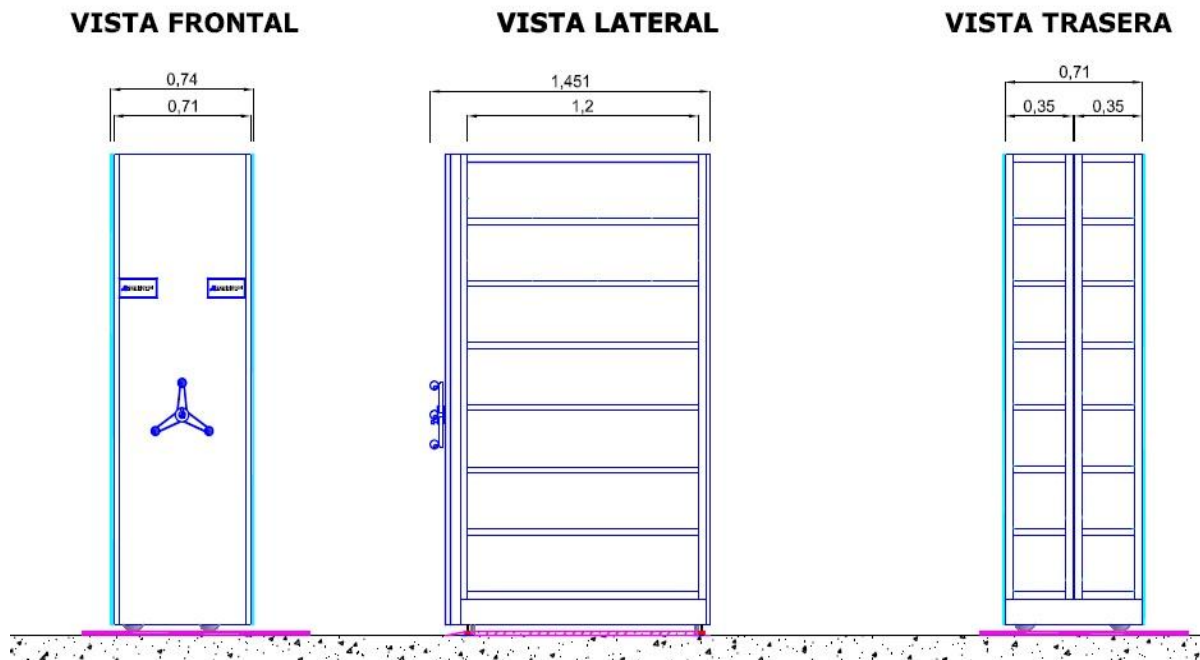


Fig. 23 Dimensión del archivero

Una vez obtenida las dimensiones requeridas de los entrepaños, prosigue hacerle un análisis del peso que se ocupara en cada entrepaño, para el cálculo se consideró usando resmas (Quinientos pliegos de papel) de hojas blancas tamaño carta.

El papel que es usado en oficinas está por lo general entre 70 g/m^2 y 80 g/m^2 , con 75 g/m^2 es el peso más comúnmente encontrado. Algunos contables y los abogados usan el papel de peso más pesado en los límites de 90 g/m^2 a 120 g/m^2 para correspondencia formal. El gramaje de las hojas se consideró de 75, esto debido a que es uno de los más usados.

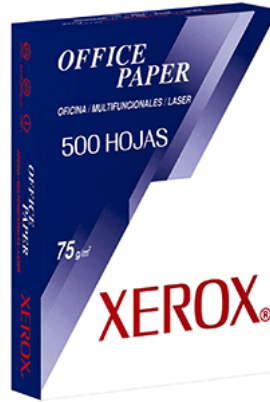


Fig. 24 Resma de papel de 75 g/m2 de oficina

Datos de las hojas blancas:

Tamaño: 21.6 x27.9 cm

Gramaje: $75 \frac{gr}{m^2}$

Primero se calcula el área de las hojas una hoja (A_h , para ello se hace uso de la siguiente ecuación:

$$A_h = N_h \times b_h \times h_h \quad \text{Ec. 1}$$

$$A_h = 500 \times 21.6 \times 27.9 \quad \text{Ec. 2}$$

$$A_h = 301320 \text{ cm}^2 \quad \text{Ec. 3}$$

$$A_h = 30.132 \text{ m}^2 \quad \text{Ec. 4}$$

Donde A_h es el área de las hojas, N_h es el número de hojas, b_h base de la hoja y h_h altura de la hoja.

Las medidas del entrapaño se basan conforme a la medida que tiene el archivero, para este análisis el entrapaño se diseñó con las siguientes medidas. Para la longitud se

consideró 1.20 metros y 35 cm de ancho. Con estos datos se calculó el área, lo cual nos dieron los siguientes valores:

Para calcular el peso de la hoja se hace uso de la siguiente ecuación:

$$P_r = A_h \times gra \quad \text{Ec. 5}$$

$$P_r = 30.132 \times 75 \quad \text{Ec. 6}$$

$$P_r = 2259.9 g \quad \text{Ec. 7}$$

$$P_r = 2.256 Kg \quad \text{Ec. 8}$$

Posteriormente prosigue hacer el cálculo del área ocupada por cada resma:

$$A_{or} = b_h \times e_r \quad \text{Ec. 9}$$

$$A_{or} = 21.6 * 5 \quad \text{Ec. 10}$$

$$A_{or} = 108 cm^2 \quad \text{Ec. 11}$$

$$A_{en} = l_{en} \times a_{en} \quad \text{Ec. 12}$$

$$A_{en} = 120 \times 35 \quad \text{Ec. 13}$$

$$A_h = 4200 cm^2 \quad \text{Ec. 14}$$

Donde A_{or} es el área ocupada por cada resma, b_h base de la hoja, e_r espesor de la resma, A_{en} es área del entrepáño, l_{en} longitud del entrepáño, a_{en} ancho del entrepáño.

Una vez obtenido el peso de cada resma, el área ocupada por cada resma y el área de los entrepáños, se prosigue utilizando una regla de tres.

Tabla 1. Pesos y áreas del entrepaño y la resma

Pesos	Áreas
$P_r = 2.256 \text{ Kg}$	$A_{or} = 108 \text{ cm}^2$
P_{en}	$A_h = 4200 \text{ cm}^2$

Despejando P_{en} , se obtiene el peso ocupado por cada entrepaño.

$$P_{en} = \frac{A_h \times P_r}{A_{or}} \quad \text{Ec. 15}$$

$$P_{en} = \frac{4200 \times 2.256}{108} \quad \text{Ec. 16}$$

$$P_{en} = 86.527 \text{ Kg} \quad \text{Ec. 17}$$

Una vez obtenido el peso que cargara cada entrepaño se prosigue a verificar el número de entrepaños que se tiene en cada archivero, posteriormente con ese dato se puede calcular el peso que soportara el archivero.

$$P_T = P_{en} \times N_{en} \quad \text{Ec. 18}$$

$$P_T = 86.527 \times 14 \quad \text{Ec. 19}$$

$$P_T = 1211.40 \text{ Kg} \quad \text{Ec. 20}$$

Para ello se parte de un conjunto real que hay que medir para poderlo dibujarlo en un programa de CAD (Computer-Aided Design), que en el presente trabajo será SolidWorks. La pieza fue dibujada en dicho programa, la cual se presenta en la siguiente figura.

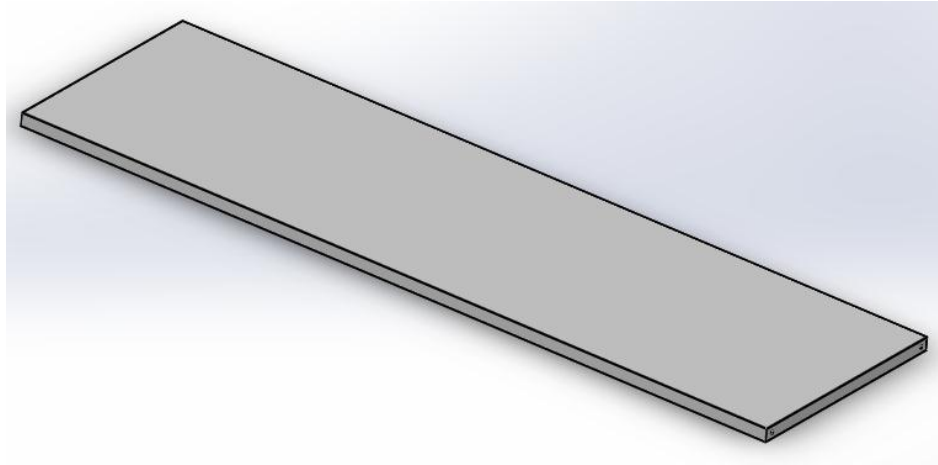


Fig. 25 Entrepáño vista de isométrica

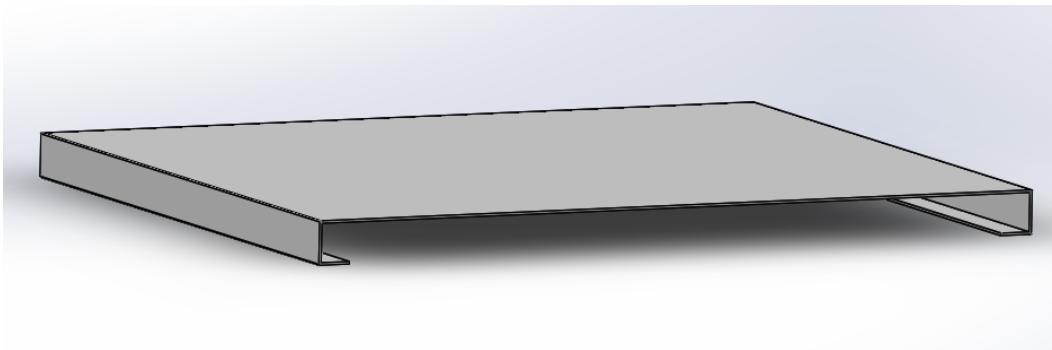


Fig. 26 Entrepáño vista isométrica con corte de sección

3.1.2 Deformación de los entrepaños

Terminando de diseñar la pieza en SolidWorks, se sometió a un análisis de elementos finitos en un programa llamado Ansys. Ansys es un ecosistema de programas CAE (Computer-Aided Engineering) para diseño, análisis y simulación de partes por elementos finitos FEA (Finite Element Analysis).

Para llevar a cabo el proceso de análisis se utiliza una extensión del programa Ansys Workbench, En el programa Workbench lo primero que se hace es definir las propiedades ingenieriles que van a definir el modelo que se va someter a análisis.

En el caso que nos ocupa tenemos un acero inoxidable AISI 304, con las propiedades mecánicas que se muestran en la Tabla 2. Estos datos hay que añadirlos al programa puesto que el material en concreto no está dentro de la lista de materiales incluidos.

Tabla 2. Propiedades de Acero Inoxidable AISI 304

Nombre de la propiedades	Valor	Unidades
Densidad	7850	$\frac{Kg}{M^3}$
Módulo Elástico	205	Gpa
Coficiente de Poisson	0.285	
Límite de tracción	731	Mpa
Limite ultimo de tracción	505	Mpa

El paso siguiente es importar la geometría, para ello no es necesario pasarlo a otro formato el diseño, este programa nos facilita importar directamente la pieza desde SolidWorks. Posteriormente una vez cargada la pieza se crea el enmallado. El enmallado puede ser más fino en aquellas zonas más críticas o en aquellas que se desee conocer los estados de tensiones o deformaciones de la pieza.

En la siguiente figura se puede observar que para el análisis se usó un enmallado uniforme en toda la pieza, también hay que tener en cuenta que al trabajar en la versión académica de Ansys el número de elementos está limitado, así que se tratará de estar en este límite.

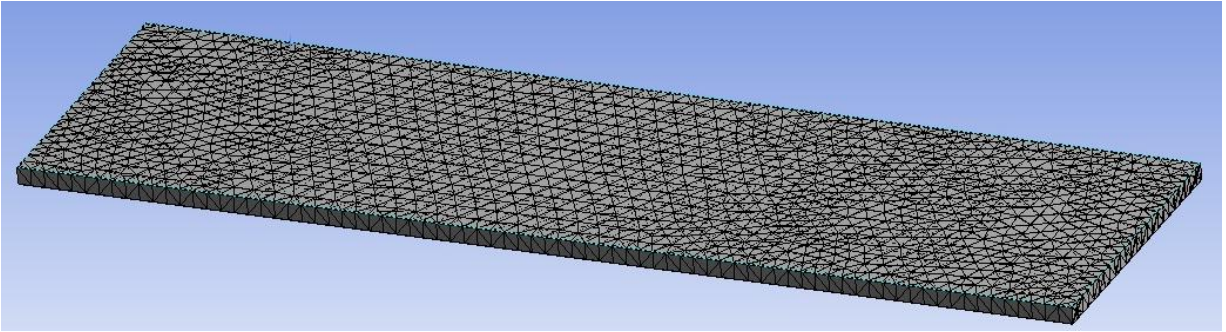


Fig. 27 Entrepáño enmallado en Ansys

Después de mallar el conjunto han de definirse las condiciones de contorno, que dependerán del tipo de ensayo que estemos realizando. En los ensayos que se han realizado se han definido las zonas de apoyo de los pernos, es por ello que estas zonas se consideraron como fijas. En la siguiente imagen se puede observar las zonas fijas.

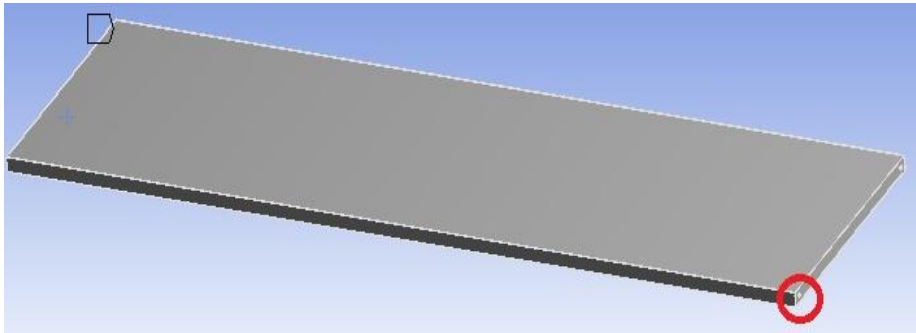


Fig. 28 Soporte fijo aplicado al entrepáño

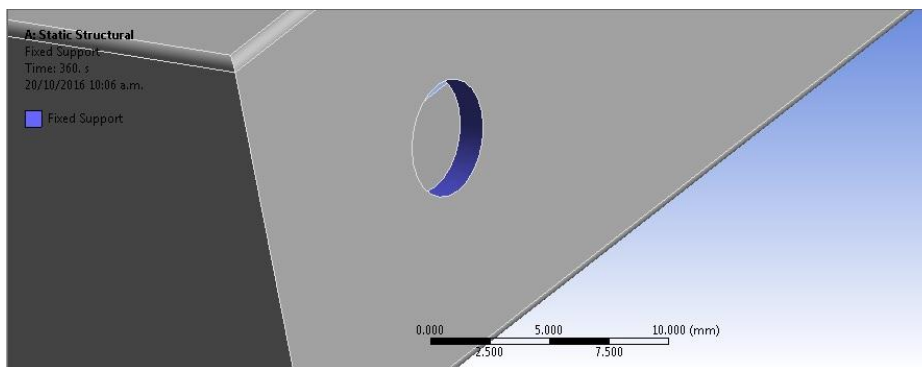


Fig. 29 Vista detallada del soporte fijo aplicado

Para insertar las fuerzas se vio que la mejor manera era mediante una fuerza remota ya que de esta manera se distribuye la fuerza en toda el área. Además se evita el mallado de piezas prescindibles, ya que no estamos interesados en el comportamiento de los ejes rígidos mediante los cuales se aplica la fuerza. La fuerza aplicada en el área es de 850 N.

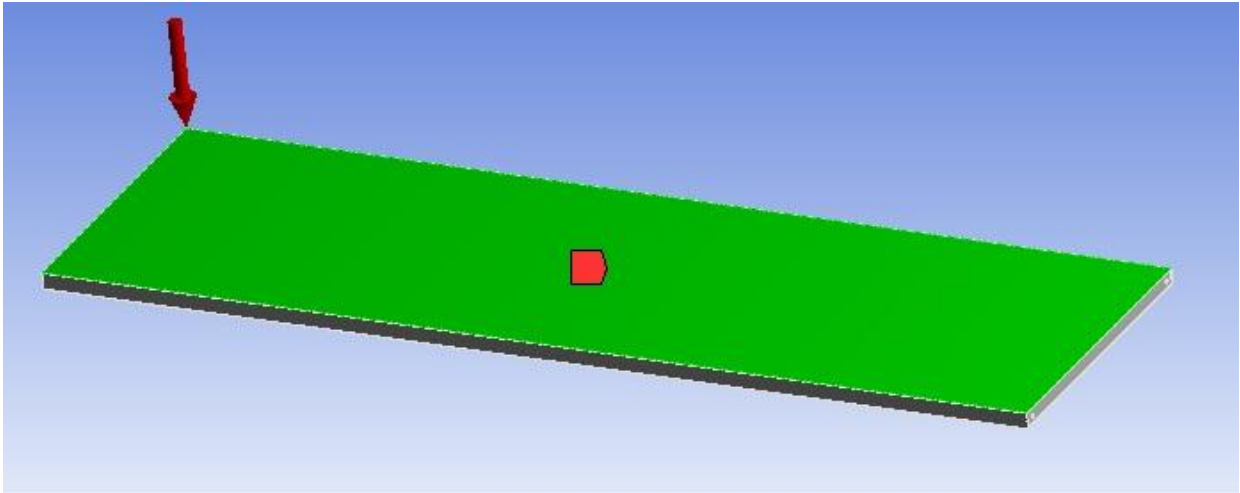


Fig. 30 Carga aplicada al entrepaño

Por último se lanza el programa para obtener una solución de acuerdo a las condiciones planteadas. De esta manera se obtienen los resultados de las distintas variables que deseamos conocer.

En la figura se puede observar que en el campo de la deformación del entrepaño, la máxima deformación crítica se localiza en la parte inferior del entrepaño, coloreada en rojo. Además se puede observar que la deformación generada por la carga es muy pequeña.

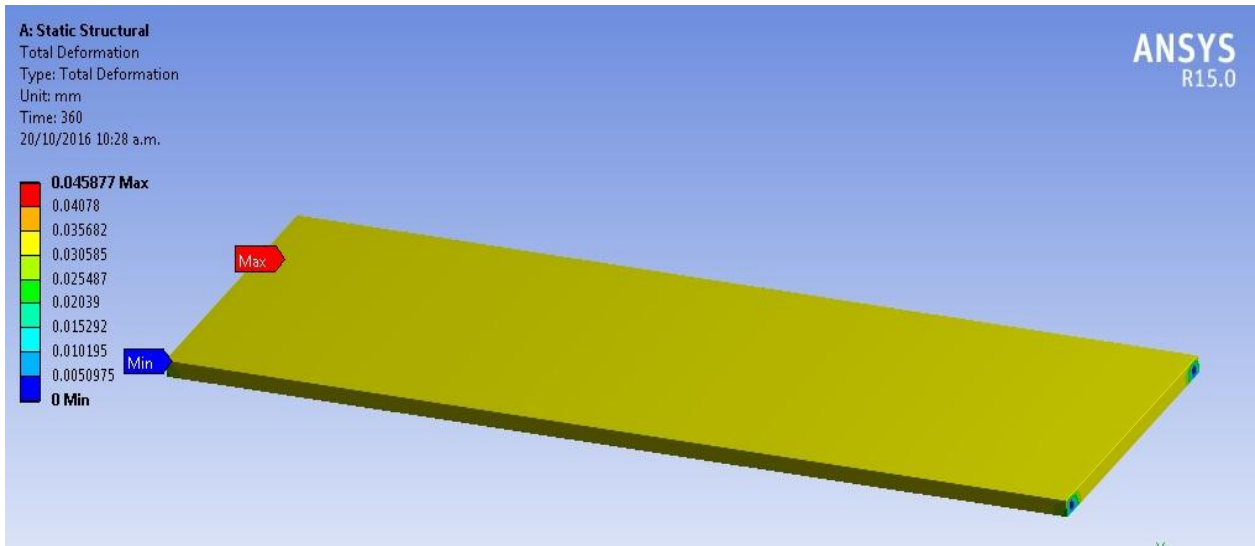


Fig. 31 Deformación del entrepaño (Vista isométrica)

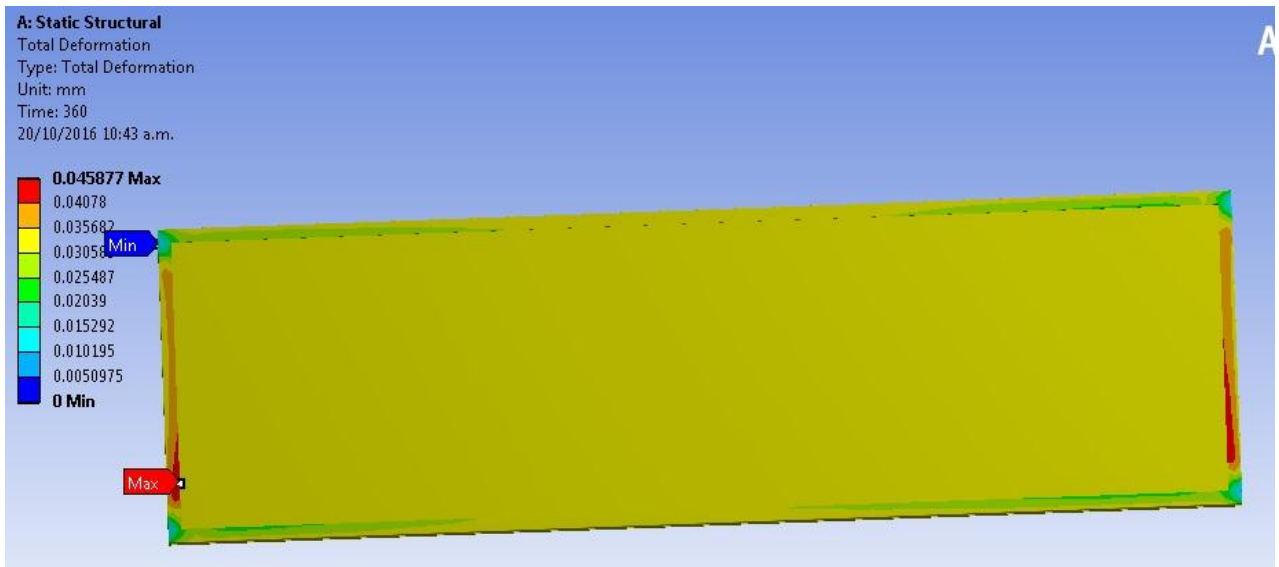


Fig. 32 Deformación del entrepaño (Vista inferior)

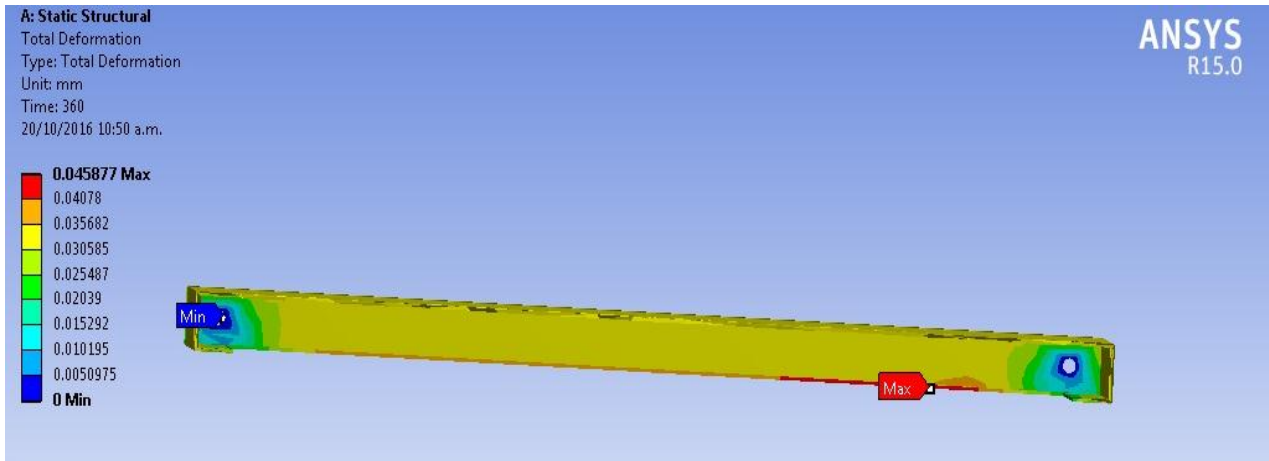


Fig. 33 Deformación del entrepaño (Corte de sección)

3.1.3 Tamaño de los pernos

El peso calculado que soporta cada entrepaño nos ayudara para calcula el tamaño requerido de los pernos. En la siguiente imagen se puede observar que el entrepaño se consideró como una viga para el análisis, con una carga distribuida uniforme de: $w = \frac{17}{24}$

$$\frac{N}{mm}$$

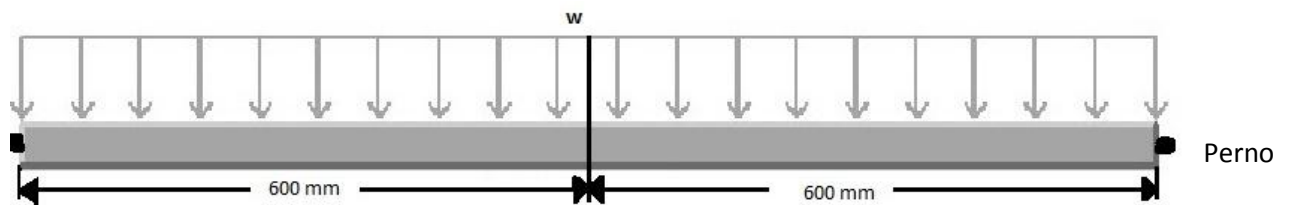


Fig. 34 Diagrama de cuerpo libre del entrepaño

Debido a que la viga es simétrica se puede analizar la mitad, y la carga distribuida se considera como una carga puntual, así como también se pasan a metros la longitud de la viga. En la siguiente imagen podrá observar el diagrama de cuerpo libre del entrepaño.

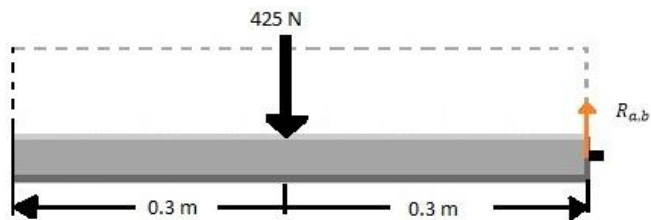


Fig. 35 Diagrama de cuerpo libre de la mitad derecha del entrepaño

Haciendo uso de la siguiente ecuación, podremos calcular la carga aplicada en cada perno:

$$P = \frac{W}{N_{perno}} \quad \text{Ec. 21}$$

Donde W es la carga, N_{perno} es número de perno y P es la carga en cada perno. Por lo tanto:

$$P = \frac{425}{2} \quad \text{Ec. 22}$$

$$P = 212.5 \text{ N} \quad \text{Ec. 23}$$

La carga obtenida en cada perno nos ayudara para calcular el esfuerzo cortante, haciendo uso de la siguiente ecuación.

$$\tau = \frac{P}{A} \quad \text{Ec. 24}$$

Donde τ es el esfuerzo cortante y A es el área del perno. Usando la ecuación nos queda de la siguiente manera:

$$\tau = \frac{212.5}{A} \quad \text{Ec. 25}$$

Las fuerzas de tensión que actúan sobre los dos pernos son proporcionales a las distancia desde el extremo inferior del entrepaño. La deformación elástica ocurre en los pernos, no en el entrepaño.

