

MEJORAMIENTO EN LA PRODUCCIÓN A TRAVES DEL SELLADO

ESTEBAN MEJIA ARREDONDO

LEON DAVID GARCIA TABORDA

DIEGO ALEJANDRO VALLEJO OSORNO

Proyecto de grado presentado como prerrequisito para optar al título de

TECNÓLOGO EN MECÁNICA INDUSTRIAL

TECNÓLOGO EN SISTEMAS MECATRONICOS

Asesor metodológico

LIBIA MARIA BAENA PEREZ

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

TECNOLOGÍA EN MECÁNICA INDUSTRIAL

MEDELLÍN

2016

TABLA DE CONTENIDO

1	RESUMEN.....	7
2	INTRODUCCIÓN.....	8
3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
4	JUSTIFICACIÓN.....	12
5	OBJETIVOS.....	13
5.1	OBJETIVO GENERAL.....	13
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
6	MARCO TEÓRICO.....	14
6.1	SELLADOR TÉRMICOS POR IMPULSO.....	14
6.2	SELLADOR TÉRMICOS POR CALENTAMIENTO CONTINUÚO.....	15
6.3	SISTEMA ESTRUCTURA.....	16
6.4	SISTEMA LONGITUDINAL.....	17
6.5	SISTEMA SOPORTE ROLLO.....	17
6.6	SISTEMA ARRASTRE.....	17
6.7	SISTEMA TRANSVERSAL.....	17
6.8	SISTEMA DOSIFICACIÓN.....	17
6.9	SISTEMA ARRASTRE.....	18
7	METODOLOGIA EXPERIMENTAL.....	19
8	CRONOGRAMA.....	21
9	RESULTADOS.....	22
10	CONCLUSIONES.....	23
11	BIBLIOGRAFÍA.....	24
12	ANEXOS.....	25
12.1	RECOMENDACIÓN DE FABRICACIÓN DEL EQUIPO.....	25
12.2	PLANOS DE TALLER.....	27
12.3	PLANOS ELÉCTRICOS.....	86
12.4	FORMATO LISTADO DE COMPONENTES ELÉCTRICOS.....	105
12.5	RENDER BANCO DE PRUEBAS.....	106

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1 Sellador térmico por impulso.	15
Figura 2 Sellador térmico por calentamiento continuo	16
Figura 3 Barra guía inferior	27
Figura 4 Placa fijación	28
Figura 5 Barra soporte delantero	29
Figura 6 Soporte sellador caliente	30
Figura 7 Separador soporte cilindro	31
Figura 8 Buje soporte sellador	32
Figura 9 Aguja sellador	33
Figura 10 Arandela de retención	34
Figura 11 Aguja guía pisador	35
Figura 12 Sellador frio corto	36
Figura 13 Pisador delantero con refrigeración.	37
Figura 14 Silicona sellador frio	38
Figura 15 Soporte sellador delantero frio	39
Figura 16 Buje separador.	40
Figura 17 Silicona en T sello delantero frio	41
Figura 18 Pin tope resorte	42
Figura 19 Resorte	43
Figura 20 Base cilindro	44
Figura 21 Resorte guía pisador	45
Figura 22 Pasador selladores	46
Figura 23 Media tuerca	47
Figura 24 Buje protección rosca	48
Figura 25 Soporte bloque tensor cortador	49
Figura 26 Bloque tensor cortador	50
Figura 27 Aislante bloque tensor cortador	51
Figura 28 Aislante bloque tensor	52
Figura 29 Eje guía pisador	53

Figura 30 Guía halador sellador	54
Figura 31 Aguja sellador enfriamiento	55
Figura 32 Sellador caliente superior	56
Figura 33 Pisador	57
Figura 34 Puerta gabinete control	58
Figura 35 Estructura posterior gabinete control	59
Figura 36 Guía placa sellos	60
Figura 37 Pie amigo estructura	61
Figura 38 Platina soporte	62
Figura 39 Pieamigo soporte formador	63
Figura 40 Ensamble soldadura soporte formador	64
Figura 41 Brazo superior soporte guarda acrílica	65
Figura 42 Brazo inferior soporte guarda acrílica	66
Figura 43 Acrílico lateral guarda larga	67
Figura 44 Acrílico frontal abatible	68
Figura 45 Cuerpo gabinete	69
Figura 46 Puerta gabinete	70
Figura 47 Ensamble soldadura pivote tablero de control	71
Figura 48 Estructura	72
Figura 49 Ensamble soldadura estructura	73
Figura 50 Ensamble sellador delantero frio	74
Figura 51 Ensamble sellador delantero frio	75
Figura 52 Ensamble sellador caliente superior	76
Figura 53 Ensamble sellador caliente superior	77
Figura 54 Ensamble gabinete de control	78
Figura 55 Ensamble gabinete de control	79
Figura 56 Ensamble guarda acrílica	80
Figura 57 Ensamble guarda acrílica	81
Figura 58 Ensamble gabinete eléctrico	82
Figura 59 Ensamble gabinete eléctrico	83

Figura 60 Ensamble banco de pruebas	84
Figura 61 Ensamble banco de pruebas	85
Figura 62 Portada	86
Figura 63 Índice de folios	87
Figura 64 Tabla de folios	88
Figura 65 Convenciones	89
Figura 66 Índice	90
Figura 67 Índice	91
Figura 68 Diagrama unifilar	92
Figura 69 Acometida eléctrica	93
Figura 70 Fuente	94
Figura 71 Sellos	95
Figura 72 Lógica cableada	96
Figura 73 Arquitectura	97
Figura 74 Entradas digitales	98
Figura 75 Entradas digitales	99
Figura 76 Salidas digitales	100
Figura 77 Salidas digitales	101
Figura 78 Planos neumáticos	102
Figura 79 Servicios comunes	103
Figura 80 Diagrama borneras	104
Figura 81 Banco de pruebas vista isométrica	106
Figura 82 Banco de pruebas vista frontal	107
Figura 83 Banco de pruebas vista superior	107
Figura 84 Banco de pruebas vista trasera	108

1 RESUMEN

La empresa Solpak S.A. se ha dedicado a la asesoría, innovación, diseño, fabricación, ensamble, montaje y mantenimiento de soluciones de empaque, reempaque y automatización de líneas de producción de empaques flexibles de productos alimenticios y no alimenticios. (Solpak, 2016)

La compañía cuenta con un área de ensamble de diferentes tipos de maquinarias, por ende es donde se lleva a cabo el proceso de armado y puesta a punta de la misma, cuando están en el proceso de ensayos, en este caso en la sellabilidad, se empiezan a observar inconvenientes puntuales, hecho que causa incomodidad, sobrecostos y retrasos en la fecha de entrega de los equipos.

Este trabajo se desarrolló en el departamento de ingeniería, el cual pretendió implementar un equipo útil y apropiado para que el personal pueda realizar ensayos de bajo costo y anticiparse a los comportamientos de ciertos mecanismos para obtener una buena sellabilidad, de esta manera se podrá tener mejor conocimiento a casos futuros y a su vez cumplir con los tiempos de entrega.

Dicho equipo contó con soluciones propias a las necesidades del personal de ingeniería, ya que se distinguió de otros de su misma clase ya que contó con diferentes alternativas que permitieron realizar: pruebas, analizar variables (Tiempo, presión y temperatura), seleccionar el tipo de sello indicado y el tipo de material a implementar; que permitió que el personal contara con un adecuado equipo para el estudio, la experimentación y creación de prototipos durante los proyectos, anteproyectos y laboratorios.

2 INTRODUCCIÓN

Solpak S.A. es una empresa certificada bajo la norma ISO 9001:2008, que se ha especializado en ser una empresa generadora de diseños acondicionados a las necesidades específicas de cada planta o producto, por lo cual Solpak S.A. se ha convertido en un proveedor estratégico de grandes empresas del país, logrando aportar soluciones individuales.

Conociendo lo importante que es para nuestros clientes el servicio técnico, Solpak S.A. cuenta con una cadena de valor enfocada a brindar asistencia técnica amplia, oportuna y racional en todo momento. Esto permite poder acompañar al cliente en las etapas de planeación, investigación, mantenimiento, capacitación y suministro de repuestos originales con mayor rapidez. La compañía hoy día cuenta con una amplia gama de productos que suple en su medida las necesidades de los clientes, con máquinas que están a la vanguardia de la tecnología y que ayudan a automatizar cualquier proceso productivo. (Solpak, 2016)

Para contribuir con la situación mostrada, se debe diseñar un equipo que ayude a seleccionar correctamente el sistema de sellado para los diferentes tipos de empaque, ya que esta problemática acarrea situaciones de premura en los procesos a causa de los retrasos y se aumentan los sobrecostos. El equipo es una oportunidad para avanzar en la innovación de máquinas con sistemas que vayan a la vanguardia de la tecnología y que contribuyan con la investigación para proyectos futuros.

El diseño obtenido cuenta con todo lo necesario para realizar ensayos que ayudaran a determinar la presión, la temperatura y el sello adecuado para cada material de empaque usado en las industrias alimenticias, cementeras, de empackado de detergentes, cuidados entre otras, que son los clientes directos y beneficiarios de las maquinas.

La selección de los materiales del banco de pruebas están presididas por la funcionalidad de la pieza y su aporte como tal en el ensamble, como la conductibilidad eléctrica en lugares estratégicos, reducción de peso a nivel

estructural, aislamiento térmico en zonas donde no es necesario, seguridad industrial y de operaciones, entre otros.

3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al momento de realizar un proyecto, el área de ingeniería de Solpak S.A, es la encargada del estudio y diseño de cómo debería estar conformada las máquinas de acuerdo a la necesidad del cliente y así cumplir a cabalidad lo requerido.

Para entender mejor funciones y mecanismos, el personal de ingeniería realiza estudios e investigaciones, con el fin de encontrar errores en piezas de ensamble y en automatismos, además se realizan ensayos como movimientos de cilindros neumáticos, funciones de automatización y control, movimientos, levantamientos, dibujos, distribuciones de componentes para determinar espacios, entre otros.

En Solpak S.A se generan reprocesos, sobrecostos, cambios de piezas, cambios de sistemas de sellado completos, y pérdida de tiempo de entrega, ya que la sellabilidad en muchos casos no es la más óptima para lo que se pretendió desde un inicio del proyecto, por ende para proceder con el diseño y fabricación del sistema de sellado se debe tener claramente los parámetros y ser muy precisos en la selección de sus componentes para que se puede llevar a cabo una buena relación entre sistema de sello y material de empaque que es una parte fundamental en el producto final.

Debido a las situaciones mencionadas en el párrafo anteriormente la importancia de la sellabilidad en las maquinas es primordial, pero se denota que el problema es constante y debe tener una solución clara y concisa, es por esto que es necesario contar un equipo adecuado para ensayos y estudios previos a la creación sistema de sellado, ya que al no contar con un equipo causa problemas tales como:

Reprocesos en piezas, retrasos en la producción, sobrecostos en los productos, se pasan por alto pruebas necesarias, cambios de sistema completos de sellado, perdida de seguridad y control industrial. Es importante solucionar el problema por los factores antes mencionados, ya que esto repercute considerablemente tanto a la compañía en altos consumos en dinero, como de tiempo en los procesos, por ende, la implementación de un banco de pruebas mitigara mucho la incertidumbre

que a veces se tiene en seleccionar muy bien cuál debería ser el sello correcto dependiendo del tipo de material de empaque. No obstante cabe resalta que con este equipo se tendrá mejor oportunidades de aprendizaje y una mayor certeza del trabajo realizado, donde cada área de trabajo de la empresa que se ve implicada por estos inconvenientes, disfrutara a cabalidad de unas condiciones seguras de que lo que se realizó quedo bien hecho.

4 JUSTIFICACIÓN.

Para la realización de este proyecto es necesario salirse de las funciones diarias del proceso y se requiere buscar necesidades y posibles oportunidades de mejora dentro de la empresa, aprovechando los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la tecnología mecánica y mecatrónica. La propuesta de mejora tiene dos focos: uno es la validación de la experiencia de trabajo como práctica empresarial para la finalización del ciclo tecnológico y la segunda y de mayor importancia es generar una acción de mejora dentro de los procesos de la sección de trabajo en la empresa. La experiencia laboral en el campo de la mecánica ha favorecido al desarrollo del conocimiento a lo largo del ciclo académico ya que algunas materias van ligadas directamente al campo laboral en el cual se desarrolla la validación de la práctica. Adicionalmente, los conocimientos académicos aportan al crecimiento laboral y a ganar habilidades en cuanto a diferentes tecnologías y conceptos, lo que facilita el trabajo de forma técnica bajo los nuevos estándares y normatividad requerida por el mercado.

Como resultado de la creciente preocupación en el área de ensamble, donde se tiene más interacción en poner a punto las máquinas y que es donde ven más los errores cotidianos sobre el funcionamiento de los sellos en el material de empaque, es por ende que se dio a la tarea de la creación de un equipo para prueba de sellado para el departamento de ingeniería, los procesos involucrados en la elaboración de un proyecto, tales como, diseño, elaboración de planos de taller y planos de ensamble, automatización, fabricación de piezas, creación de nuevas tecnologías, pruebas y ensayos, se beneficiaran con una mayor optimización de recursos, anticipación de fallas, ayudará a formar campos de investigación y buscara disminuir en un 65% el número de reprocesos de piezas, ya que en este momento, en promedio las piezas se reprocesan entre 3 y 4 veces; disminuirá en un 50% el tiempo empleado en planta, para la programación y automatización de la maquinaria.

5 OBJETIVOS.

5.1 OBJETIVO GENERAL.

Diseñar un banco de pruebas que permita la elaboración de ensayos de sellabilidad en materiales de empaque por impulso o calentamiento continuo.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar variables de control para asegurar la sellabilidad del empaque
- Diseñar los elementos mecánicos que permitan llevar a cabo la acción de sellabilidad idónea
- Seleccionar los elementos neumáticos aptos para la realización del proceso de sellabilidad.

6 MARCO TEÓRICO.

Varias son las características con las que una bolsa debe cumplir según la función que va a desempeñar, como lo son el material, el espesor de la película, las dimensiones, la calidad del sello, etc. La mayoría de ellas están dadas por el material del que se parte, es decir, del rollo de película tubular, sin embargo, las más importantes como los son el tamaño y el sello se obtienen directamente del proceso de fabricación de la bolsa que es hecho por nuestras maquinas.

Existen dos tipos de sellos que se usan para la fabricación de bolsas los cuales utilizan calor y presión para efectuar el sellado

6.1 SELLADOR TÉRMICOS POR IMPULSO

Tienen elementos de calefacción (uno o dos) usualmente de cromo níquel (aleación de níquel y cromo) colocados entre un caucho sintético resistente y una superficie antiadherente.

Los elementos calefactores no se calientan continuamente por lo que la mordaza no se calienta, lo que sella es una resistencia que es calentada por corriente eléctrica en una porción de tiempo pequeña del ciclo de sellado; el control de la temperatura de la mordazas de impulso se logra regulando el período de impulso de la corriente por medio de una temporizador (timer) electrónico y regulando el voltaje suministrado a la resistencia.

El sellado por impulso permite remover el calor rápidamente después de que el sello se ha producido, teniendo presiones mayores sin flujo de material fundido produciendo una unión más resistente y una apariencia más homogénea, las mordazas mantienen el material en su lugar después de que se detuvo el calentamiento y en ocasiones se ayuda a detener este calor con refrigeración por agua.

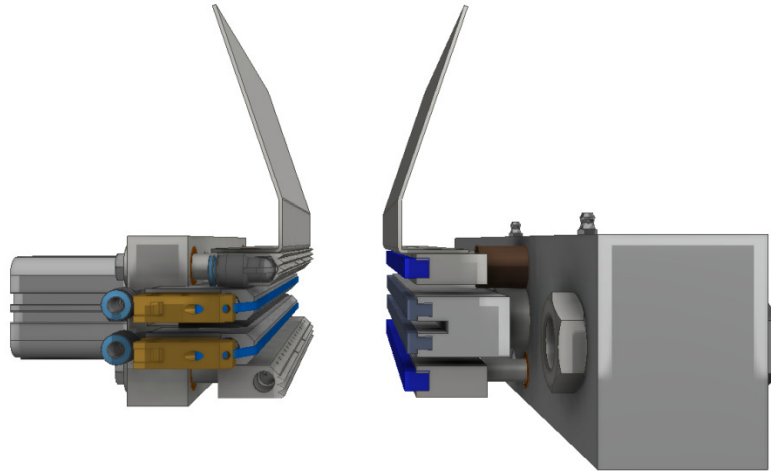


Figura 1 Sellador térmico por impulso.

6.2 SELLADOR TÉRMICOS POR CALENTAMIENTO CONTINUO

El sistema de sellado de calor constante consiste en el calentamiento por resistencias de una o dos mordazas con temperatura controlada por controlador análogo o digital para realizar un sello en un material plástico.

Es una buena opción de sellado para ciertos materiales plásticos tales como polipropileno, materiales con película de aluminio. Además, cuando se requieren sellos anchos, ranurados o planos. Es el sistema por calor constante el consumo de energía es constante mientras está encendida la máquina y las mordazas se mantienen calientes por lo que requiere una capa anti-adherente o en su defecto teflón para evitar que se pegue a la herramienta caliente ayudando a un mejor sellado y a que el sello no de dañe. En esto el sistema por impulso presenta mayores ventajas.

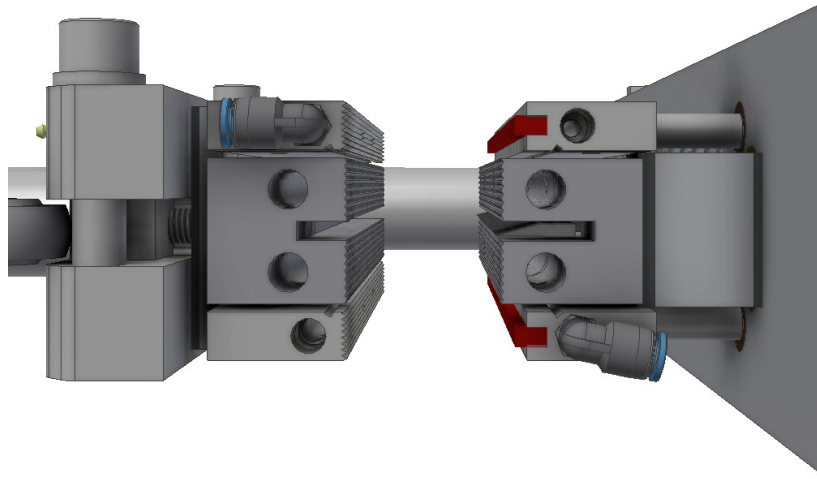


Figura 2 Sellador térmico por calentamiento continuo

Una buena calidad de sellado es el resultado de tiempo, temperatura y presión correctos para determinado material termoplástico. Varios métodos de ensayo están disponibles para medir la resistencia de los sellos por calor. Como así también, hay varios métodos disponibles para determinar la capacidad de un paquete o envase sellado para retener su integridad, características de barrera y la esterilidad.

Los métodos de prueba pueden incluir: resistencia del sellado (ASTM F2824 y F88), estallido por presurización y fluencia durante tiempos prolongados (ASTM F1140 y F2054), integridad de vacío (ASTM D3078), etc.

Las máquinas en que se centrara el trabajo, son máquinas para empacar productos tanto palpables como impalpables, (productos líquidos o sólidos), en diferentes presentaciones, la cual está conformada por una serie de sistemas internos tales como:

6.3 SISTEMA ESTRUCTURA

Se encarga de alojar todos los subsistemas de la máquina (cabina, sistema de arrastre, sellador longitudinal, sellador transversal, motor principal, sistema soporte rollo, gabinetes eléctricos, formador y toboganes de salida de producto). Cuenta

con una cabina que funciona como barrera mecánica entre el exterior y los componentes internos de la máquina.

6.4 SISTEMA LONGITUDINAL

Este conjunto se encargada de unir los dos lados de la lámina (después de que ha pasado de forma plana a tubular por el conjunto formador), el sello se realiza mediante un sistema de sellado por impulso.

6.5 SISTEMA SOPORTE ROLLO

Es el encargado de soportar la bobina de material de empaque, cuenta con un sistema centrador de rollo que le permite alinear el material, centrador de logotipo y opcional sistema de codificación de las fundas.

6.6 SISTEMA ARRASTRE

Es el mecanismo encargado de halar el material de empaque en el tiempo y la medida correcta.

6.7 SISTEMA TRANSVERSAL

Conjunto que se encargan de realizar el sellado transversal; tiene movimiento alternativo de abrir y cerrar, realizando el sello inferior y superior de dos fundas consecutivas. El sello se realiza mediante un sellador por impulso.

6.8 SISTEMA DOSIFICACIÓN

Conjunto encargado de almacenar el producto (tanque en la parte superior) y posteriormente ser llevado hacia la etapa de llenado. Cuenta con un sensor de nivel para controlar la columna de producto dentro del tanque.

Mediante un actuador neumático (cilindro) se controla la cantidad de líquido suministrado a cada funda.

6.9 SISTEMA ARRASTRE

Es el mecanismo encargado de halar el material de empaque en el tiempo y la medida correcta.

7 METODOLOGIA EXPERIMENTAL

A continuación se enuncia el paso a paso:

1. Creación de bocetos del equipo con el fin de tener diferentes alternativas de posibles diseños que cumplan con las expectativas de funcionalidad y que ayuden a mejorar las condiciones que actualmente se están presentando. Se realizaron bocetos preliminares del equipo, con el fin de recopilar ideas que contribuyan a la mejora del diseño para luego modelarlo en el software Inventor.
2. Selección de materiales y procesos a emplear en la fabricación del equipo, ya que cada pieza cumple una funcionalidad y debe cumplir ciertos requerimientos de diseño. Dentro de las cuales se usaron los materiales como: Acero inoxidable, Acero al carbón 1020, bronce, acrílicos transparentes, aluminio, con respecto a los servicios de fabricación se utilizó el servicio punzonado, servicio laser, servicio corte, entre otros
3. Modelado 3D de las piezas que conforman el equipo por medio de software Inventor. En este procedimiento cada pieza fue realizada ya con dimensiones reales, utilizando piezas como ejes, láminas, bloques, estructura, entre otros.
4. Planos de taller o de trabajo con especificaciones técnicas de cada pieza del equipo, los cuales hacen referencia a que cada pieza debe tener una información para el momento que se desee fabricar. En el plano se colocan las tolerancias, medidas generales y medidas de dobléz, con respecto a la información del cajetín. Se especifica quien diseña, quien dibuja, los materiales usados, los servicios que requiere la pieza, la escala del dibujo.
5. Planos de ensamble donde se muestra una representación gráfica y despiece del equipo. Se utiliza el software inventor para generarlo, es ahí donde se muestra la conformación del equipo con todas sus piezas. Dicho plano cuenta con una tabla donde se indica que piezas y cantidades lo conforman. Luego se hace un explosionado del equipo para observar más al detalle la secuencia de cada pieza y en qué posición va, esto con el fin

de facilitar su ensamble. En última instancia se sacan vistas en diferentes posiciones para su visualización.

6. Realización del Formato de listado para componentes eléctricos, comerciales. En este formato se especifica que elementos se necesitan para la elaboración del equipo, lo cual es una herramienta útil y de gran importancia.
7. Realización de Planos eléctricos que permiten visualizar el funcionamiento real del equipo, para esto se utilizó el programa Auto CAD eléctrica. En los planos eléctricos, se visualiza la información eléctrica del banco de pruebas, y se observan posibles cambios.
8. Informe final de resultados, contiene el diseño del equipo con cada uno de los procedimientos descritos en el desarrollo del trabajo y recomendaciones para su fabricación.

8 CRONOGRAMA.

Mes	Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
	Semana				Semana				Semana				Semana			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Actividades	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Creación de bocetos del equipo	█	█	█	█												
Selección de materiales y procesos a emplear en la fabricación del equipo				█	█	█										
Modelado 3D de las piezas que conforman el equipo por medio de software					█	█	█	█	█	█						
Planos de taller o de trabajo con especificaciones técnicas de cada pieza del equipo									█	█	█					
Planos de ensamble donde se muestra una representación gráfica y despiece del equipo									█	█	█	█				
Listado de componentes eléctricos											█	█				
Planos eléctricos que visualizan el funcionamiento real del equipo.												█	█			
Resultados													█	█		

9 RESULTADOS

El banco de pruebas fue diseñado siguiendo los estándares fijados por la empresa para que pueda como proyecto de grados cumplir antes las dos entidades.

Este proyecto permitirá ver el comportamiento de los materiales de empaque una vez son sometidos a diferentes temperaturas, presiones y tiempos, ayudando en la disminución de paradas en planta, incremento de la producción y evitar los sobrecostos en las maquinas que se diseñen en futuros próximos.

Se entrega un paquete de planos mecánicos realizados en el programa Autodesk Inventor, que cuentan con las medidas necesarias para la fabricación de todas las piezas del banco de pruebas. Estos planos fueron realizados bajo las normas de dibujo técnico Icontec, sus medidas están dadas en milímetros, la escala de los planos se acondiciona según el tamaño de la pieza y se sugiere el material para cada pieza donde se tuvo en cuenta su función, costo y durabilidad.

Los planos de ensamble ilustran como se debe realizar el montaje paso a paso y un orden de lógico con el explosionado de las piezas para facilitar y disminuir los tiempos de ensamblado.

Los planos eléctricos fueron realizados en el programa AutoCAD Electrical bajo las normas IEC 6617 y IEEE 315 que son las normas por las cuales se rige la empresa actualmente. Estos planos cuentan con la información para el montaje de una bandeja y cableado eléctrico y también con todo lo necesario para el acoplamiento del circuito neumático.

10 CONCLUSIONES

Las alternativas seleccionadas para desarrollar el diseño del banco de pruebas fueron las correctas debido a que cada sistema satisface a los requerimientos impuestos por la empresa para su futura fabricación.

Todos los elementos que conforman la maquina están diseñados bajo los parámetros y criterios que permiten a la maquina un mejor desempeño, rendimiento y fiabilidad, además son fáciles de maniobrar y su mantenimiento es el mínimo.

La adaptación de una máquina obliga a conocer bastante bien los procesos, mecanismos, y accionamientos que intervienen en el.

Salirse de la cotidianidad y mirar desde otro punto de vista los procesos es la forma de crear nuevas ideas para cambiarlos y poder mejorarlos desde el factor productivo, de consumo o de seguridad.

Los conocimientos teóricos alcanzados en la academia son importantes en la medida en que son llevados a la práctica.

11 BIBLIOGRAFÍA

MacDermid Graphics Solutions. (2016). *Elmpaque.com*. Recuperado el 6 de Marzo de 2016, de <http://www.elmpaque.com/temas/Sellado,-la-clave-de-un-empaque-resistente+4094980>

Mott, R. (2006). *Diseño de Elementos de Máquinas*. (4ta. Ed.). México. Pearson Educación.

Norton, R. (2005). *Diseño de Maquinaria*. (3ra. Ed.). México. Mc Graw Hill.

Solpak. (2016). *Solpak*. Recuperado el 1 de Abril de 2016, de <http://www.solpak.com.co/sitespk/>

Tecnomaq. (2016). *Tecnomaq.com.mx*. Recuperado el 23 de Marzo de 2016, de La bolsa de plástico el comodín de los empaques: http://www.tecnomaq.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=28:la-bolsa-de-plastico-el-comodin-de-los-empaques&catid=5:plasticos-y-conversion&Itemid=13

12 ANEXOS

12.1 RECOMENDACIÓN DE FABRICACIÓN DEL EQUIPO

Para una mejor puesta a punto y que el diseño cumpla a cabalidad lo requerido, se ha planteado que cada sistema que la conforma tenga estas recomendaciones con respecto a materiales y elementos comerciales definidos.

A continuación se lista por sistema:

1. Sistema sellado

En los selladores y pisadores se recomienda el uso de materiales como aluminio cromado, ya que por ser un sistema en constante movimiento y que deben cumplir unos ciclos de sellado, no deben ser muy pesados, ya que esto retrasaría los tiempos y no se cumpliría lo pactado. Adicionalmente debe contar con un sistema para refrigerar constantemente el sello para evitar recalentamientos y que el material de empaque se adhiera al sello.