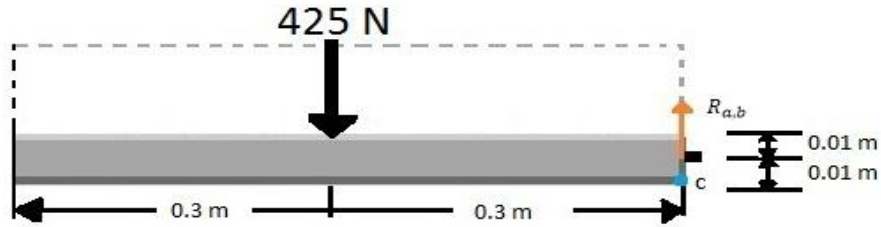


Fig. 36 Diagrama de cuerpo libre para el cálculo de momento en el punto C

Debido a ello se realiza momento en el punto c.

$$0.01R_a + 0.01R_b = 425 \times 0.3 \quad \text{Ec. 26}$$

Debido que $R_a = R_b$, la ecuación queda de la siguiente manera

$$0.01R_a + 0.01R_a = 127.5 \quad \text{Ec. 27}$$

Despejando R_a

$$R_a = 6.75 \text{ KN} \quad \text{Ec. 28}$$

$$R_b = 6.75 \text{ KN} \quad \text{Ec. 29}$$

Calculado el esfuerzo (σ_a) en el perno a, la ecuación queda de la siguiente manera:

$$\sigma_a = \frac{6.375}{A} \quad \text{Ec. 30}$$

Posteriormente podemos calcular los esfuerzos principales para un estado de esfuerzo biaxial, para ello hacemos uso de la siguiente ecuación:

$$\sigma_{1,2} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + (\tau_{xy})^2} \quad \text{Ec. 31}$$

Sustituyendo las ecuaciones

$$\sigma_{1,2} = \frac{6.375}{2A} \pm \sqrt{\left(\frac{6.375}{2A}\right)^2 + \left(\frac{0.2125}{A}\right)^2} \quad \text{Ec. 32}$$

Desarrollando la operación nos queda:

$$\sigma_{1,2} = \frac{3.1875}{A} \pm \frac{1.7}{A} \quad \text{Ec. 33}$$

Por lo tanto:

$$\sigma_1 = \frac{4.8875}{A} \text{ (KN)} \quad \text{Ec. 34}$$

$$\sigma_2 = \frac{1.4875}{A} \text{ (KN)} \quad \text{Ec. 35}$$

Aplicando la ecuación de esfuerzo de Von Mises (Ec. 36) para un estado de esfuerzos biaxial y sustituyendo las ecuaciones

$$\sigma_e = \sqrt{(\sigma_1)^2 + (\sigma_2)^2 - \sigma_1\sigma_2} \quad \text{Ec. 36}$$

$$\sigma_e = \sqrt{\left(\frac{4.8875}{A}\right)^2 + \left(\frac{1.4875}{A}\right)^2 - \left(\frac{4.8875}{A} \times \frac{1.4875}{A}\right)} \quad \text{Ec. 37}$$

Desarrollando la ecuación nos queda:

$$\sigma_e = \frac{4.3393}{A} \text{ (KN)} \quad \text{Ec. 38}$$

Aplicando la ecuación de la teoría de energía de distorsión (DET por sus siglas en inglés) (Ec. 39), podemos calcular el tamaño del perno

$$\sigma_e \geq \frac{S_y}{n_s} \quad \text{Ec. 39}$$

Donde σ_e es teoría de energía de distorsión, S_y es la resistencia a la fluencia y n_s es factor de seguridad. Para el análisis se consideraron los siguientes datos para el perno. Acero AISI 1040 con una resistencia de fluencia de 350 Mpa y un factor de seguridad de 1.5. Sustituyendo los datos obtenemos.

$$\frac{4.3393}{A} \geq \frac{310000}{1.5} \quad \text{Ec. 40}$$

Despejando A

$$A = \frac{4.3393 \times 1.5}{310000} \quad \text{Ec. 41}$$

Pero

$$A = \frac{\pi \times D^2}{4} \quad \text{Ec. 42}$$

Sustituyendo el valor de A y despejando D

$$\frac{\pi \times D^2}{4} = \frac{4.3393 \times 1.5}{310000} \quad \text{Ec. 43}$$

$$D = \sqrt{\frac{4.3393 \times 1.5 \times 4}{310000 \times \pi}} \quad \text{Ec. 44}$$

$$D = 4.8660 \times 10^{-3} \text{ M} \quad \text{Ec. 45}$$

$$D = 5 \text{ mm} \quad \text{Ec. 46}$$

Por lo tanto podemos decir que los remaches considerados para soportar la carga en los entrepaños son de aproximadamente 5 mm de diámetro. A continuación se presenta la imagen del perno con su respectiva tuerca, en la siguiente tabla podrá observar sus propiedades.

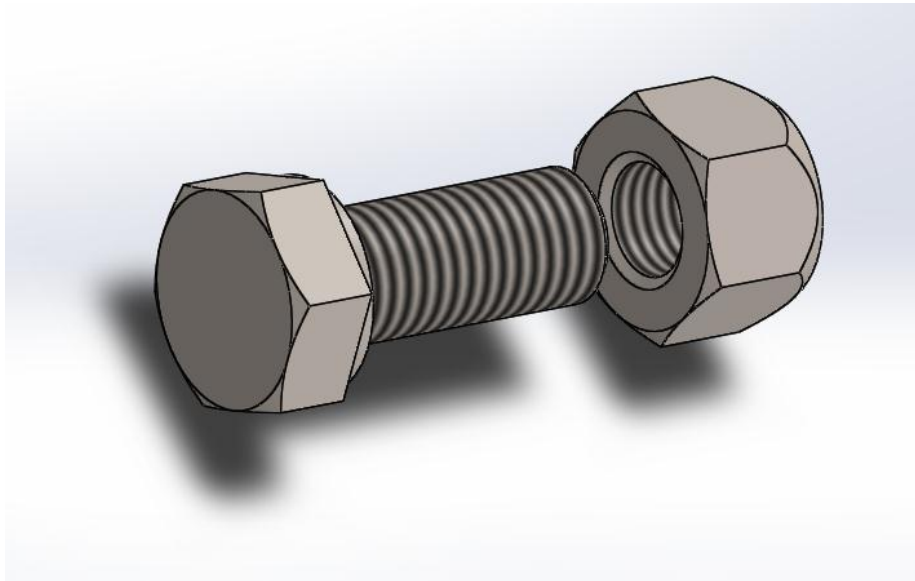


Fig. 37 Perno y tuerca M5

Tabla 3. Propiedades del perno

Propiedad	Descripción
Material	Acero inoxidable
Longitud	12 mm
Diámetro	5 mm
Tipo de cabeza	Hexagonal

3.1.4 Fricción en las ruedas

El Rozamiento o fuerza de fricción es la resistencia que opone un cuerpo al resbalamiento, o a su tendencia a resbalar, sobre otro. Las fuerzas de fricción son importantes en la vida cotidiana.

Toda fuerza de fricción se opone a la dirección del movimiento relativo, empíricamente se ha establecido que la fuerza de fricción cinética es proporcional a una fuerza normal.

Existen dos tipos de fricción, fricción estática y fricción cinética. El primero es cuando no hay movimiento relativo entre los cuerpos en contacto, es decir, cuando ninguno se mueve, o ambos se desplazan como si fueran uno solo, oponiéndose a cualquier intento de movimiento relativo. Donde μ_s es el coeficiente de rozamiento estático.

$$f_s = \mu_s F_N \quad \text{Ec. 47}$$

La segunda, se genera cuando los cuerpos en contacto se encuentran en movimiento relativo. La fuerza de rozamiento es constante y prácticamente independiente del valor de la velocidad relativa. Donde μ_k es el coeficiente de rozamiento cinemático.

$$f_k = \mu_k F_N \quad \text{Ec. 48}$$

En la siguiente tabla se dan algunos valores característicos de rozamiento de los materiales más comunes.

Tabla 4. Coeficiente de rozamiento cinético y estático		
Materiales	μ_s	μ_k
Madera sobre madera	0,25 – 0,5	0,2
Madera encerada sobre nieve húmeda	0,14	0,1
Madera encerada sobre nieve seca	–	0,04
Cobre sobre acero	0,53	0,36
Aluminio sobre acero	0,61	0,47
Acero sobre acero	0,74	0,57
Vidrio sobre vidrio	0,94	0,4
Metal sobre metal	0,15	0,06
Hielo sobre hielo	0,1	0,03
Teflón sobre teflón	0,04	0,04
Caucho sobre concreto	1,0	0,8

En la siguiente imagen se puede observar el diagrama de cuerpo libre del archivero, donde F es la fuerza necesaria para moverlo, F_N es la fuerza normal (que el piso ejerce sobre el mueble), mg es el peso, f es la fuerza de rozamiento.

$$mg = 14.2237 \text{ kN}$$

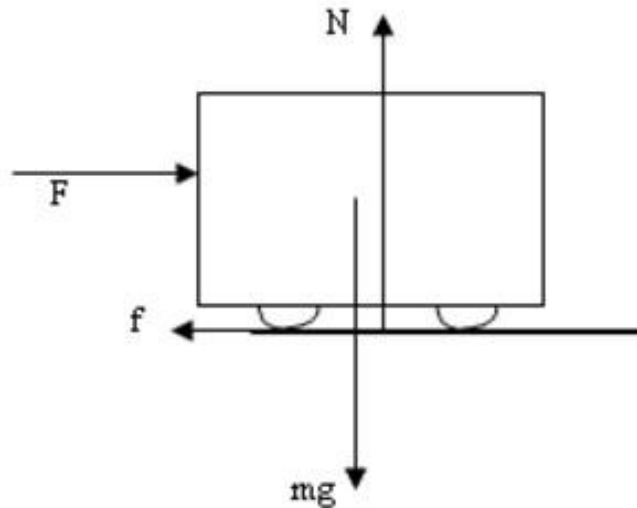


Fig. 38 Diagrama de cuerpo para el análisis de fricción

Calculando sumatorias de fuerza:

$$\rightarrow \sum F_x = 0$$

$$F - f = 0 \quad \text{Ec. 49}$$

$$\uparrow \sum F_y = 0$$

$$F_N - mg = 0 \quad \text{Ec. 50}$$

Como:

$$f = \mu \times F_N \quad \text{Ec. 51}$$

Sustituyendo Ec. 51 en Ec. 49 y despejando F:

$$F = \mu \times F_N \quad \text{Ec. 52}$$

Despejando N de Ec. 50 y sustituyendo en la Ec. 52 se obtiene lo siguiente:

$$F = \mu \times mg$$

Para el análisis como se quiere calcular la fuerza de fricción generada en las ruedas debido al peso que soportara el sistema, se consideró un coeficiente de fricción cinético, debido a que se pretende calcular la fuerza necesaria que se requiere aplicar para mover el sistema, los materiales ocupado para las ruedas y el riel son de acero. Se aplican los valores y se obtienen el siguiente resultado:

$$f_k = 0.57 \times 14.2237 \text{ KN}$$

$$f_k = 8107.509 \text{ N}$$

La fuerza de fricción generada en las ruedas es de 8107.509 N, esta fuerza de fricción es la que se debe superar para mover el sistema.

3.2 Ensamble del sistema archivamiento de alta densidad

El sistema de archivamiento de alta densidad cuenta con varios sub-ensambles, desde mecanismo hasta el sistema completo que iremos haciendo una descripción breve de cada uno de ellos para conocer la función y los elementos que los conforman. Con la ayuda del modelado en 3D se podrá apreciar la forma en como esta ensamblado el sistema.

Todo el sistema completo cuenta con un archivero fijo, un archivero lateral pequeño y los archiveros centrales, todos los archiveros se desplazan a través de un riel excepto el fijo.

3.2.1 Plataforma móvil

La estructura principal del diseño comienza con la plataforma móvil (Chasis), debido a que esta estructura interna ayuda a sostener y aportar rigidez al sistema. La plataforma consta de una armazón la cual sujeta los componentes mecánicos y la estructura vertical con los entrepaños, la estructura principal está elaborada de perfil tubular rectangular y perfiles

tubulares c de chapa doblada (polín) ambos perfiles se utilizaron con las siguientes especificaciones de 40x80 mm con un espesor de 3mm, el material seleccionado fue acero estructural, toda la estructura de la plataforma esta soldada.

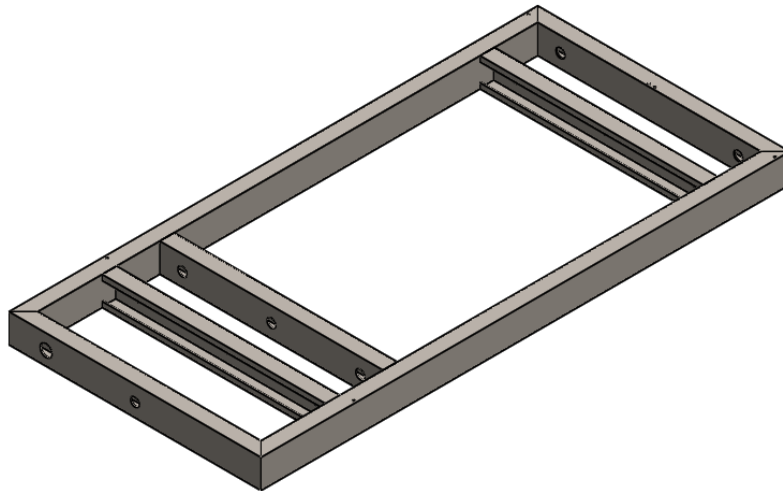


Fig. 39 Estructura de la plataforma móvil

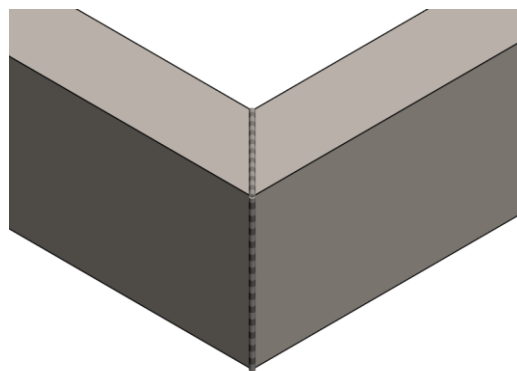


Fig. 40 Perfiles tubulares rectangulares soldado

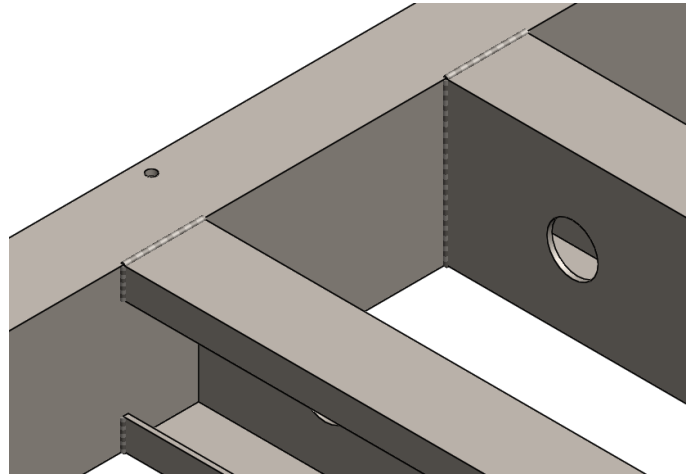


Fig. 41 Perfil c soldado con perfil tubular rectangular

Una vez terminado la estructura de la plataforma, posteriormente continuamos con la colocación de algunos elementos mecánicos que conformaran el mecanismo el cual nos permitirá desplazar la plataforma, los elementos que se usaran son los siguientes:

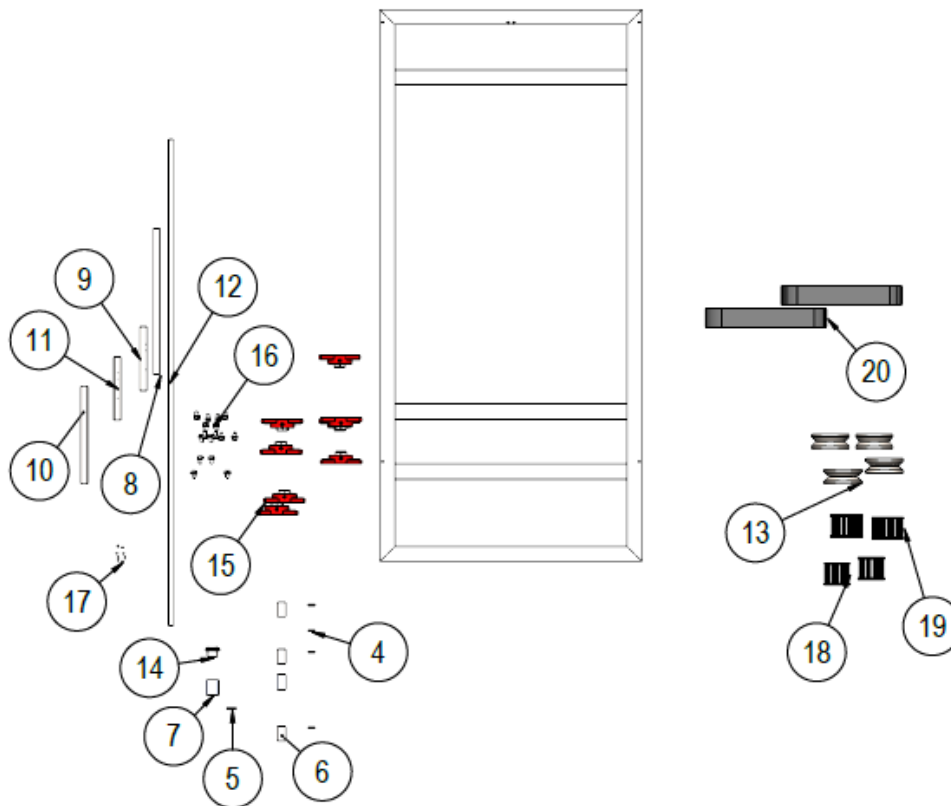


Fig. 42 Elementos mecánicos para la plataforma móvil

Tabla 5. Elementos mecánicos para la plataforma móvil		
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
4	RODAMIENTOS DE EJES DE 1/2 PULG	6
5	RODAMIENTOS DE EJES DE 3/4 DE PULG	1
6	TUBO DE ACERO PARA RODAMIENTOS DE EJES DE 1/2 PULG	4
7	TUBO DE ACERO PARA RODAMIENTOS DE EJES DE 3/4 DE PULG	1
8	FLECHA DE TRANSMISION DELANTERA DERECHA	1
9	FLECHADE TRANSMICION DELANTERA IZQUIERDA	1
10	FLECHA DE TRASMISION POSTERIOR DERECHA	1
11	FLECHA DE TRANSMISION POSTERIOR IZQUIERDA	1
12	FLECHA DE TRANSMISION CENTRAL	1
13	RUEDA DE ACERO	4
14	PIÑÓN CONICO, PASO 12	4
15	CHUMACERA OVALADA DE 2 AGUJEROS	8
16	PERNO PARA FIJACION DE LA CHUMACERA	16
17	PERNO PARA FIJAR CHUMACERA CON LAS FLECHAS DE TRASMISION	8
18	RUEDA DENTADA DE 16 DIENTE, PASO 12	2
19	RUEDA DENTADAD DE 20 DIENTE, PASO 1/2	2
20	CORREA DENTADA	2

Para fijar las chumaceras a los perfiles se usaran de la medida de los pernos que vienen especificados por los fabricantes al igual que el perno que se utiliza para fijar la flecha con la chumacera. A continuación se muestra como quedara ensamblado las ruedas del lado izquierdo.

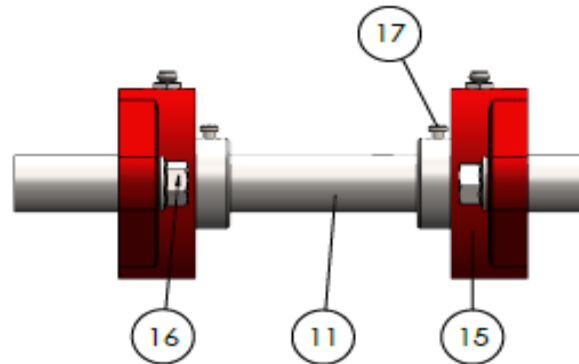


Fig. 43 Ensamble de chumacera con flecha de transmisión

En el caso de la flecha central debido a que en este no soporta carga axiales ni radiales, la función primordial de este es transmitir movimiento a las ruedas dentadas para que se genere el desplazamiento de la plataforma, debido a ello no se consideró la necesidad de usar chumaceras para sostenerlo, para ello se consideró usar los rodamientos de la medida indicada y conseguir unos tubos de acero, donde se pueda colocar los rodamientos.

De esta manera se pretende colocar los rodamientos dentro de los tubos de acero y por lo tanto soldar los tubos con el chasis.

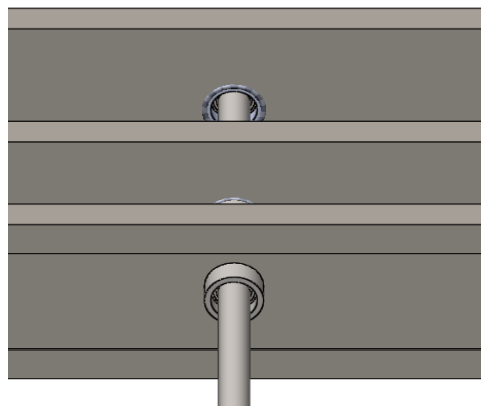


Fig. 44 Flecha central ensamblada

Para poder transmitir el movimiento desde la flecha del volante hasta la flecha central se consideró usar piñones cónicos de paso 12, los cuales tienen una relación de 1:1. Estos piñones cónicos se colocaron uno en la flecha del volante, otro en la flecha central y 2 más en otra flecha que intercepta la flecha central y la flecha del volante. Entre los 4 piñones se hace la transmisión principal del sistema.



Fig. 45 Piñón cónico de paso $\frac{1}{2}$

Para transmitir el giro de la flecha central a la flecha de las ruedas se colocaron ruedas dentadas de $\frac{\text{diente}}{\text{pulg}}$ paso $p = 0.5$, en la flecha central se colocaron de 16 diente y en la flecha de las ruedas de 24 diente, unidas mediante una correa dentada de 725 mm con el mismo paso que las ruedas. Para una mejor distribución de la transmisión se colocaron ruedas y correas en las ruedas delanteras, así como también en las ruedas traseras.

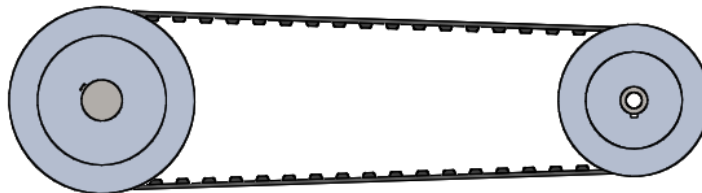


Fig. 46 Ruedas dentadas y correa de transmisión



Fig. 47 Elementos de transmision ensamblada vista superior

El ensamble completo de la plataforma utilizando los elementos mencionados anteriormente queda de la siguiente manera, donde se puede observar cómo están ordenados correctamente. El plano para las dimensiones de separación de los elementos se puede observar en los anexos.

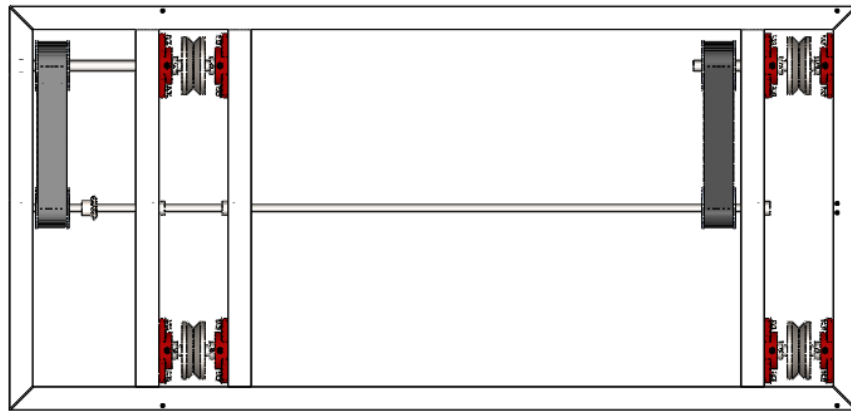


Fig. 48 Plataforma movil ensamblada

3.2.2 Estructura del archivero

Posteriormente una vez terminado la plataforma, se prosigue con la estructura vertical las cuales sostendrán los entrepaños, así como también los elementos mecánicos que faltan para transmitir el movimiento desde el volante hasta la ruedas.

Para el diseño de la estructura, en el caso de los soportes verticales se consideró usar perfil c chapa doblado (polín), en el caso de los refuerzos horizontales y los soportes que van en la parte superior se consideró usar perfiles tubulares rectangulares (TPR). Los perfiles antes mencionados tienen como dimensiones 2x1 pulgada. Toda la estructura esta soldada.

A continuación se muestran imágenes de la estructura.

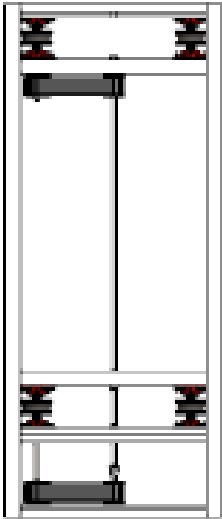


Fig. 49 Plataforma con estructura vista superior



Fig. 50 Plataforma con estructura vista isométrica



Fig. 51 Plataforma con estructura vista frontal

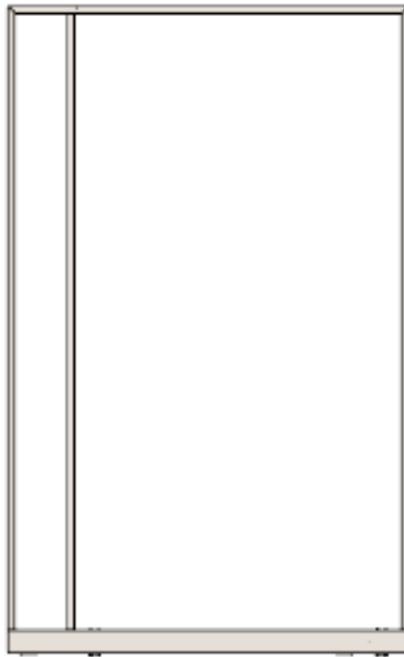


Fig. 52 Plataforma con estructura vista superior

3.2.3 Mecanismo de la manivela

Después de terminar con el diseño de la estructura y quede bien ensamblado, se prosigue con el mecanismo para transmitir desde la flecha del volante hasta la flecha central, este mecanismo es el encargado de transmitir el movimiento que se genera al girar el volante y mover la flecha central, teniendo como resultado el desplazamiento de la plataforma.

Para ello se ocupa los siguientes elementos.