Se sugiere el uso de racores de QSLB 1/8-6 marca Festo para la refrigeración del sistema, resistencias de cromo-níquel, bloques tensores de cobre y las barras de guiado del sello en acero inoxidable

Para los cilindros neumáticos del sistema de expulsar y contraen el sello se recomienda comprar cilindros marca Festo bajo la referencia ADN-32-10-I-P-A

2. Sistema tablero eléctrico

Para almacenar cada uno de los elementos que conforman el sistema de este banco, es necesario contar con unos tableros eléctricos para así poder ser cableados y que estén en un solo sitio para que puedan cumplir su función.

Se sugiere que los tableros de control, potencia y mando sean en acero inoxidable Calibre 16mm.

3. Sistema guardas

Para la seguridad del equipo, se recomienda que el sistema de guardas sea en material acrílico para recubrir la parte donde está el sistema del sellado y así evitar accidentes.

4. Sistema estructura

La estructura del banco de pruebas se sugiere sea fabricado en acero inoxidable de 40x40mm.

12.2 PLANOS DE TALLER

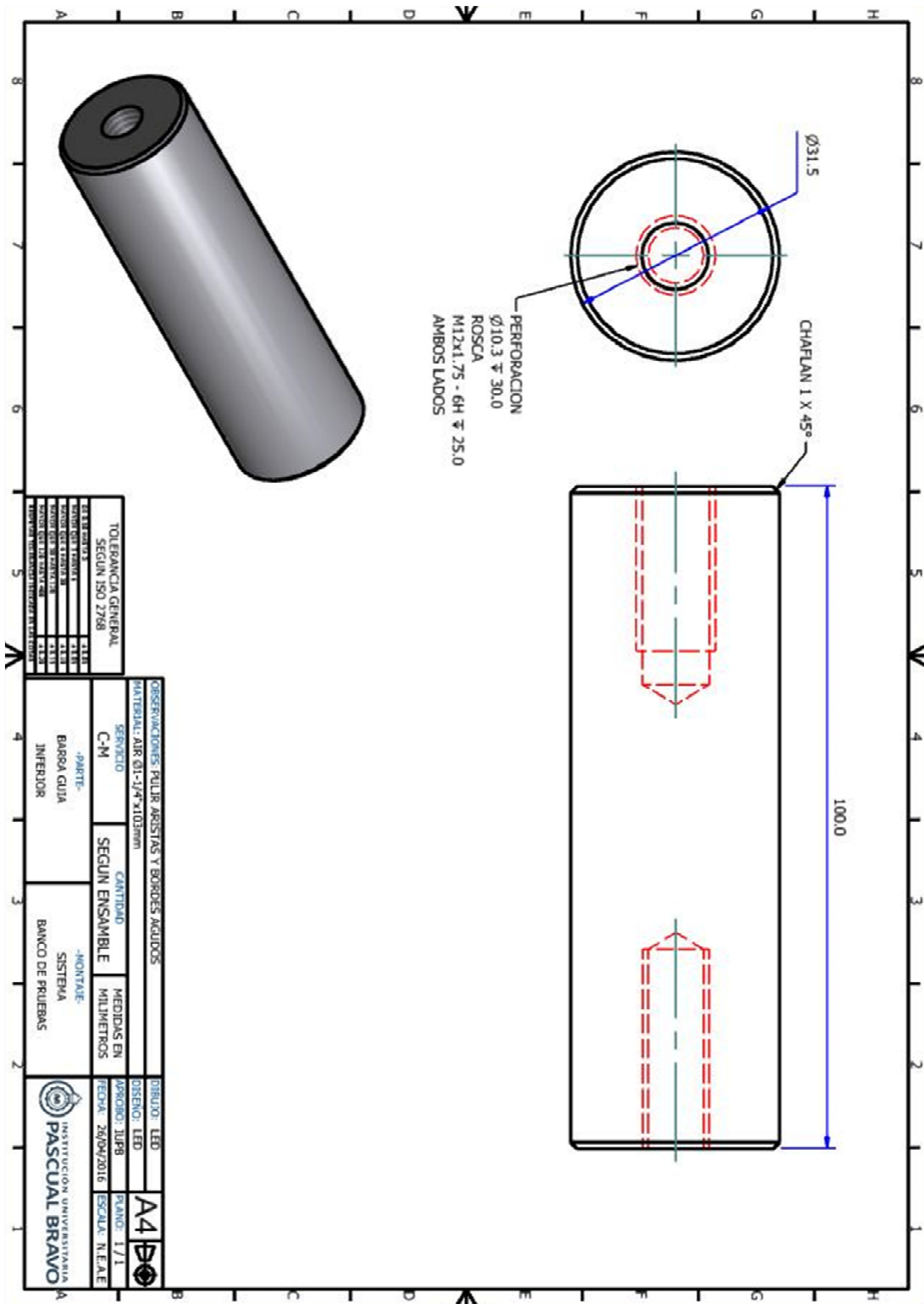


Figura 3 Barra guía inferior

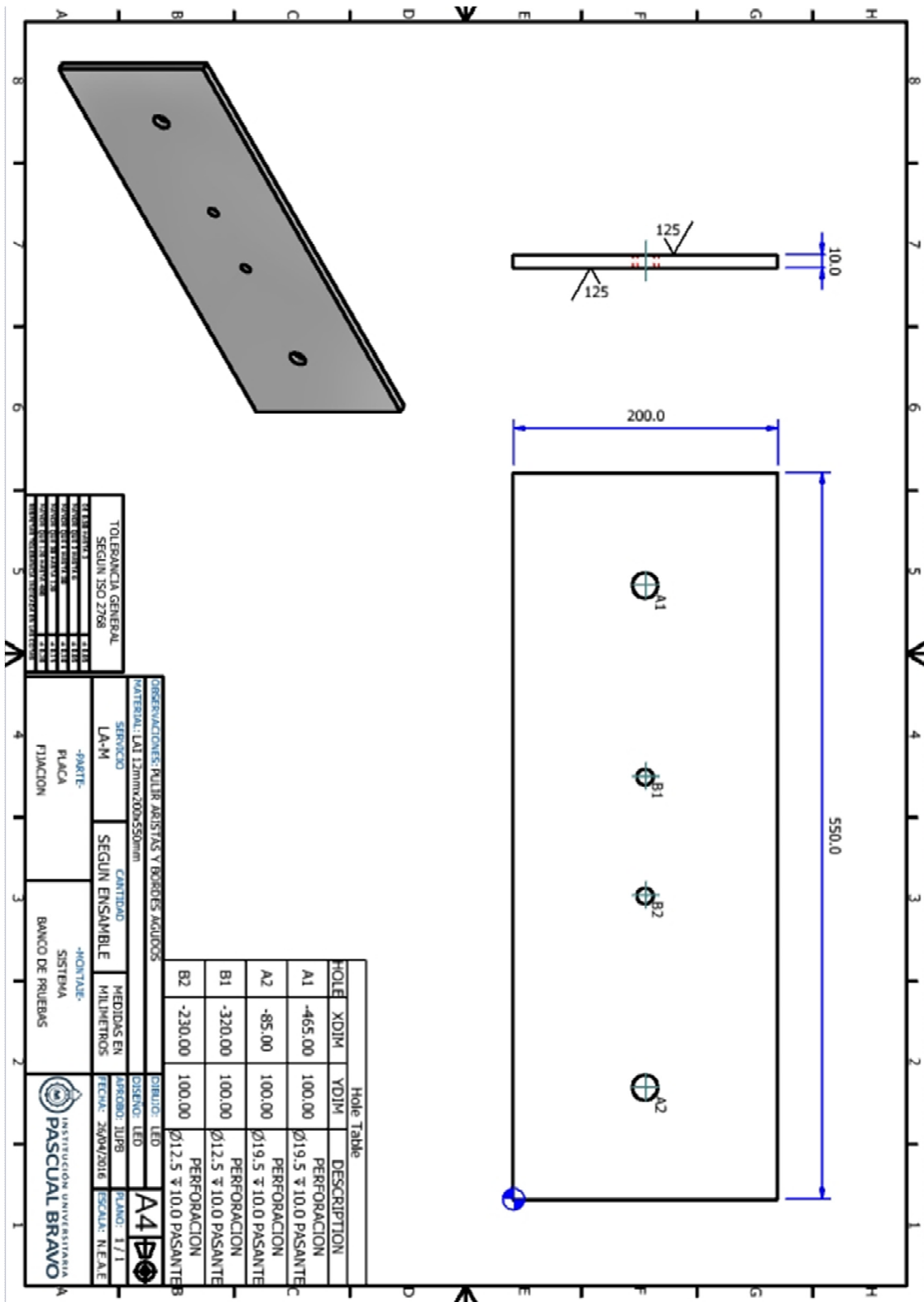


Figura 4 Placa fijación

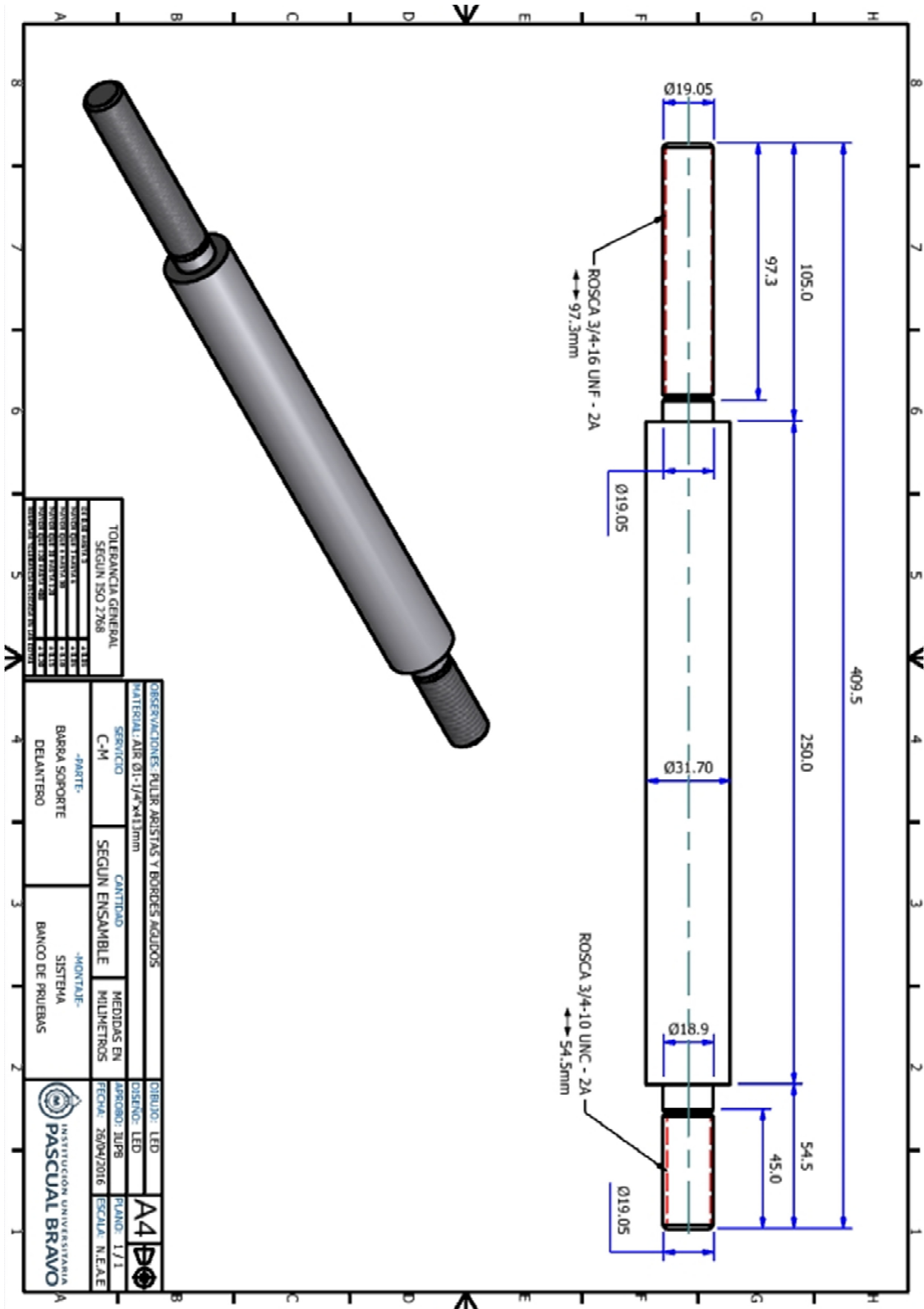


Figura 5 Barra soporte delantero

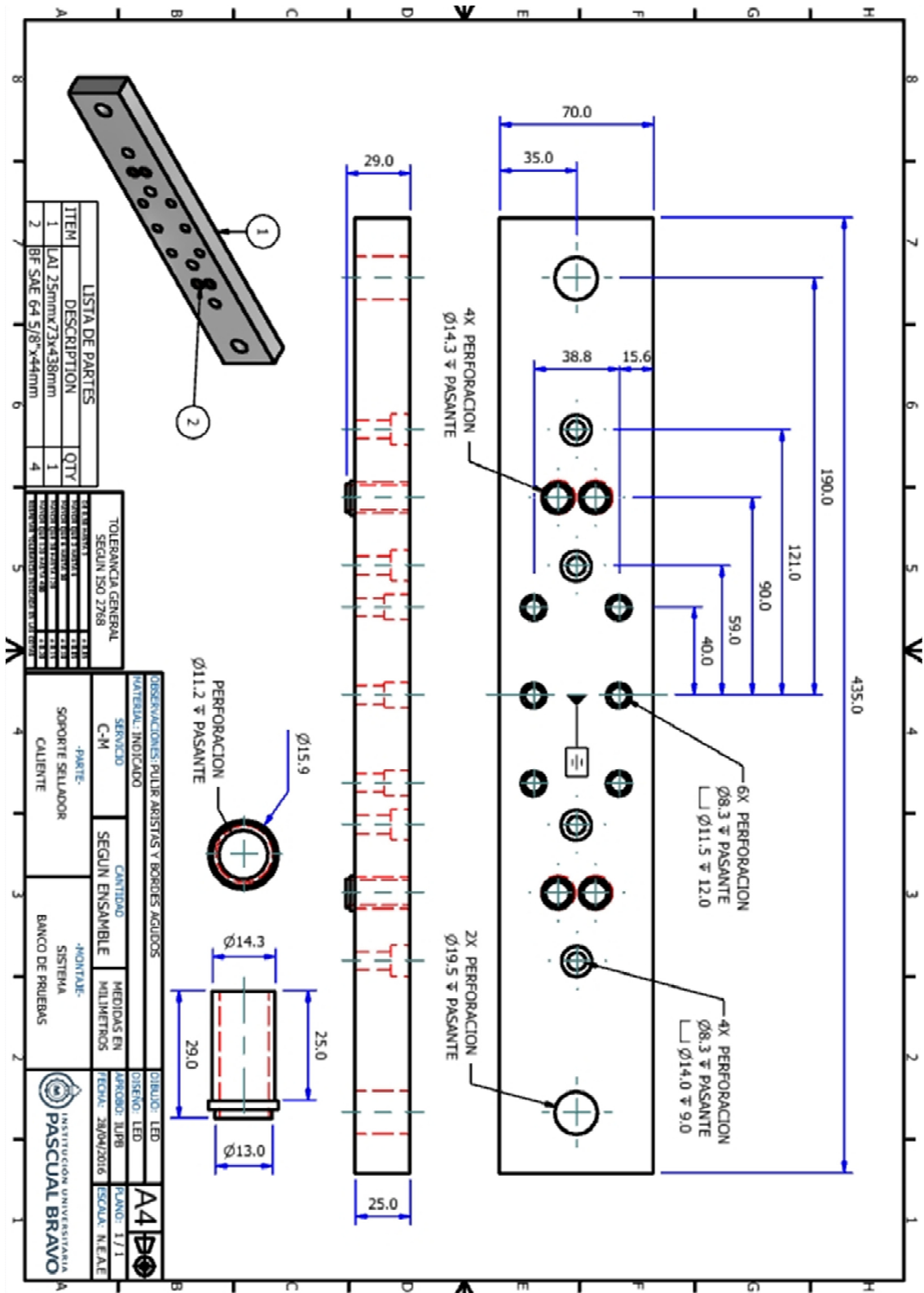


Figura 6 Soporte sellador caliente

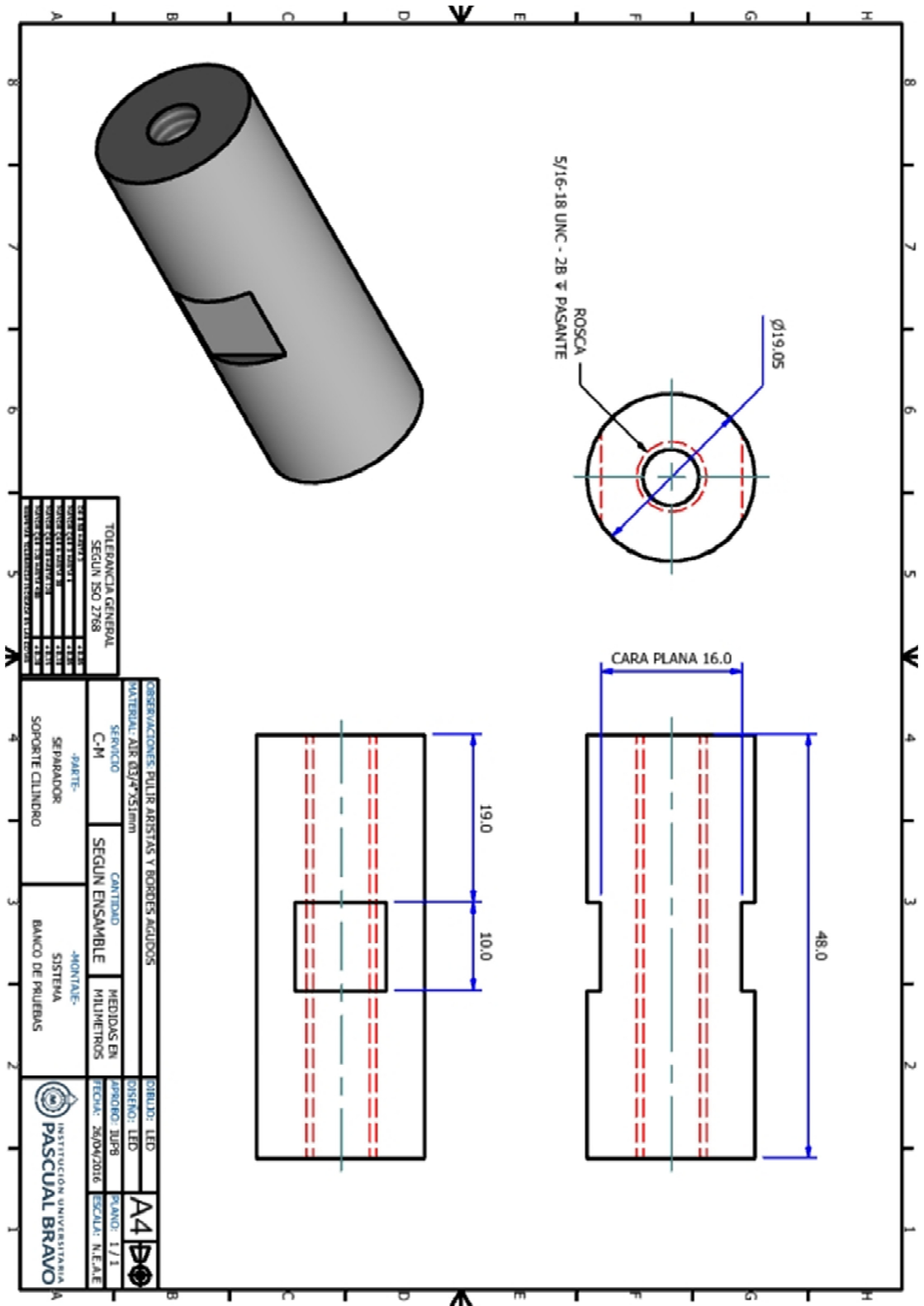


Figura 7 Separador soporte cilindro

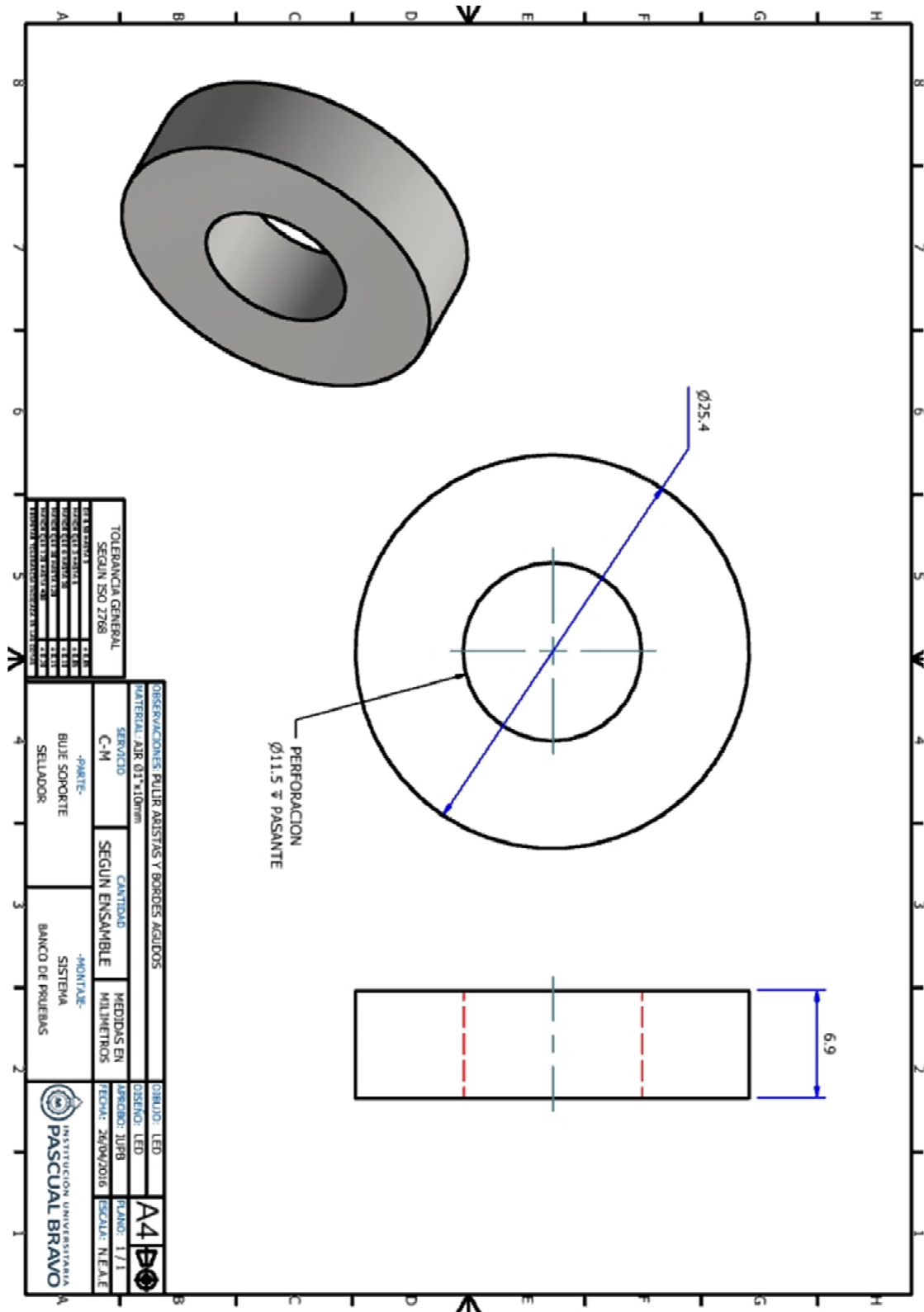


Figura 8 Buje soporte sellador

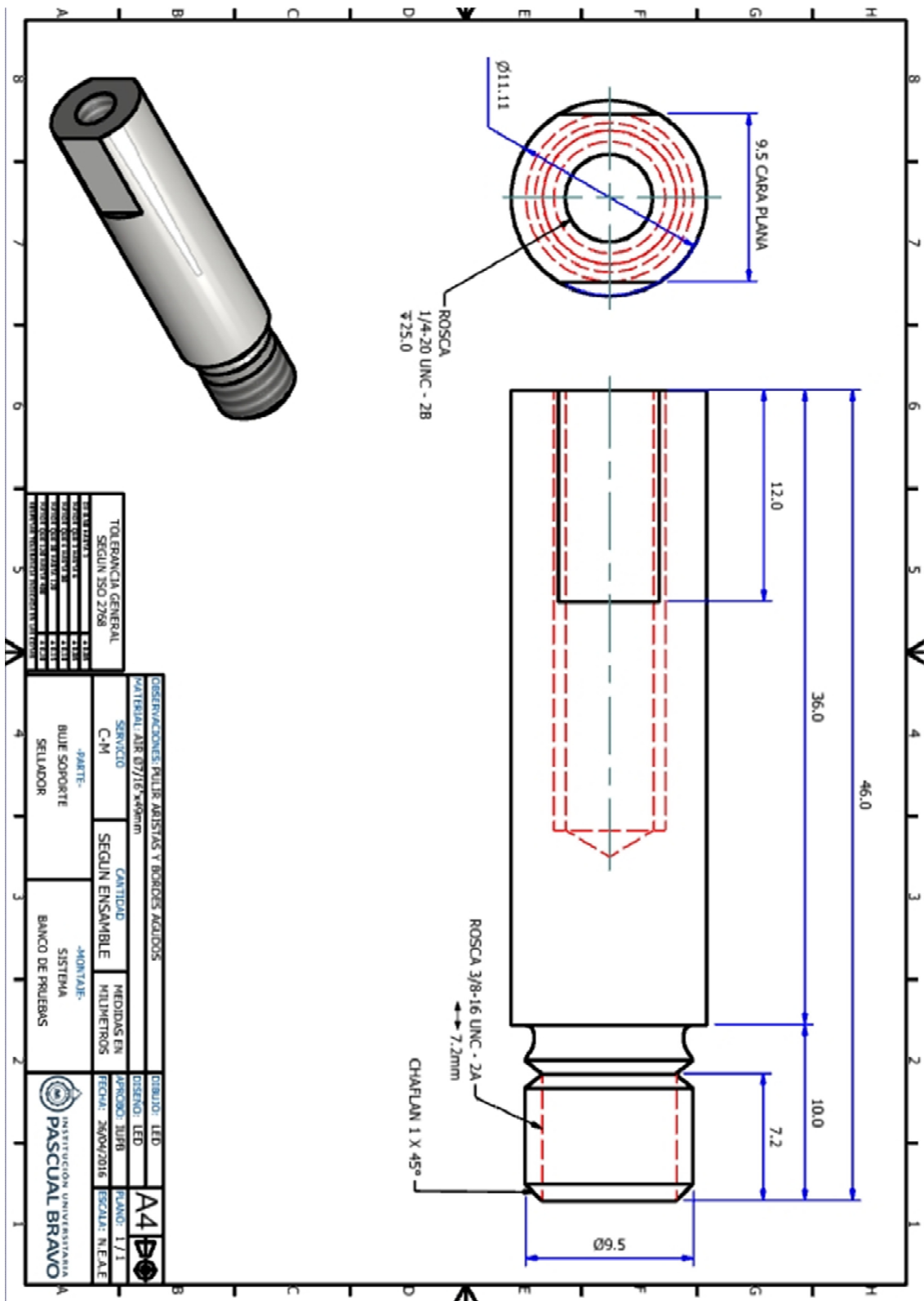


Figura 9 Aguja sellador

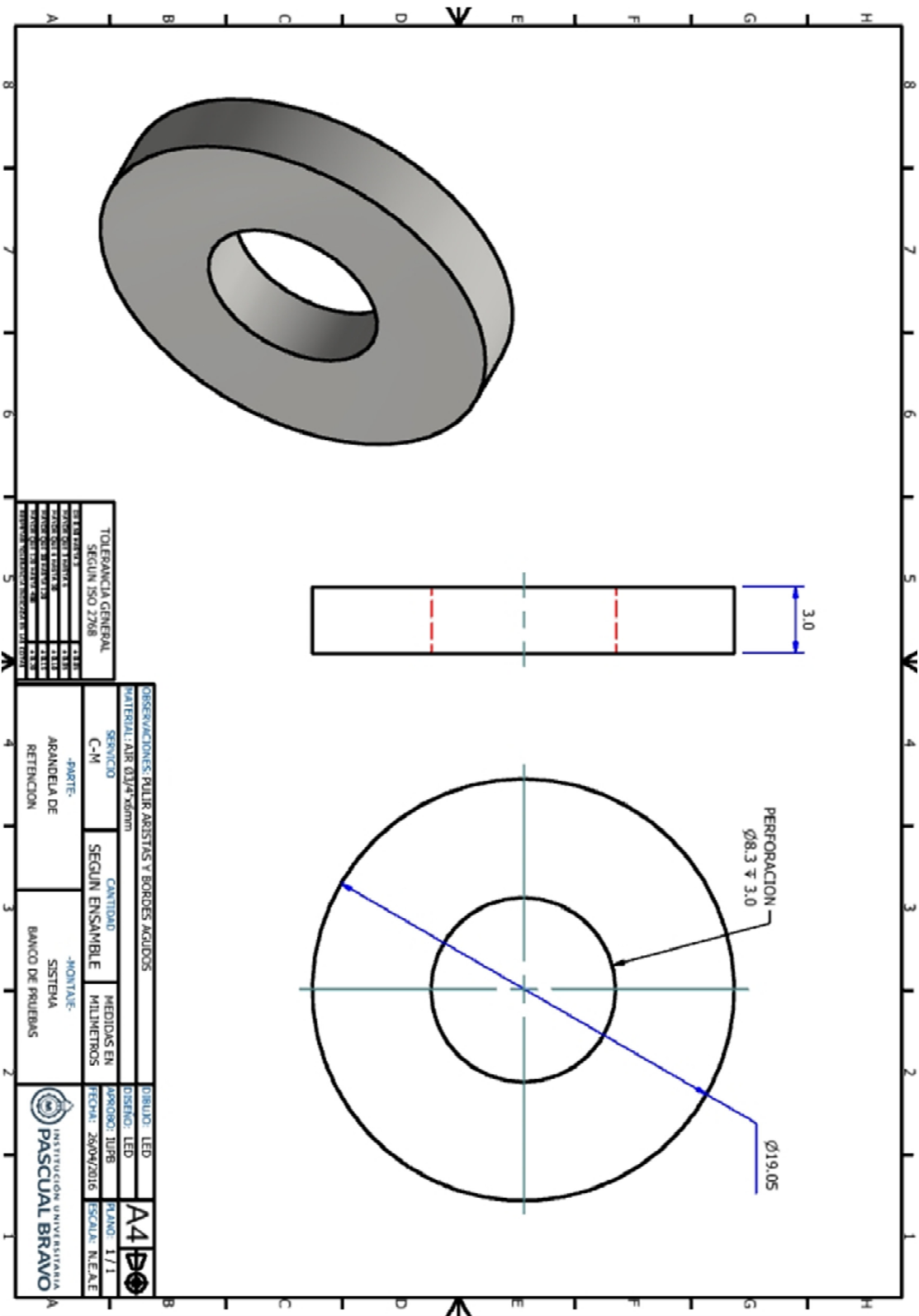


Figura 10 Arandela de retención

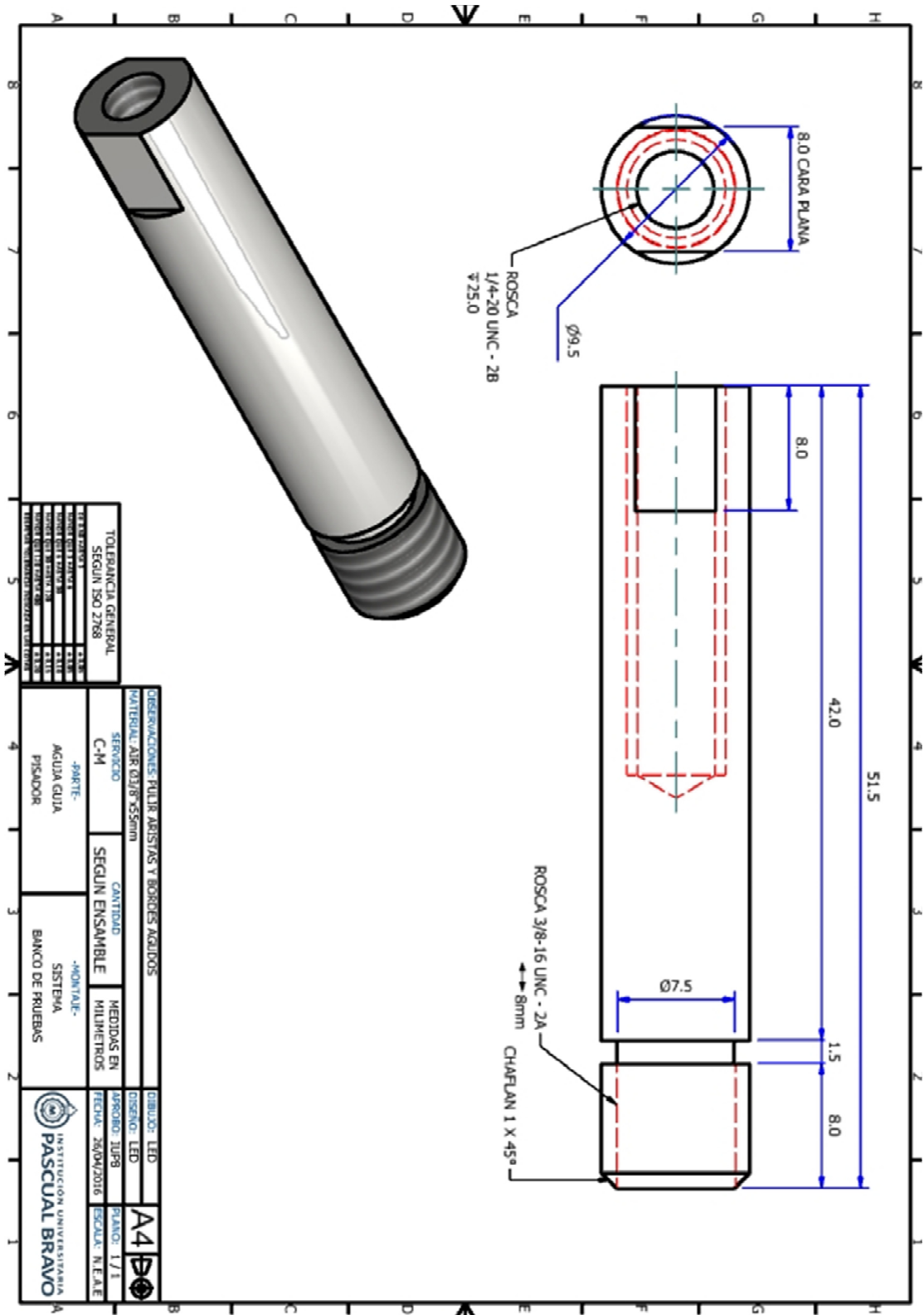


Figura 11 Aguja guía pisador

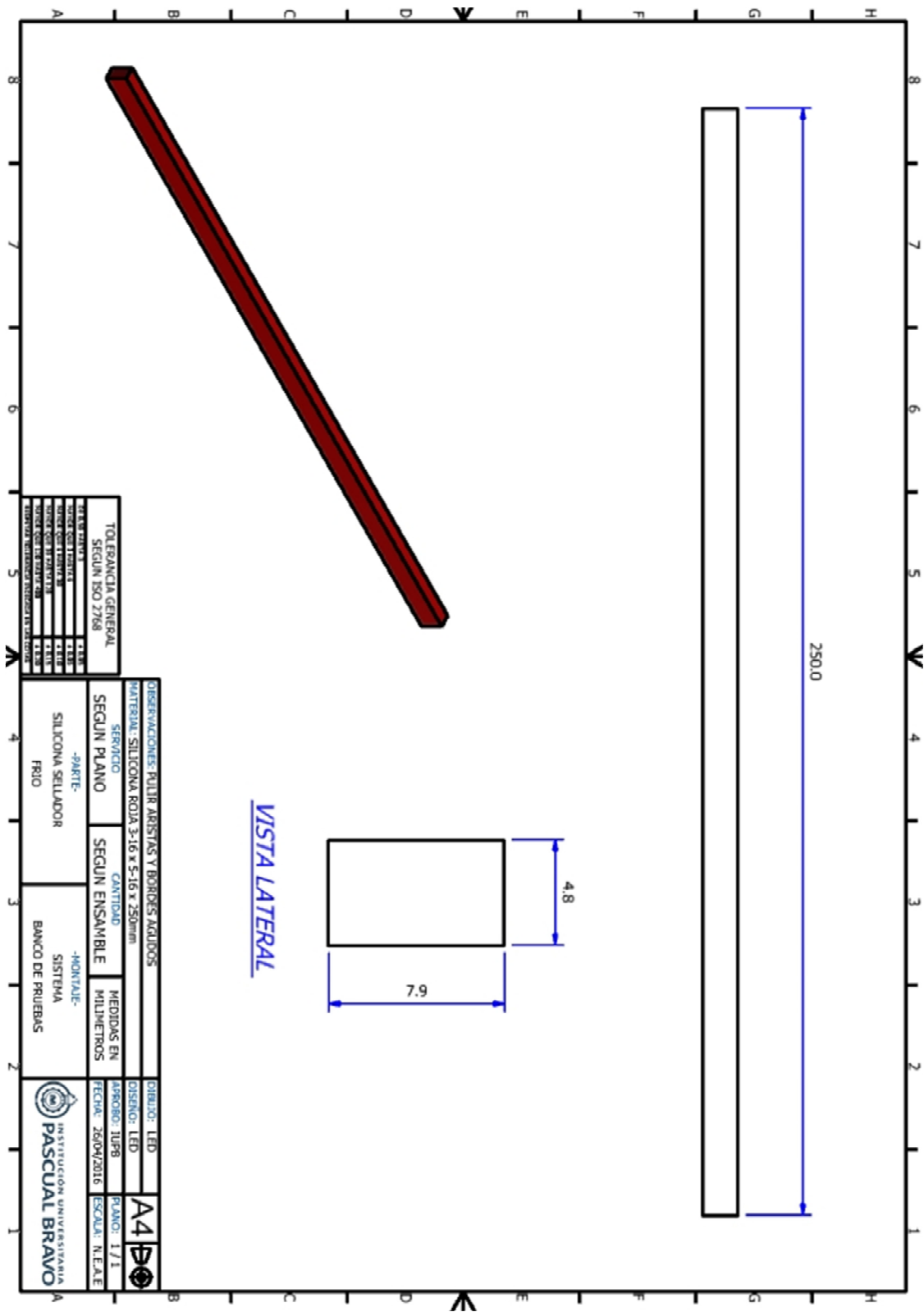


Figura 14 Silicona sellador frio

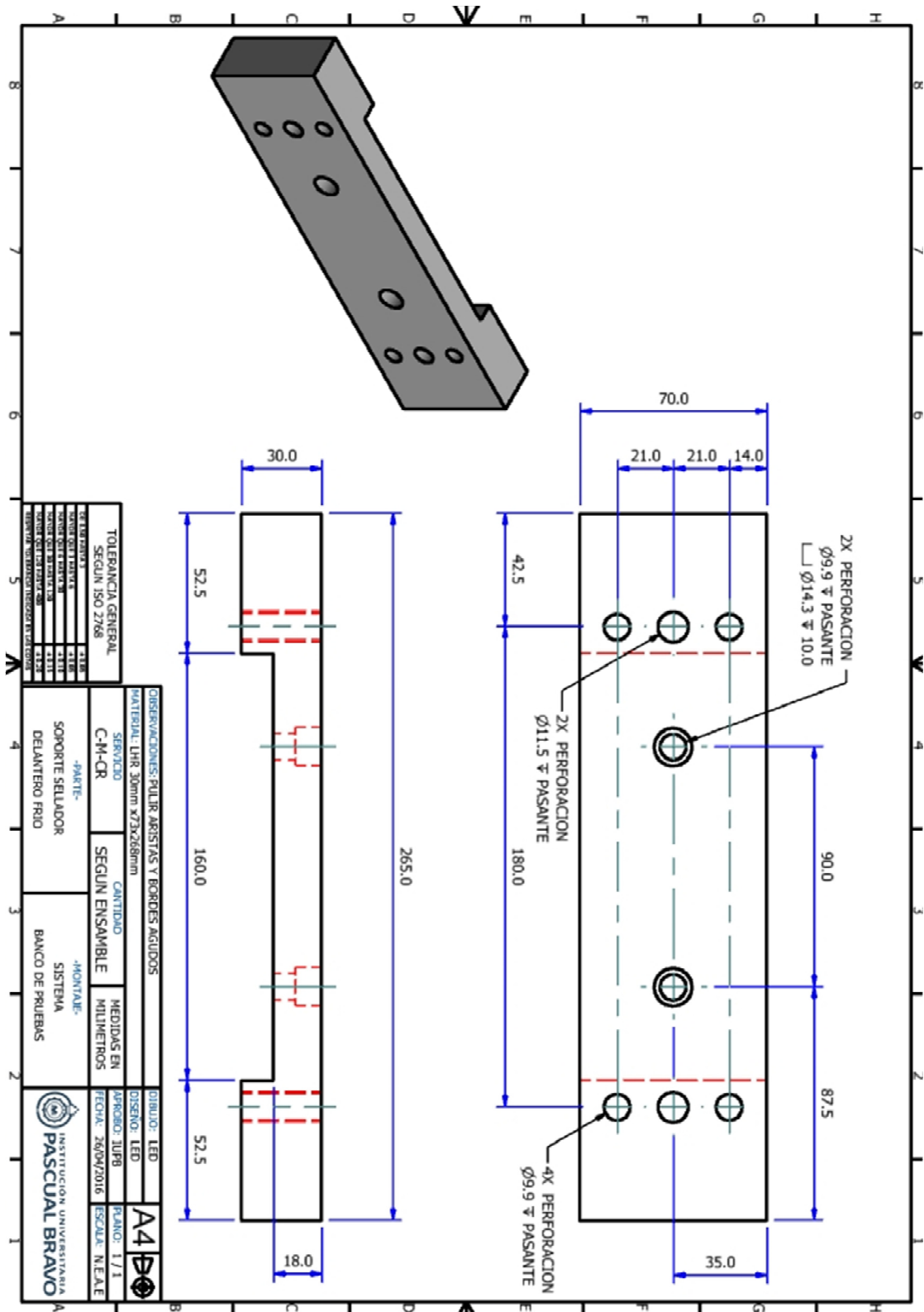


Figura 15 Soporte sellador delantero frio

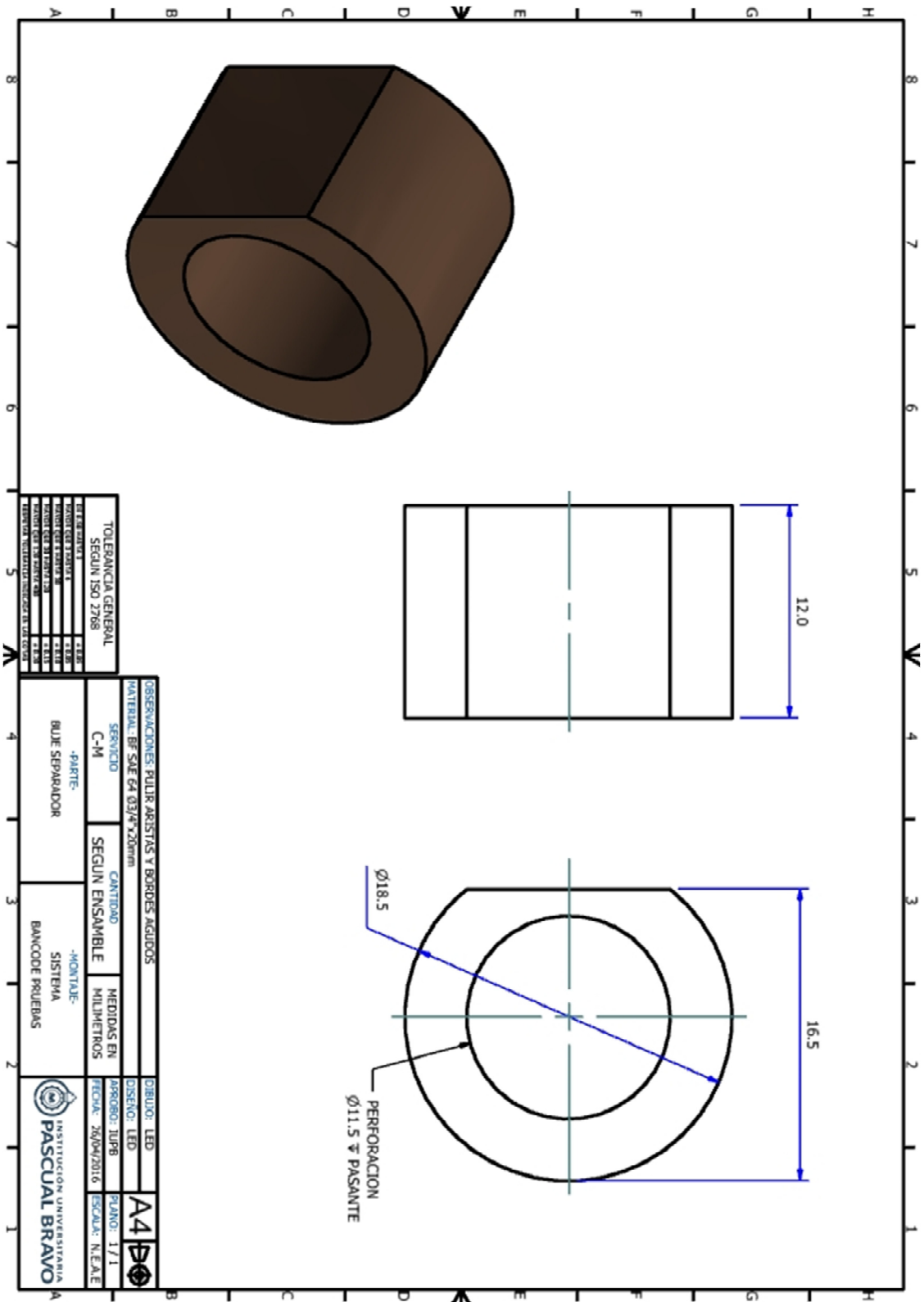


Figura 16 Buje separador.