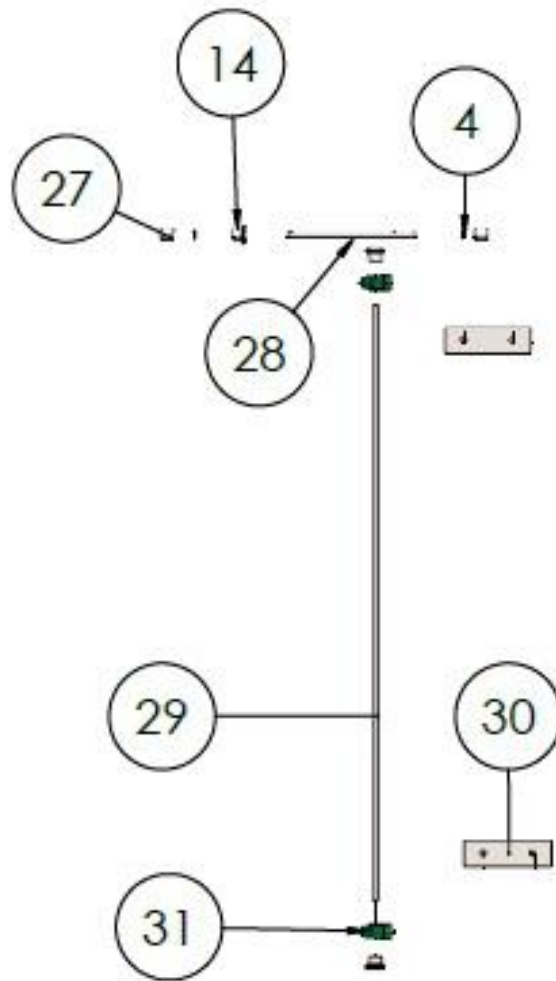


Fig. 53 Elementos mecánicos para transmisión del volante a las ruedas

Tabla 6. Elementos del mecanismo de la manivela

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
4	RODAMIENTO DE EJE 1/2 PULG	6
14	PIÑON CONICO, PASO 12	4
27	TUBO DE ACERO (2) PARA COLOCAR RODAMIENTOS DE EJES DE 1/2 PULG	2
28	FLECHA DE TRANSMISION DEL VOLANTE	1
29	FLECHA DE TRANSMISION DE LOS PINONES CONICOS	1
30	TPR 2X1, SOPORTE PARA CHUMACERA TIPO PUENTE	2
31	CHUMACERA TIPO PUENTE	2
43	PTR 2X1, SOPORTE SUPERIOR (2)	3

3.2.4 Entrepaños y láminas de seguridad

Una vez terminado el mecanismo y la estructura ensamblada, se coloca un par de láminas en los extremos de donde se colocan los entrepaños, estas laminadas se colocaron para evitar que caiga algo dentro del mecanismo y afecte su funcionamiento.

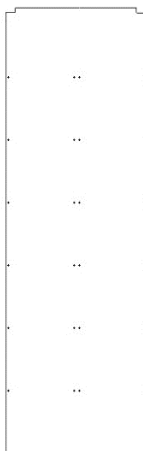


Fig. 54 Lamina de seguridad

Los entrepaños son de acero inoxidable AISI 304, es lamina calibre 20, anteriormente se presentó un análisis del peso que soporta, así como también la deformación que le ocurre al aplicarle la carga. Van colocados aproximadamente a una distancia de 29 cm de separación de cada uno, para fijarlos se utilizan pernos y tuercas M5.

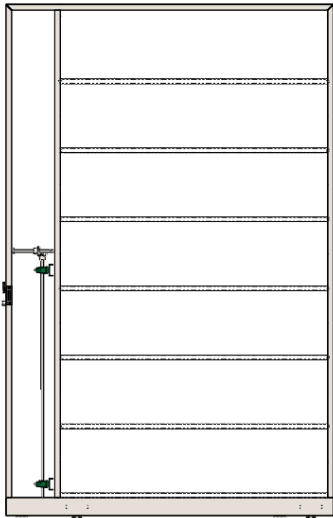


Fig. 55 Ensamble de entrepaños vista lateral

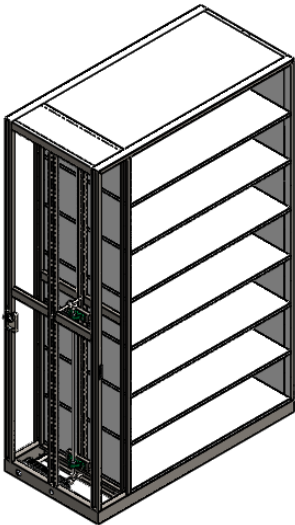


Fig. 56 Ensamble de entrepaño vista isométrica

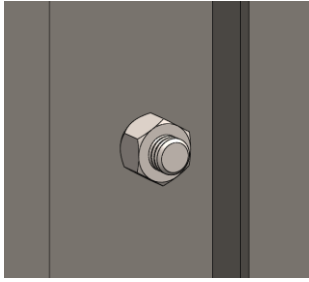


Fig. 57 Perno con tornillo para fijar entrepaño

Los entrepaños de la base se les pusieron un perno en cada esquina y perforar la base de la plataforma en donde quedan los pernos, de manera que al colocarlo y mover los archiveros no resbalara, de este modo no habría la necesidad de colocarles pernos para fijarlos. El plano para las dimensiones se pueden observar en los anexos.

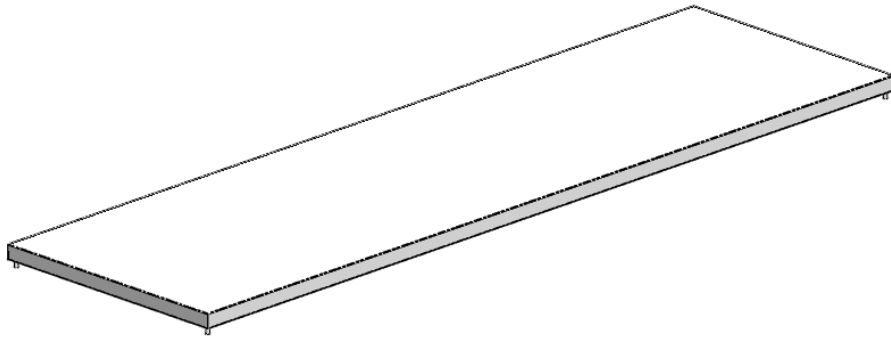


Fig. 58 Entrepaño de la base

3.2.5 Láminas externas

Para cubrir los archiveros se consideró usar lámina galvanizada calibre 22, esto debido que estas zonas como no realizan ningún trabajo, simplemente son para cubrir la estructura y el mecanismo.

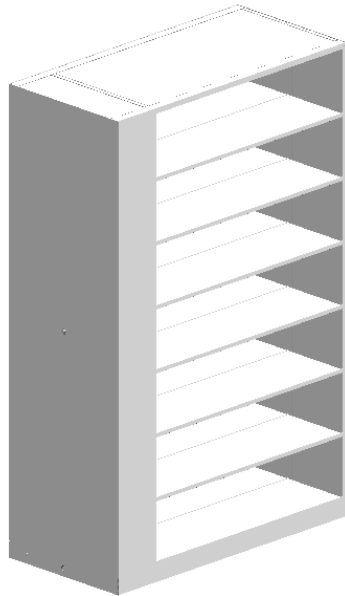


Fig. 59 Archivero cubierto por láminas externas

El volante se coloca después de fijar la placa frontal. Los volantes traen una chaveta de $\frac{1}{4}$ de pulgada para fijar el movimiento con el eje con la flecha, estos volante traen unos opresores para fijar el volante con la flecha.



Fig. 60 Volante del sistema

3.2.6 Riel

El riel es de acero inoxidable calibre 14, comúnmente se encuentra de 2 metros la longitud los rieles, dependiendo de la distancia que se necesite se van colocando pegados para unirlos, el riel ayuda a los archiveros a desplazarse fácilmente para dejar el pasillo que se necesita para acceder entre ellos.



Fig. 61 Perfil del riel



Fig. 62 Riel vista lateral

3.3 Archiveros laterales

Los archiveros laterales son más pequeño con respecto a lo ancho, en los extremos finales tienen una lámina en lados opuestos en forma de tapa, cuya función es cerrar todo el sistema al juntar todos los archiveros.

Los archiveros de los costados son diferentes:

1. Móvil
2. Fijo

Es conveniente preguntar con el cliente hacia donde necesita que se desplacen los archiveros, para ubicar la posición de las láminas de los costados.

3.3.1 Archivero móvil

El móvil tiene el mismo mecanismo que los archiveros centrales, pero se reduce el ancho de la base, los entrepaños y la medida de la correa dentada. Este archivero a diferencia de los centrales, tiene una cerradura para bloquear todo el sistema cuando ya no se va a ocupar y dejar asegurado los documentos u objetos.



Fig. 63 Archivero móvil de los costados vista frontal

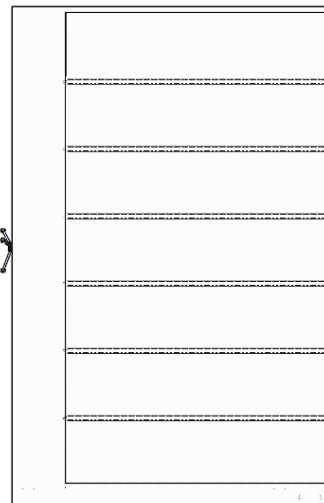


Fig. 64 Archivero móvil de los costados vista lateral

3.3.2 Archiveros fijos

Este archivero no tiene mecanismo como los demás, para mantener la altura que tienen los demás archiveros, se utilizan elementos de nivelación, en la siguiente figura se puede observar.

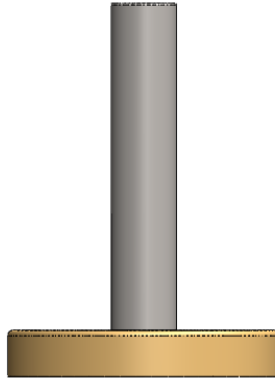


Fig. 65 Elemento de nivelación

Este archivero únicamente está colocado en uno de los costados empotrado al piso, para que el sistema tenga un límite de desplazamiento, puesto que del otro lado tiene un tope en los rieles para que no se pasen, a partir del archivero fijo se colocan los demás sobre el riel.



Fig. 66 Archivero fijo vista frontal

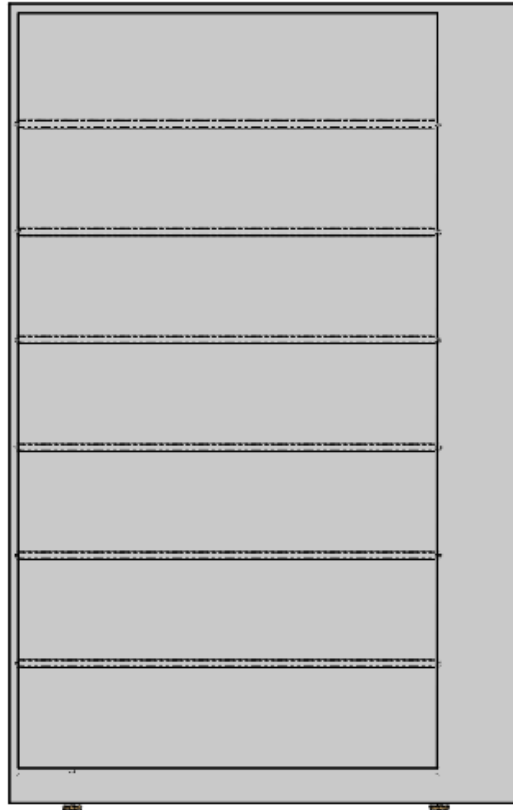


Fig. 67 Archivero fijo vista lateral

3.4 Ensamble general

El sistema completo se puede observar en las siguientes imágenes, en este caso está compuesto por 4 archiveros o unidades centrales y los archiveros laterales. El número de archiveros centrales puede variar, pueden ser más o menos dependiendo del espacio donde se vayan a colocar.

De igual manera la longitud de los archiveros puede modificarse, pueden ser más largos o cortos dependiendo también del espacio que se disponga para su colocación.



Fig. 68 Sistema de archivamiento completo

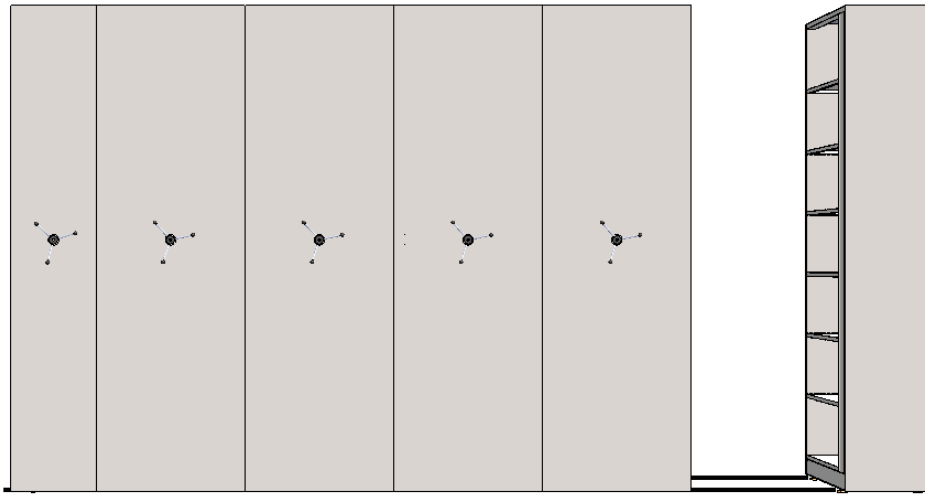


Fig. 69 Sistema de archivamiento con vista en perspectiva

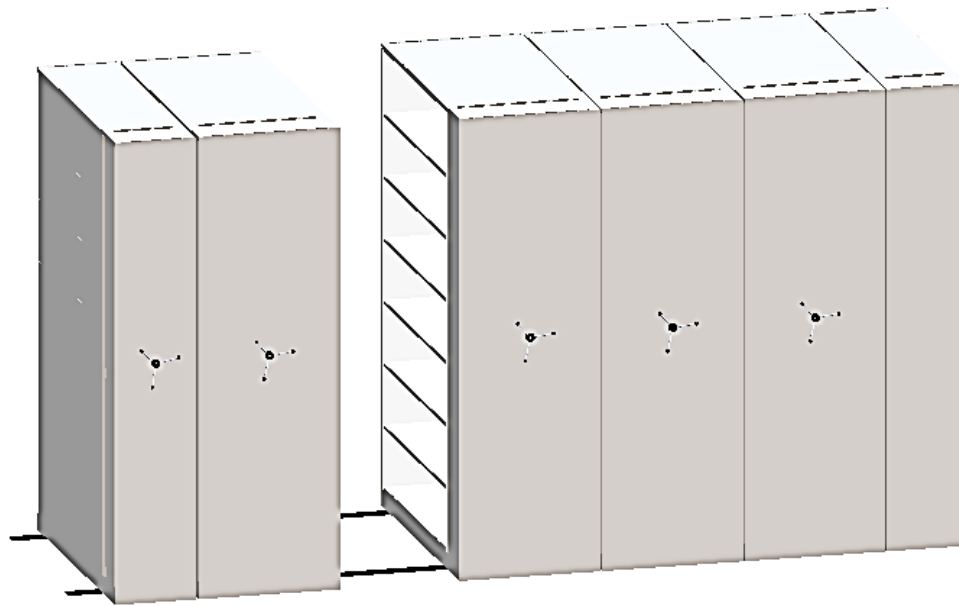


Fig. 70 Sistema de archivamiento en vista isométrica

Capítulo IV

Análisis y resultado

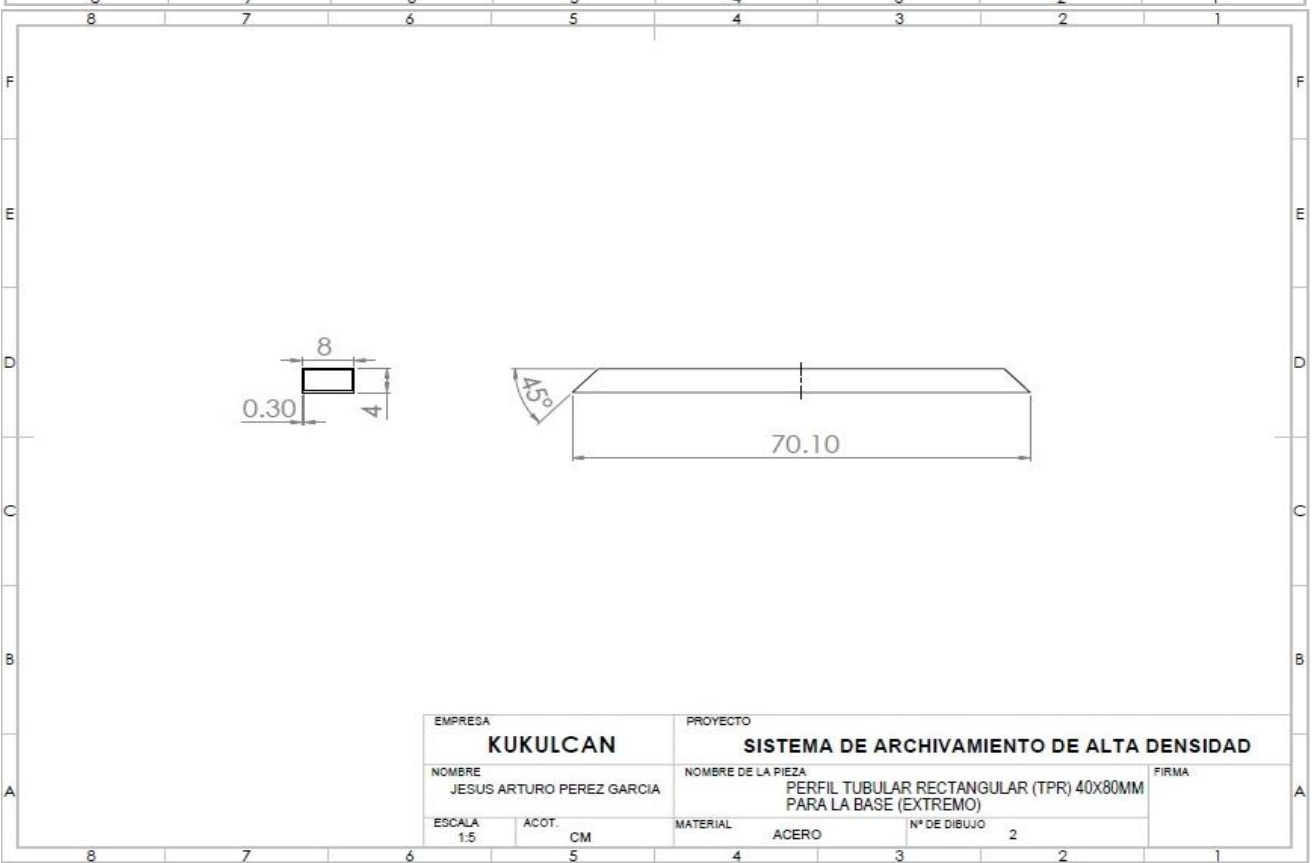
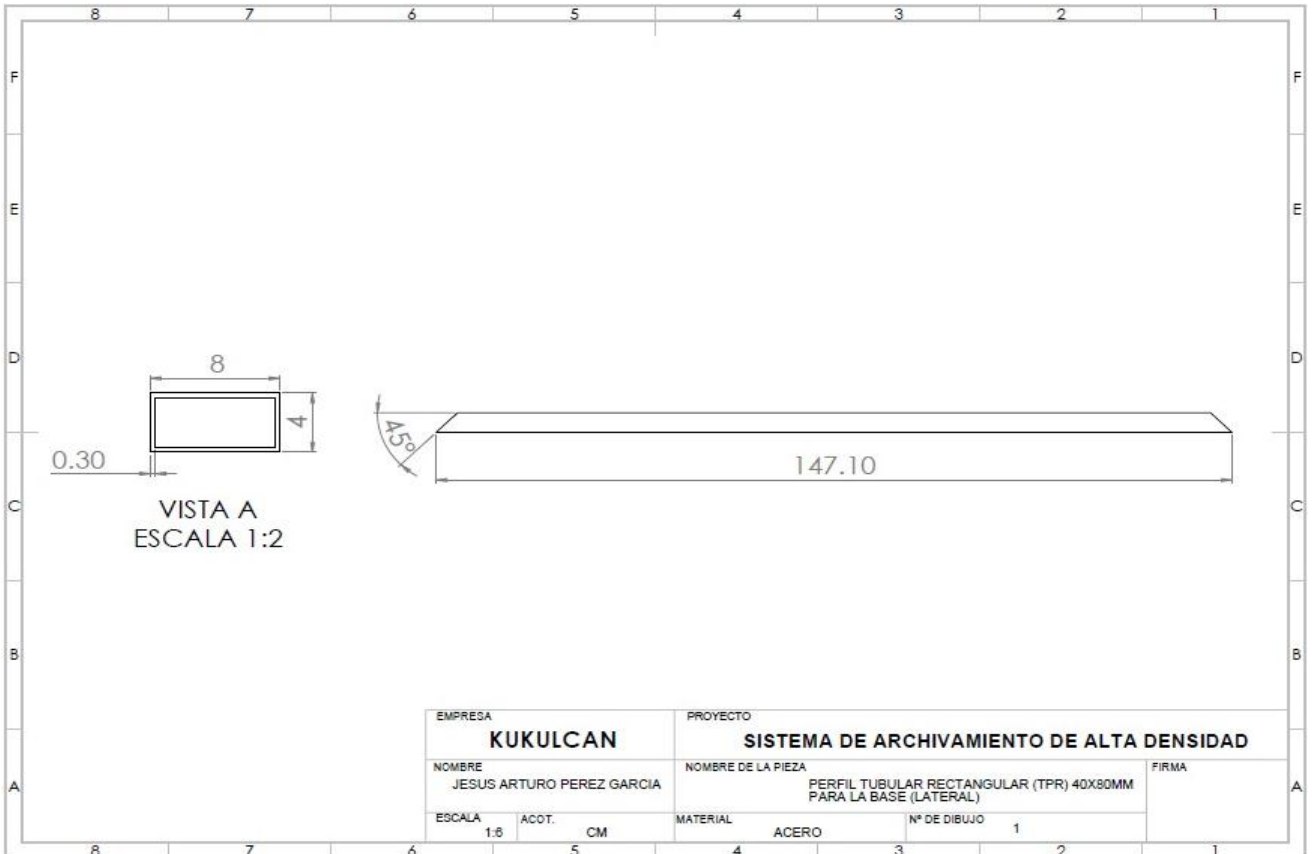
El diseño del sistema archivamiento de alta densidad paso por varios procesos de verificación, debido a que la prioridad principal de cumplir con el trabajo principal demandado por el cliente, además de ser seguro y contar con la ergonomía en el área de trabajo.

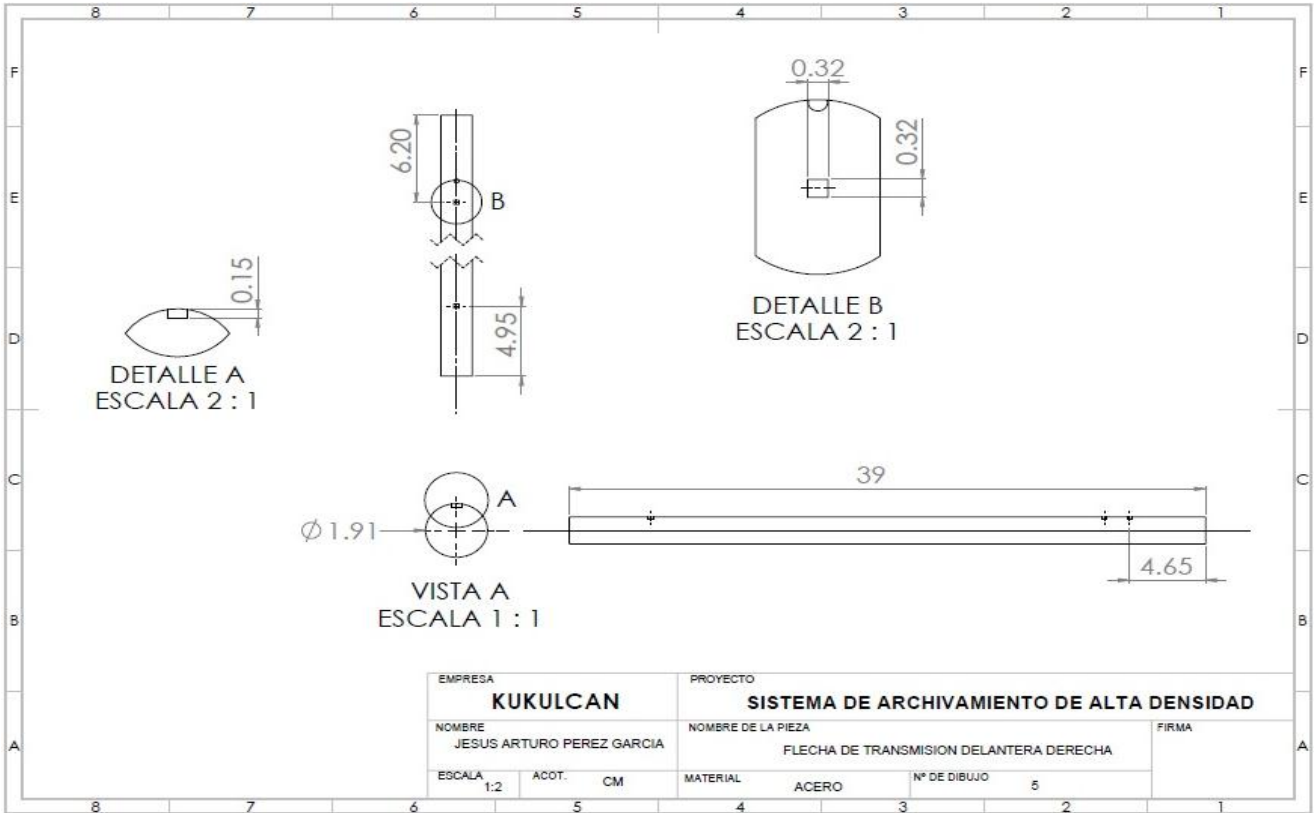
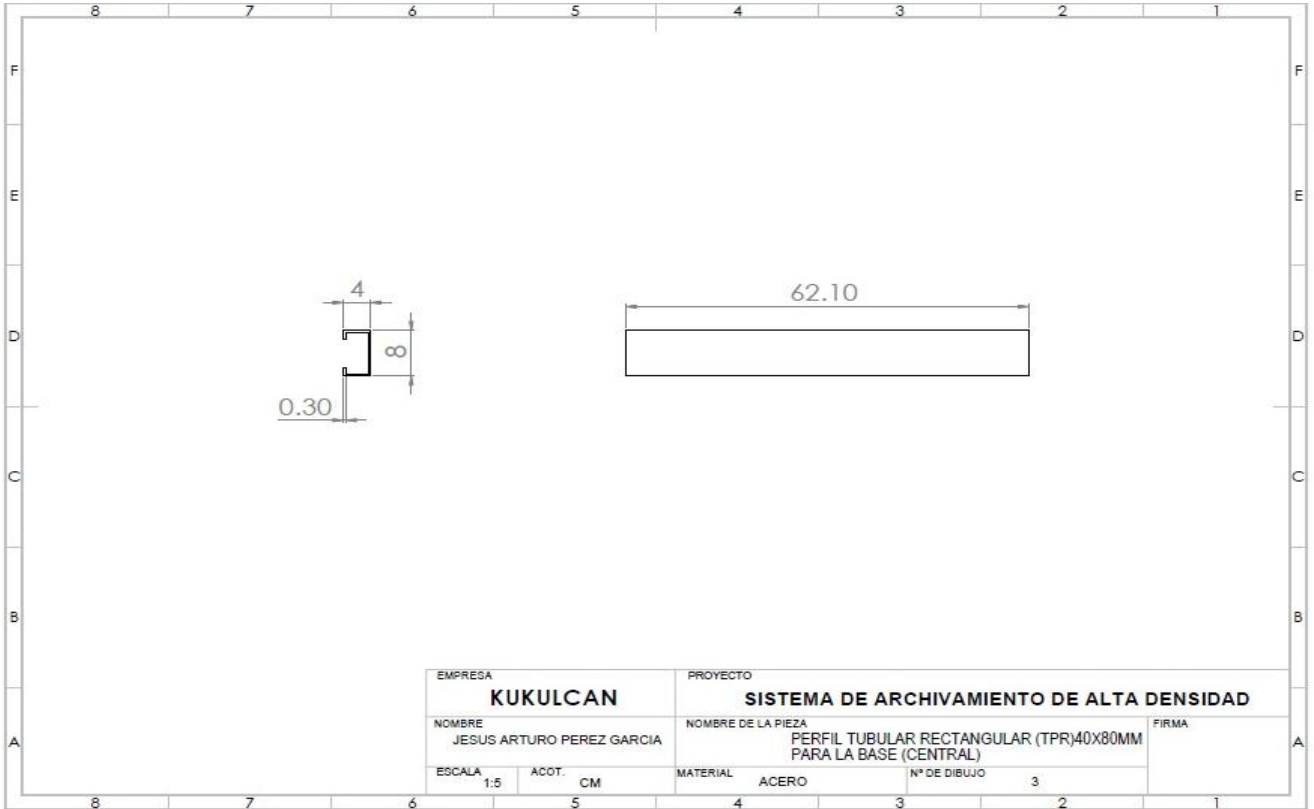
El material principal para todo el diseño fue el acero ASTM A36, en la ruedas para poder tener un mejor desplazamiento sobre los rieles, realizado una investigación se concluyó que es mejor usar ruedas maquinadas en acero cold rolled 1045 preferentemente con opresores de $\frac{1}{4}$ " y chaveta. En el caso de la flecha de las ruedas y la flecha central se consideró que fueran de acero cold rolled 1045 con un diámetro de 1 pulgada.

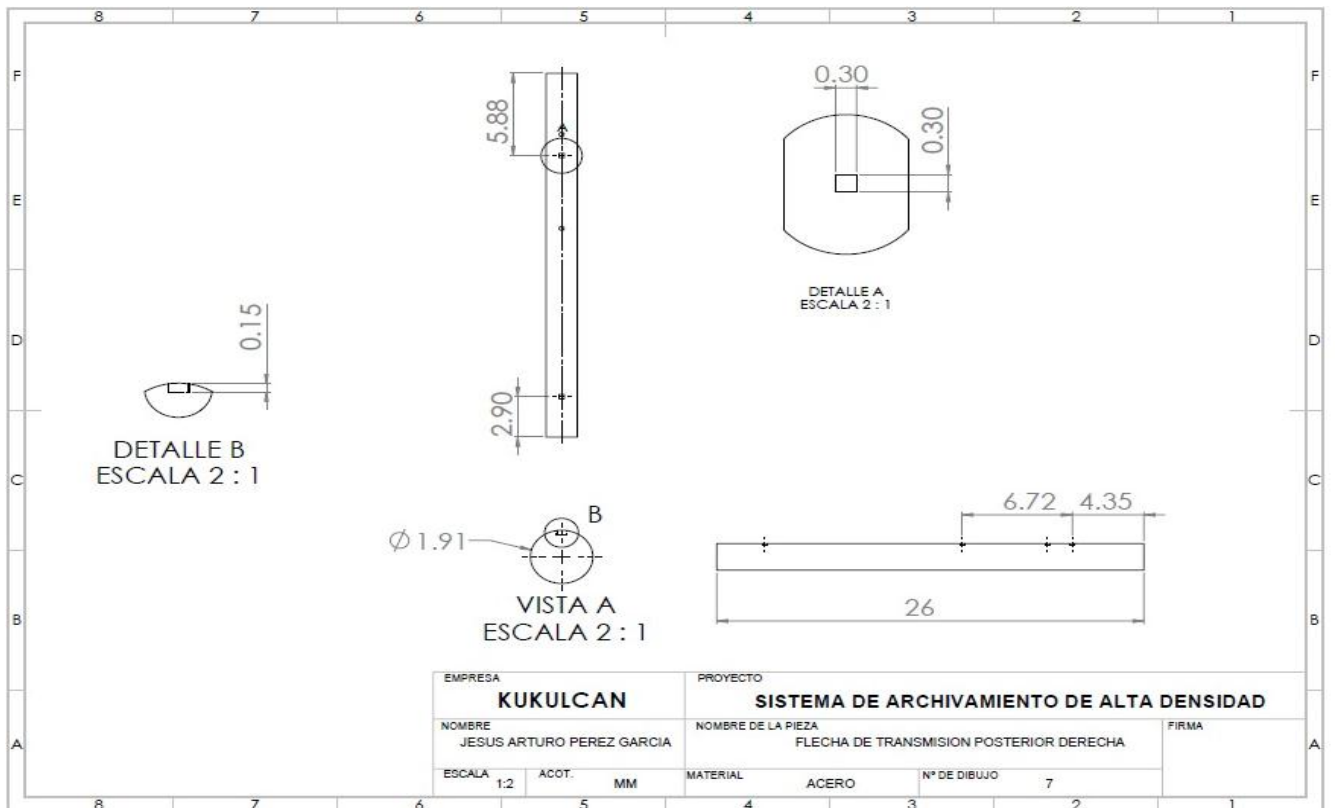
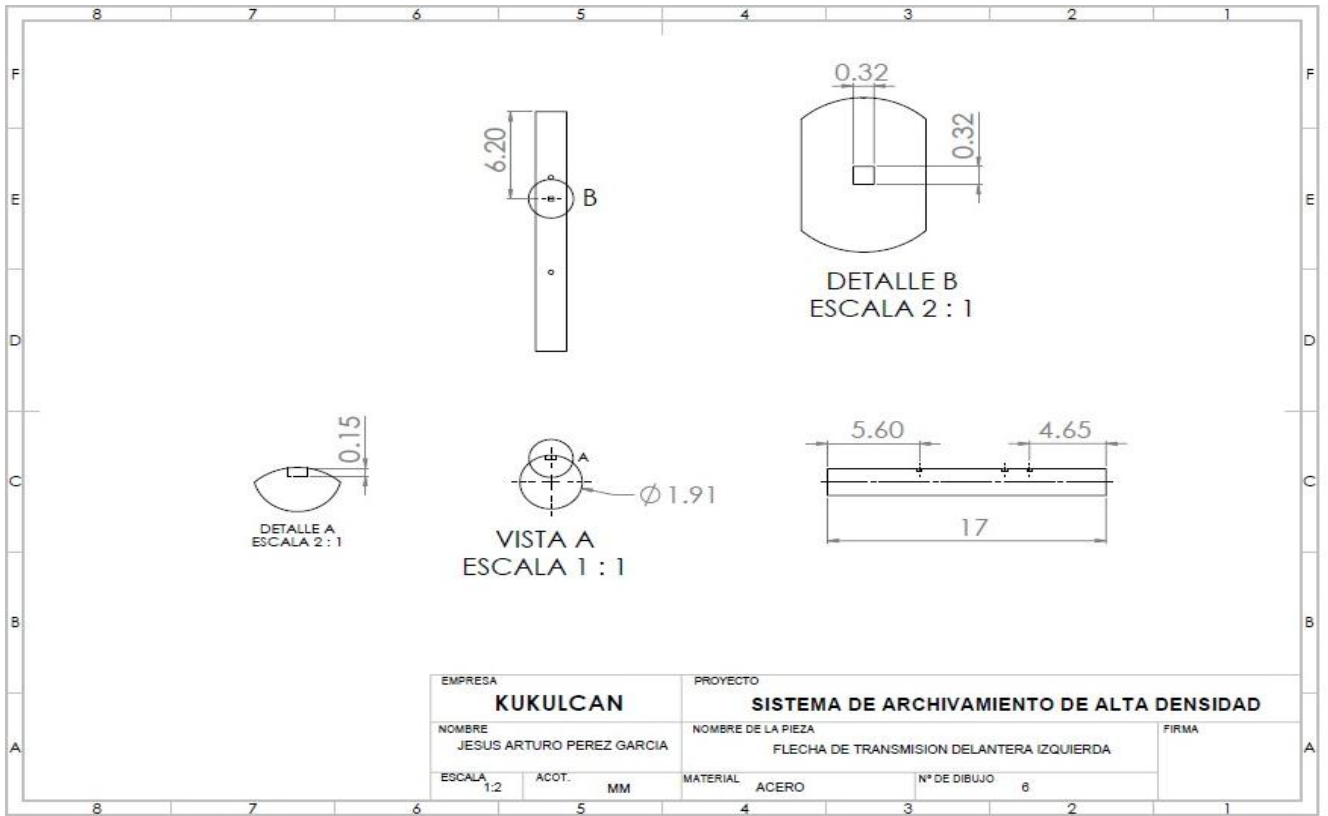
Como tal el diseño del proyecto es bastante sencillo, por tal motivo el diseño del mecanismo se puede llegar a variar utilizando otros elementos mecánicos, como son el caso de usar sprockets con cadenas o tornillos sin fin con sprockets o en su debido caso poderlos automatizar, haciéndolos electrónicos.

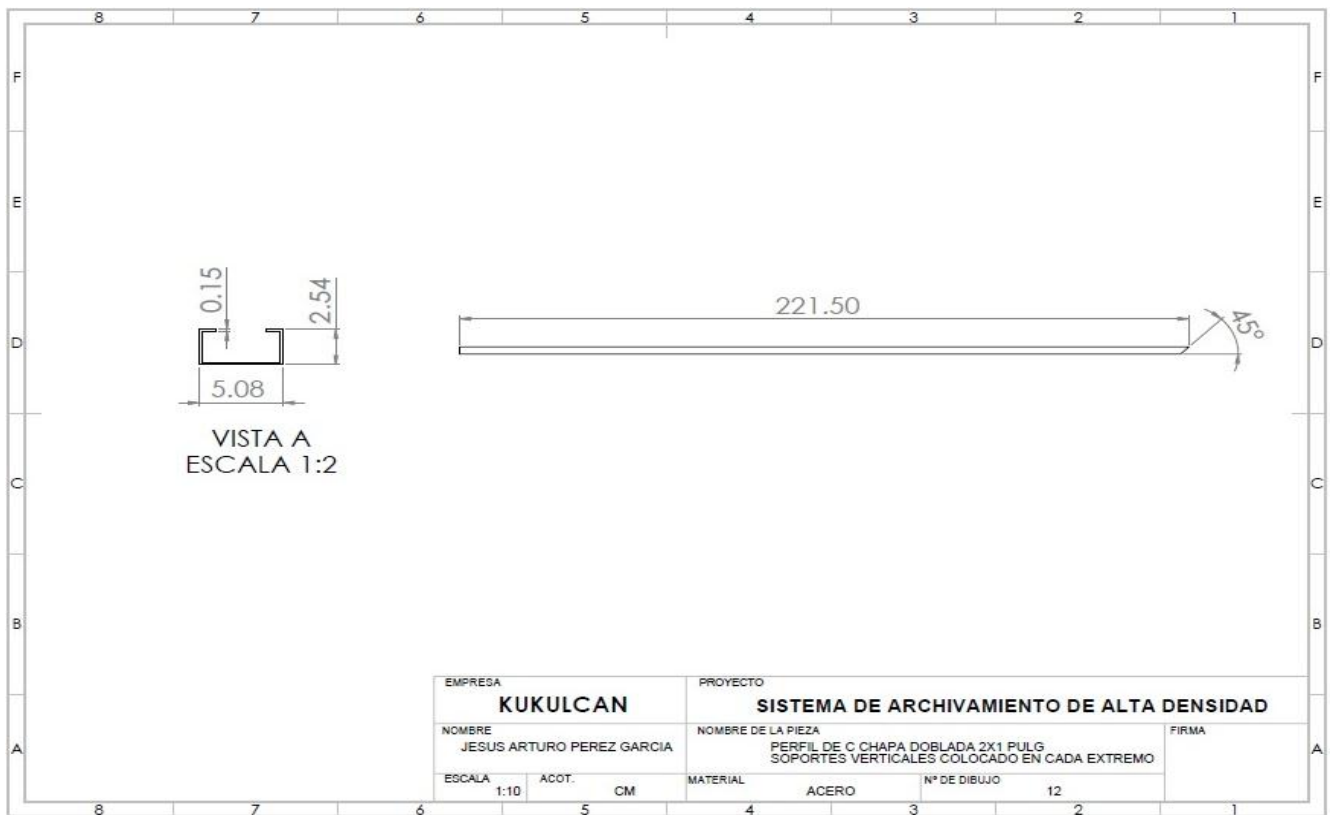
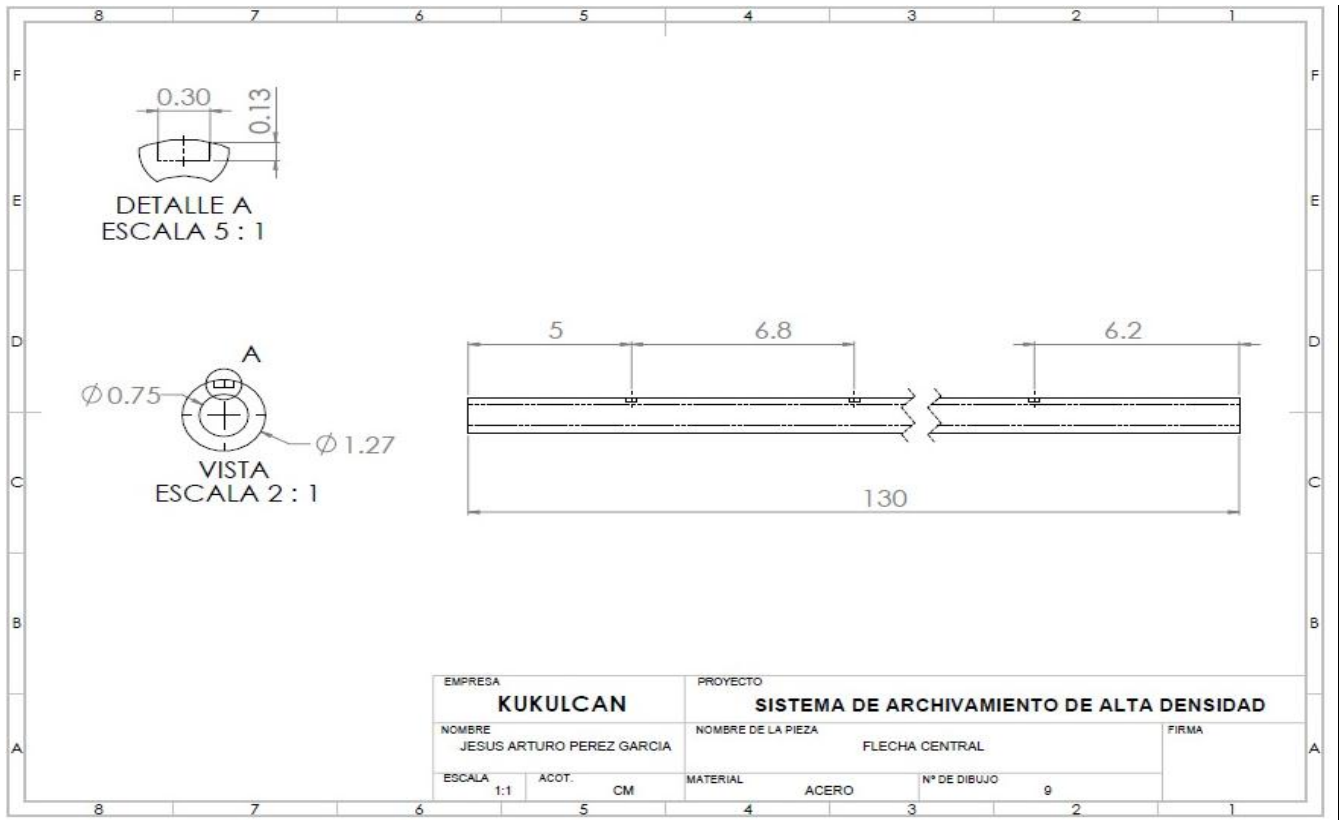
Debido a lo anterior me doy cuenta de que el estudio y la práctica es la mejor manera de lograr un objetivo. La participación en el proyecto me ha dejado la satisfacción de haber logrado el objetivo que se planteó antes de iniciar.

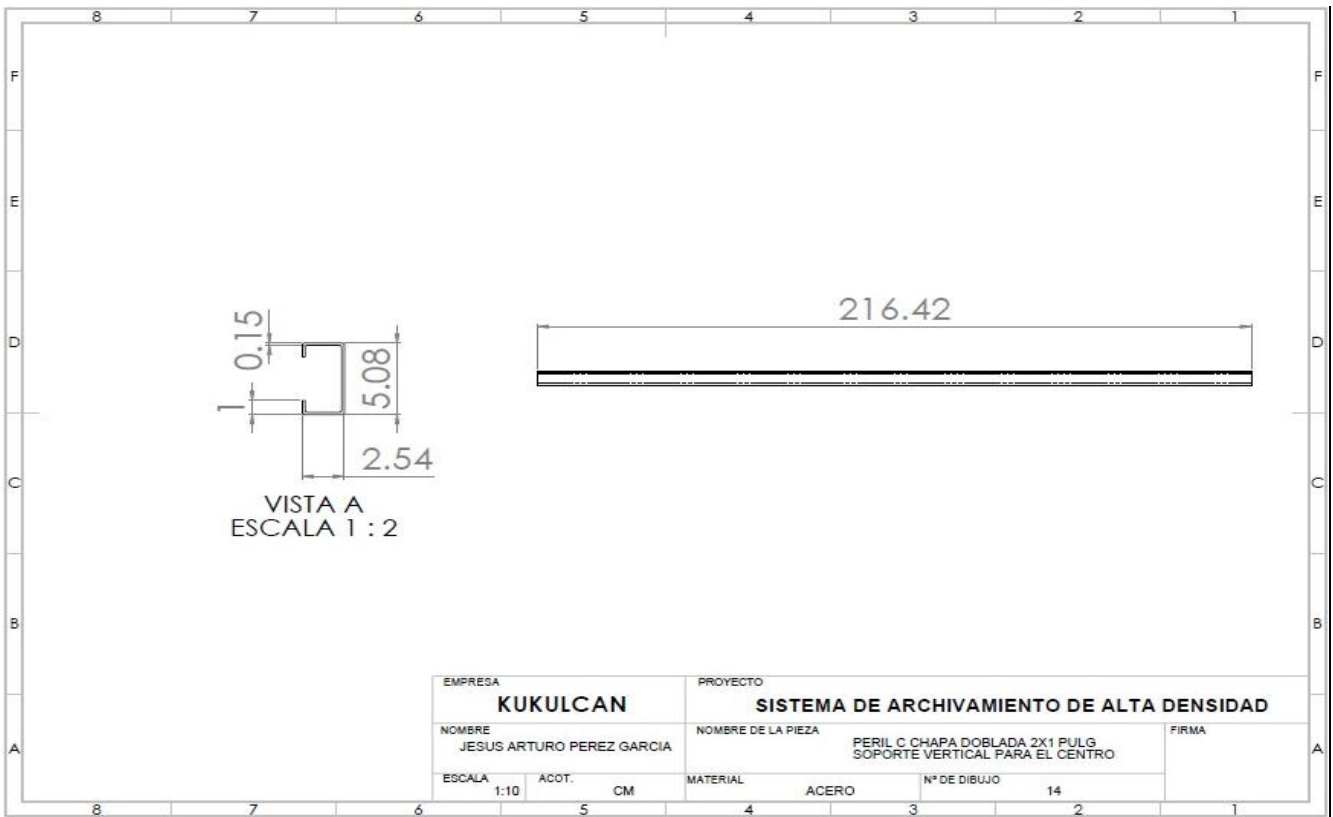
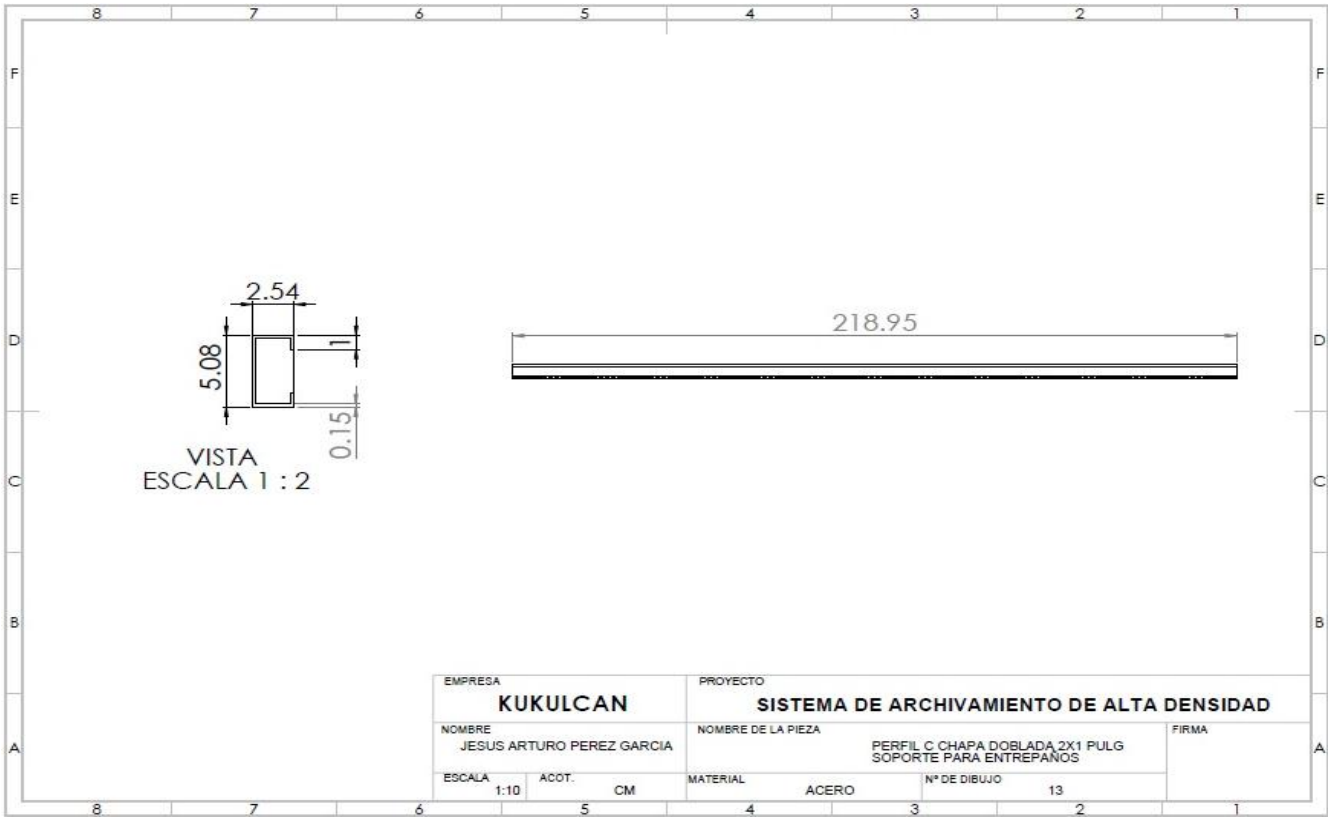
Anexos

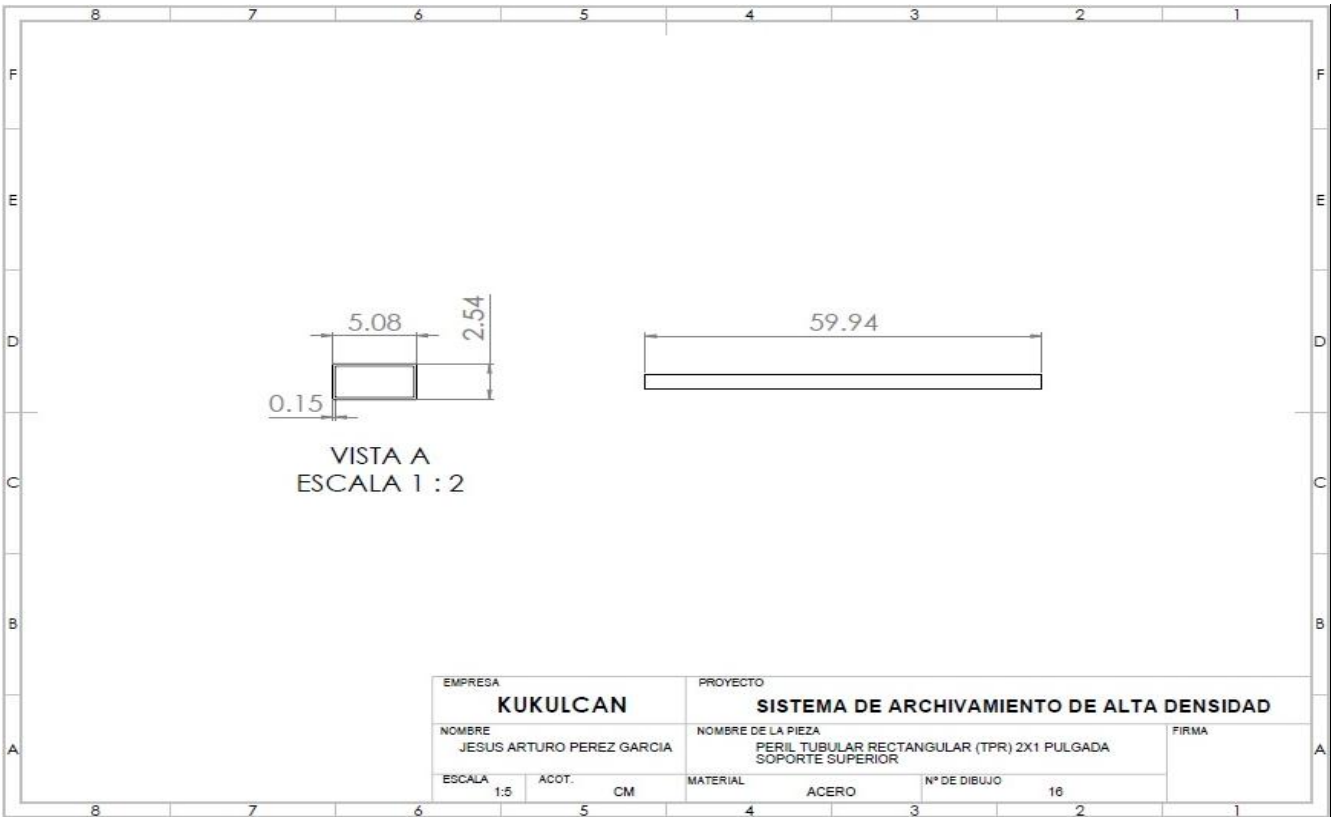
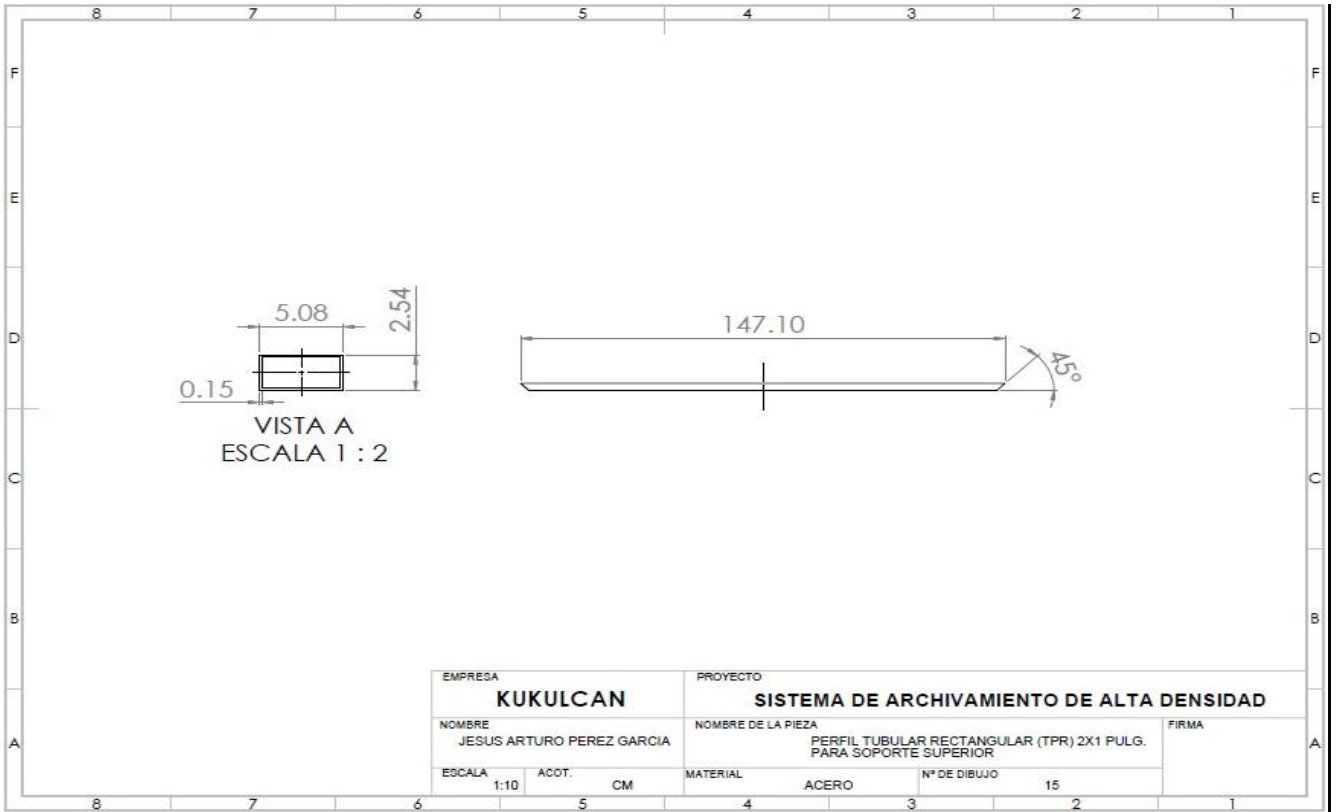