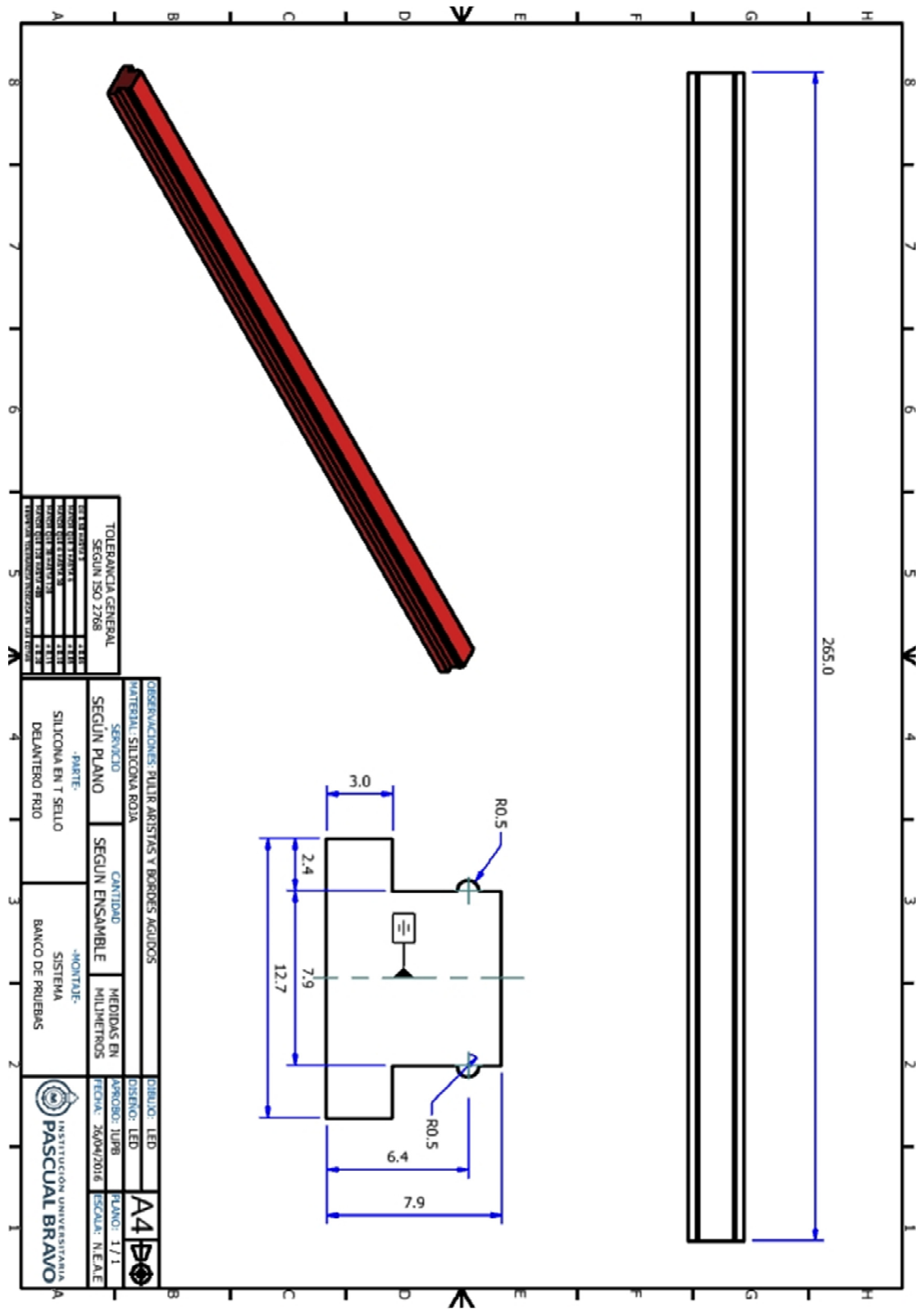


Figura 17 Silicona en T sello delantero frio

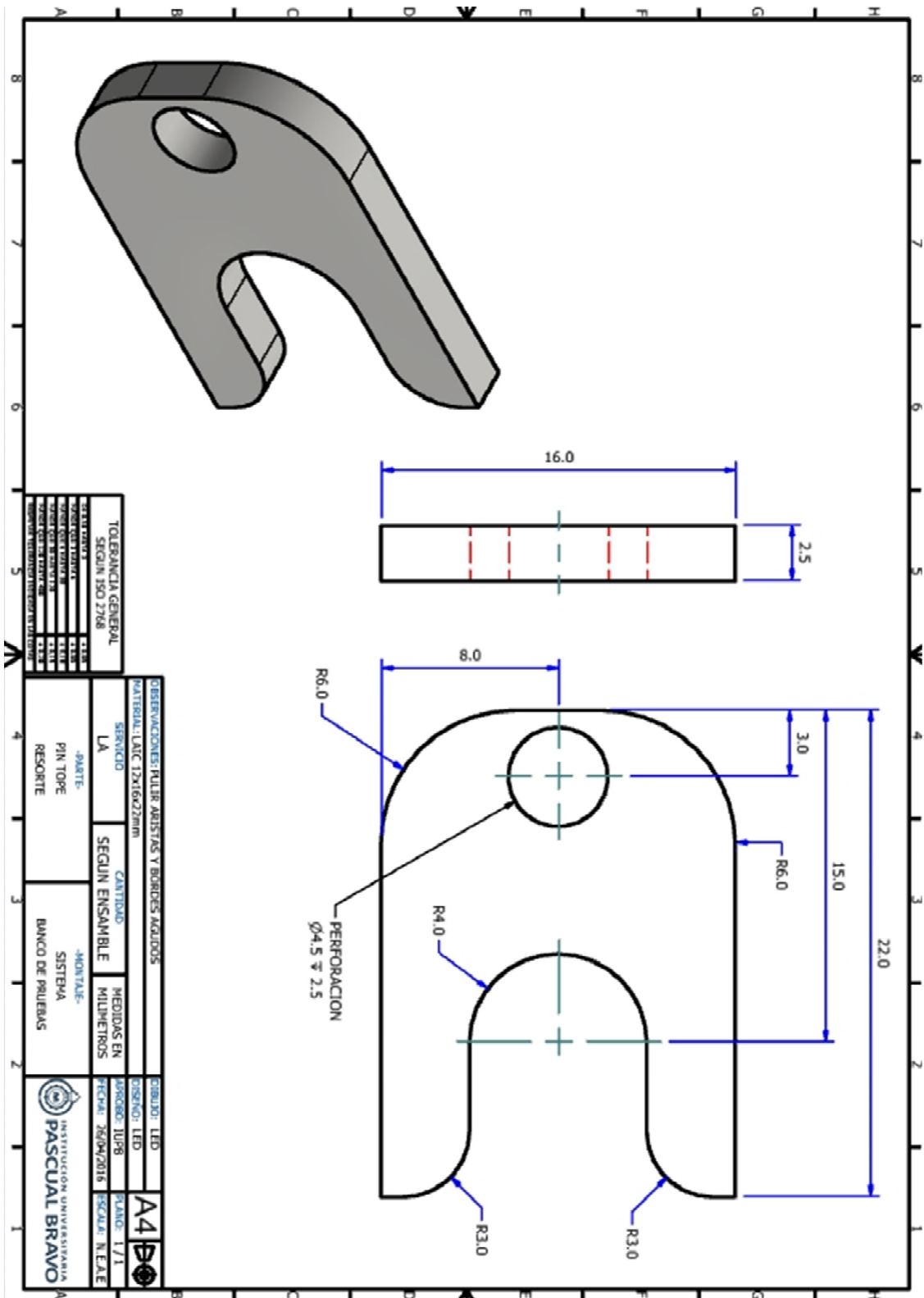


Figura 18 Pin tope resorte

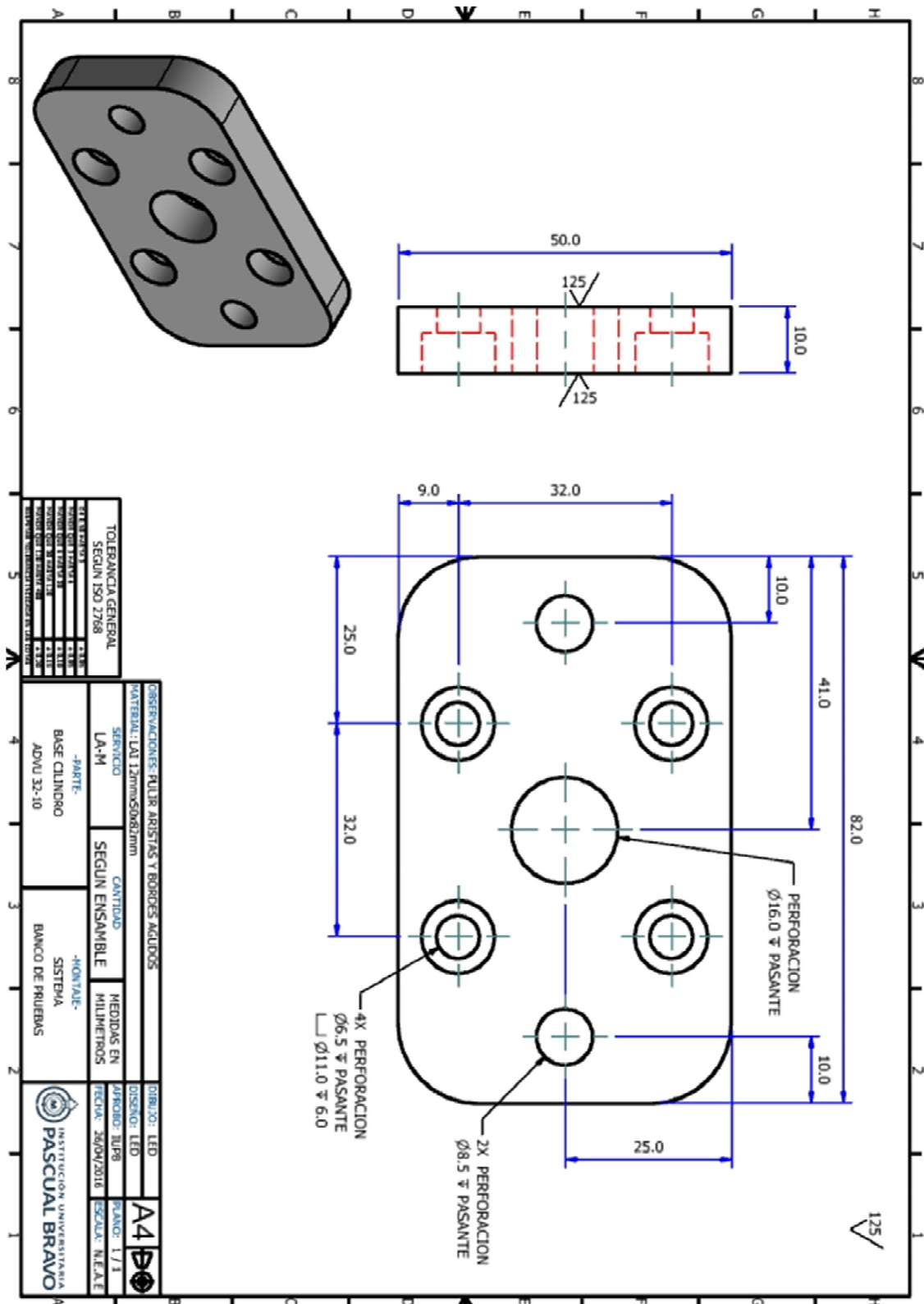


Figura 20 Base cilindro

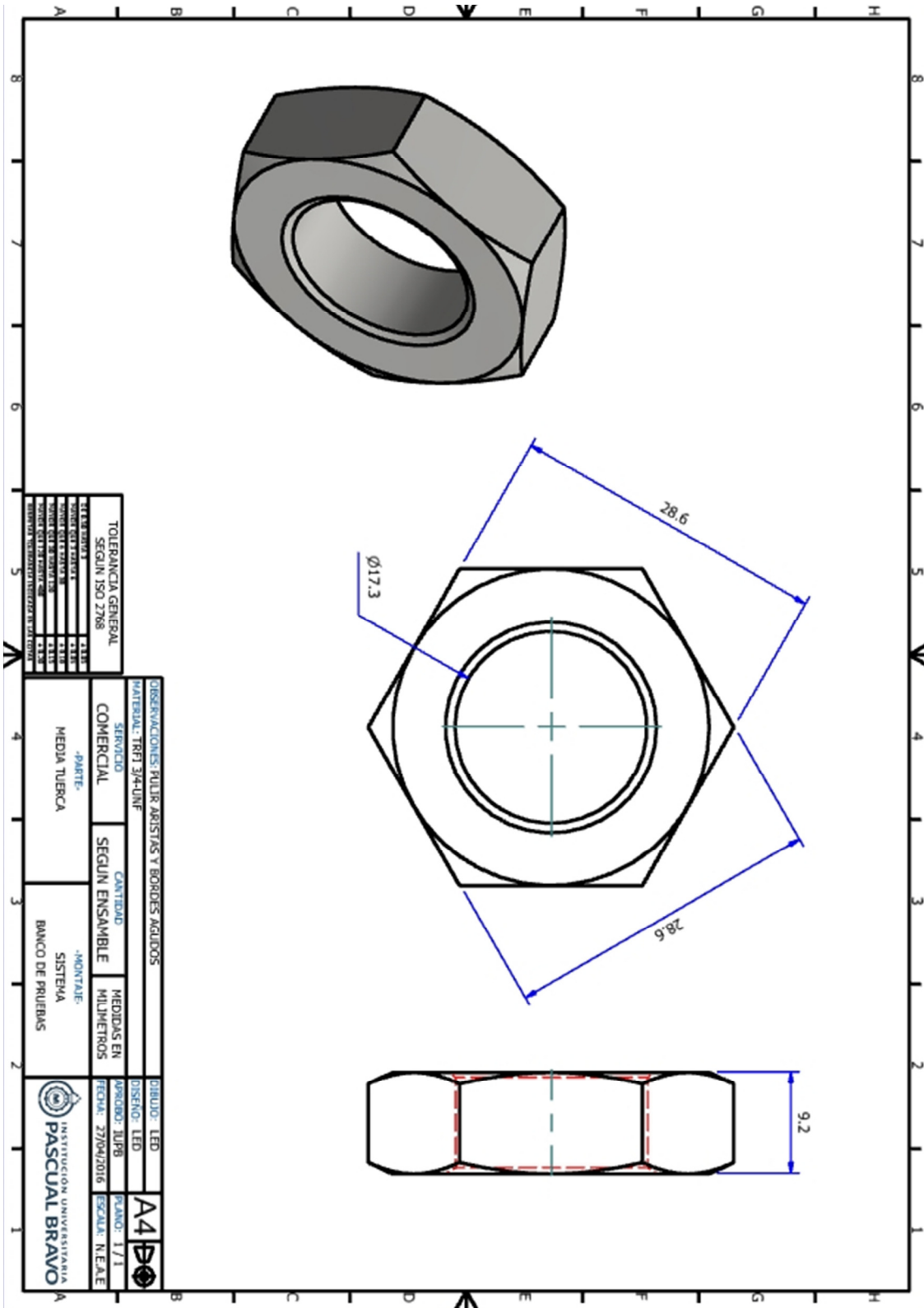


Figura 23 Media tuerca

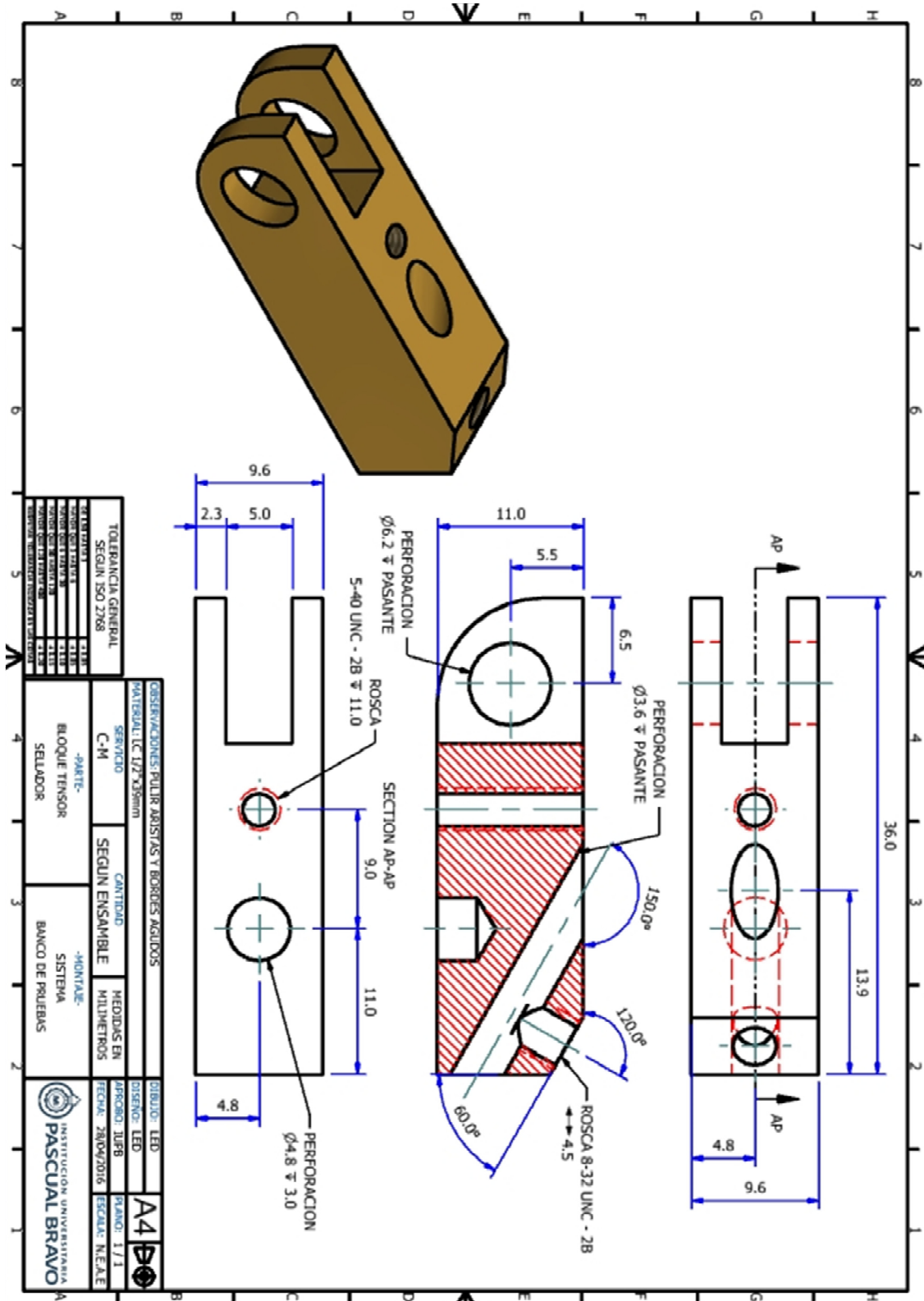


Figura 26 Bloque tensor cortador

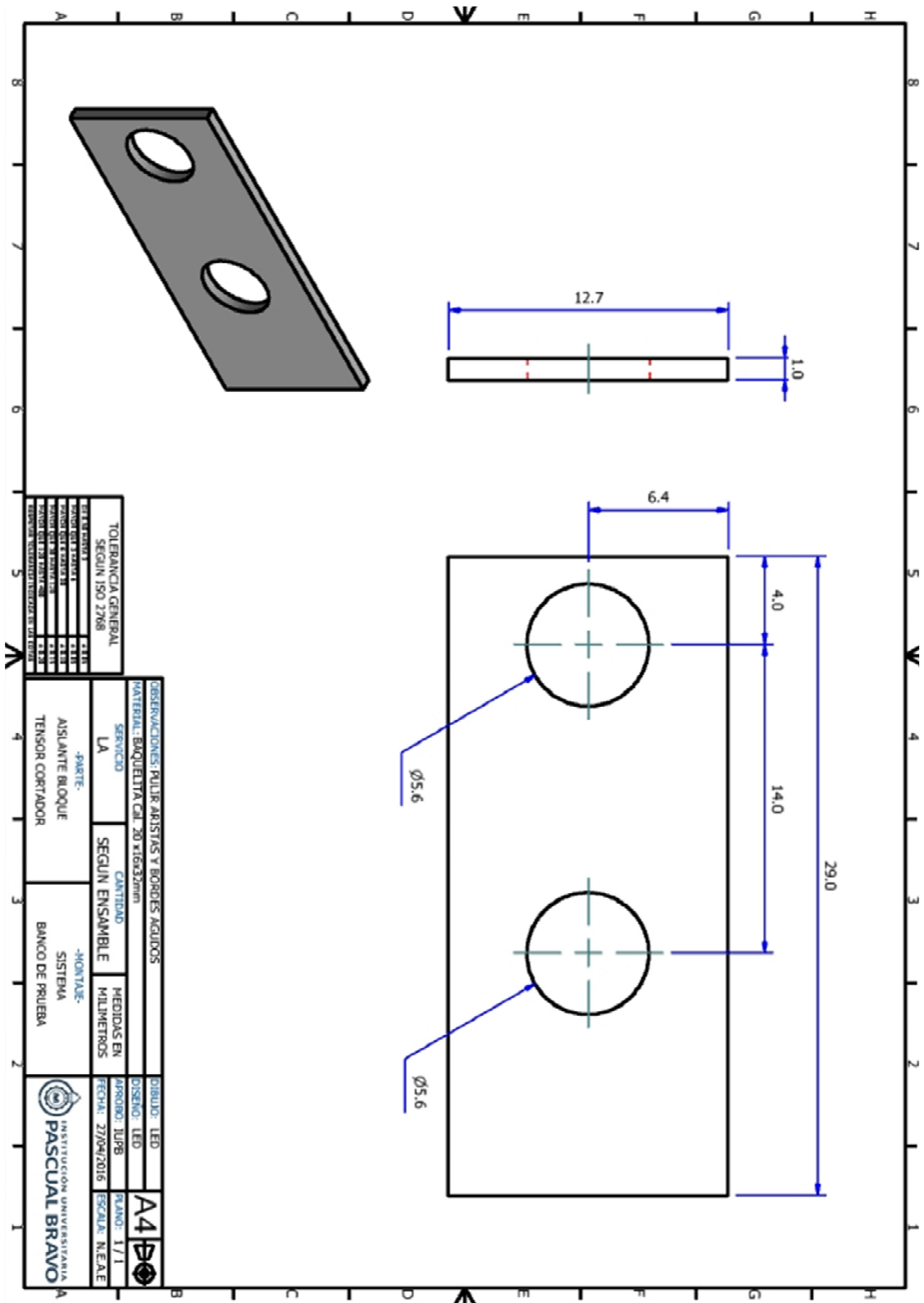


Figura 27 Aislante bloque tensor cortador

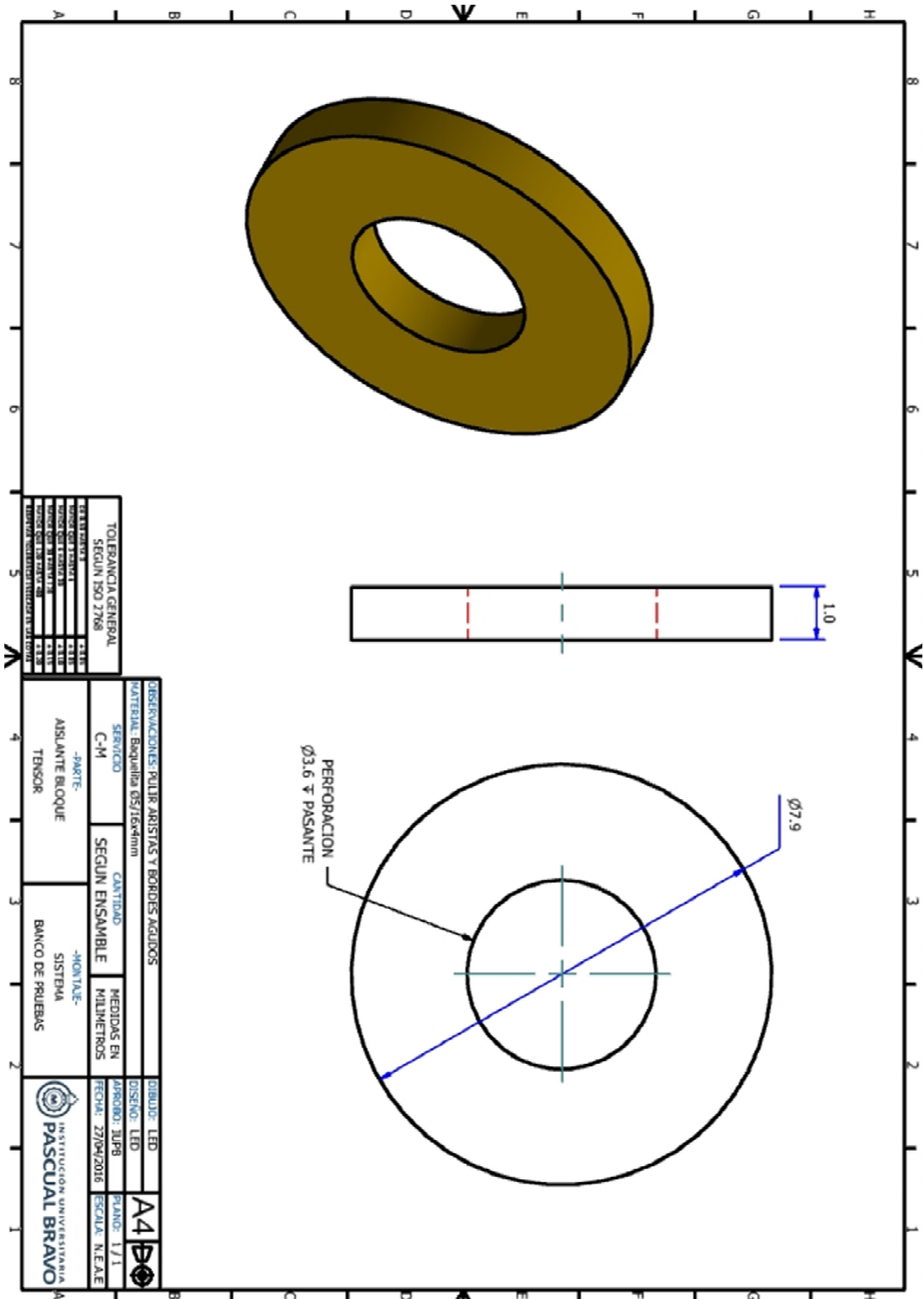


Figura 28 Aislante bloque tensor

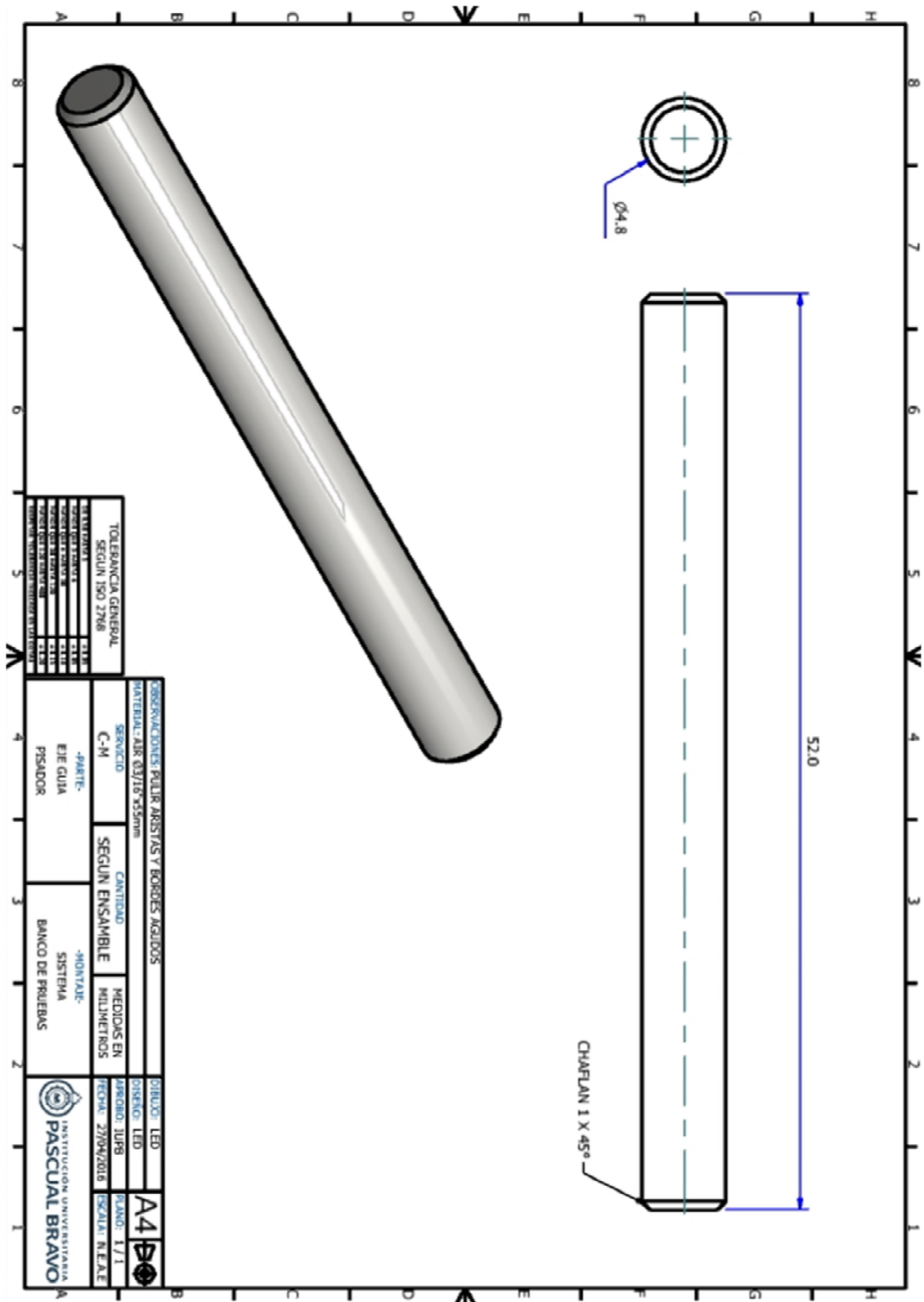


Figura 29 Eje guía pisador

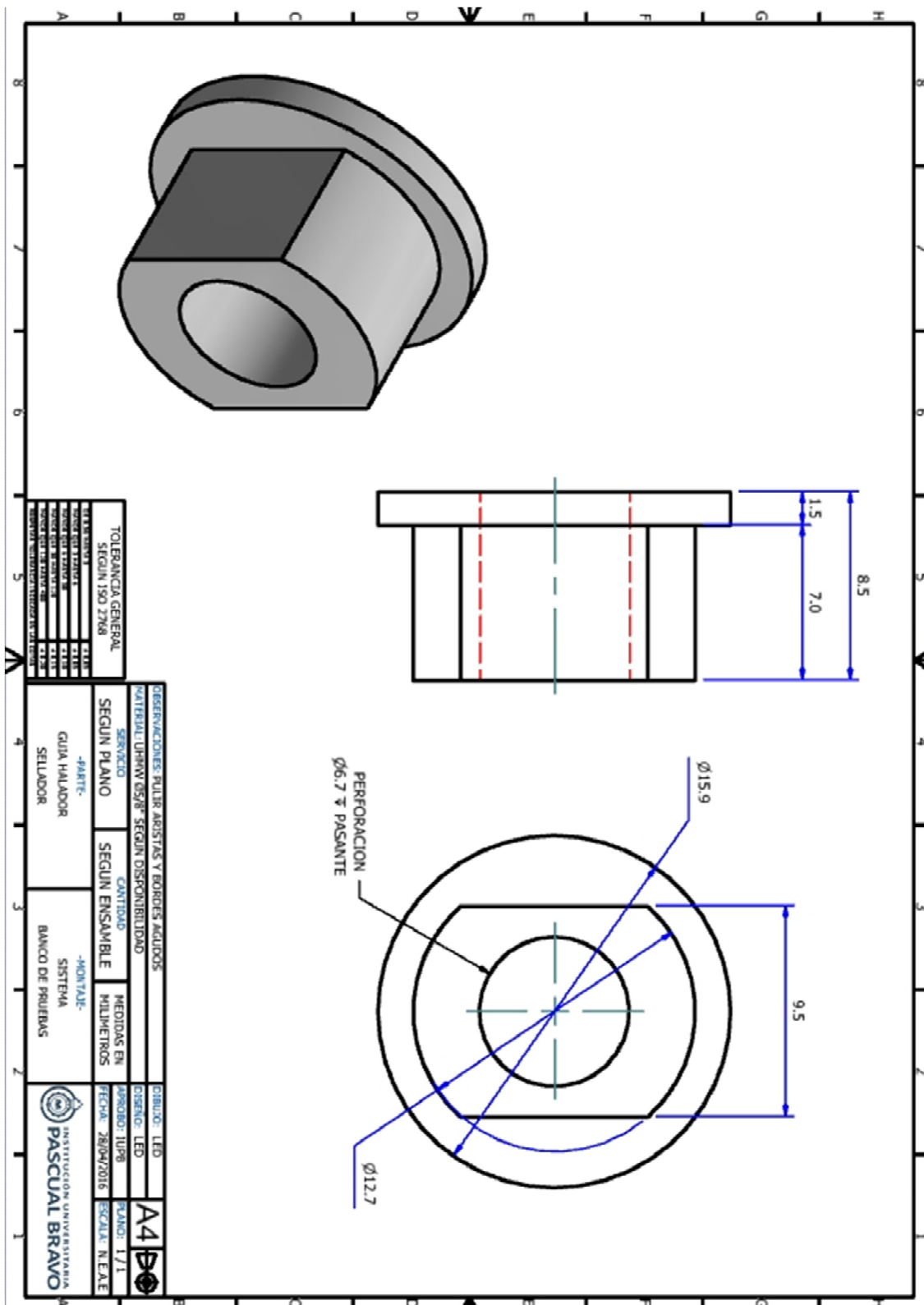


Figura 30 Guía halador sellador

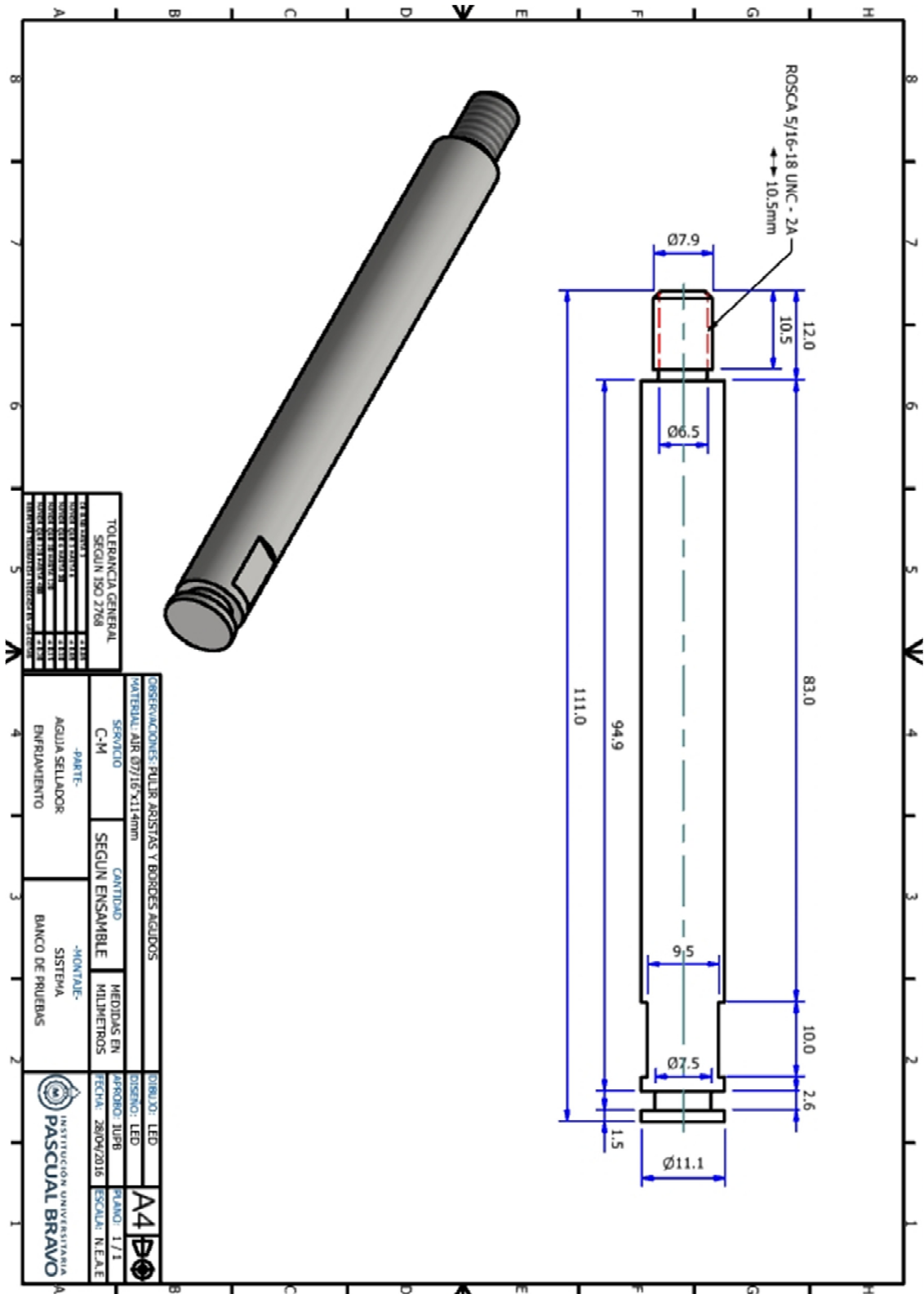


Figura 31 Aguja sellador enfriamiento