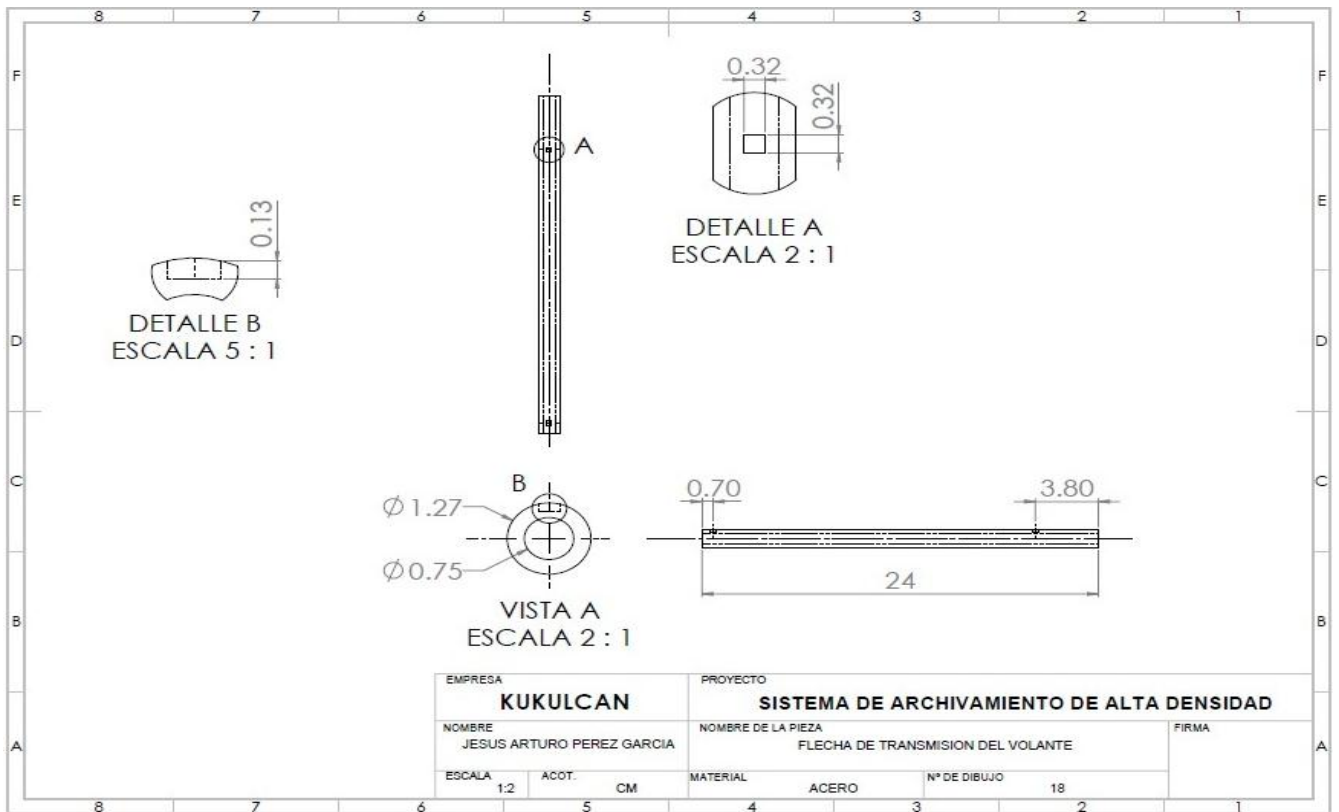
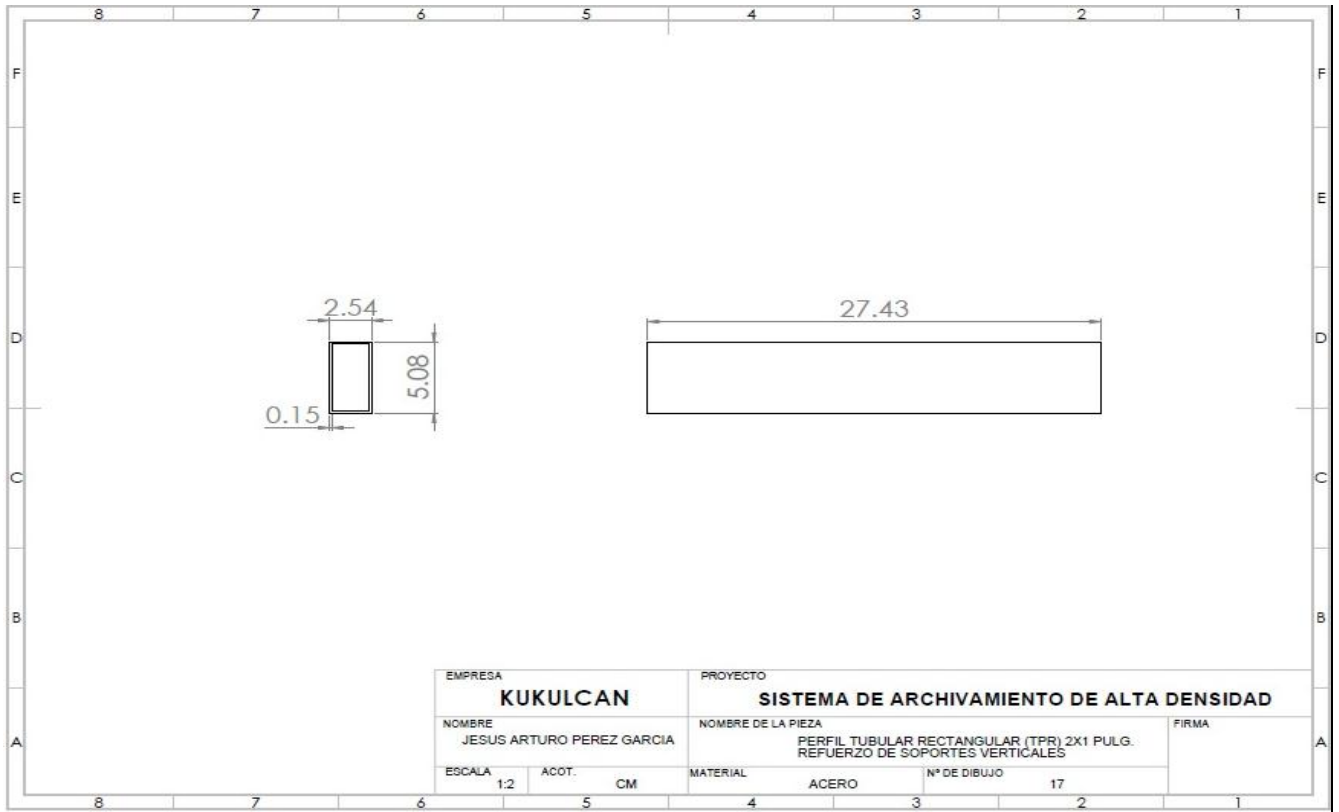


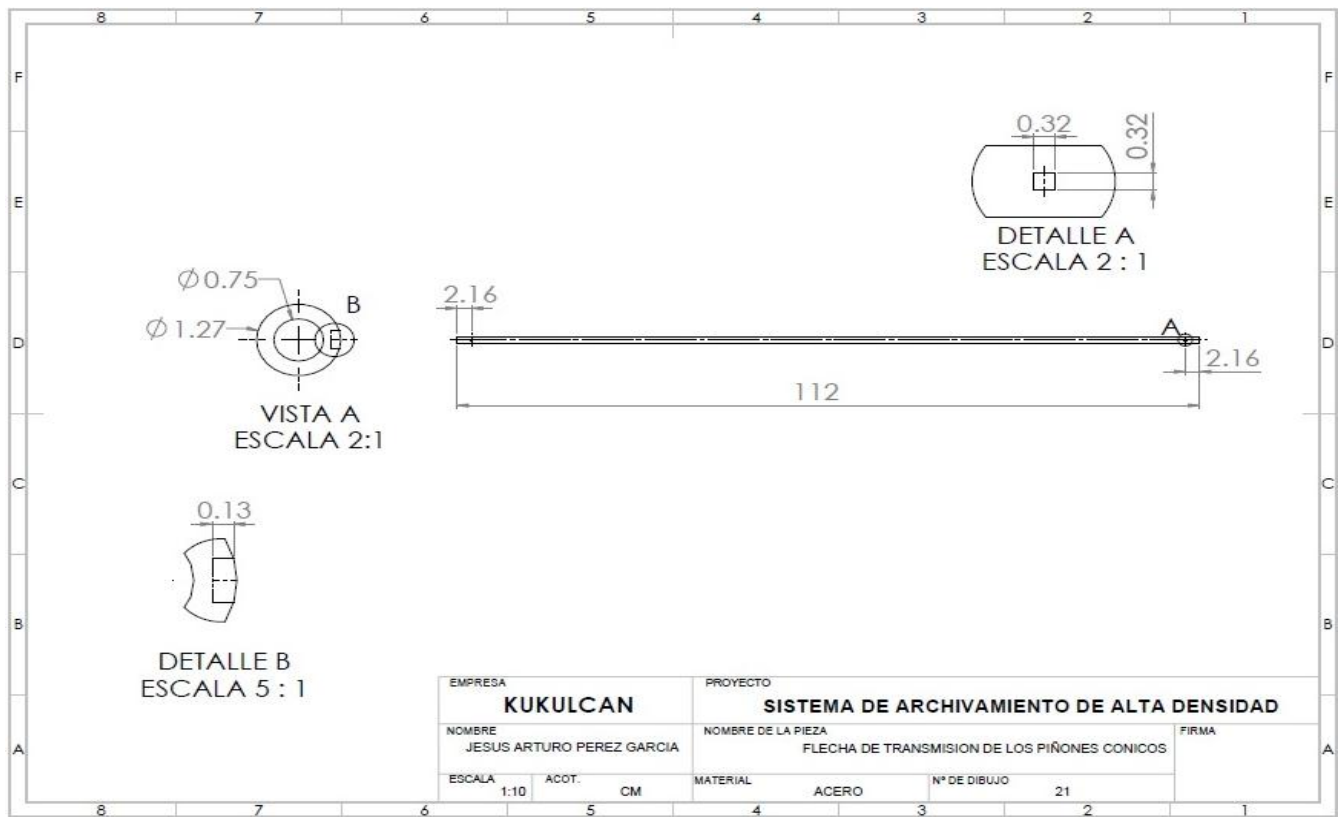
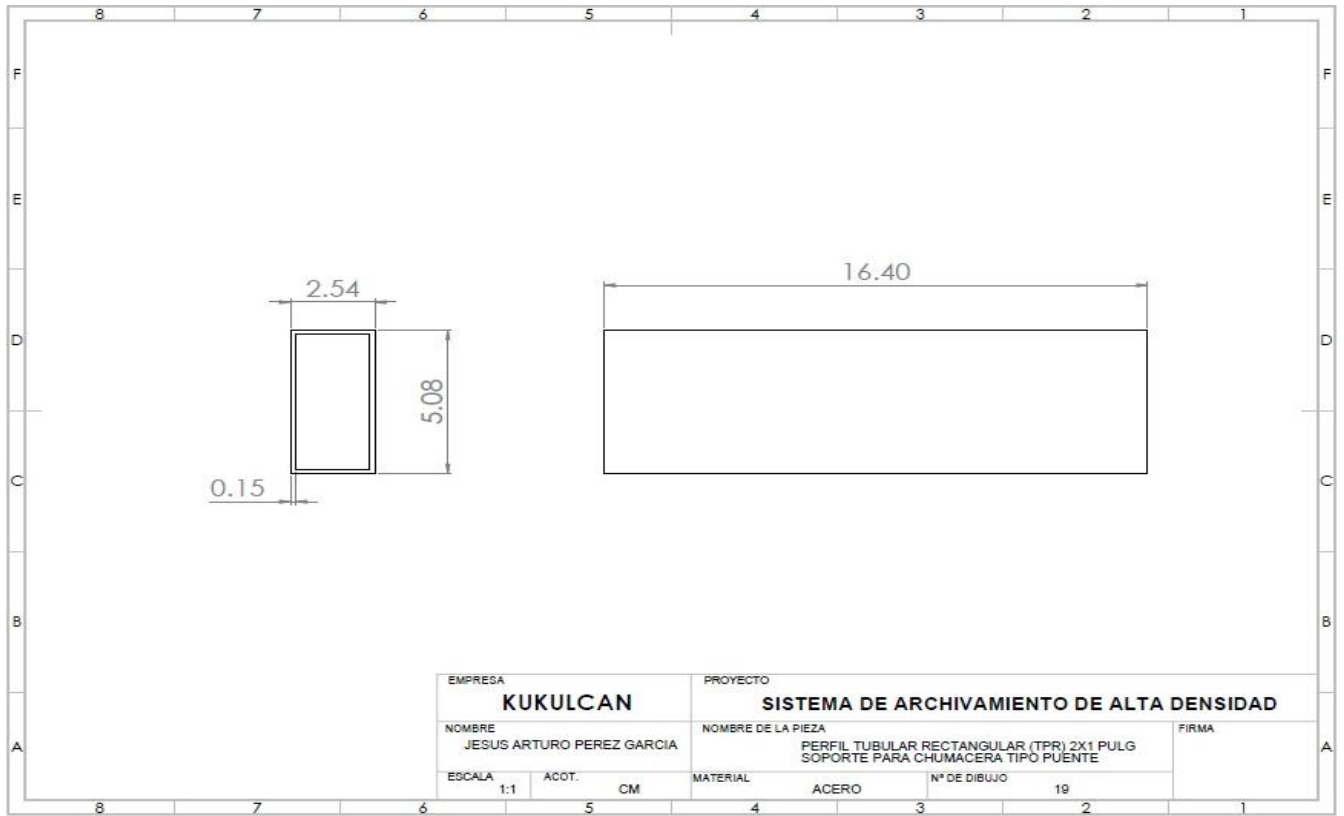


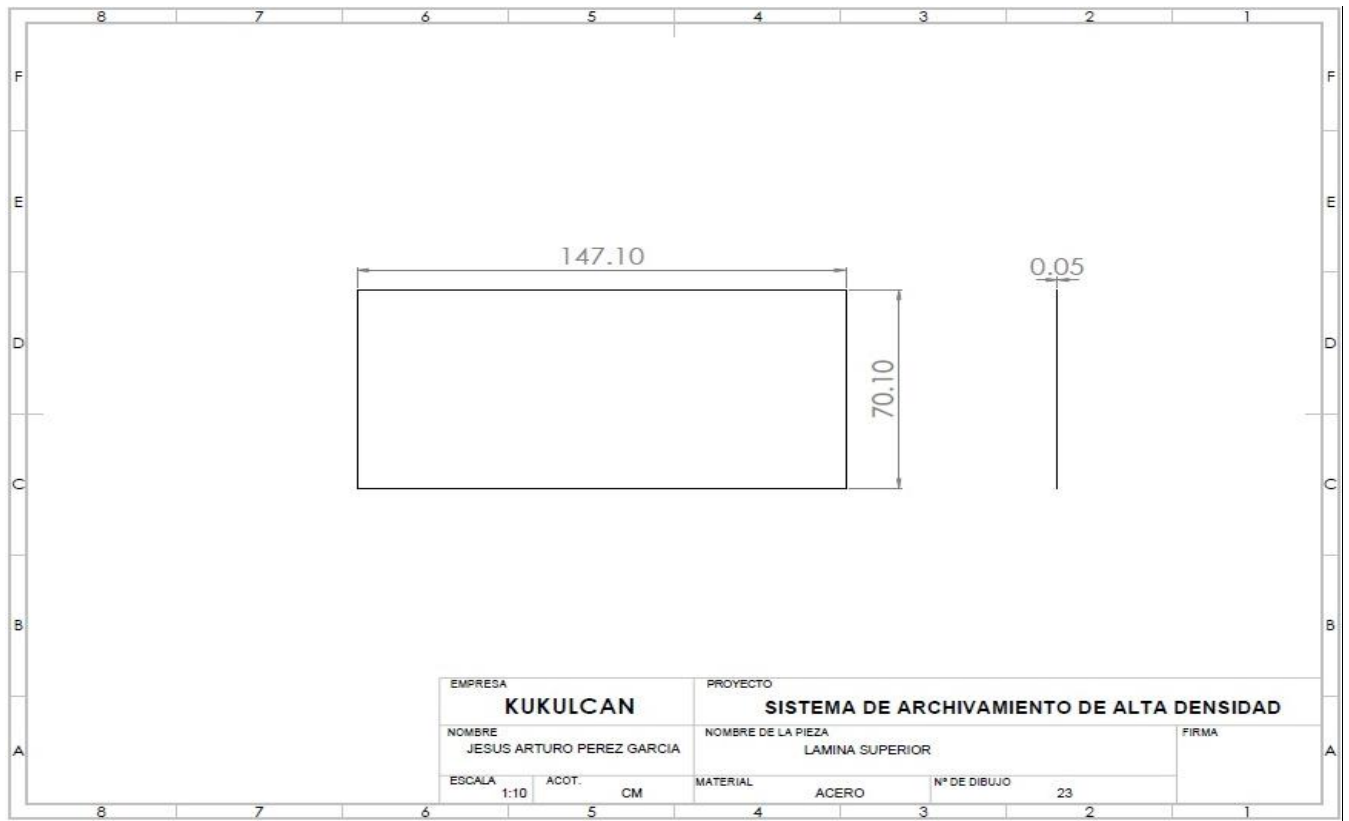
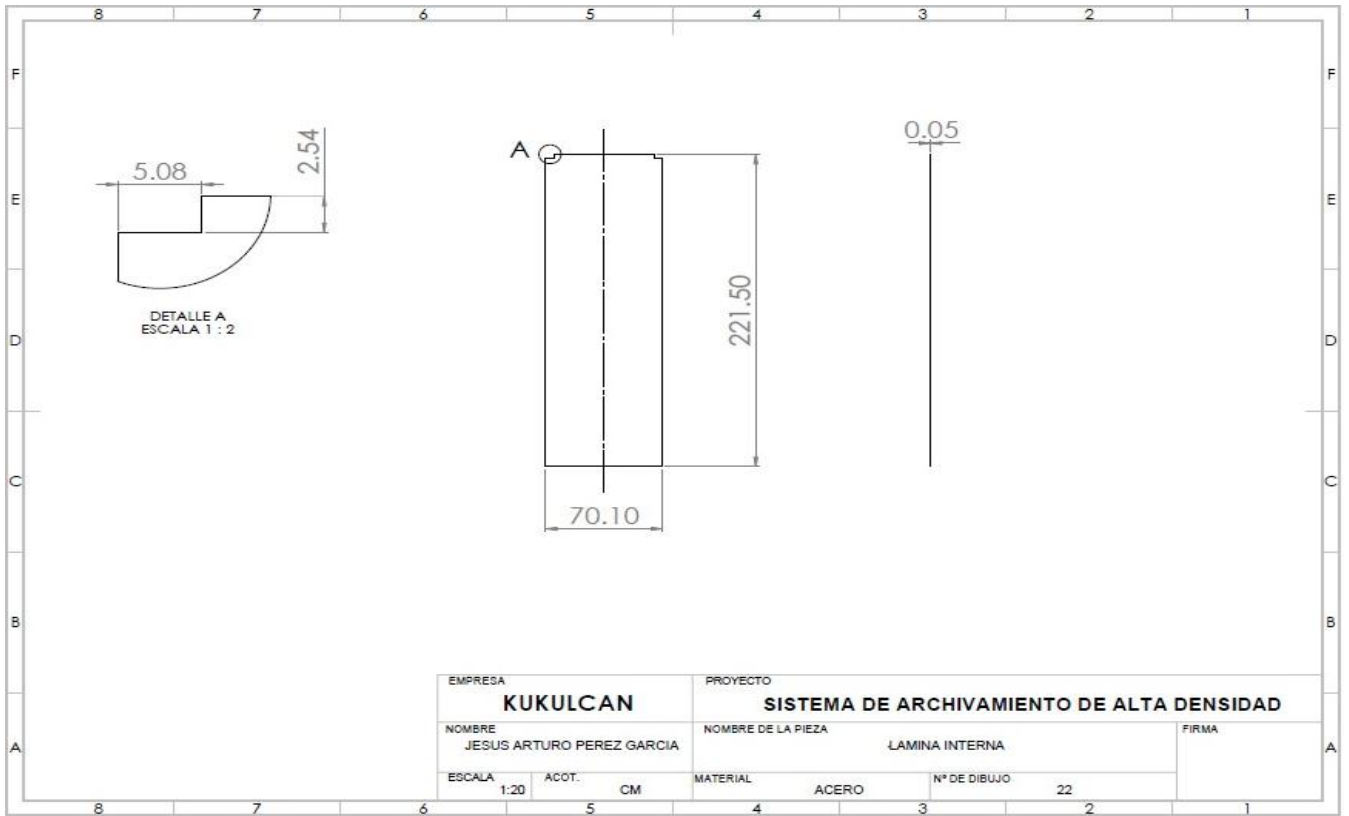


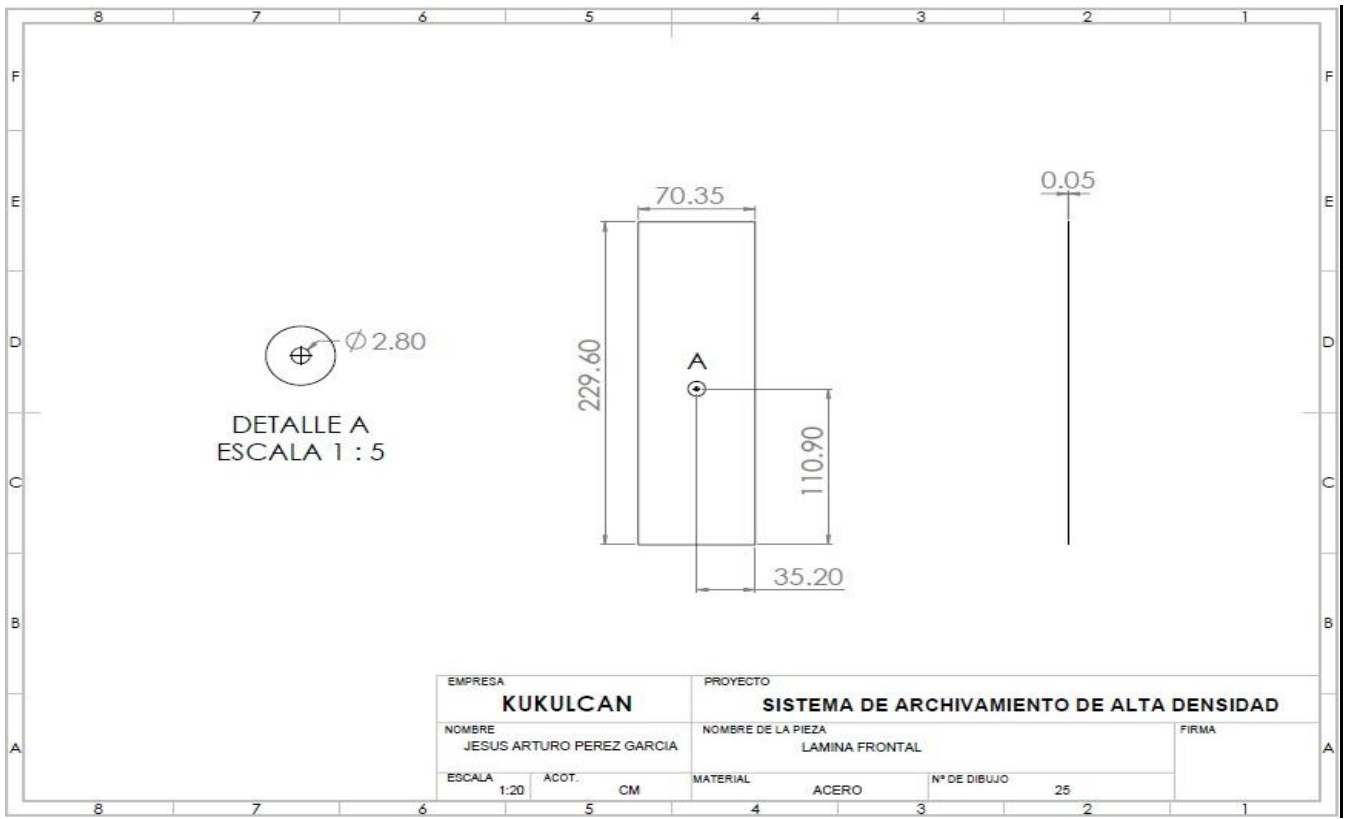
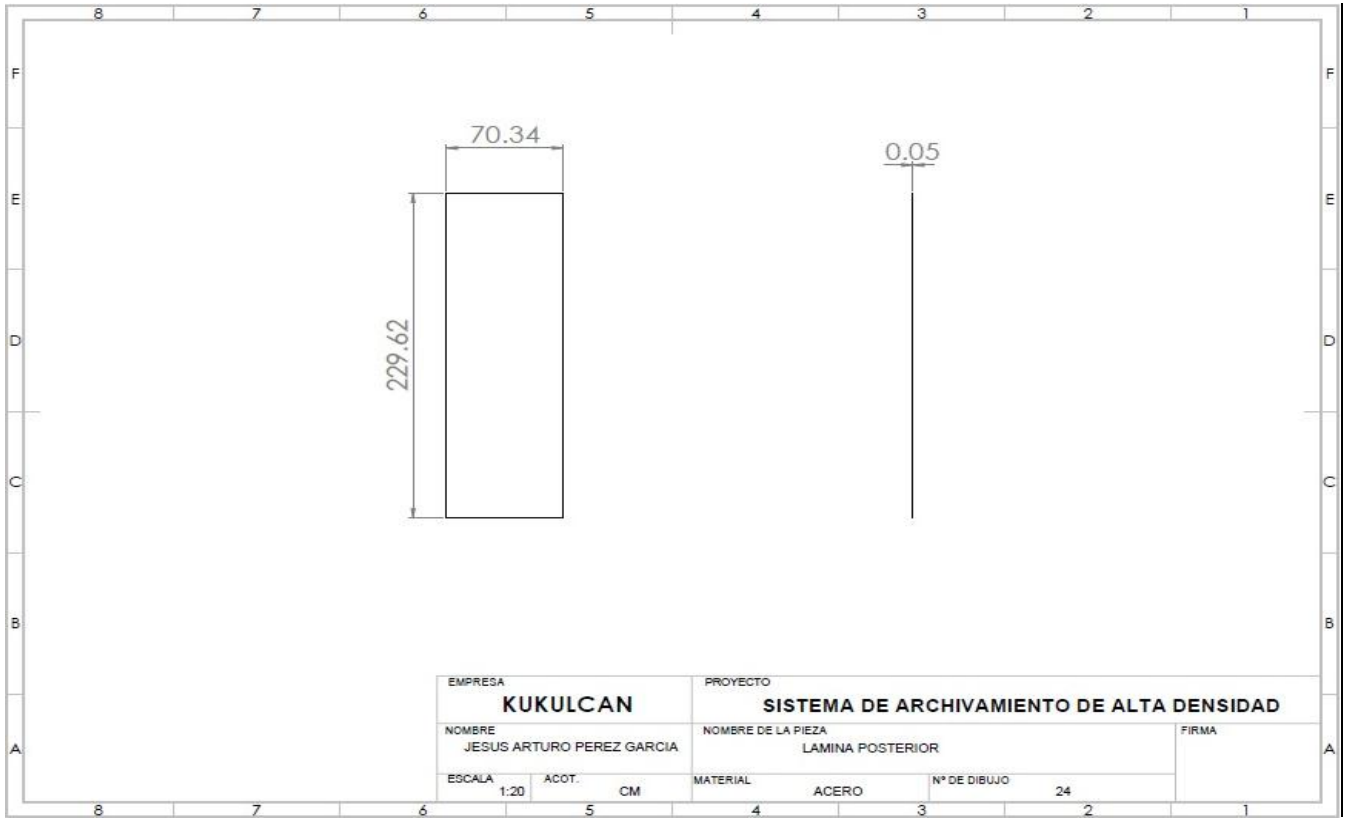


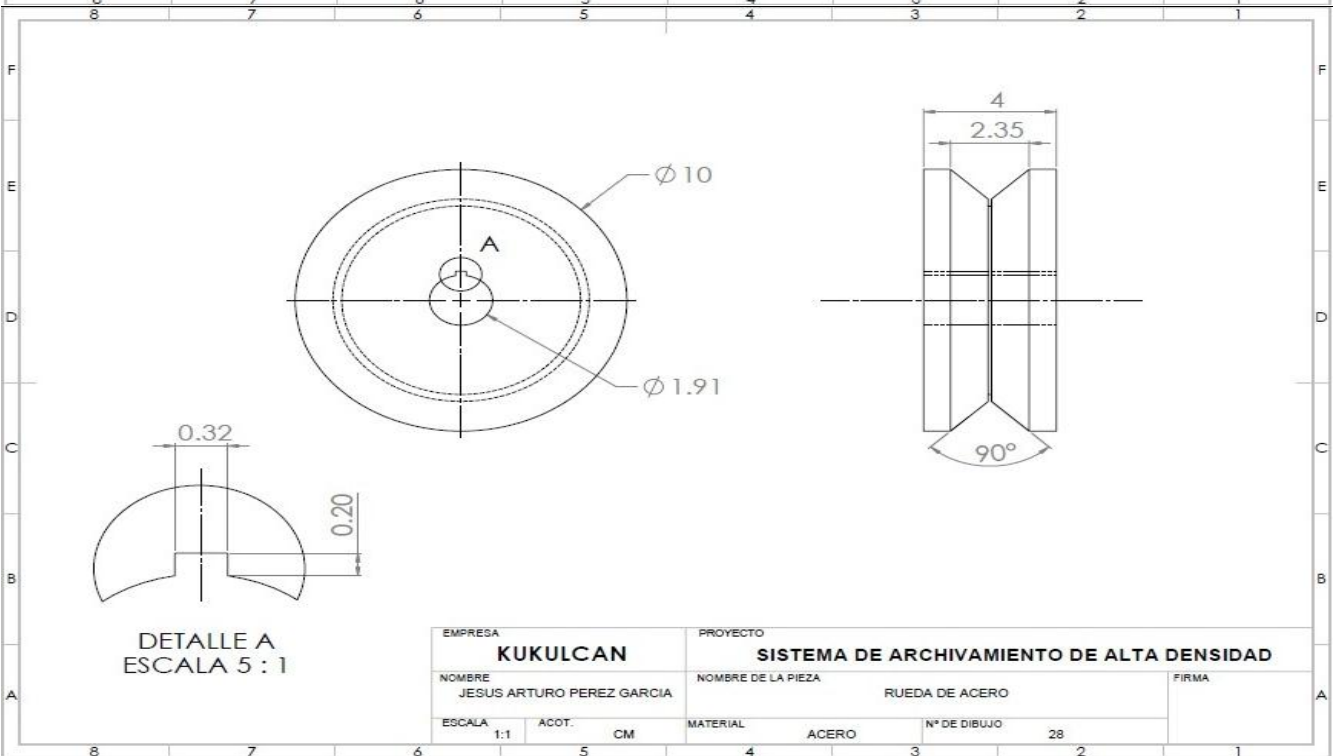
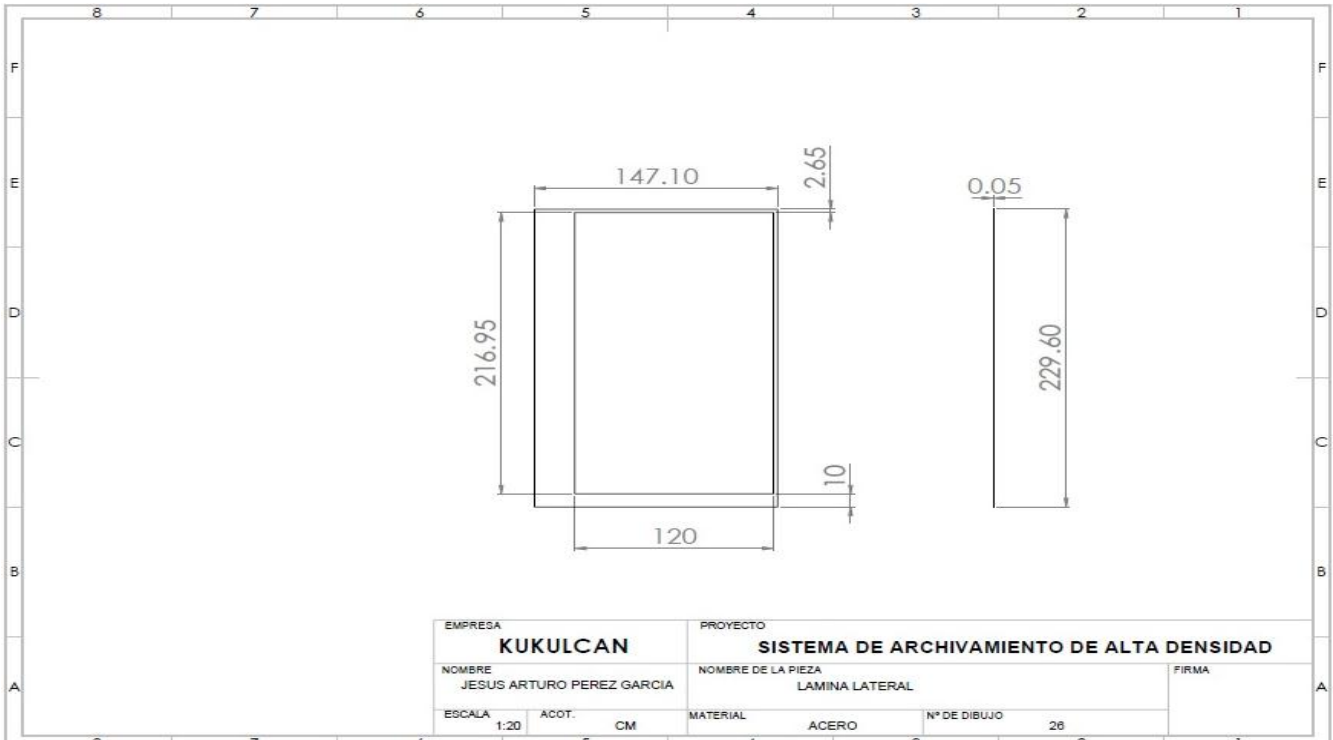


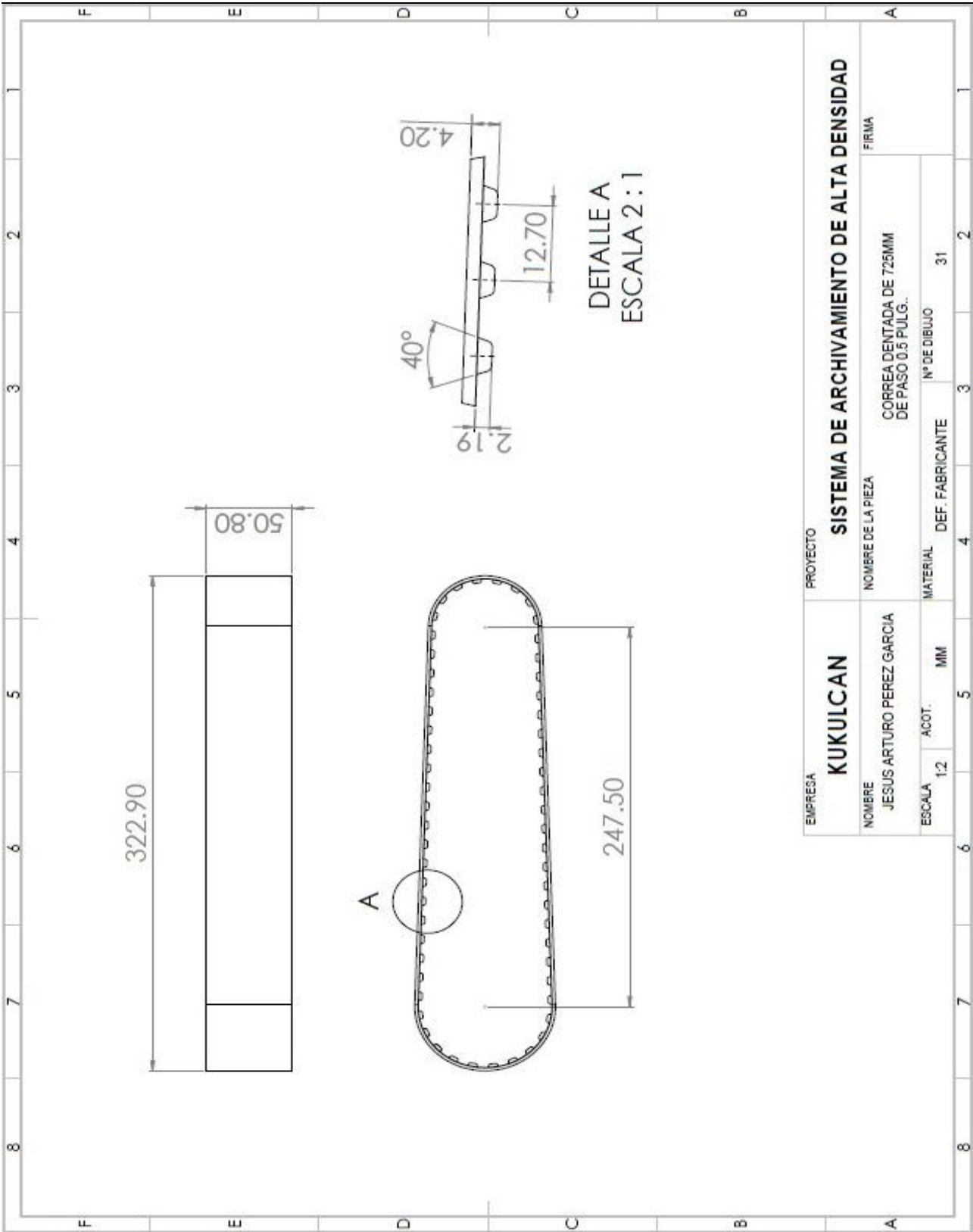




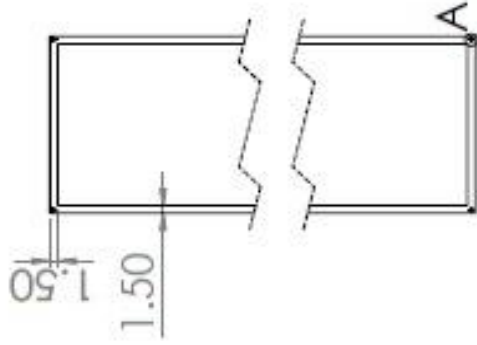








EMPRESA	KUKULCAN			PROYECTO	SISTEMA DE ARCHIVAMIENTO DE ALTA DENSIDAD		
NOMBRE	JESUS ARTURO PEREZ GARCIA			NOMBRE DE LA PIEZA	CORREA DENTADA DE 725MM DE PASO 0.5 PULG.		
ESCALA	1:2	ACOT.	MM	MATERIAL	DEF. FABRICANTE	Nº DE DIBUJO	FIRMA
						31	



DETALLE A
ESCALA 2:1

EMPRESA

KUKULCAN

NOMBRE

JESUS ARTURO PEREZ GARCIA

ESCALA

1:10

ACOT.

CM

PROYECTO

SISTEMA DE ARCHIVAMIENTO DE ALTA DENSIDAD

NOMBRE DE LA PIEZA

ENTREPAÑO PARA LA PLATAFORMA MOVIL

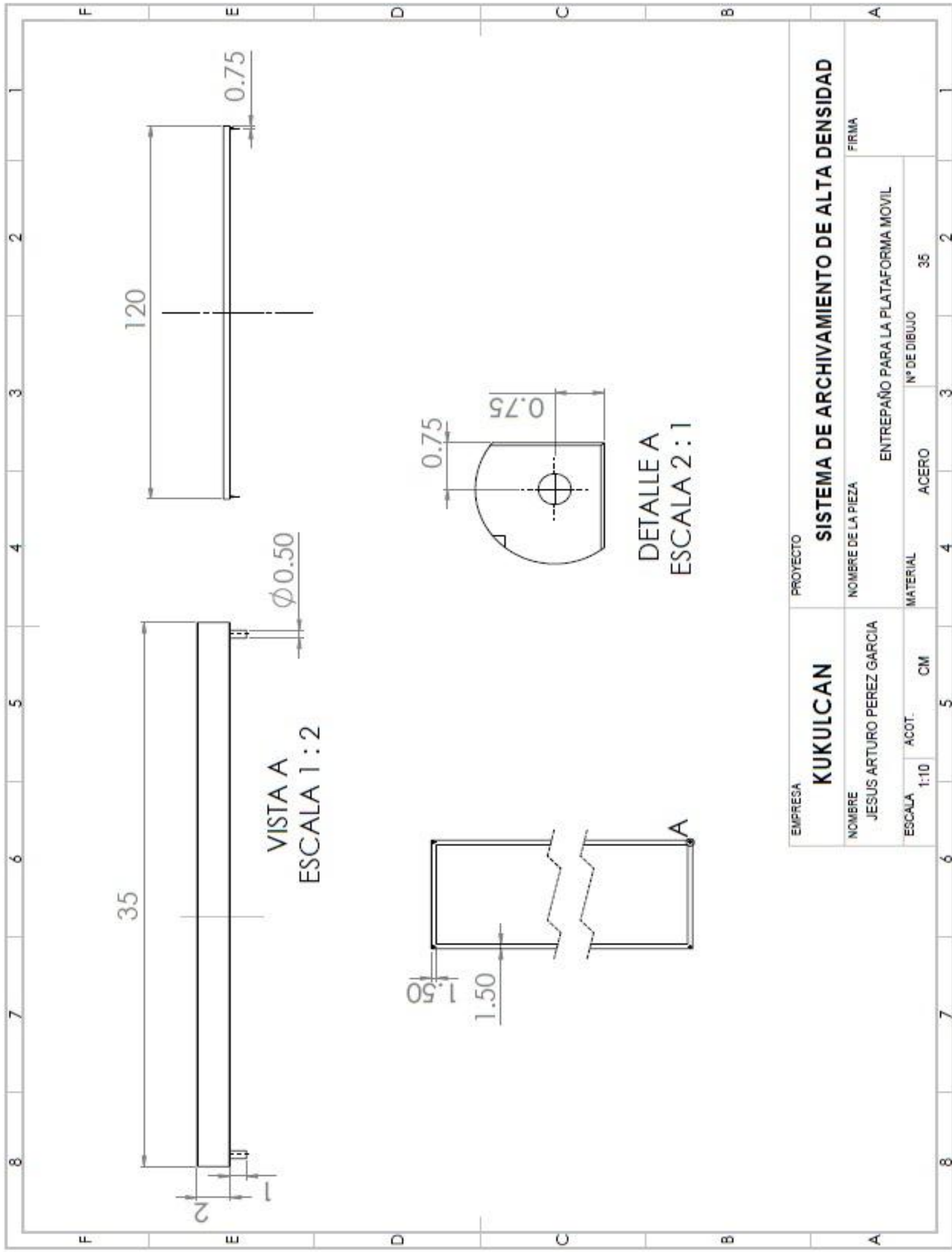
MATERIAL

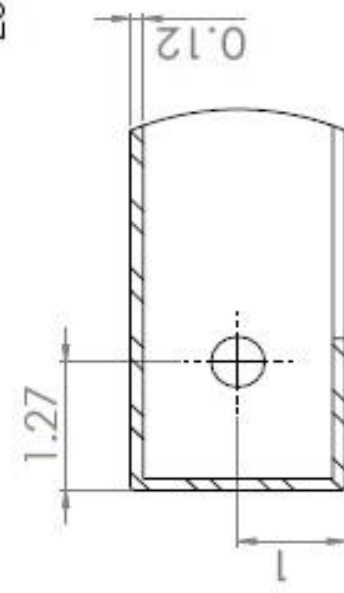
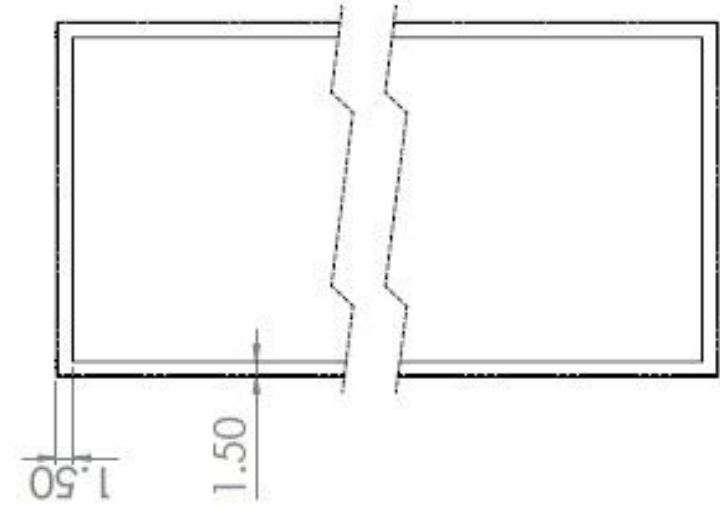
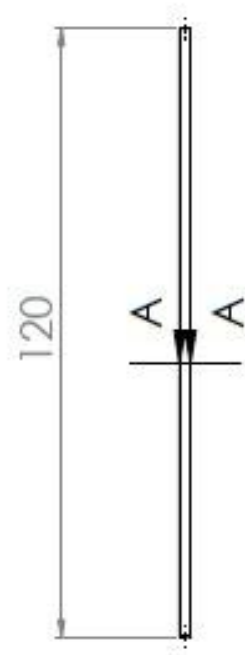
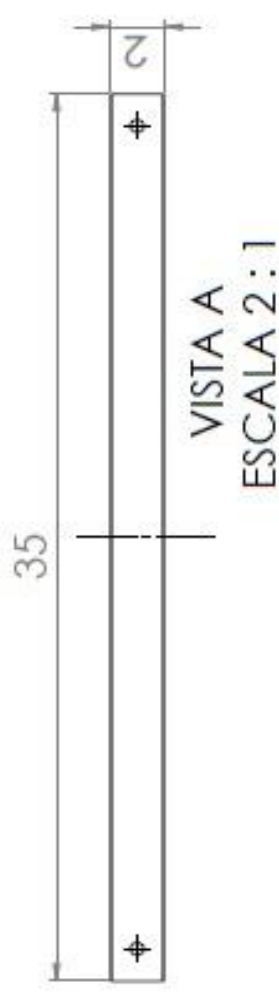
ACERO

Nº DE DIBUJO

35

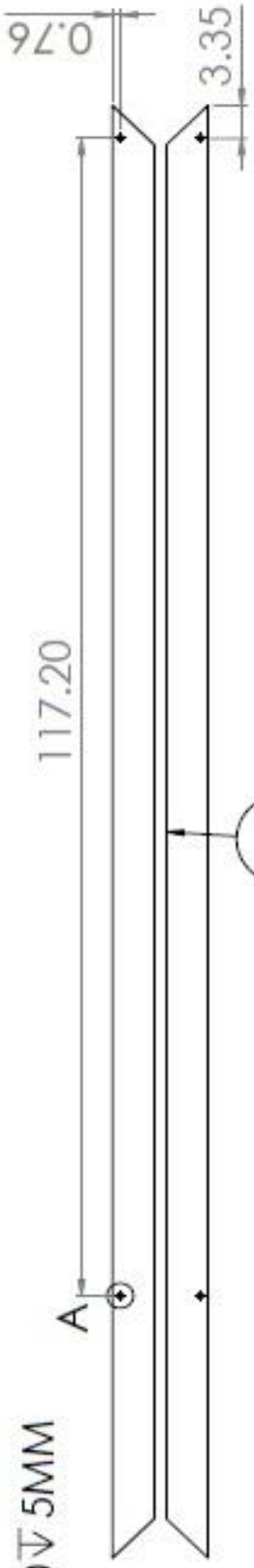
FIRMA



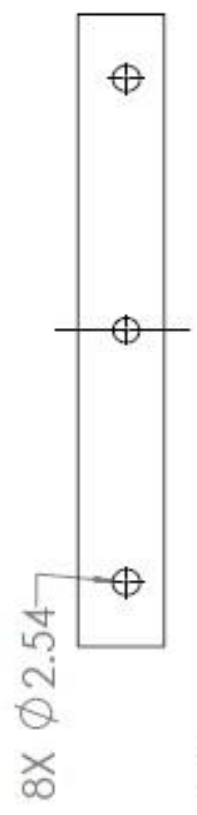
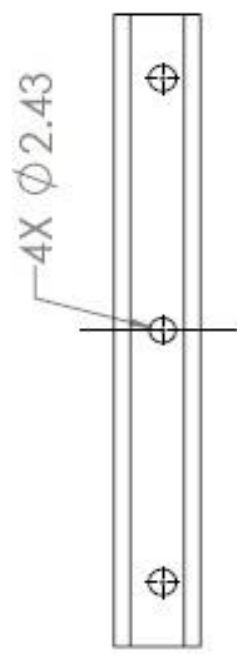
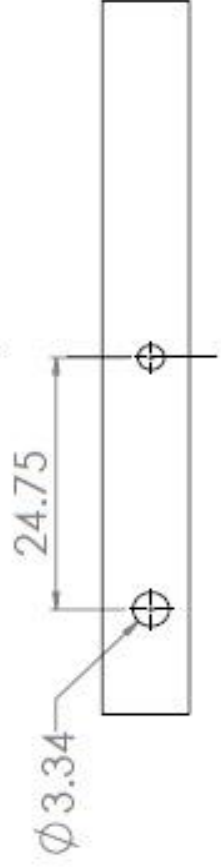
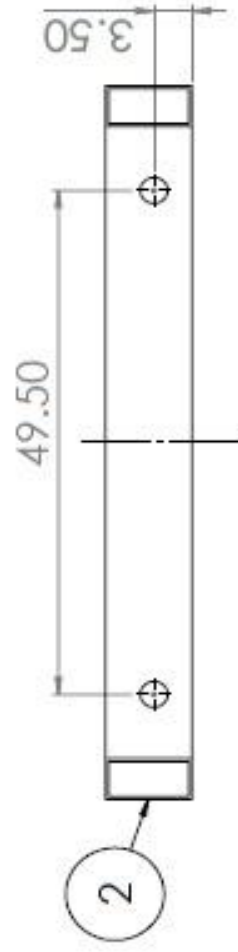


EMPRESA	KUKULCAN		PROYECTO	SISTEMA DE ARCHIVAMIENTO DE ALTA DENSIDAD	
NOMBRE	JESUS ARTURO PEREZ GARCIA		NOMBRE DE LA PIEZA	ENTREPAÑO	
ESCALA	1:10	ACOT.	MATERIAL	ACERO	Nº DE DIBUJO
		CM			36
					FIRMA

$\phi 0.50 \sqrt{5MM}$



DETALLE A
ESCALA 1:1



N° DE ELEMENTO	N° DE PIEZA	CANTIDAD
1	PERFIL TUBULAR RECTANGULAR (TPR) 40X80MM PARA LA BASES (LATERALES)	2
2	PERFIL TUBULAR RECTANGULAR (TPR) 40X80MM PARA LA BASES (EXTREMOS)	2
3	PERFIL TUBULAR RECTANGULAR (TPR) 40X80MM PARA LA BASES (CENTRALES)	3