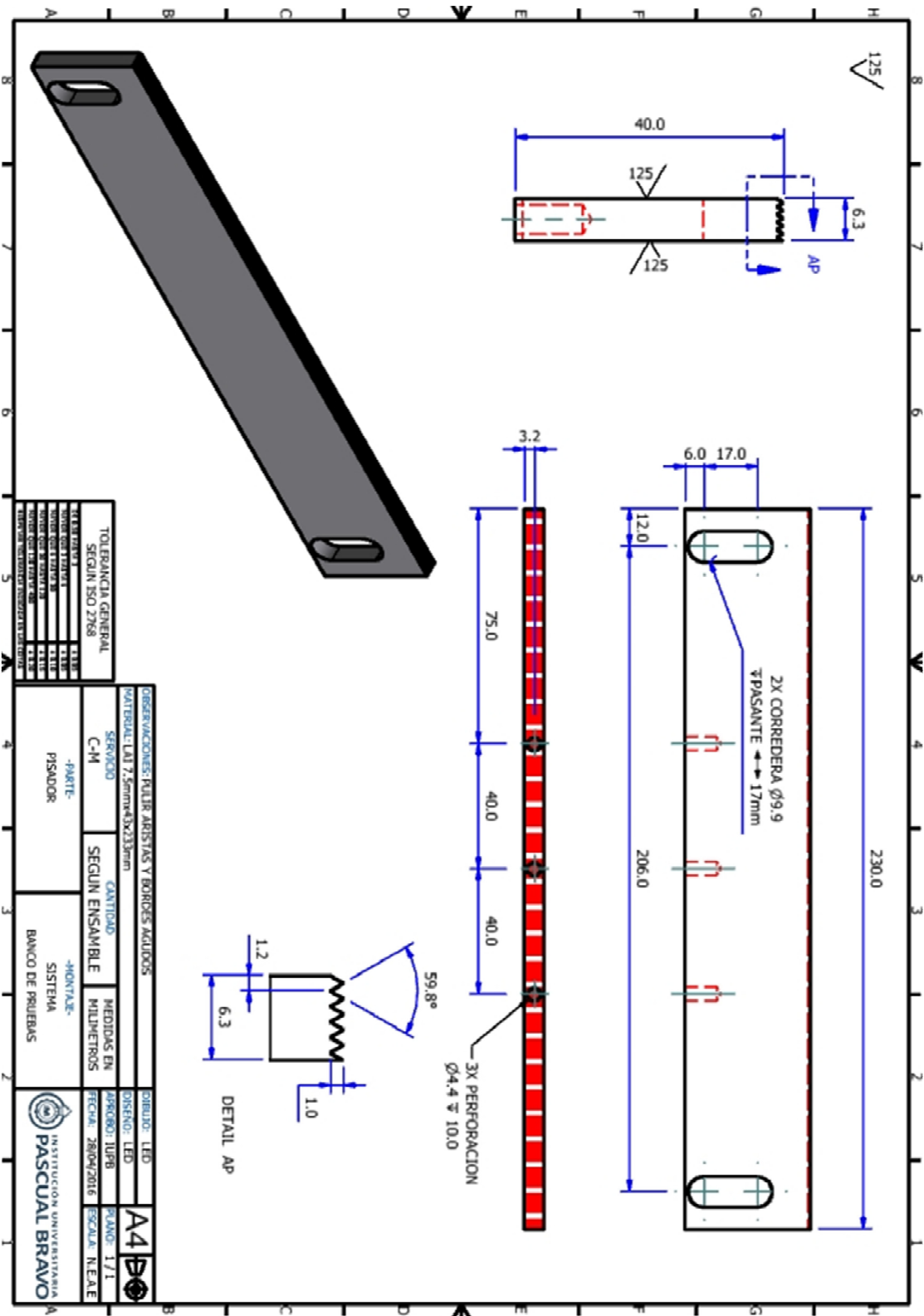


Figura 33 Pisador

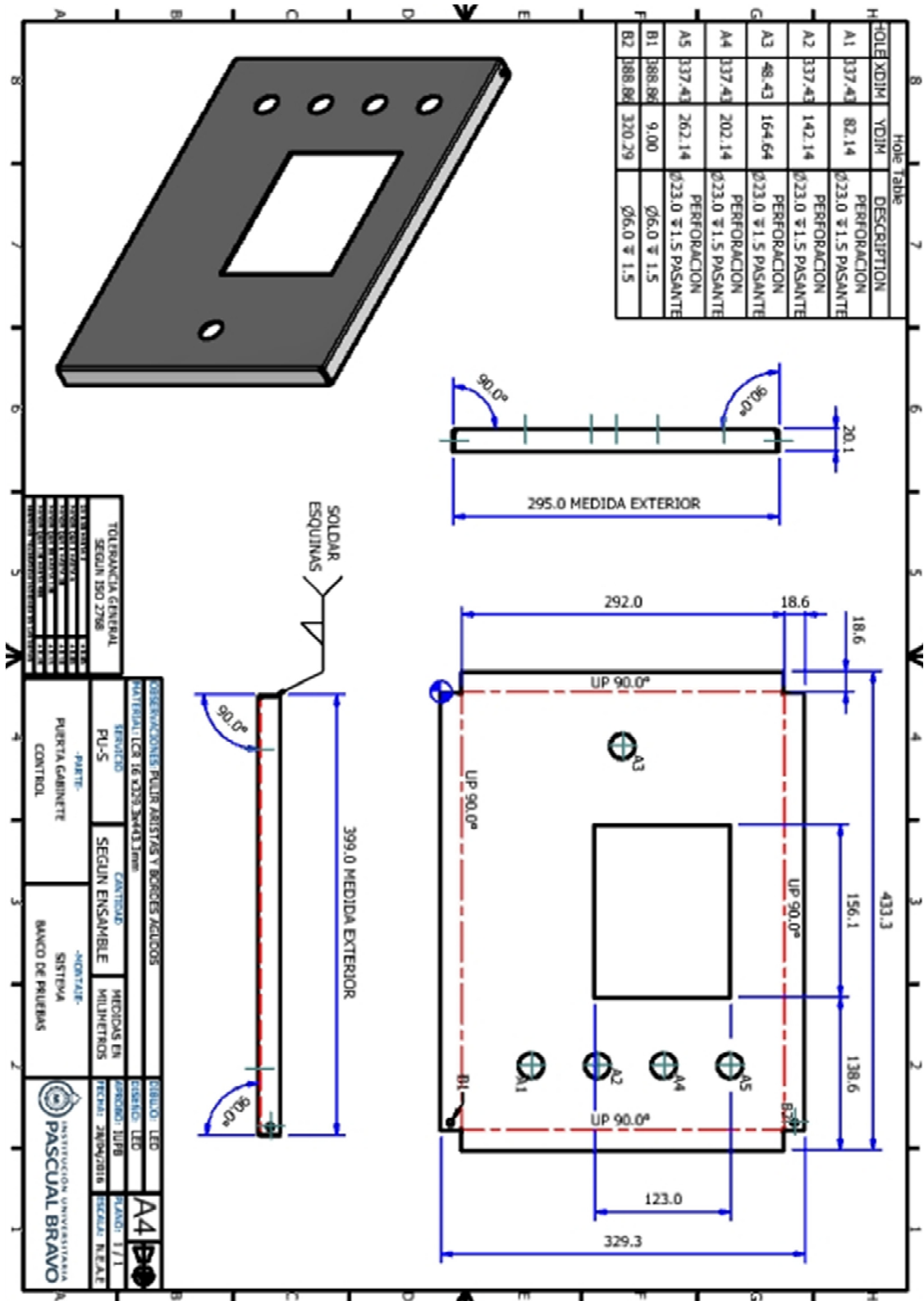


Figura 34 Puerta gabinete control

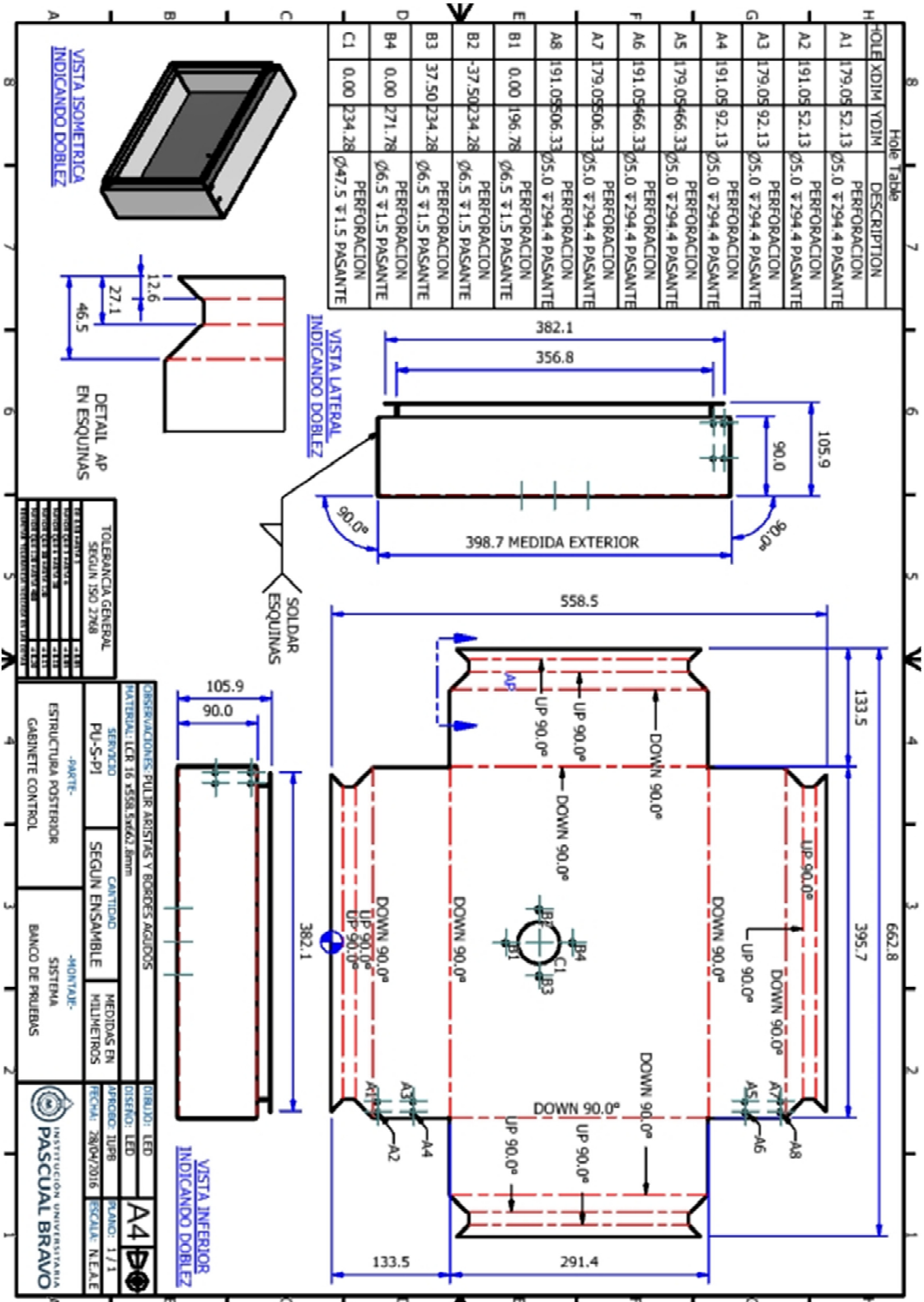


Figura 35 Estructura posterior gabinete control

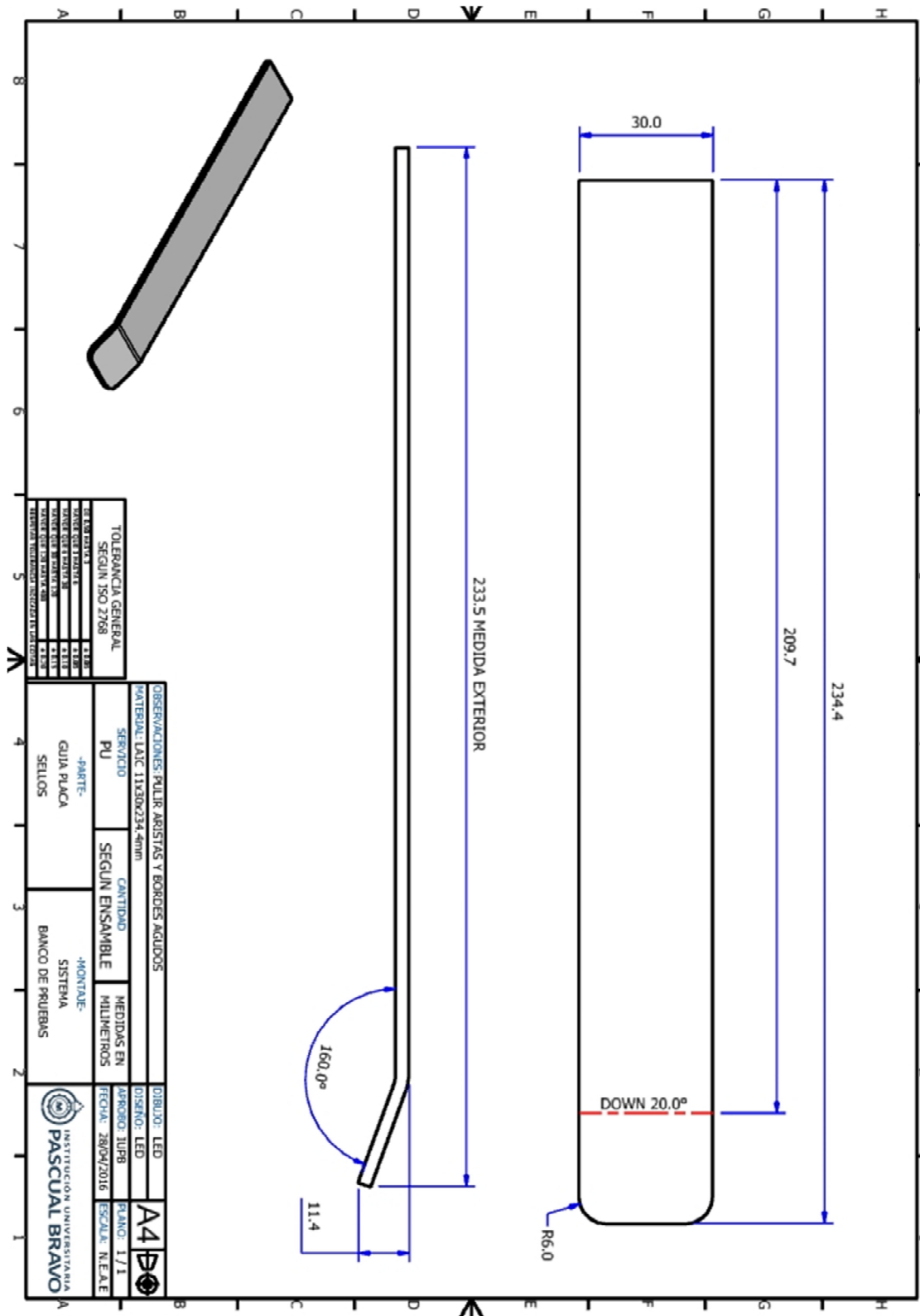


Figura 36 Guía placa sellos

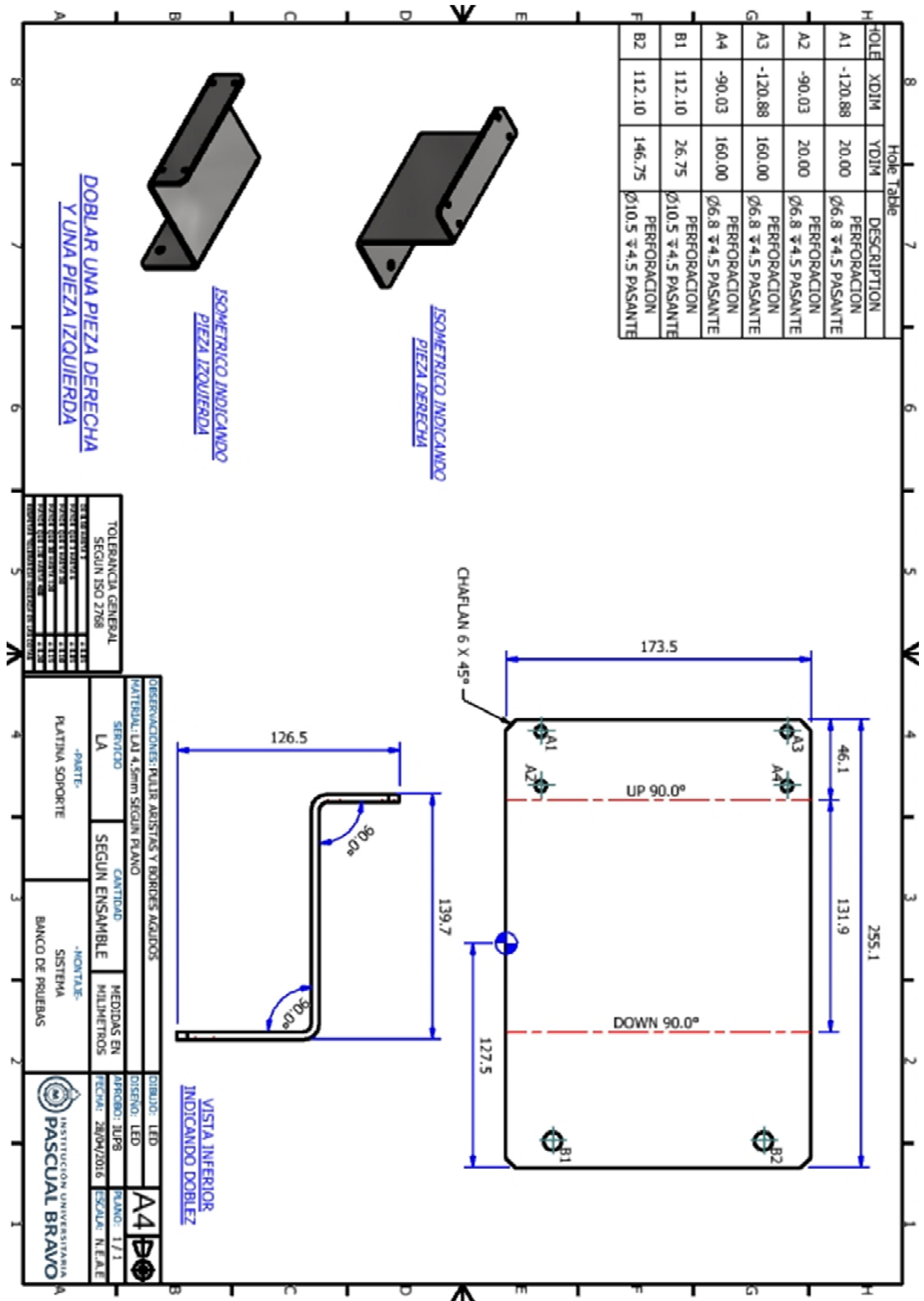


Figura 38 Platina soporte

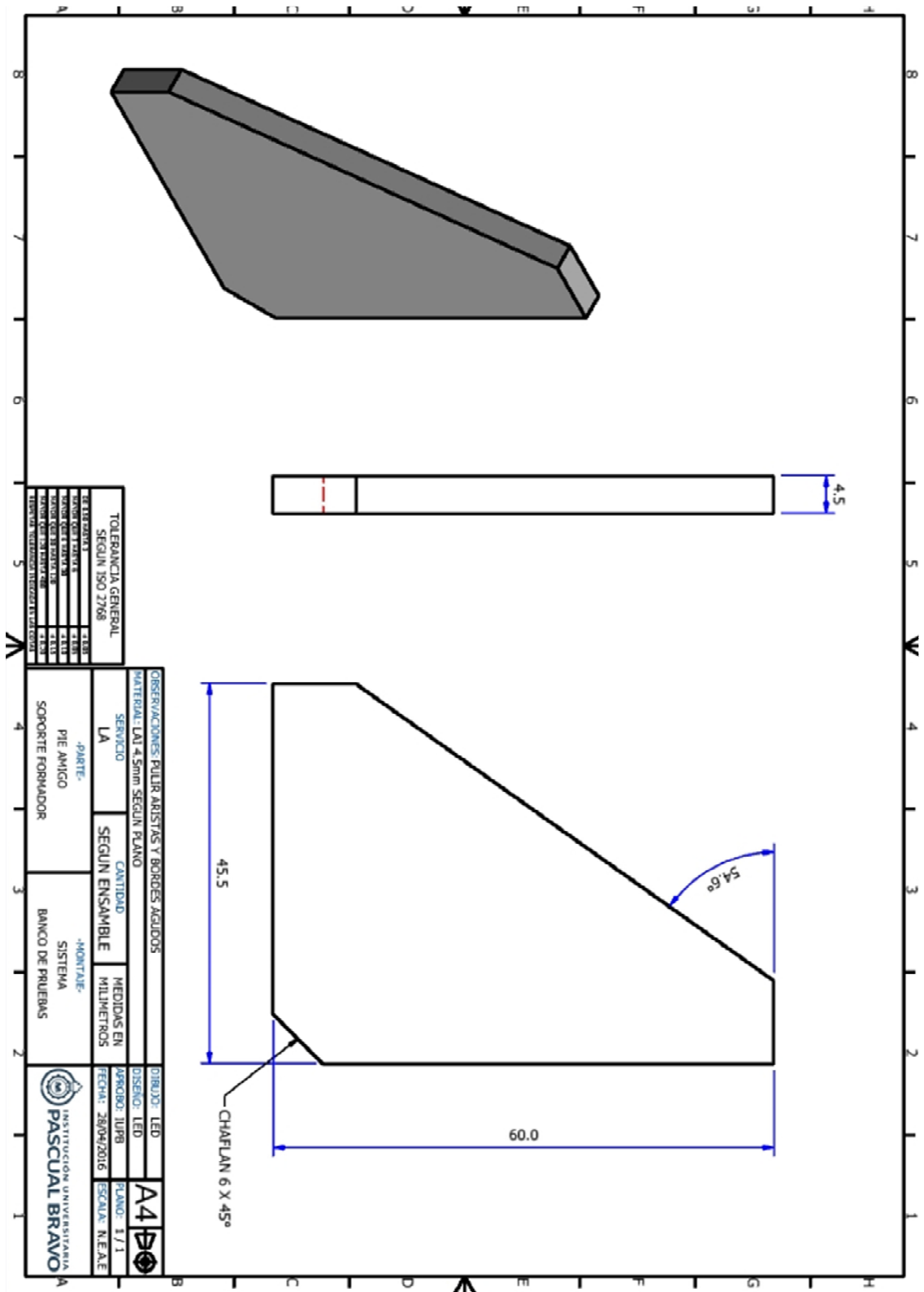


Figura 39 Pieamigo soporte formador

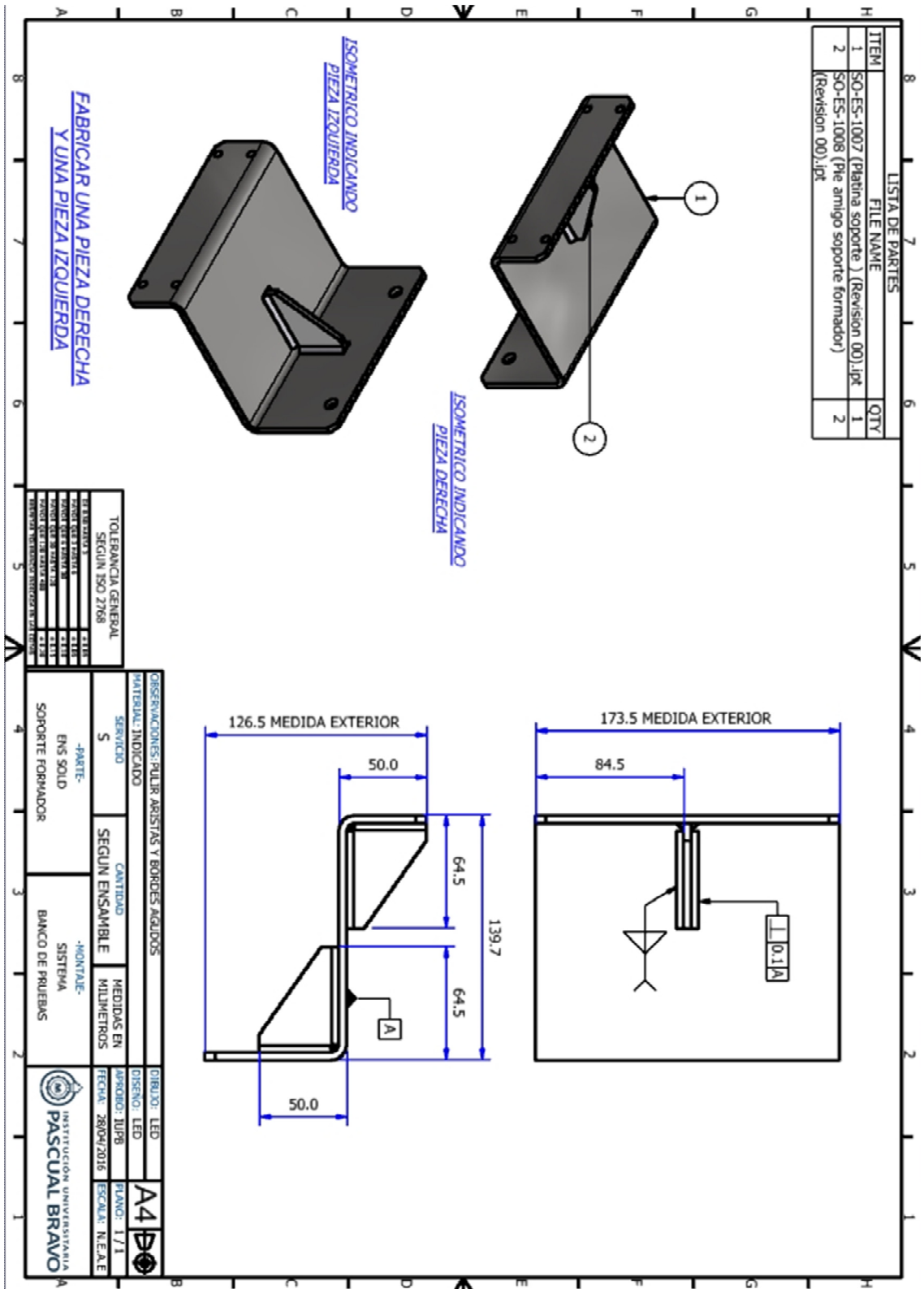


Figura 40 Ensamble soldadura soporte formador

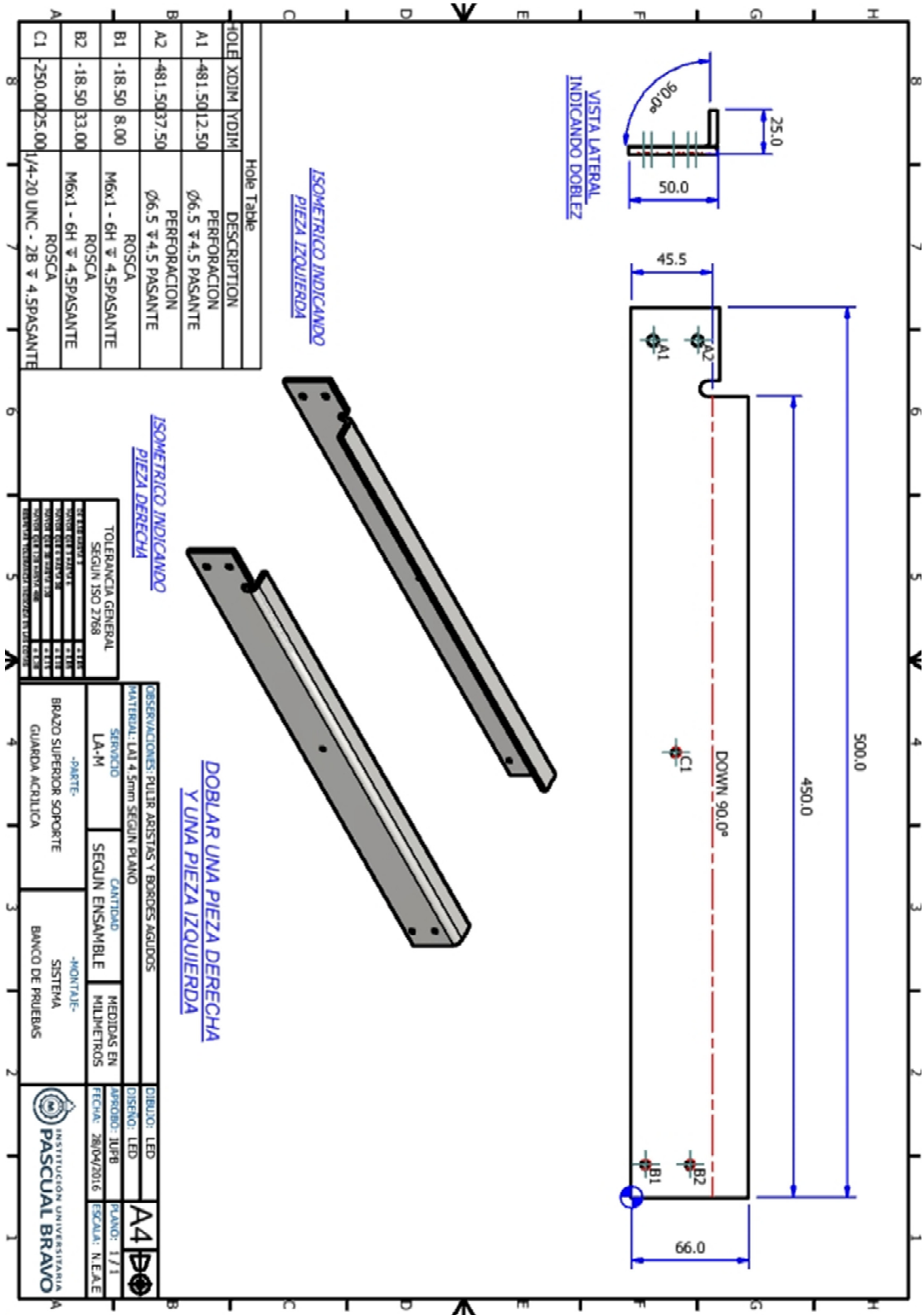


Figura 41 Brazo superior soporte guarda acrílica

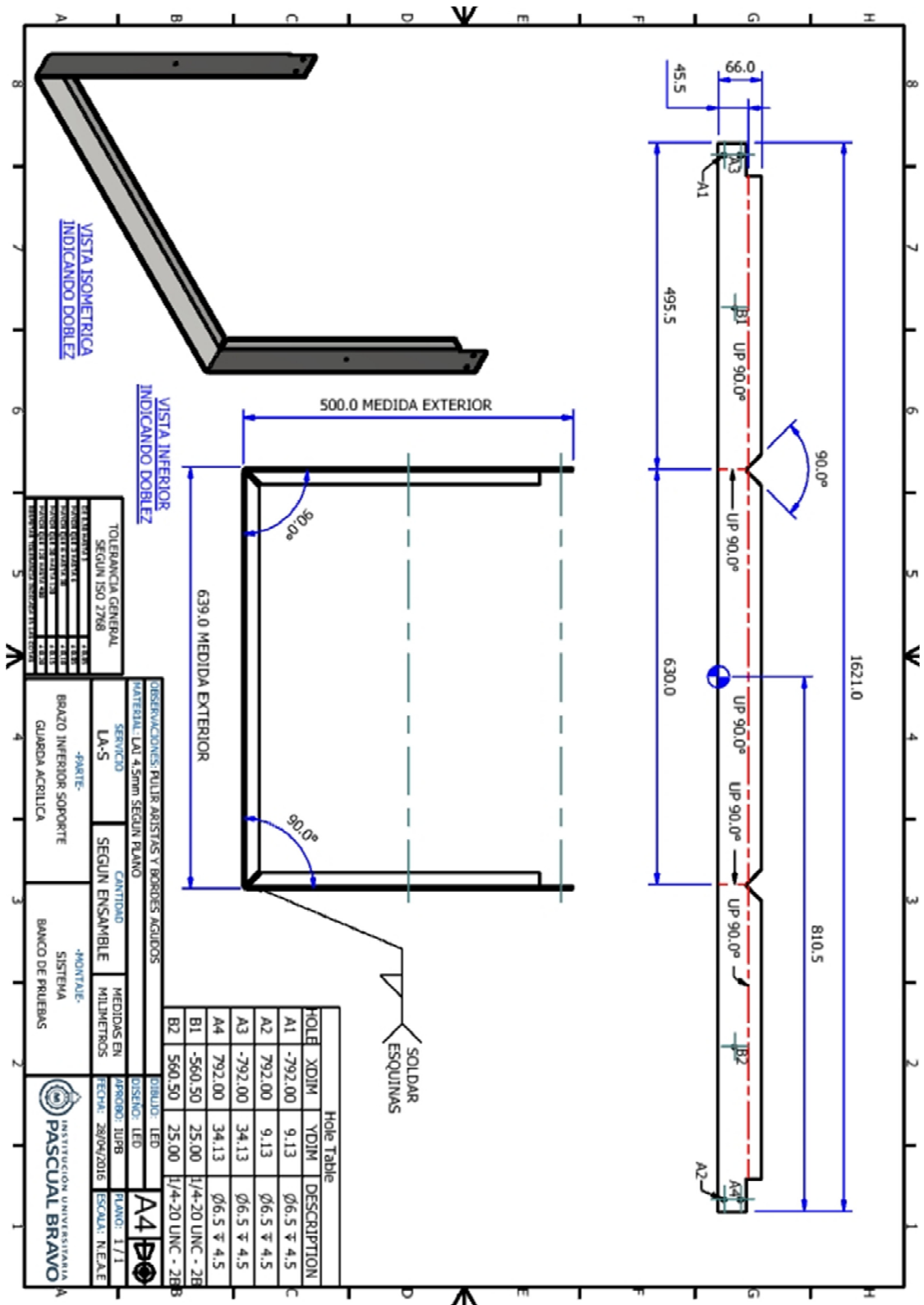


Figura 42 Brazo inferior soporte guarda acrílica

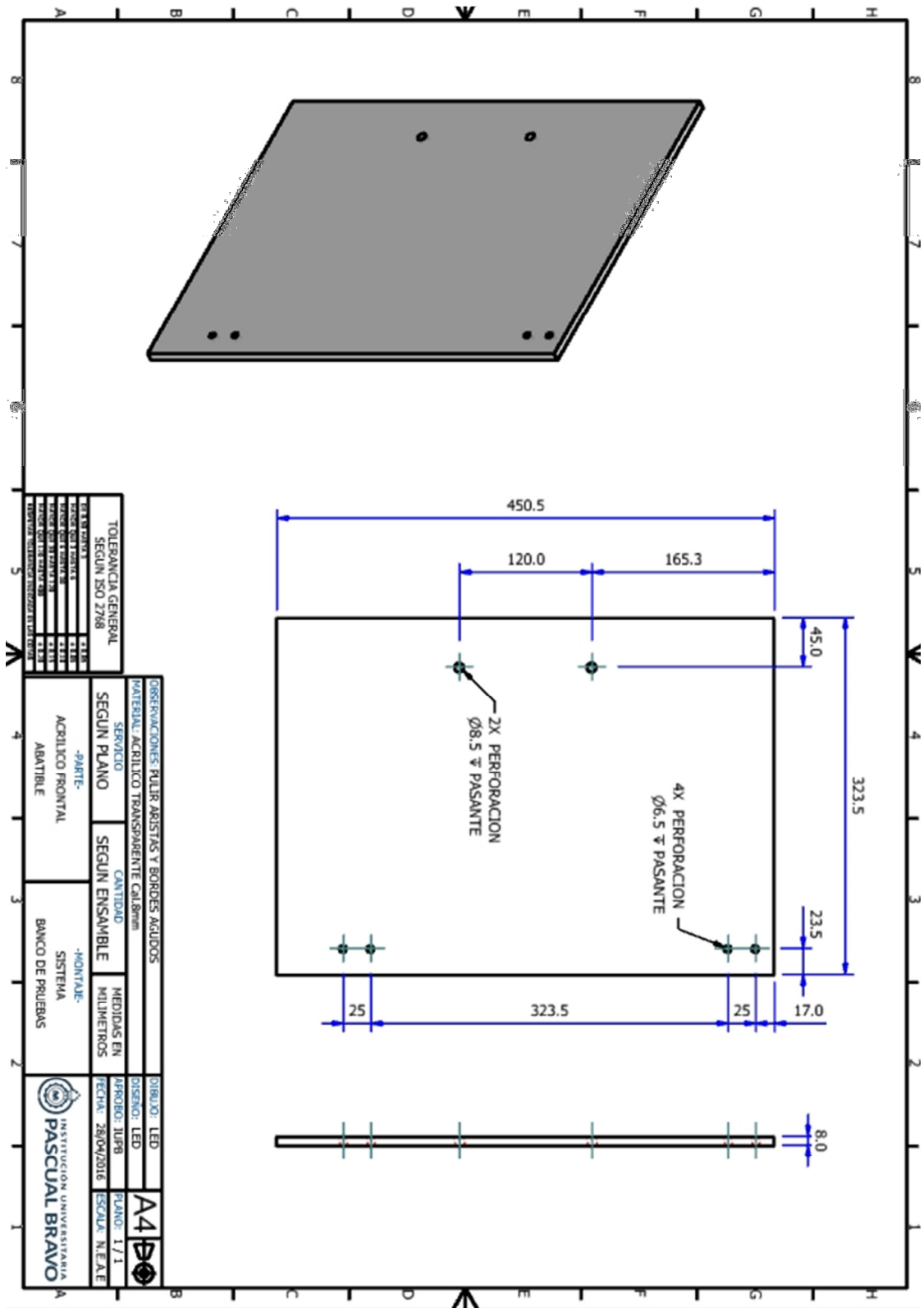