EMPRESA

KUKULCAN

NOMBRE
JESUS ARTURO PEREZ GARCIA

ESCALA
1:5 ACOT. CM

PROYECTO

SISTEMA DE ARCHIVAMIENTO DE ALTA DENSIDAD

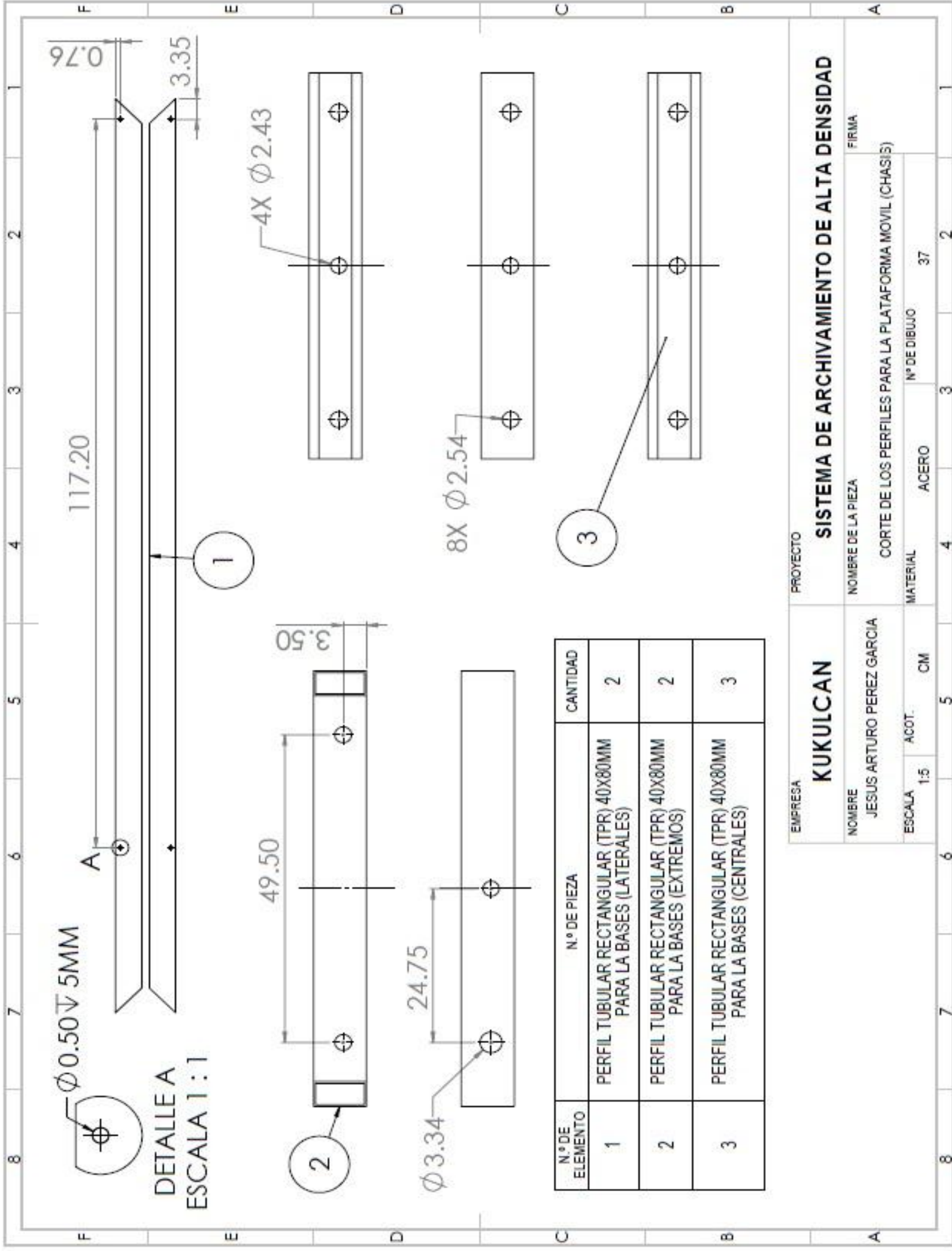
NOMBRE DE LA PIEZA

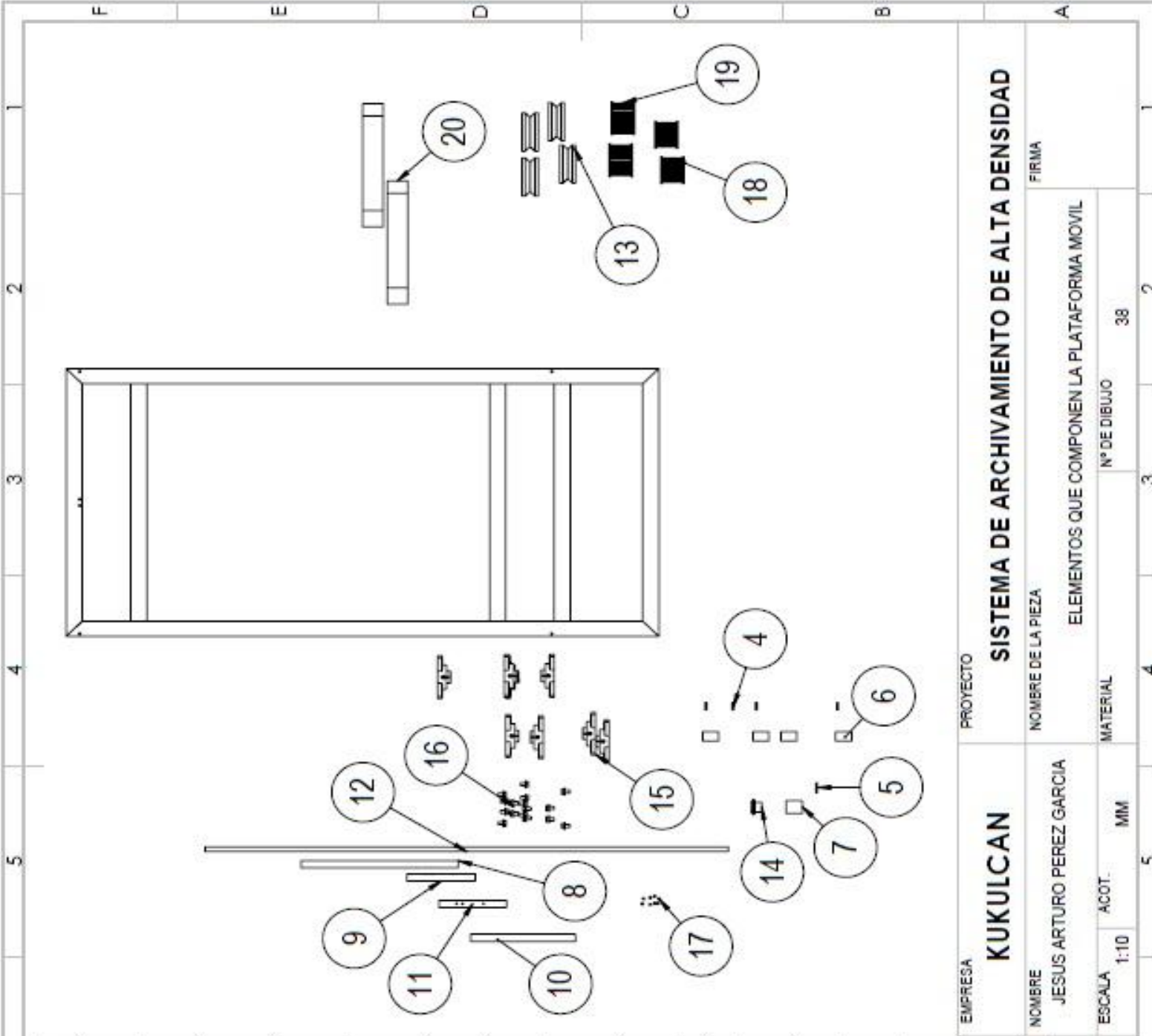
CORTE DE LOS PERFILES PARA LA PLATAFORMA MOVIL (CHASIS)

MATERIAL
ACERO

N° DE DIBUJO
37

FIRMA





N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
4	RODAMIENTOS DE EJES DE 1/2 PULG	6
5	RODAMIENTOS DE EJES DE 3/4 DE PULG	1
6	TUBO DE ACERO PARA RODAMIENTOS DE EJES DE 1/2 PULG	4
7	TUBO DE ACERO PARA RODAMIENTOS DE EJES DE 3/4 DE PULG	1
8	FLECHA DE TRANSMISION DELANTERA DERECHA	1
9	FLECHADE TRANSMISION DELANTERA IZQUIERDA	1
10	FLECHA DE TRANSMISION POSTERIOR DERECHA	1
11	FLECHA DE TRANSMISION POSTERIOR IZQUIERDA	1
12	FLECHA DE TRANSMISION CENTRAL	1
13	RUEDA DE ACERO	4
14	PIÑON CONICO, PASO 12	4
15	CHUMACERA OVALADA DE 2 AGUJEROS	8
16	PERNO PARA FIJACION DE LA CHUMACERA	16
17	PERNO PARA FIJAR CHUMACERA CON LAS FLECHAS DE TRANSMISION	8
18	RUEDA DENTADA DE 16 DIENTE, PASO 12	2
19	RUEDA DENTADA DE 20 DIENTE, PASO 1/2	2
20	CORREA DENTADA	2

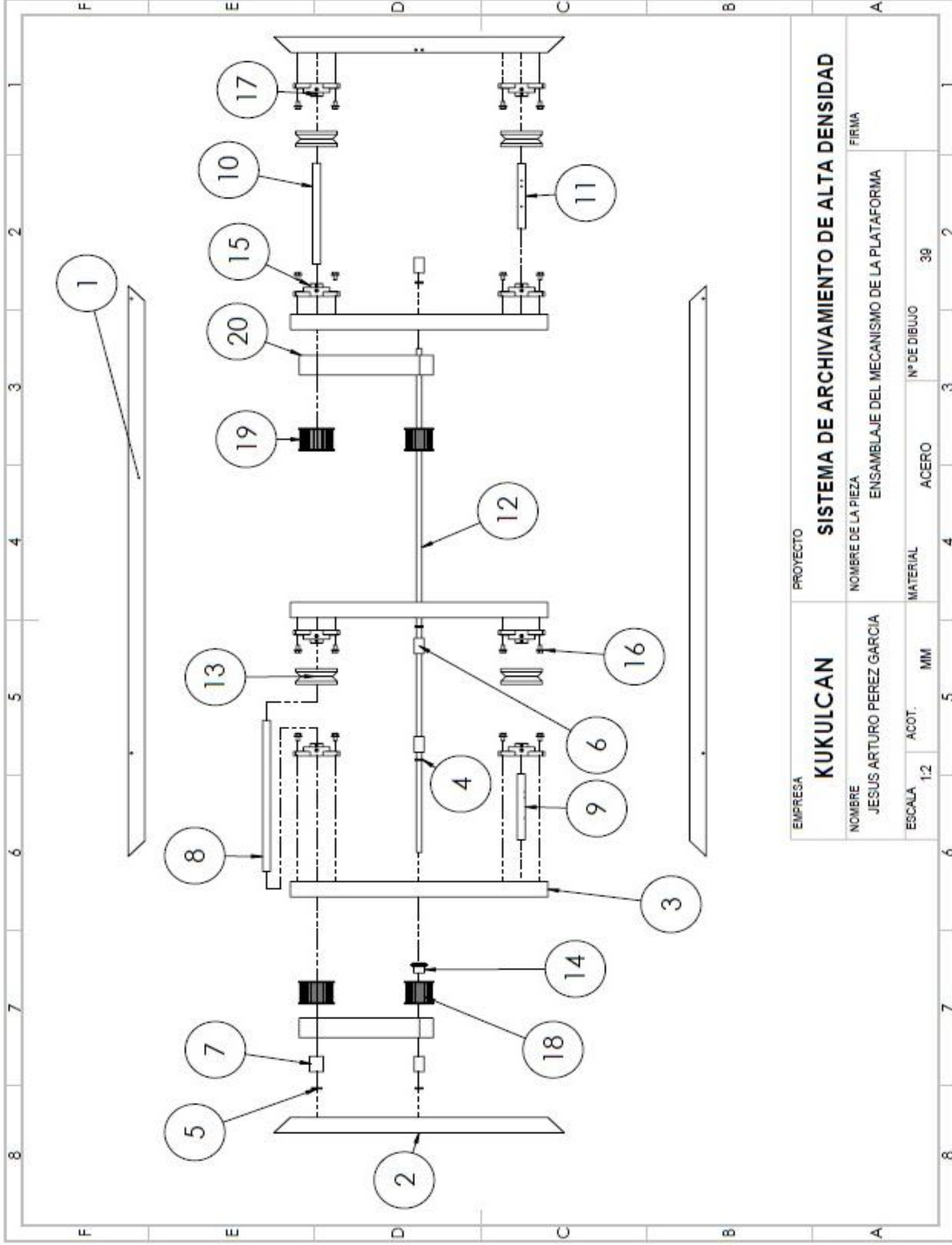
EMPRESA: **KUKULCAN** PROYECTO: **SISTEMA DE ARCHIVAMIENTO DE ALTA DENSIDAD**

NOMBRE: **JESUS ARTURO PEREZ GARCIA** FIRMA:

ESCALA: 1:10 ACOT. MM MATERIAL: **ELEMENTOS QUE COMPONEN LA PLATAFORMA MOVIL**

Nº DE DIBUJO: **38**

8 7 6 5 4 3 2 1



EMPRESA **KUKULCAN** PROYECTO

SISTEMA DE ARCHIVAMIENTO DE ALTA DENSIDAD

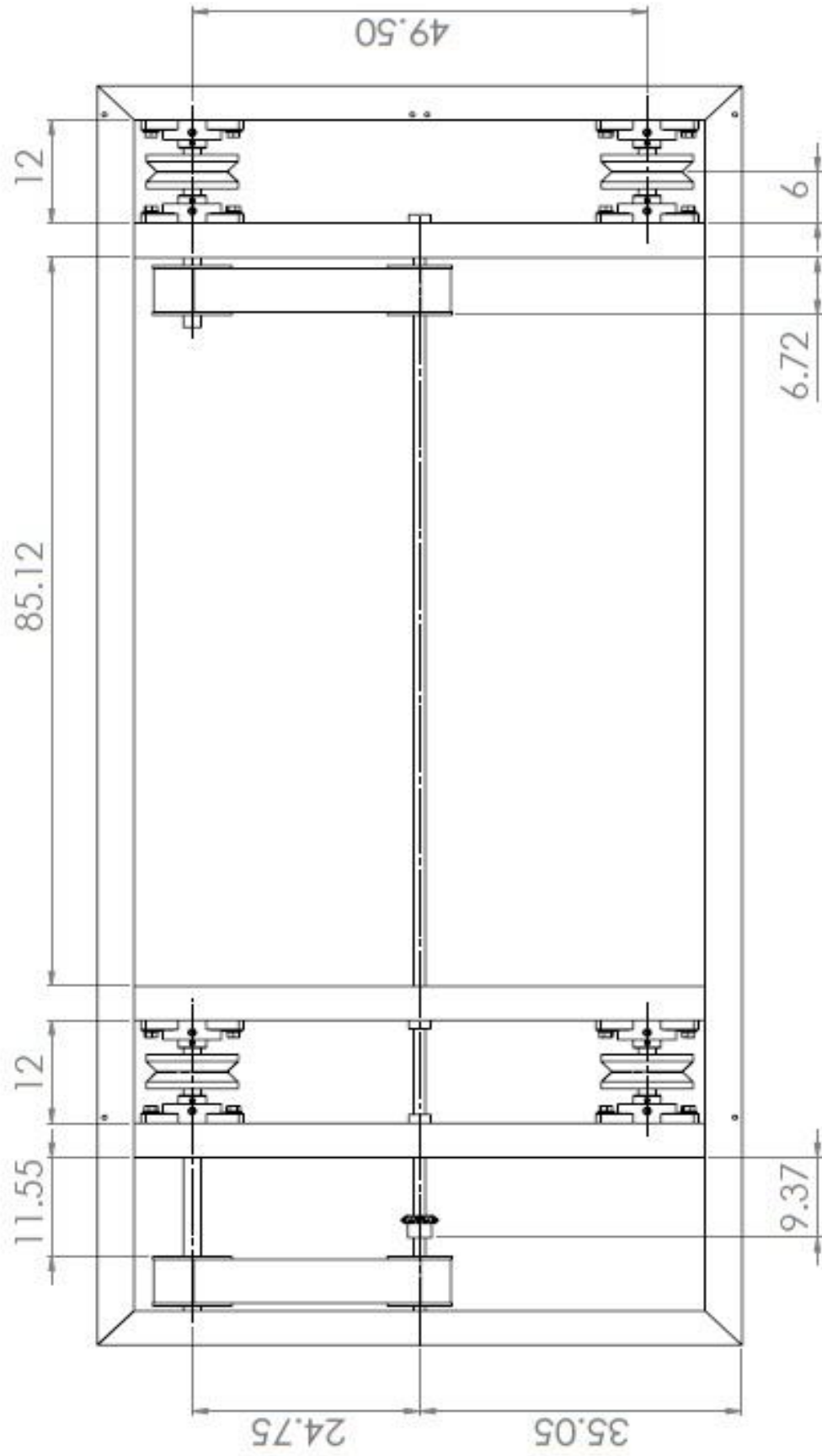
NOMBRE **JESUS ARTURO PEREZ GARCIA**
 NOMBRE DE LA PIEZA **ENSAMBLAJE DEL MECANISMO DE LA PLATAFORMA**

FIRMA

ESCALA **1:2** ACOT. **MM**

MATERIAL **ACERO** N° DE DIBUJO **39**

8 7 6 5 4 3 2 1



EMPRESA

KUKULCAN

NOMBRE
JESUS ARTURO PEREZ GARCIA

ESCALA 1:5 ACOT. CM

PROYECTO

SISTEMA DE ARCHIVAMIENTO DE ALTA DENSIDAD

NOMBRE DE LA PIEZA

PLATAFORMA MOVIL (CHASIS) ENSAMBLADA

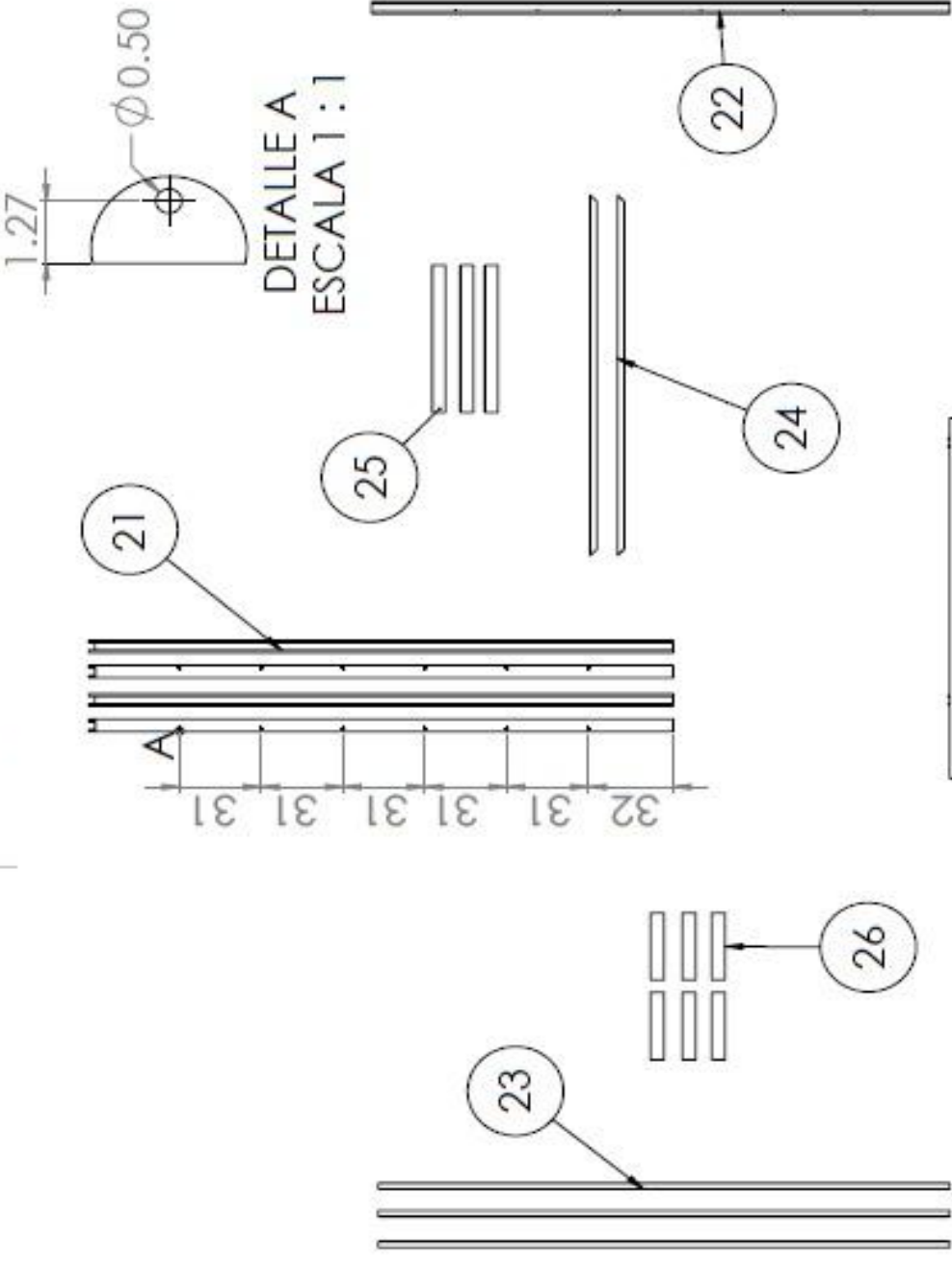
MATERIAL

Nº DE DIBUJO

40

FIRMA

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
21	PERFIL C, SOPORTES VERTICALES COLOCADO EN CADA EXTREMO	4
22	PERFIL C, SOPORTE VERTICAL PARA SOSTENER ENTREPANO	2
23	PERFIL C, SOPORTE VERTICAL PARA EL CENTRO	3
24	PTR 2X1 PULG. SOPORTE SUPERIOR	2
25	PTR 2X1 SOPORTE SUPERIOR (2)	3
26	PTR 2X, REFUERZO DE SOPORTES VERTICALES	6



PLATAFORMA MOVIL

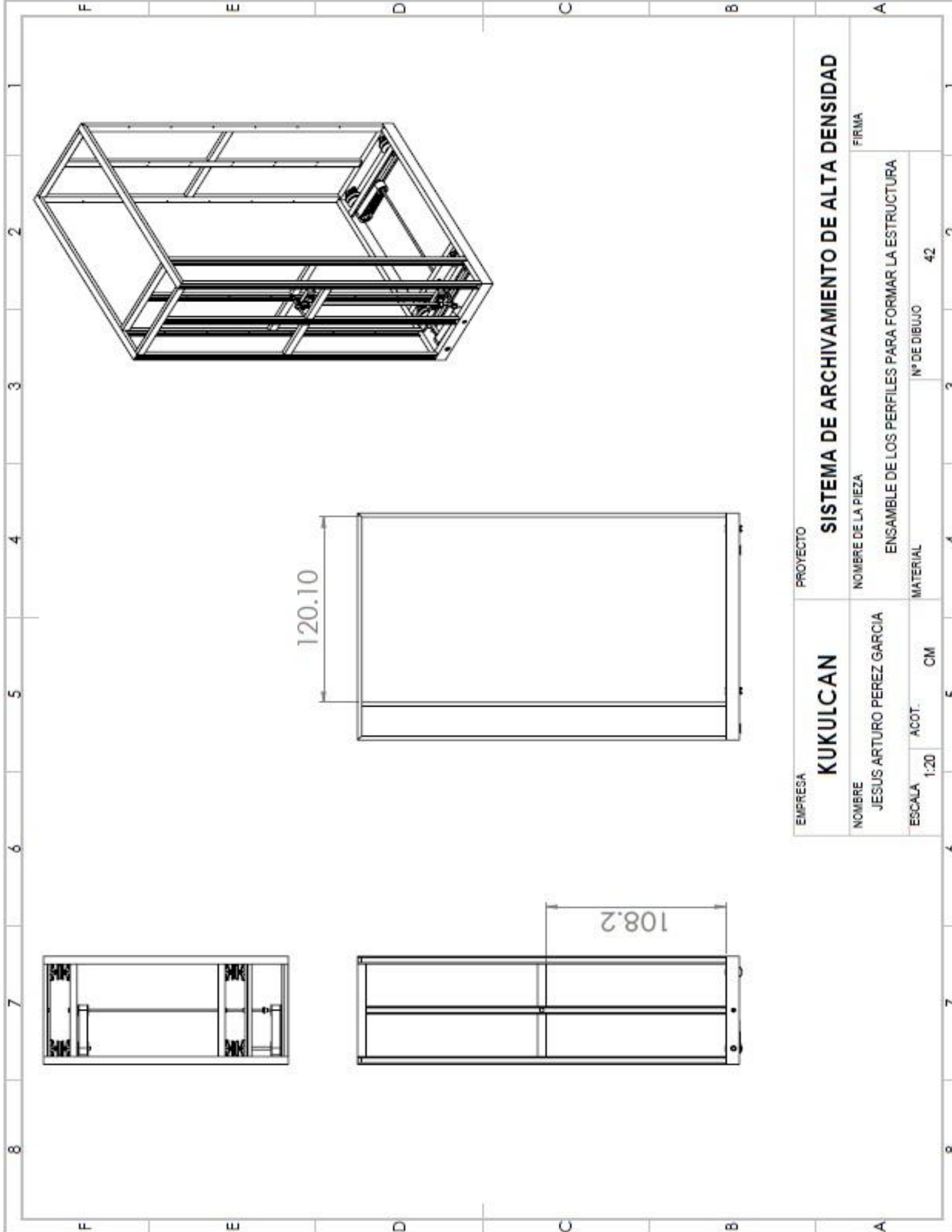
EMPRESA **KUKULCAN** PROYECTO **SISTEMA DE ARCHIVAMIENTO DE ALTA DENSIDAD**

NOMBRE **JESUS ARTURO PEREZ GARCIA**
 NOMBRE DE LA PIEZA **PERFILES SUPERIORES Y VERTICALES**

FIRMA

ESCALA **1:20** ACOT. **CM** MATERIAL **ACERO** Nº DE DIBUJO **41**

8 7 6 5 4 3 2 1



EMPRESA

KUKULCAN

NOMBRE

JESUS ARTURO PEREZ GARCIA

ESCALA

1:20

ACOT.

CM

PROYECTO

SISTEMA DE ARCHIVAMIENTO DE ALTA DENSIDAD

NOMBRE DE LA PIEZA

ENSAMBLE DE LOS PERFILES PARA FORMAR LA ESTRUCTURA

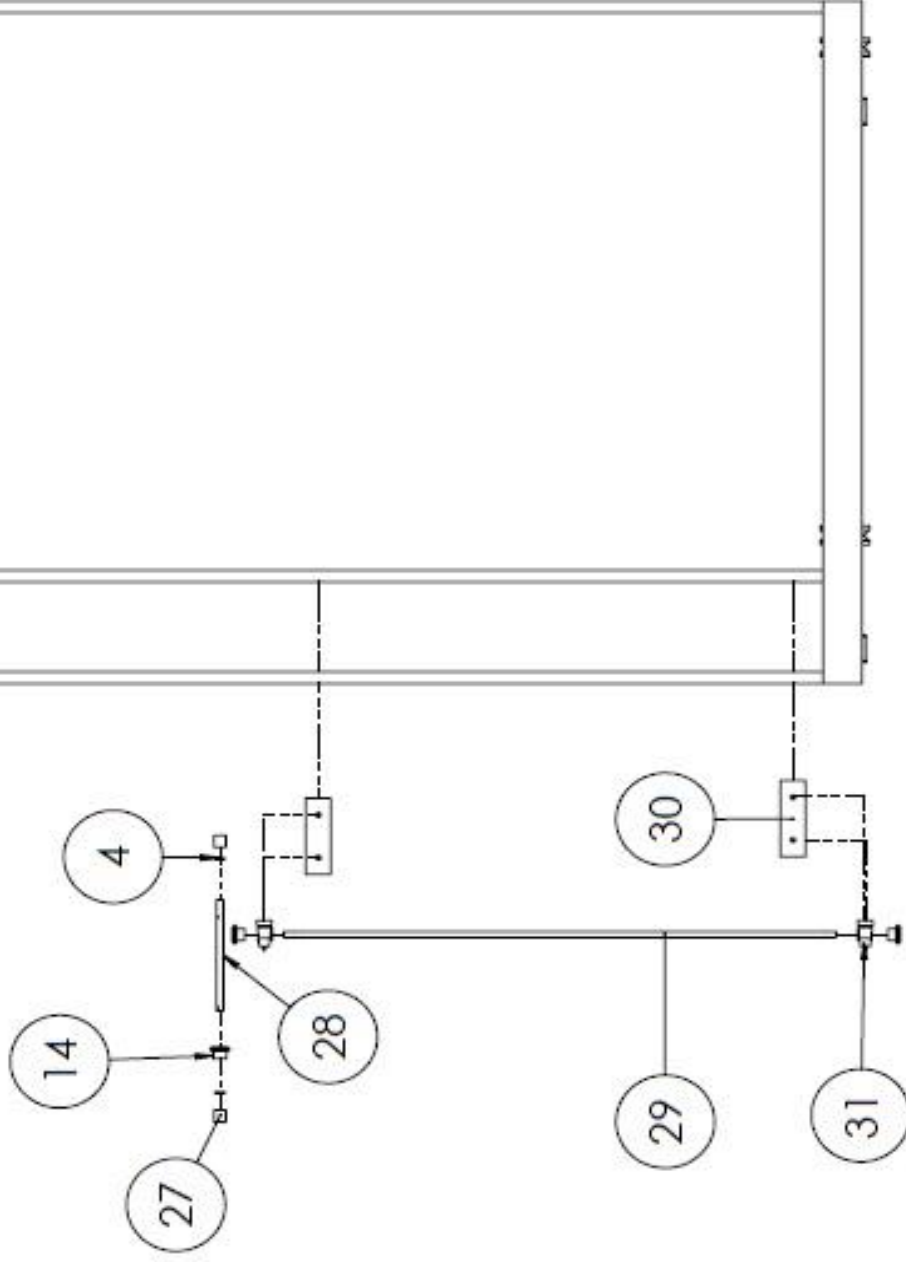
MATERIAL

Nº DE DIBUJO

42

FIRMA

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
4	RODAMIENTO DE EJE 1/2 PULG	6
14	PINON CONICO. PASO 12	4
27	TUBO DE ACERO (2) PARA COLOCAR RODAMIENTOS DE EJES DE 1/2 PULG	2
28	FLECHA DE TRANSMISION DEL VOLANTE	1
29	FLECHA DE TRANSMISION DE LOS PINONES CONICOS	1
30	TPR 2X1. SOPORTE PARA CHUMACERA TIPO PUENTE	2
31	CHUMACERA TIPO PUENTE	2
43	PTR 2X1. SOPORTE SUPERIOR (2)	3



EMPRESA

KUKULCAN

PROYECTO

SISTEMA DE ARCHIVAMIENTO DE ALTA DENSIDAD

NOMBRE

JESUS ARTURO PEREZ GARCIA

NOMBRE DE LA PIEZA

EMSAMBLE DEL MECANISMO PARA TRANSMISION DEL VOLANTE A LA PLATAFORMA MOVIL

FIRMA

ESCALA

1:11

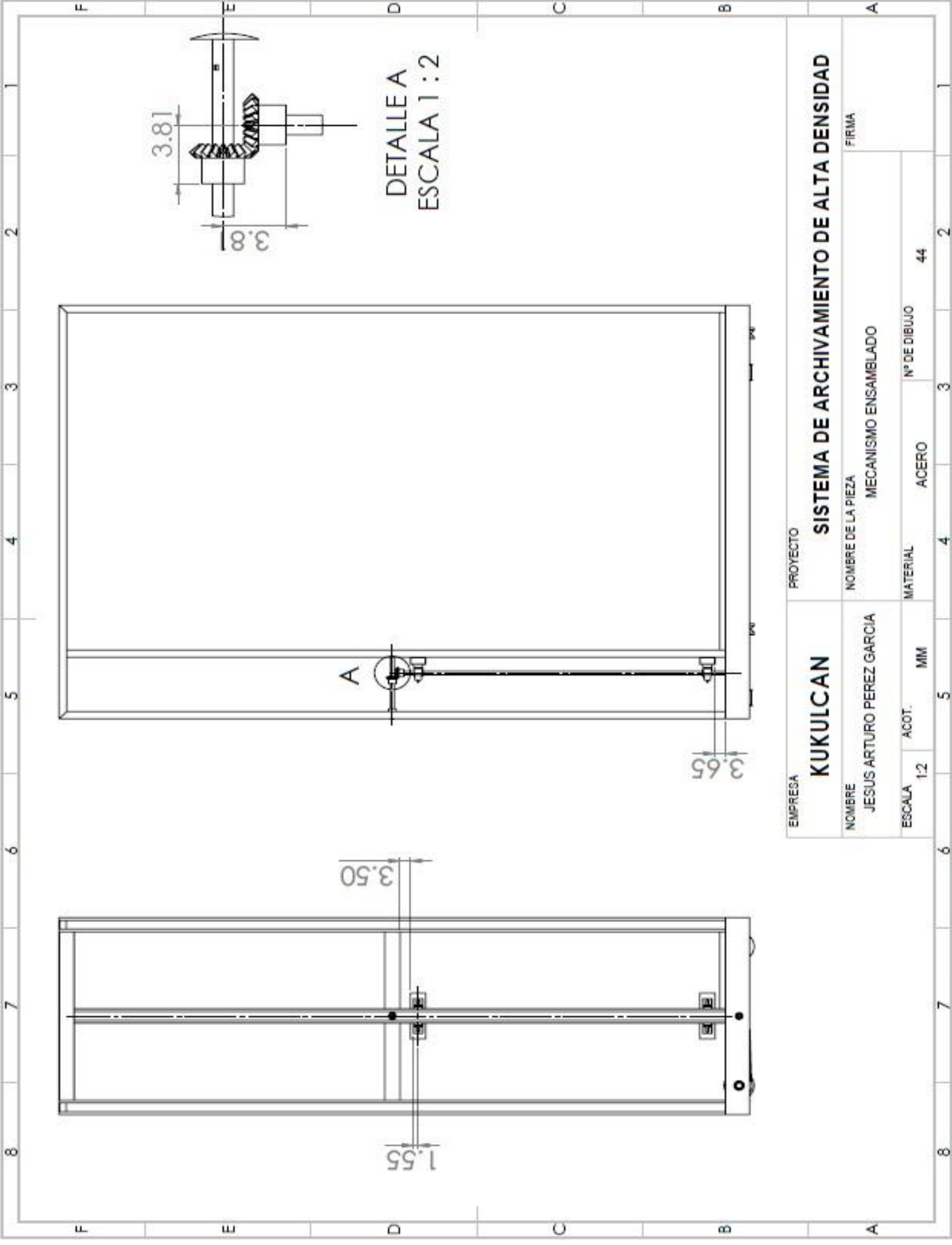
ACOT.

CM

MATERIAL

Nº DE DIBUJO

43



DETALLE A
ESCALA 1:2

EMPRESA **KUKULCAN** PROYECTO **SISTEMA DE ARCHIVAMIENTO DE ALTA DENSIDAD**

NOMBRE **JESUS ARTURO PEREZ GARCIA**
NOMBRE DE LA PIEZA **MECANISMO ENSAMBLADO**

FIRMA

ESCALA **1:2** ACOT. **MM**

MATERIAL **ACERO** N° DE DIBUJO **44**



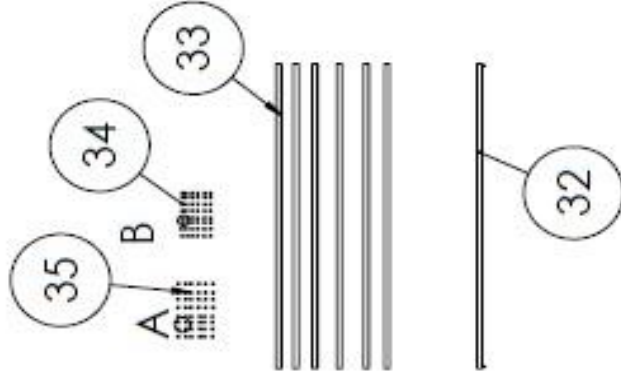
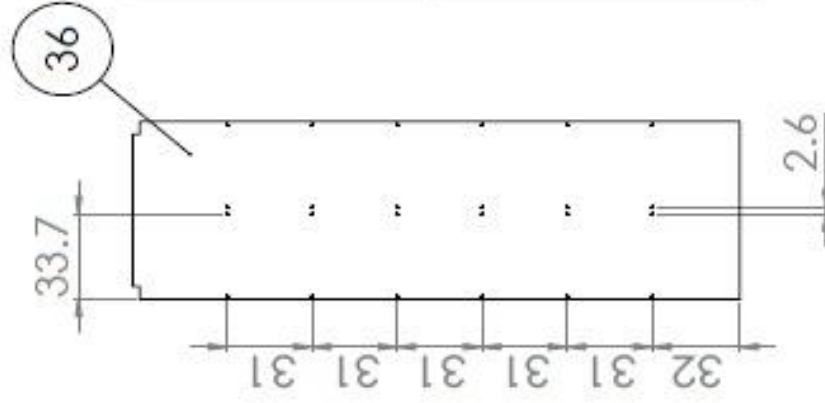
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
32	ENTREPAÑO PARA LA PLATAFORMA MOVIL	2
33	ENTREPAÑO	12
34	PERNO M5	48
35	TUERCAS PARA PERNOS M5	48
36	LAMINA INTERIOR	2
43	PTR 2X1, SOPORTE SUPERIOR (2)	3



DETALLE A
ESCALA 1:2



DETALLE B
ESCALA 1:2



EMPRESA **KUKULCAN**

NOMBRE **JESUS ARTURO PEREZ GARCIA**

ESCALA 1:20 ACOT. CM

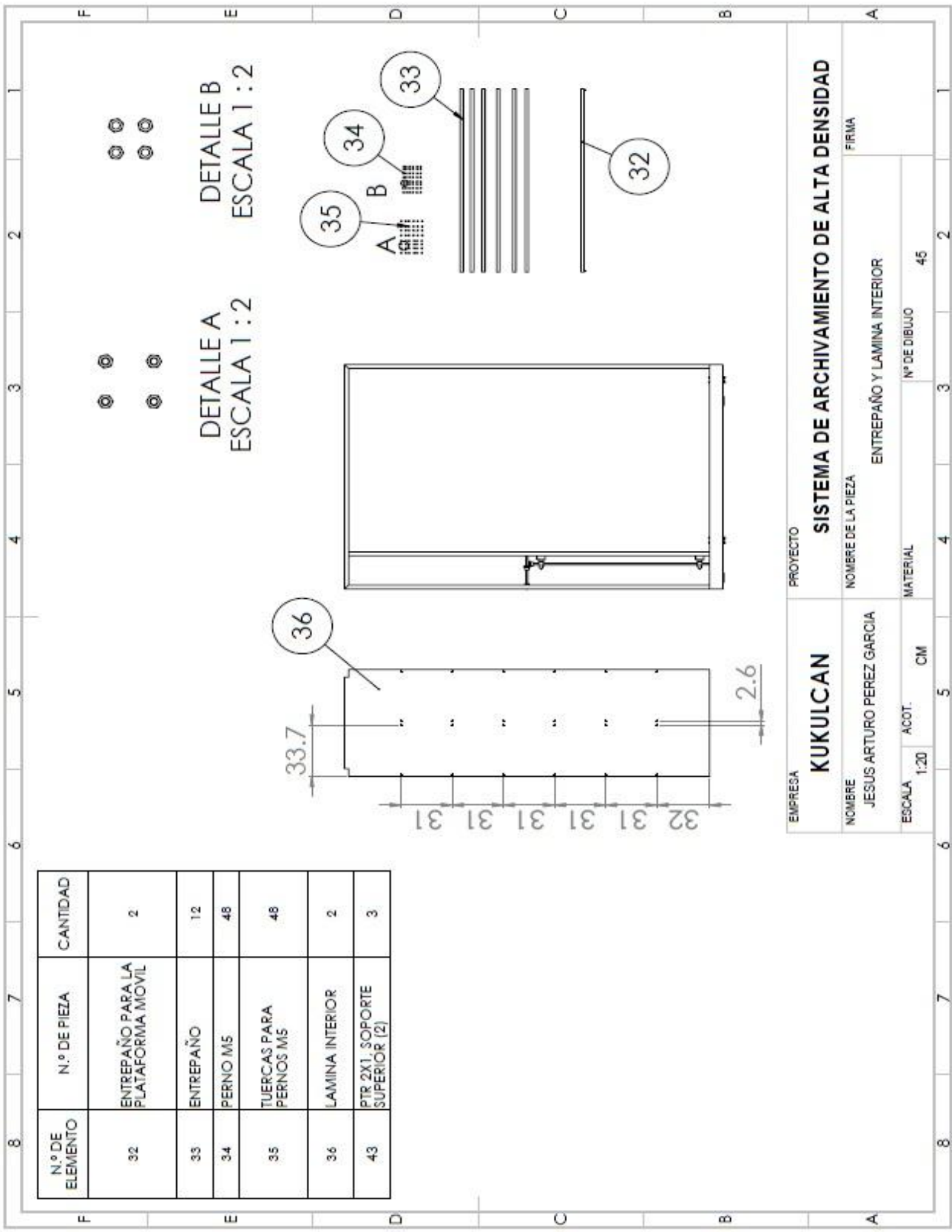
PROYECTO **SISTEMA DE ARCHIVAMIENTO DE ALTA DENSIDAD**

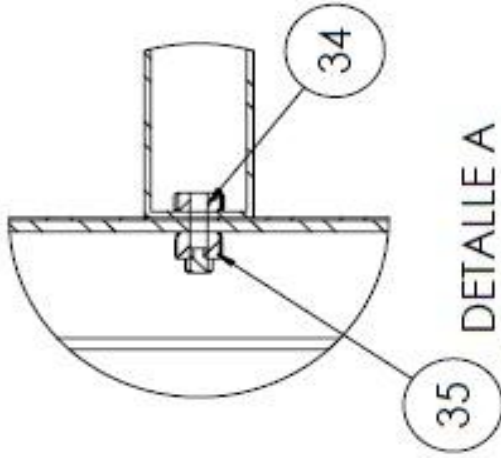
NOMBRE DE LA PIEZA **ENTREPAÑO Y LAMINA INTERIOR**

MATERIAL **ENTREPAÑO Y LAMINA INTERIOR**

Nº DE DIBUJO **45**

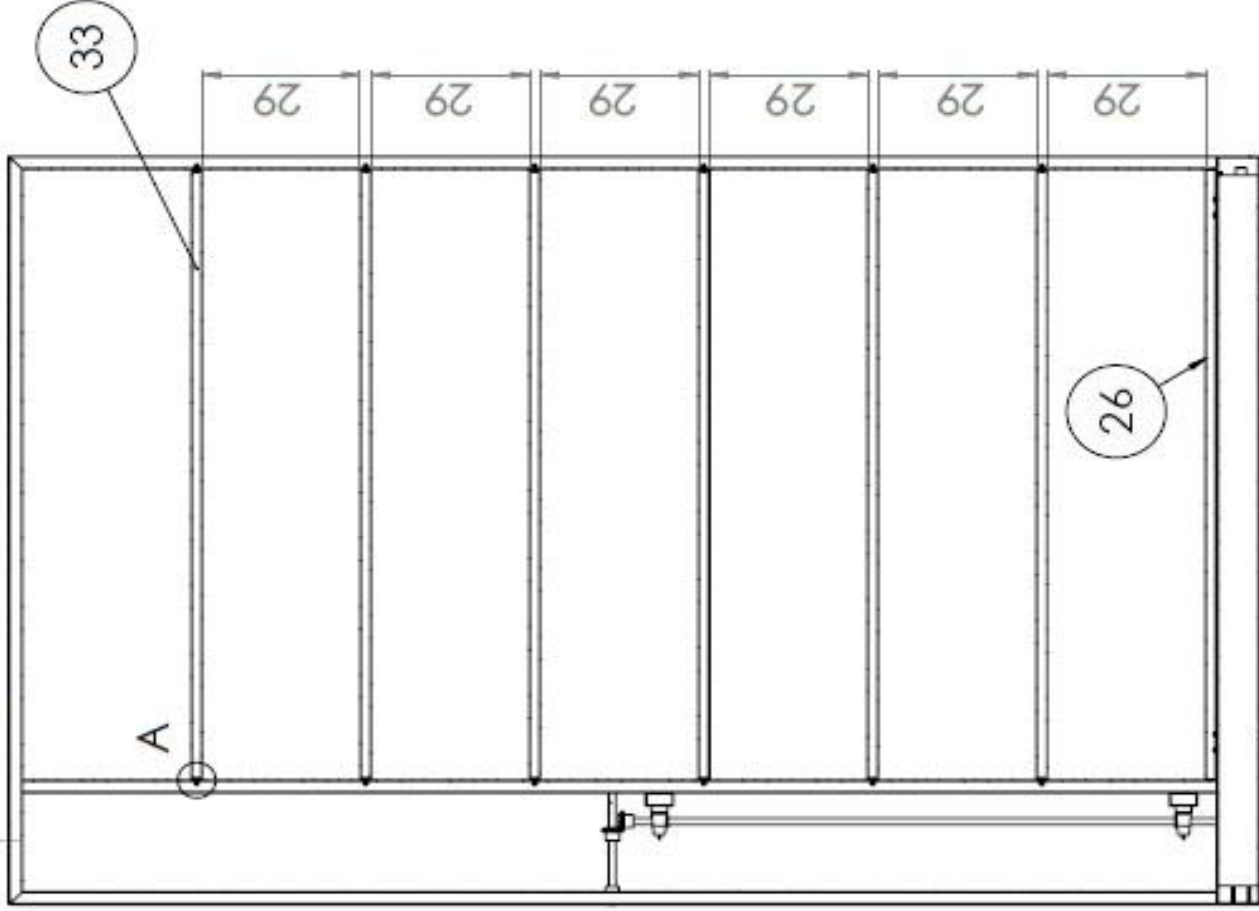
FIRMA





DETALLE A
ESCALA 1:1

VISTA LATERAL
CON CORTE DE
SECCION PARCIAL



EMPRESA

KUKULCAN

PROYECTO

SISTEMA DE ARCHIVAMIENTO DE ALTA DENSIDAD

NOMBRE

JESUS ARTURO PEREZ GARCIA

NOMBRE DE LA PIEZA

ENSAMBLE DE ENTREPANO

FIRMA

ESCALA

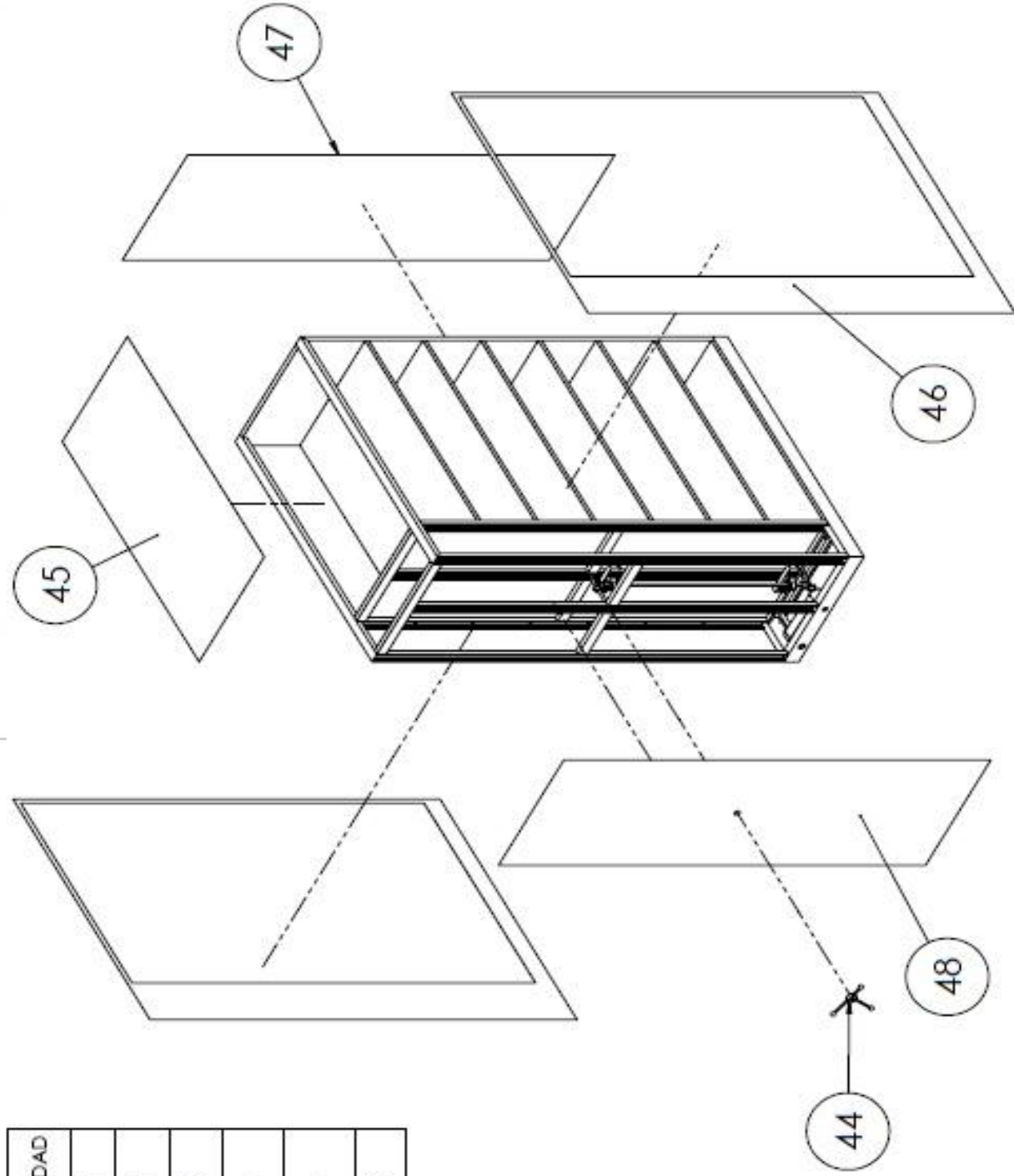
1:10 CM

MATERIAL

Nº DE DIBUJO

46

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
44	VOLANTE	1
45	LAMINA SUPERIOR	1
46	LAMINA LATERAL	2
47	LAMINA POSTERIOR	1
48	LAMINA FRONTAL	1
43	PTR 2X1. SOPORTE SUPERIOR (2)	3



EMPRESA

KUKULCAN

NOMBRE

JESUS ARTURO PEREZ GARCIA

ESCALA

1:20

ACOT.

MM

PROYECTO

SISTEMA DE ARCHIVAMIENTO DE ALTA DENSIDAD

NOMBRE DE LA PIEZA

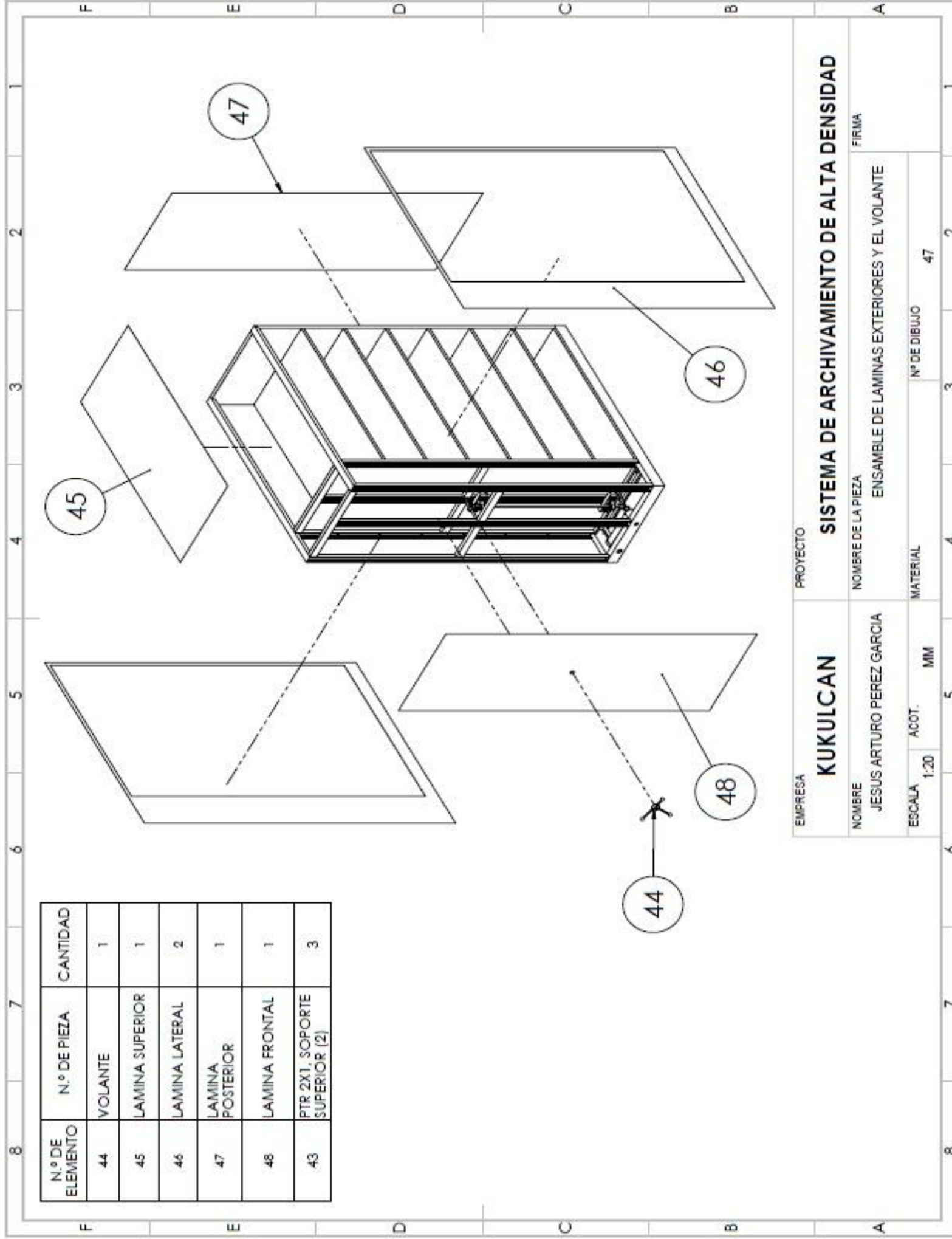
ENSAMBLE DE LAMINAS EXTERIORES Y EL VOLANTE

MATERIAL

Nº DE DIBUJO

47

FIRMA



Referencias

- M.V. Faires, Diseño de elementos de máquina, Editorial Montaner y Simón, S. A. O Barcelona, pp. 365-380
- G. Erdman, Arthur, Diseño de mecanismos, análisis y síntesis, Editorial Pearson, tercera edición, pp. 119-176
- L. Casillas, A., Maquinas, Cálculos de Taller, Copyright by edition Maquinas, pp. 438-452
- Calero Perez, Roque, Fundamento de mecanismos y máquinas para ingenieros, McGraw- Hill, pp. 289- 310
- H. Myszka, David, Maquinas y mecanismos, Editorial Pearson, Cuarta edición, pp. 302- 309
- G. Budynas, Richard and Keith Nisbett, J., Diseño en ingeniería mecánica, Editorial McGraw Hill, 9ª edición, pp. 673- 698.
- NTN Corporation, Chumaceras, Catalogo Numero 2400-IX/s
- (S/a). Browning Bearing Catalog
- FAMIQ, Líneas bulonería y herrajes en acero inoxidable
- REXON, Catálogo de Correas de transmisión
- INTERMEC, Manual de poleas dentada
- Martin, Catalogo de engranes
- (s/a)(s/f). Consultado en http://www.islabahia.com/arenaycal/2009/164_octubre/miguel_angel_164.asp el día 25 de Agosto de 2016
- (s/a)(s/f). Consultado en <https://mipsa.com.mx/dotnetnuke/Productos/Perfil-Rectangular> el día 29 de Agosto de 2016
- (s/a)(s/f). Consultado en <http://www.valvias.com/prontuario-rosca-tornillo-allen-din-912.php> el día 25 de Agosto de 2016
- (s/a)(s/f). Consultado en <http://www.cofiasa.com.mx/productos/estructurista/placa-de-metal/> el día 25 de Agosto de 2016
- (s/a)(s/f). Consultado en <http://nauticavintt.com/129cerradurasparapuertascorrederas/7082-set-cerradura-de-embutir-para-puertas-correderas-derecha-izquierda.html> el día 13 de Septiembre de 2016

- (s/a)(s/f). Consultado en <http://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn121.html> el día 24 de Septiembre de 2016
- (s/a)(s/f). Consultado en <http://spanish.transmissionspareparts.com/sale-2192659-rubber-timing-belt-power-transmission-belts-type-h.html> el día 12 de Octubre de 2016
- (s/a)(s/f). Consultado en <http://www.ebay.de/itm/Haken-Schloss-Schloesser-Industrie-Tor-101445-/370419001098> el día 20 de octubre de 2016
- (s/a)(s/f). Consultado en <https://alhadradigital.wordpress.com/2008/05/08/273/> el día 03 de Noviembre de 2016
- (s/a)(s/f). Consultado en <http://www.tecnologia-informatica.es/mecanismos-y-maquinas/> el día 16 de Noviembre de 2016
- (s/a)(s/f). Consultado en [http://www.tracepartsonline.net/\(S\(pg44dl5cbo5hs04gor0k3ku5\)\)/PartDetails.aspx?](http://www.tracepartsonline.net/(S(pg44dl5cbo5hs04gor0k3ku5))/PartDetails.aspx?) el día 29 de Noviembre de 2016