Figura 44 Acrílico frontal abatible

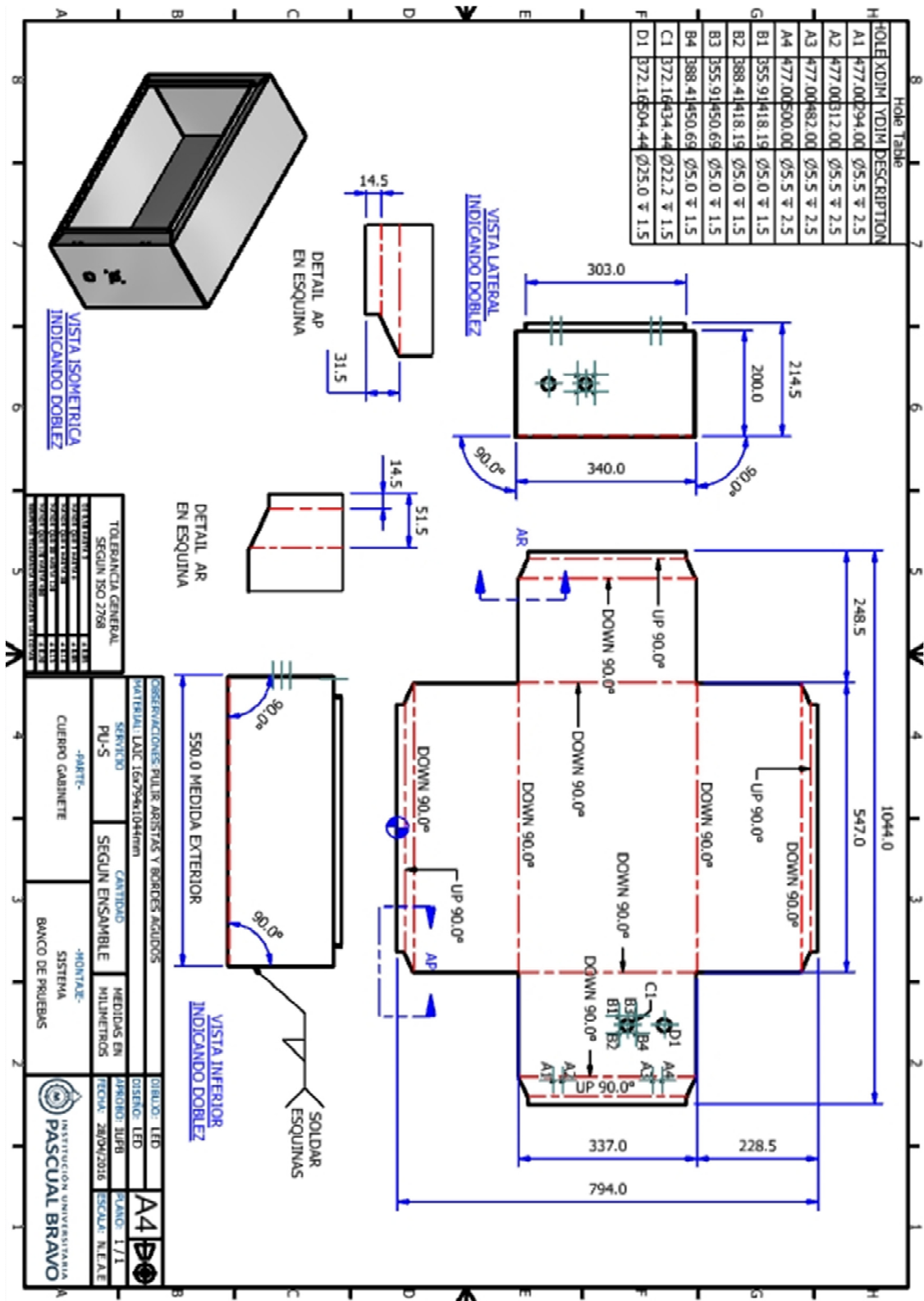


Figura 45 Cuerpo gabinete

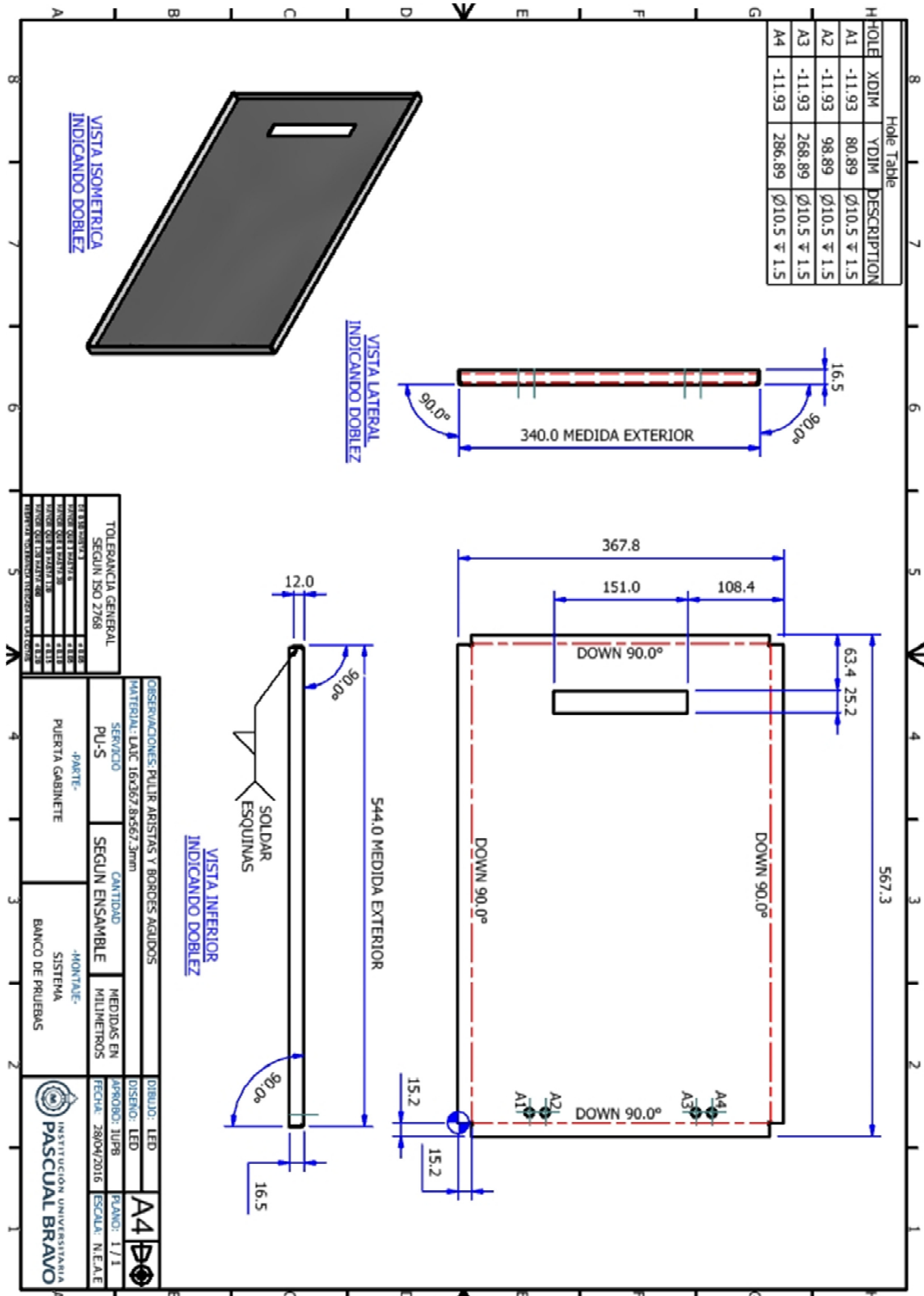


Figura 46 Puerta gabinete

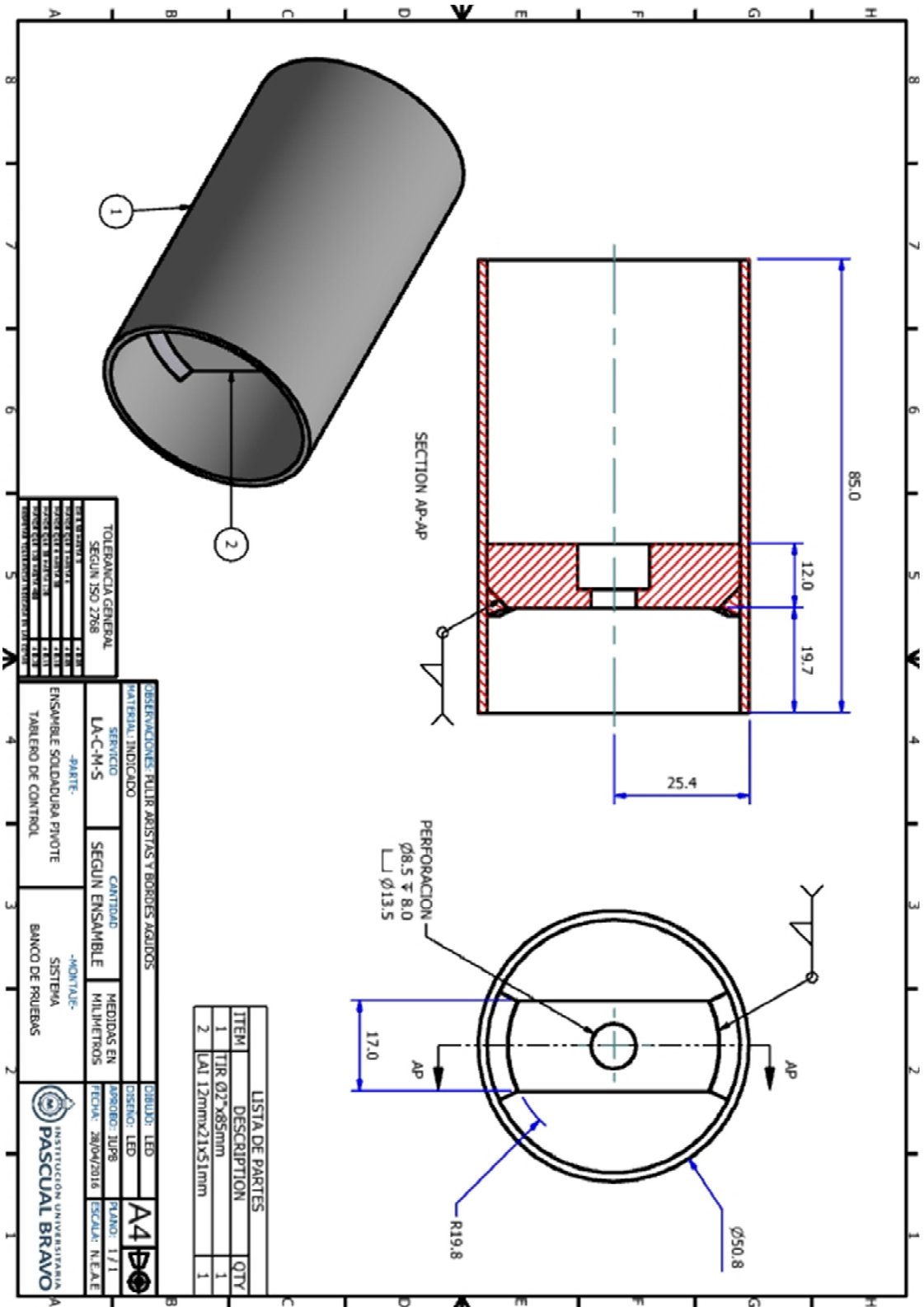


Figura 47 Ensamble soldadura pivote tablero de control

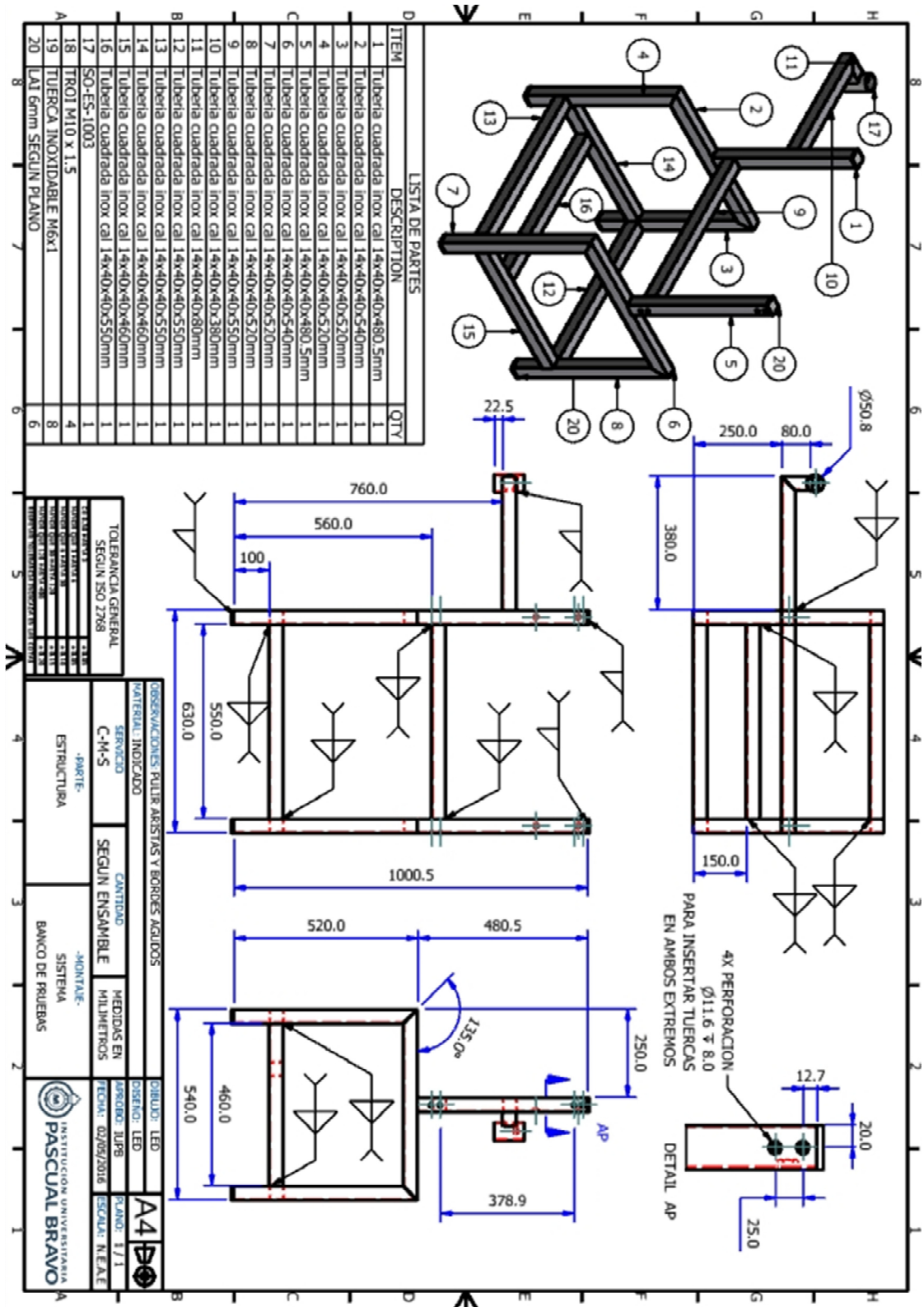


Figura 48 Estructura

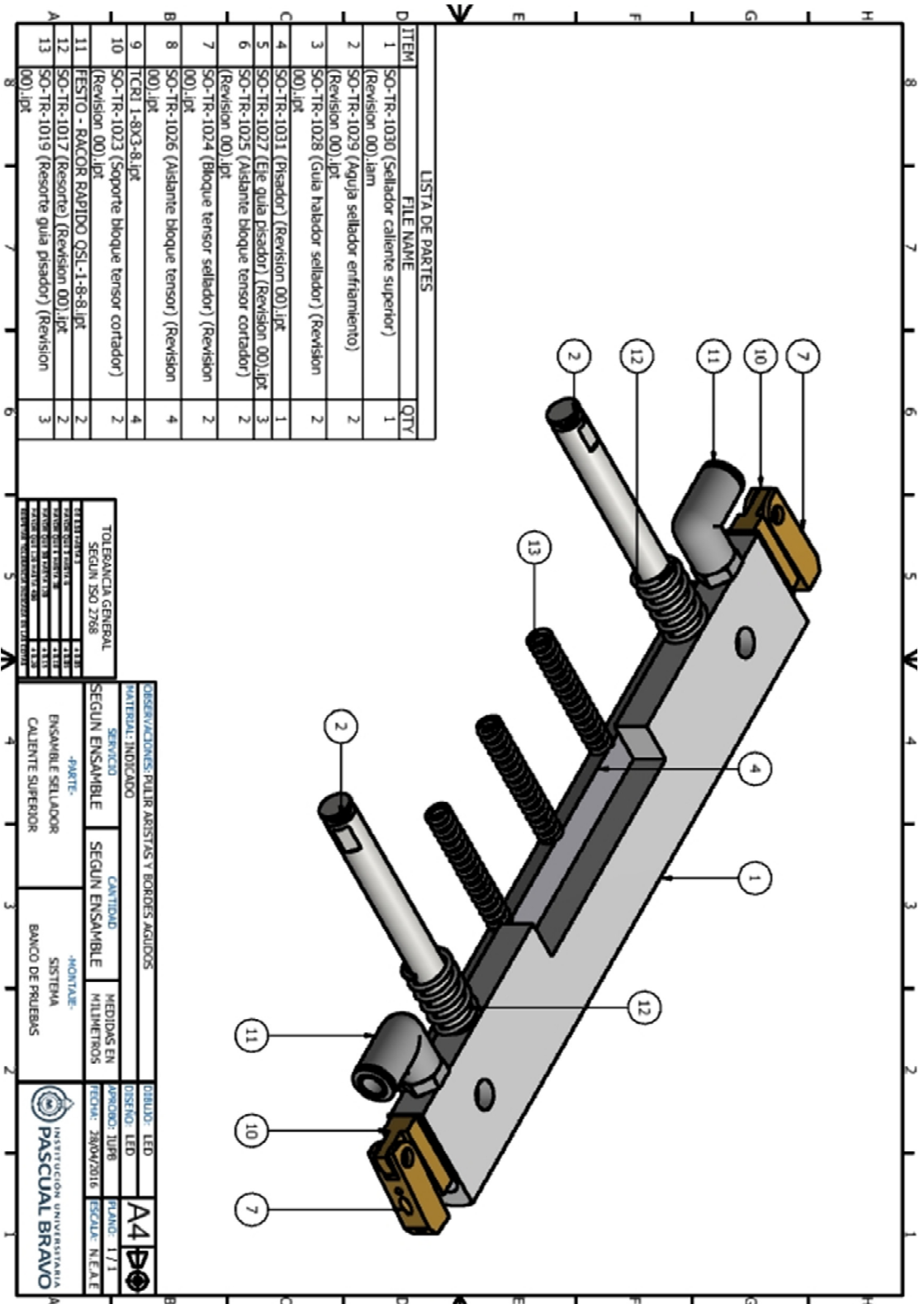


Figura 52 Ensamble sellador caliente superior

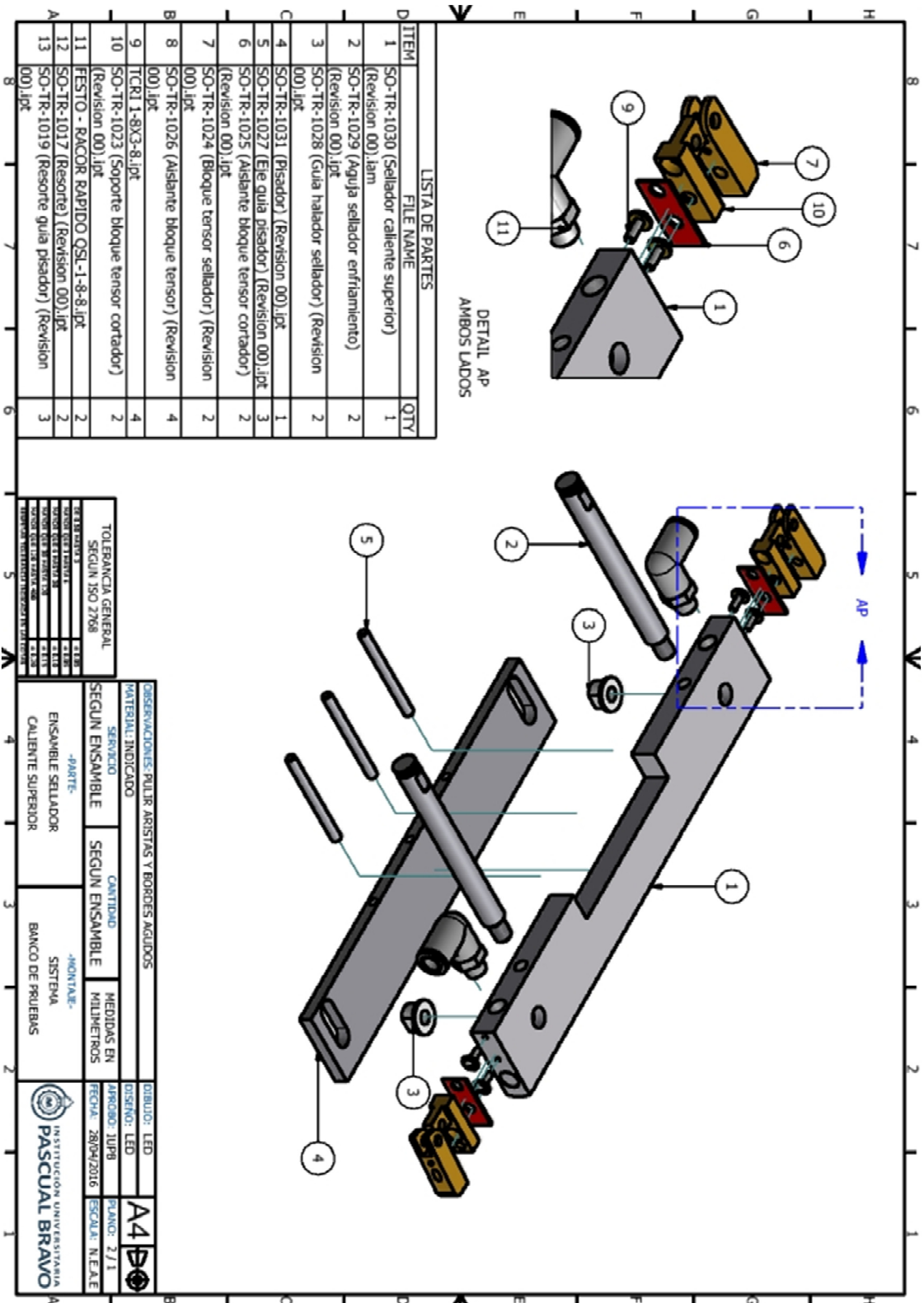


Figura 53 Ensamble sellador caliente superior

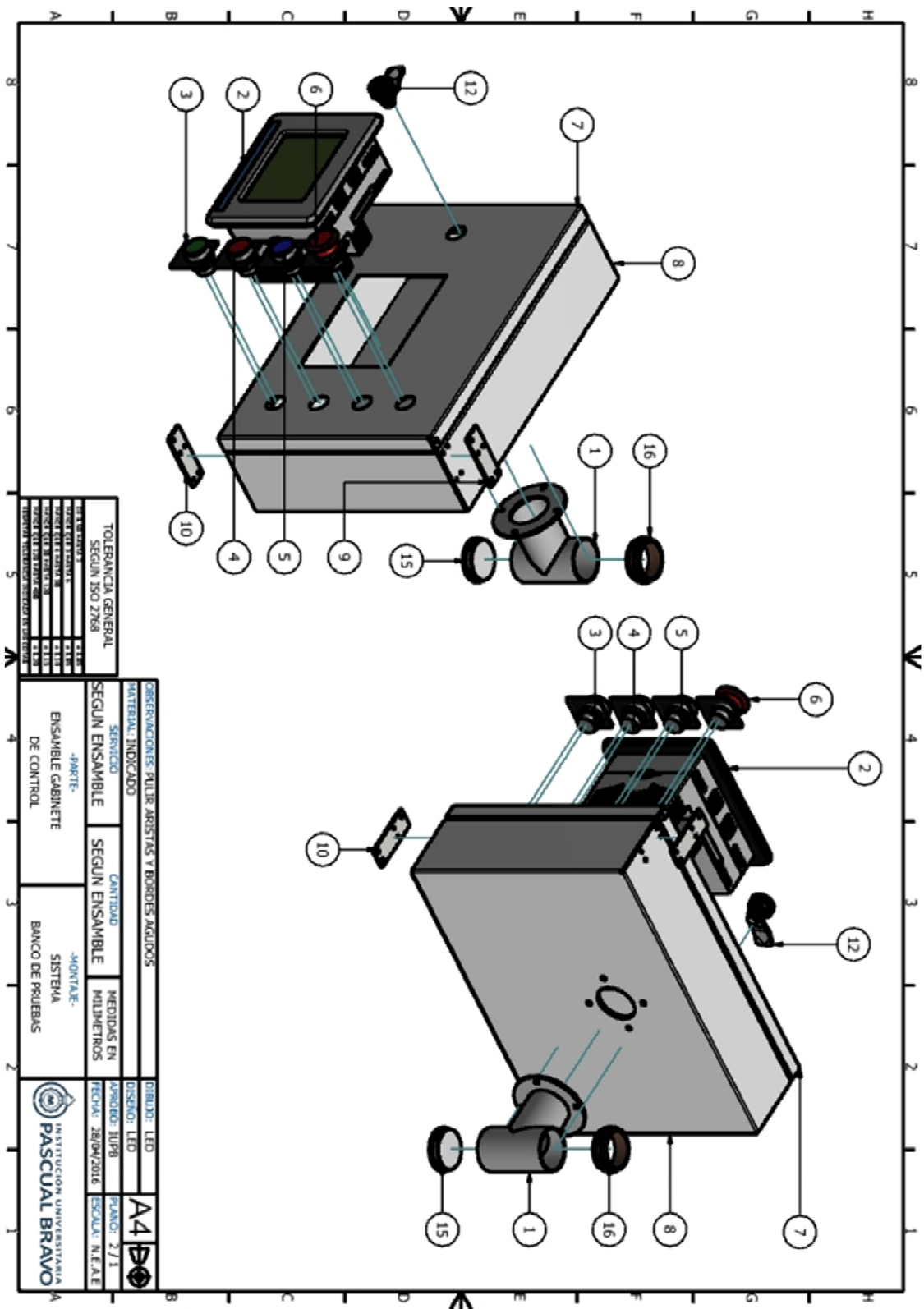


Figura 55 Ensamble gabinete de control

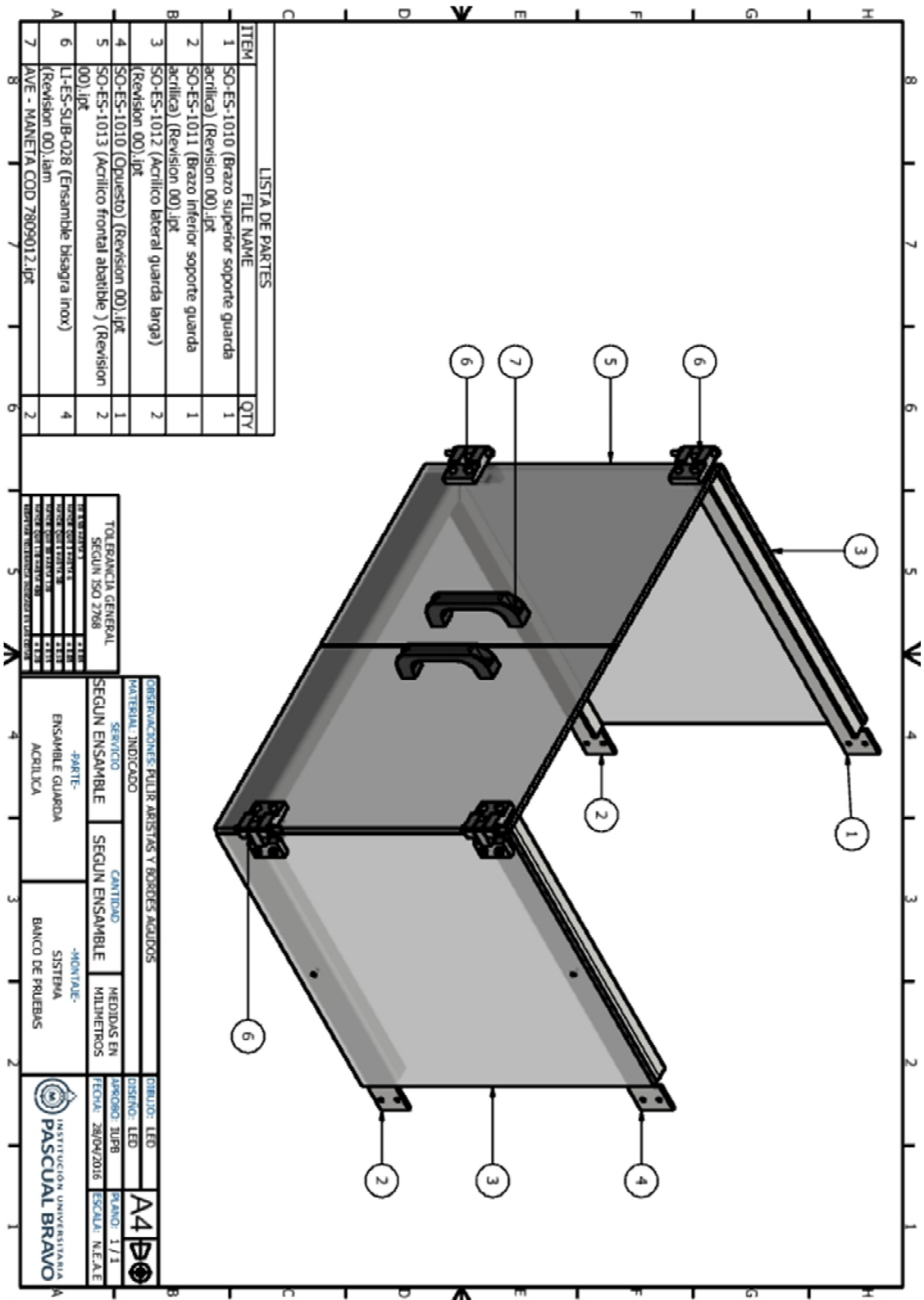


Figura 56 Ensamble guarda acrílica

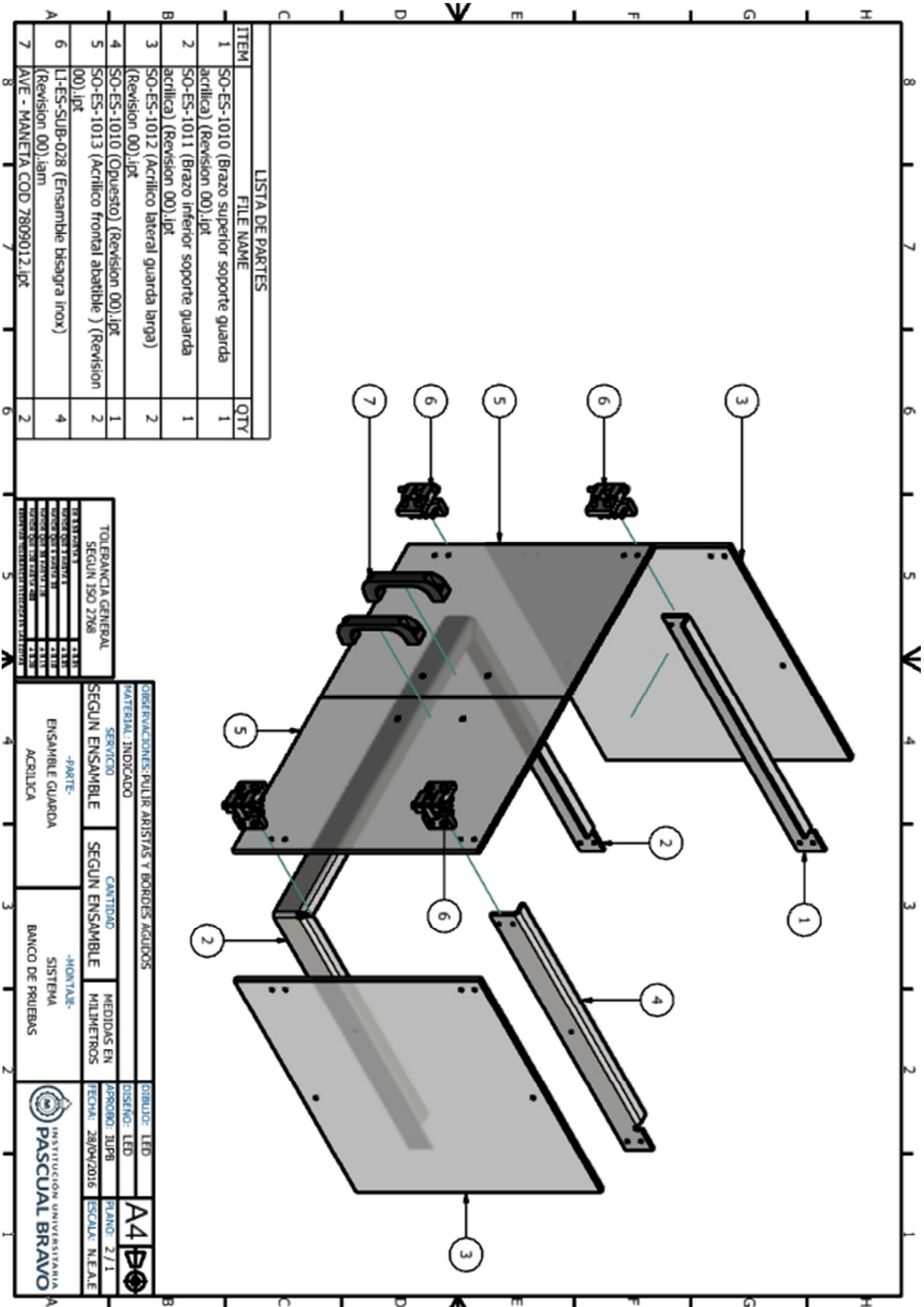
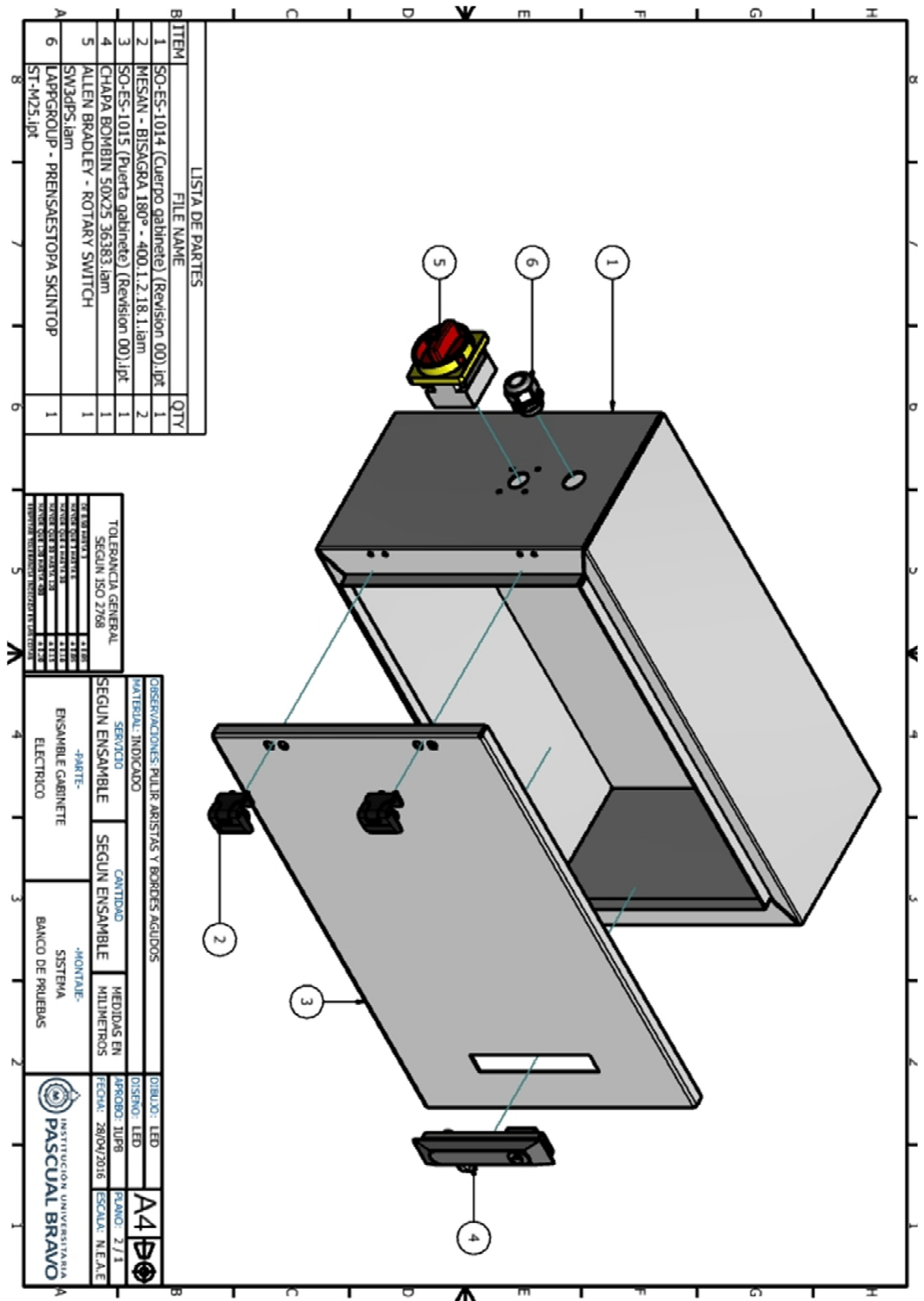


Figura 57 Ensamble guarda acrílica



LISTA DE PARTES

ITEM	FILE NAME	QTY
1	SO-ES-1014 (Cuerpo gabinete) (Revisión 00).jpt	1
2	MESAN - BISAGRA 180º - 400.1.2.18.1.lam	2
3	SO-ES-1015 (Puerta gabinete) (Revisión 00).jpt	1
4	CHAPA BOMBIN 50X25.36383.lam	1
5	ALLEN BRADLEY - ROTARY SWITCH SM3DPS.lam	1
6	LAPPGROUP - PRENSAESTOPA SKINTOP ST-M25.jpt	1

TOLERANCIA GENERAL	+1.18
SEGUN ISO 2768	+1.18
OTRAS TOLERANCIAS	+1.18
OTRAS TOLERANCIAS	+1.18
OTRAS TOLERANCIAS	+1.18
OTRAS TOLERANCIAS	+1.18

Observaciones: PULIR ARISTAS Y BORDES AGUDOS	DIBUJO: LED	A4
MATERIAL INDICADO	DISEÑO: LED	BD
SERVICIO	CANTIDAD	
SEGUN ENSAMBLE	SEGUN ENSAMBLE	
-PARTE- ENSAMBLE GABINETE ELECTRICO	-MONTAJE- SISTEMA BANCO DE PRUEBAS	
MEIDAS EN MILIMETROS		
FECHA: 28/04/2016	ESCALA: N.E.A.E	

Figura 59 Ensamble gabinete eléctrico

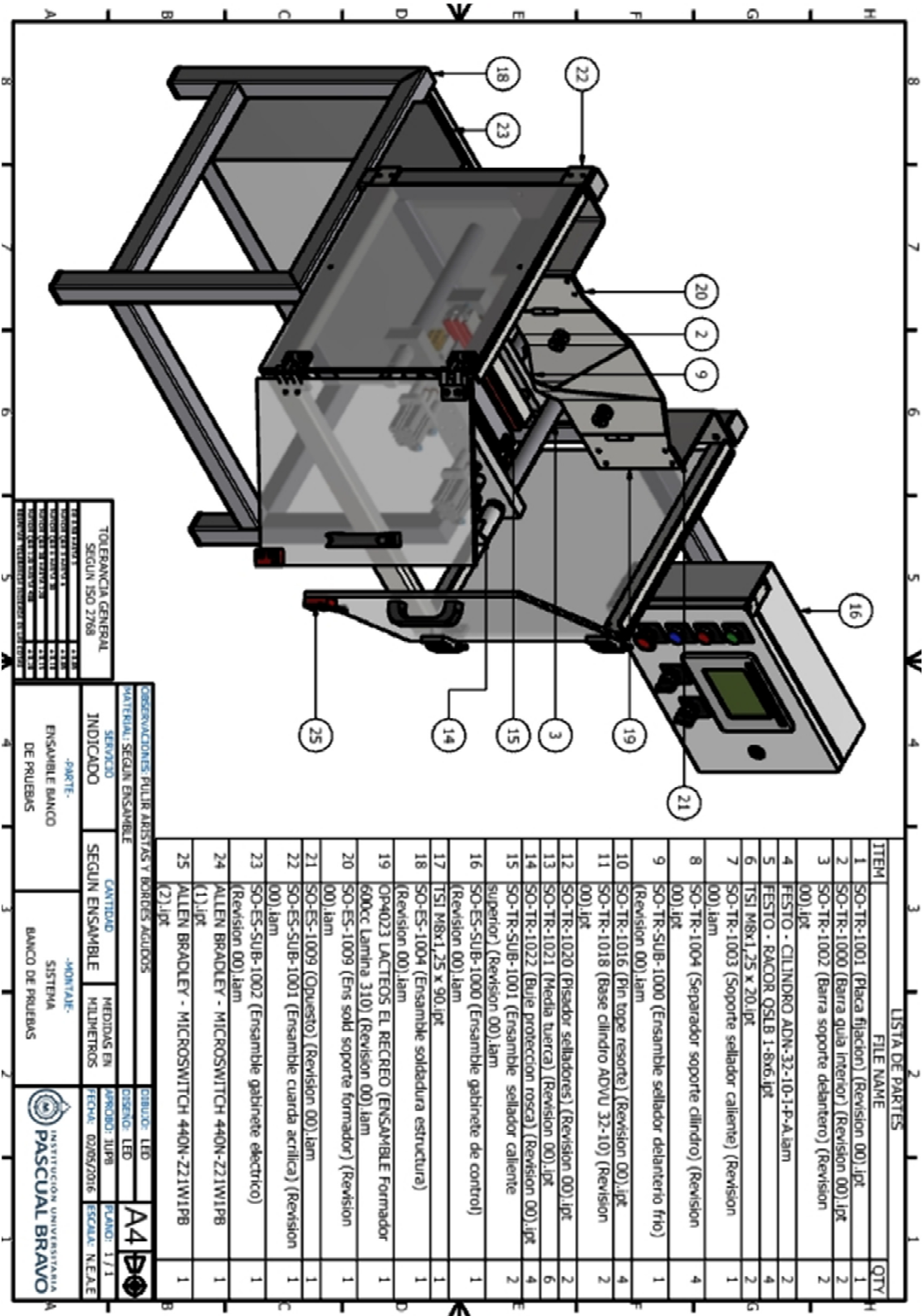


Figura 60 Ensamble banco de pruebas

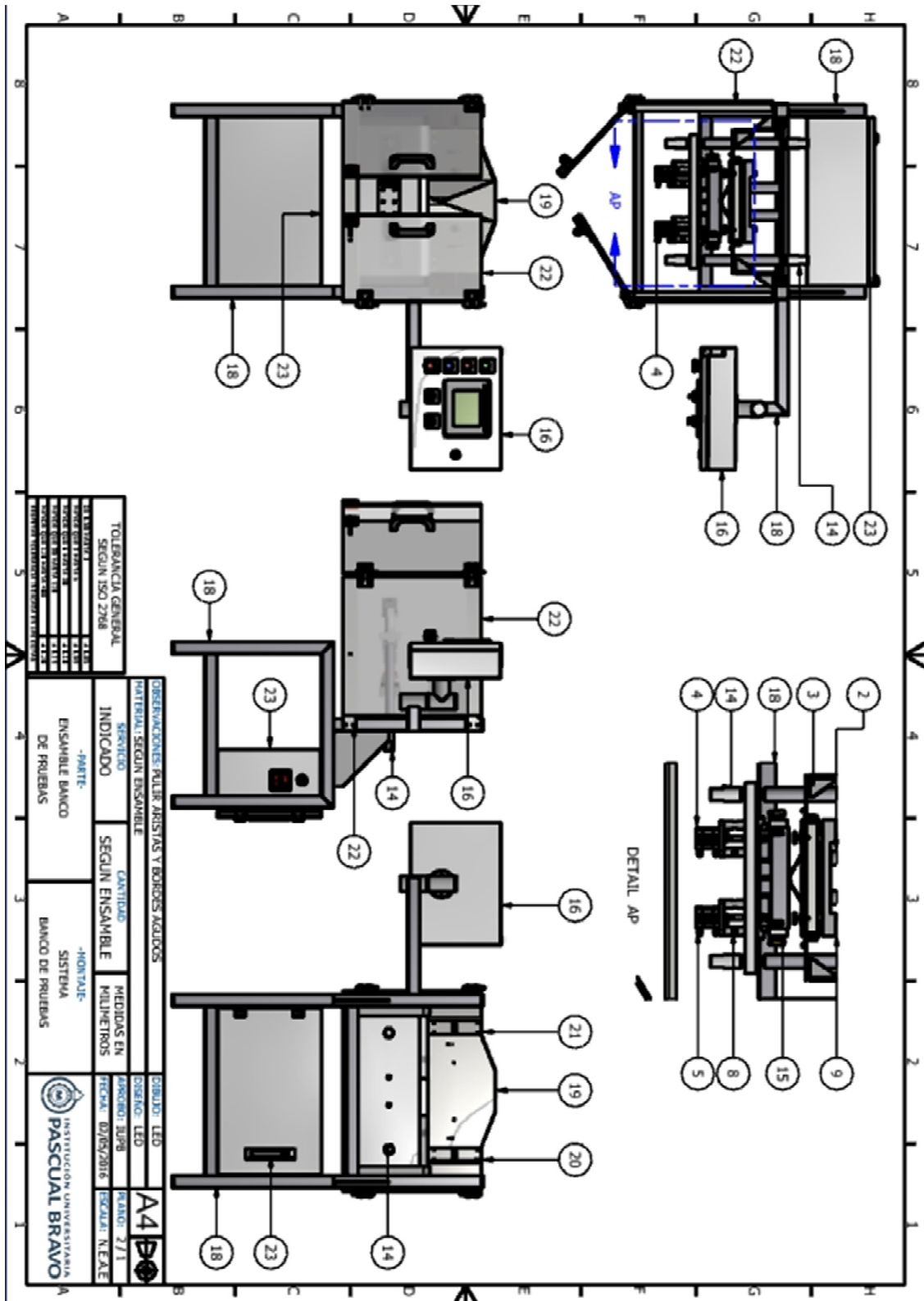


Figura 61 Ensamble banco de pruebas

12.3 PLANOS ELÉCTRICOS

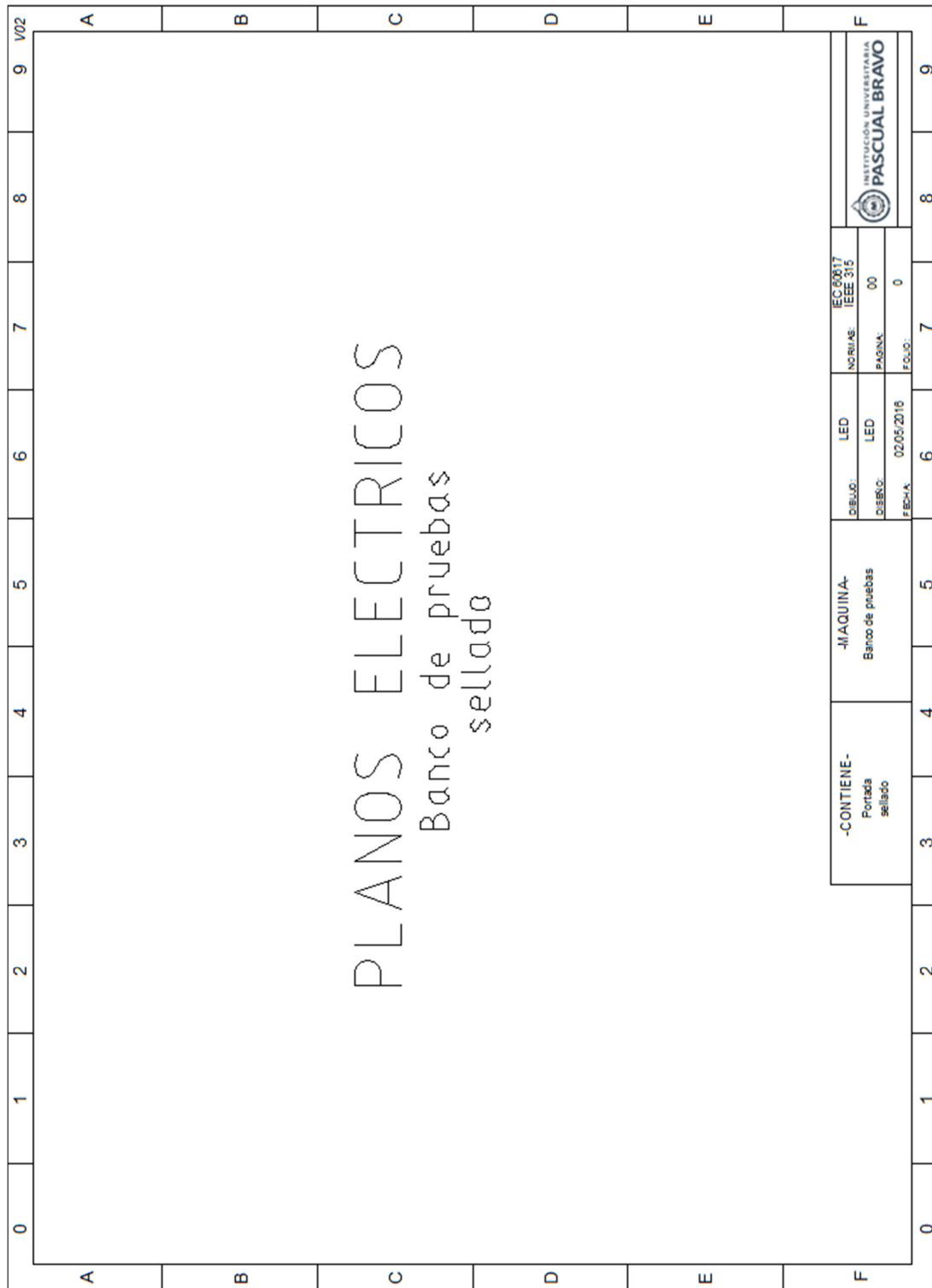


Figura 62 Portada

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	V02	
A	DATOS DE OPERACION				CALIBRES DE CABLES							
B	VOLTAJES 220 VAC 110 VAC NEUTRO 24 VDC 0 VDC TIERRA:				COLORES L1 Amarillo-L2 Azul-L3 Rojo L1 Negro Blanco Rojo Blanco Verde				16AWG - 8AWG 18AWG 21AWG			
C	IDENTIFICACION DE ELEMENTOS				BORNERAS							
D	# De Pagina Símbolo De Elemento # De Columna				BORNERAS SENCILLAS: 110VAC BORNERAS DOBLES: 0V/24V ENTRADAS SALIDAS BORNERAS POTENCIA: MOTORES TIERRA: TIERRA							
E												
F	-CONTIENE- Convenciones sellado				-MAQUINA- Banco de pruebas				EC 0017 NORMAS: IEEE 315 PÁGINA: 03 FECHA: 02/05/2018 FOLIO: 0			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		

Figura 65 Convenciones

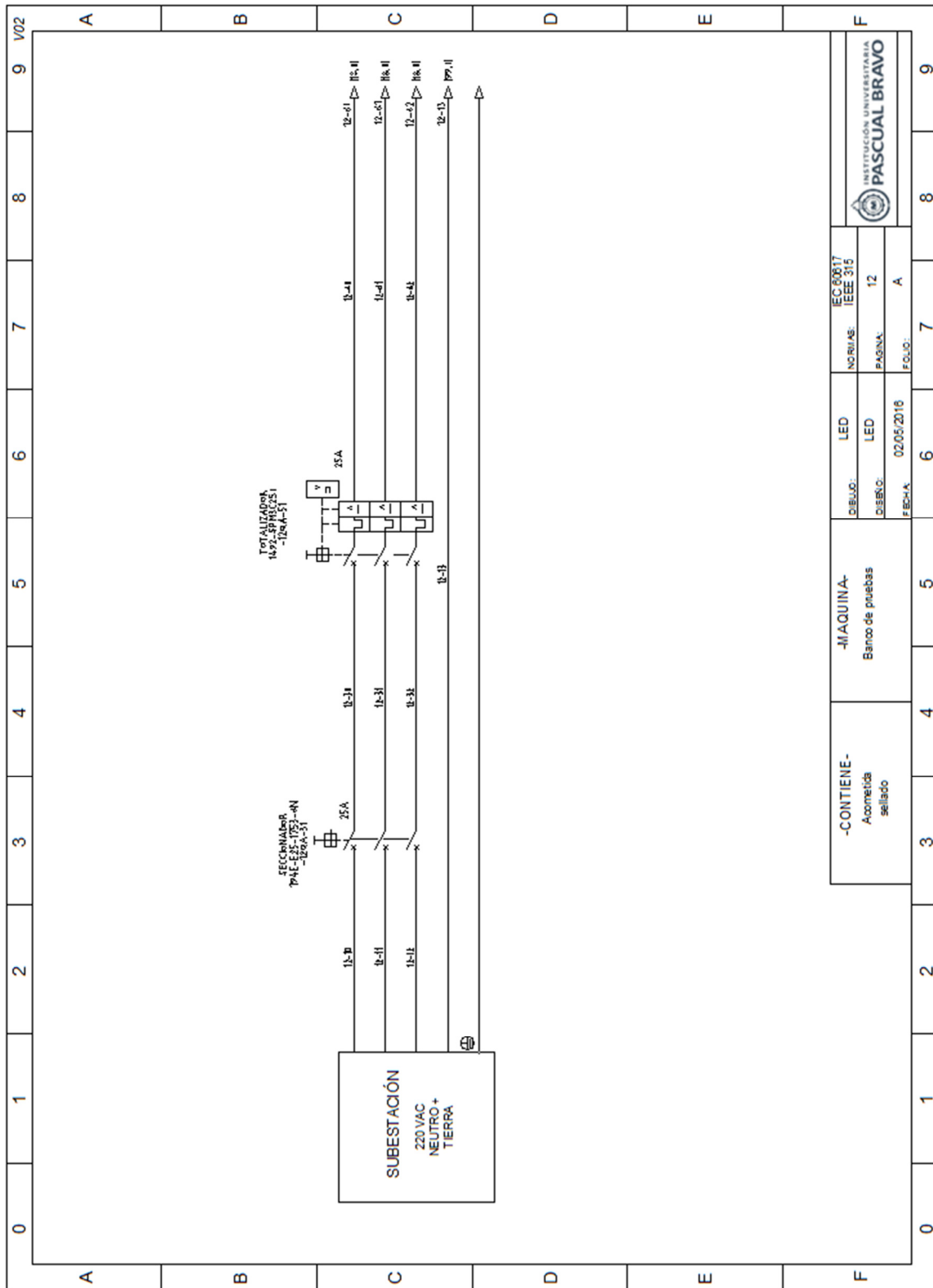
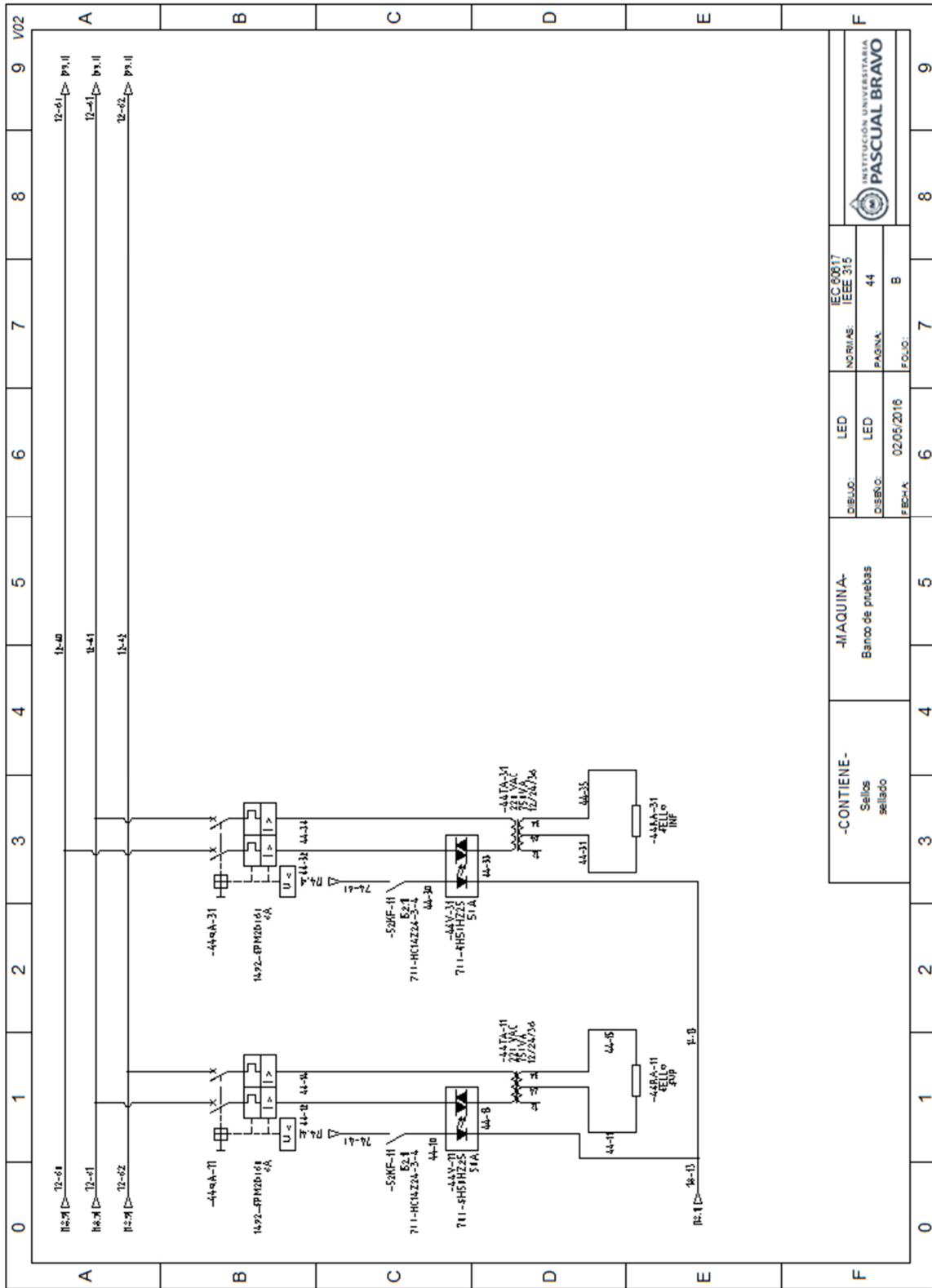


Figura 69 Acometida eléctrica



		IEC 60617 IEC 315	INORMAS: 44	8	9
-MAQUINA- Banco de pruebas		DIBUJO: LED	PAGINA: 44	7	8
-CONTIENE- Sellos sellado		DISEÑO: LED	FECHA: 02/05/2016	6	7
		FOLIO: B		5	6

Figura 71 Sellos

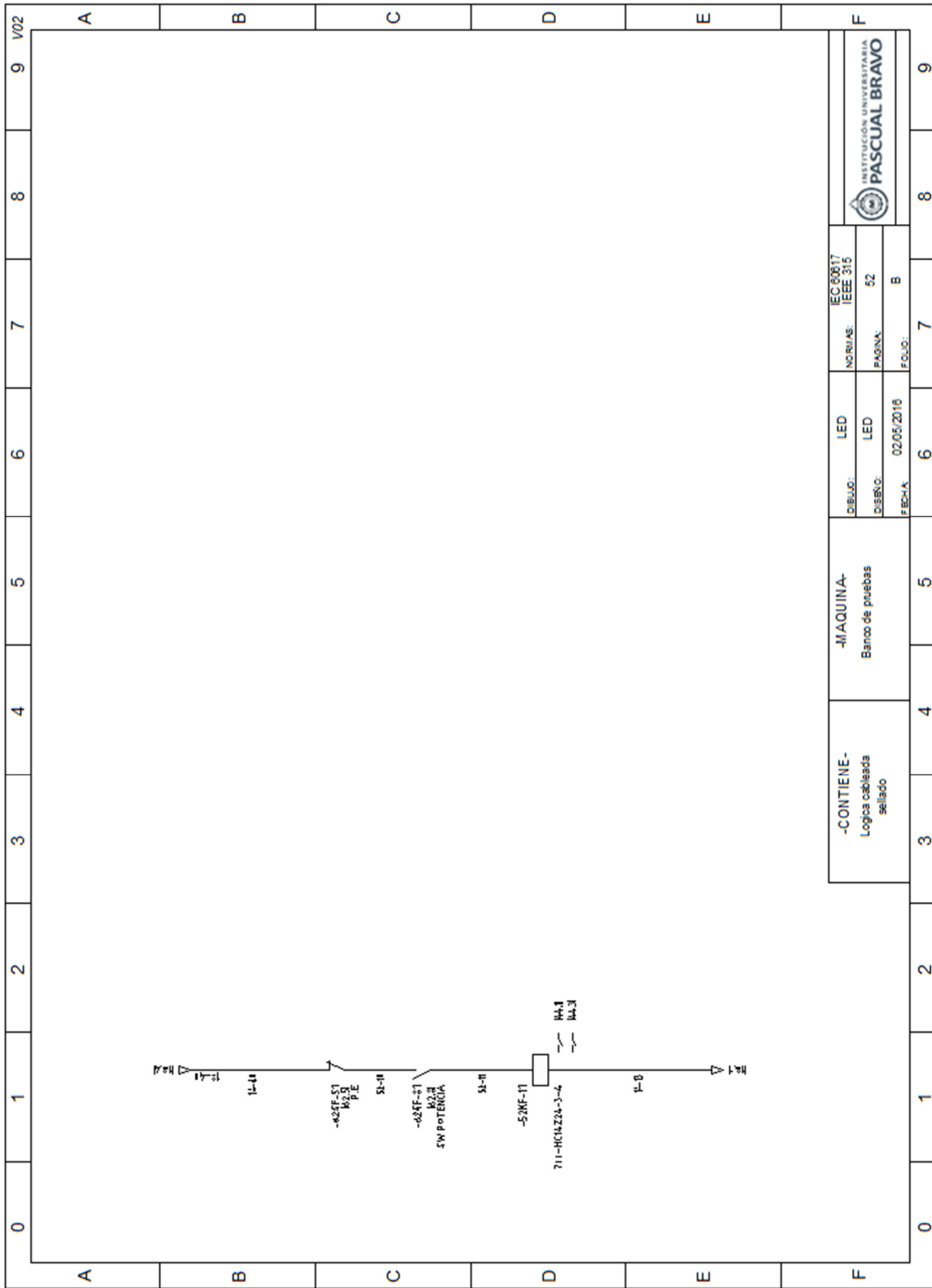

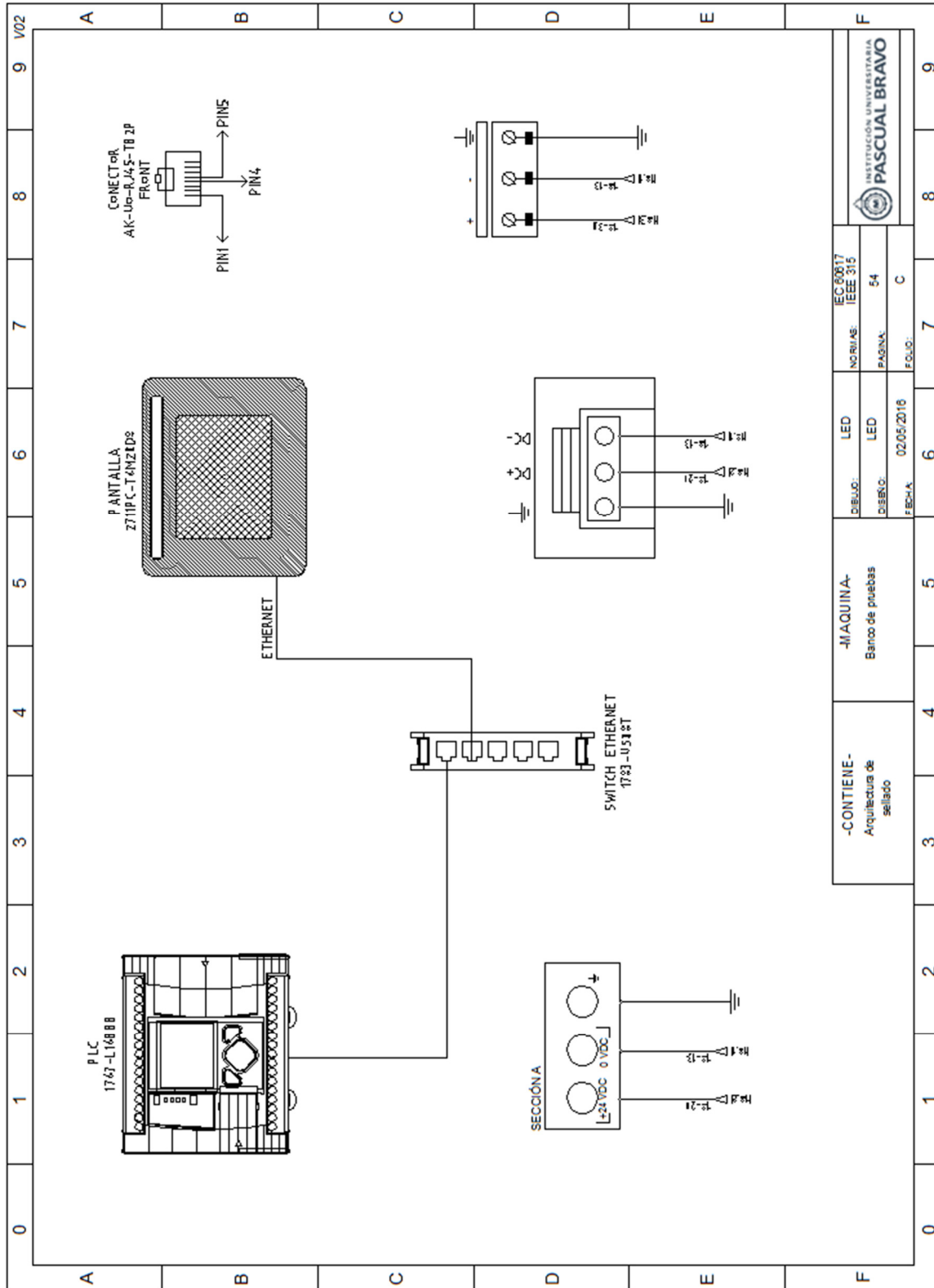


Figura 72 Lógica cableada

 INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO		IEC 00617 IEEE 315	N°RI/AS:
DIBUJO:		LED	PÁGINA:
DISEÑO:		LED	52
FECHA:		02/05/2016	FOLIO:
-CONTIENE- Lógica cableada sellado		-MAQUINA- Banco de pruebas	



 UNIVERSIDAD PASCUAL BRAVO	
EC 6017	IEEE 315
NORMAS	PAGINA: 54
DISEÑO: LED	FECHA: 02/05/2016
DISEÑO: LED	FOLIO: C

Figura 73 Arquitectura

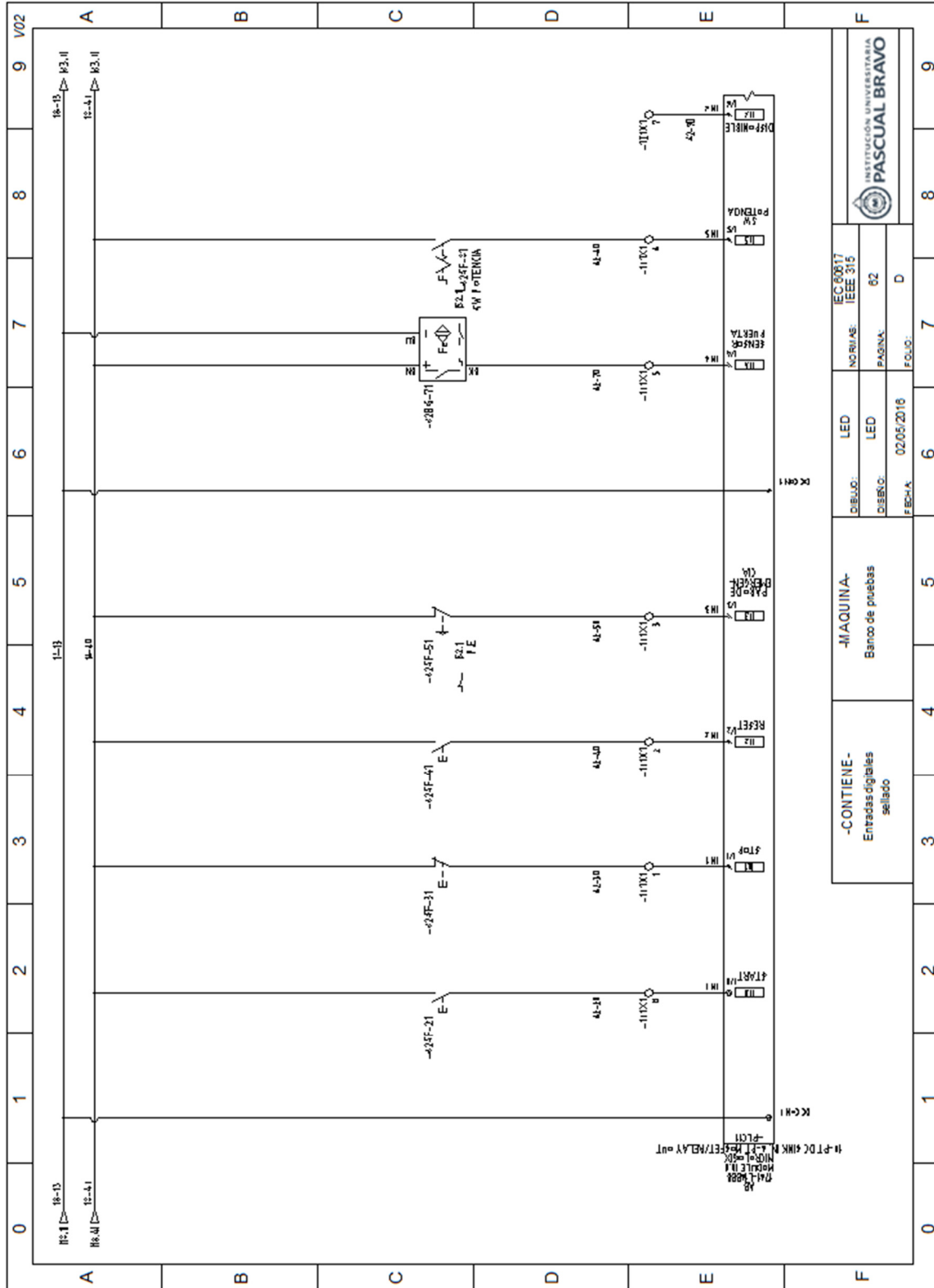


Figura 74 Entradas digitales

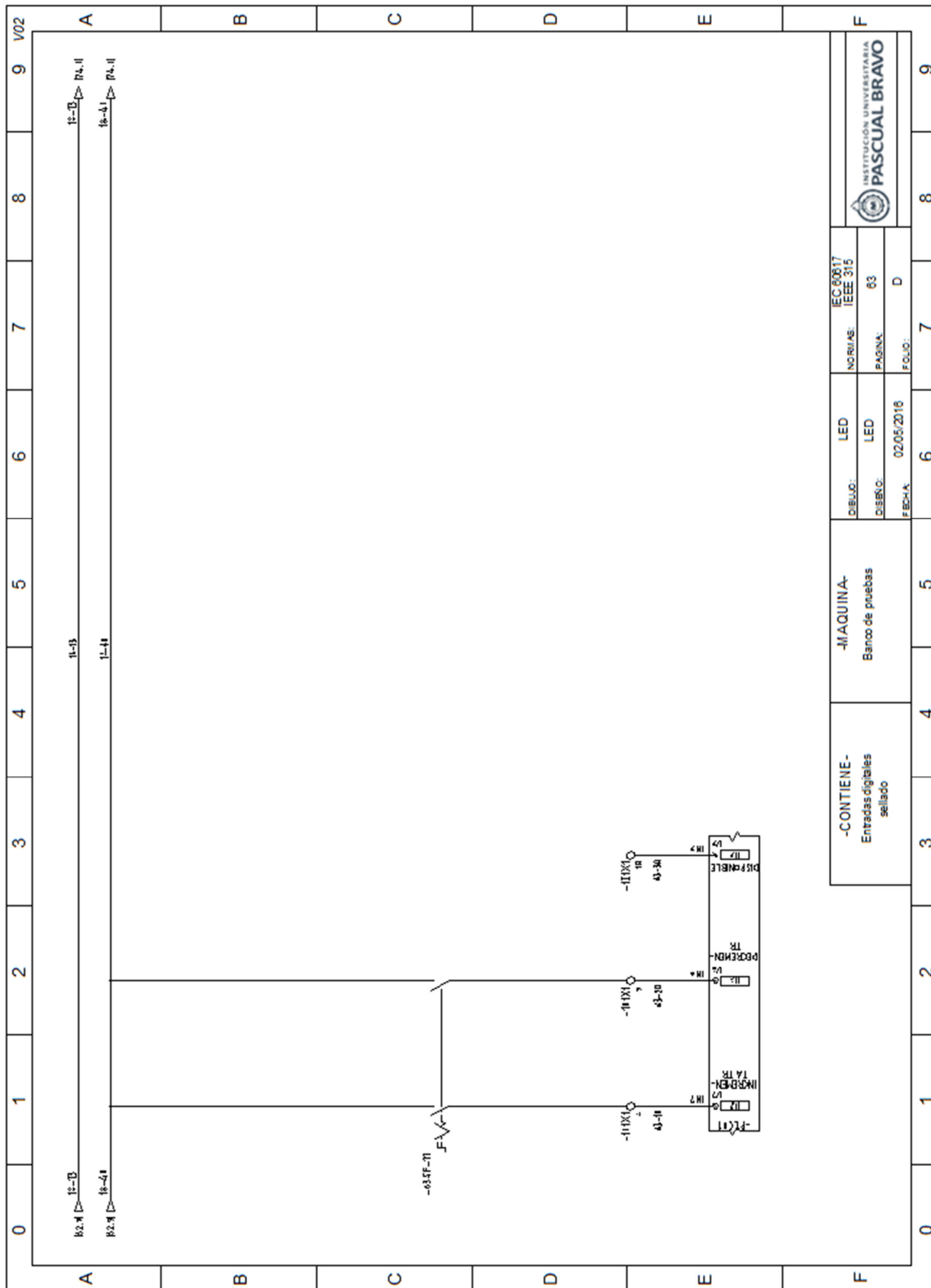


Figura 75 Entradas digitales

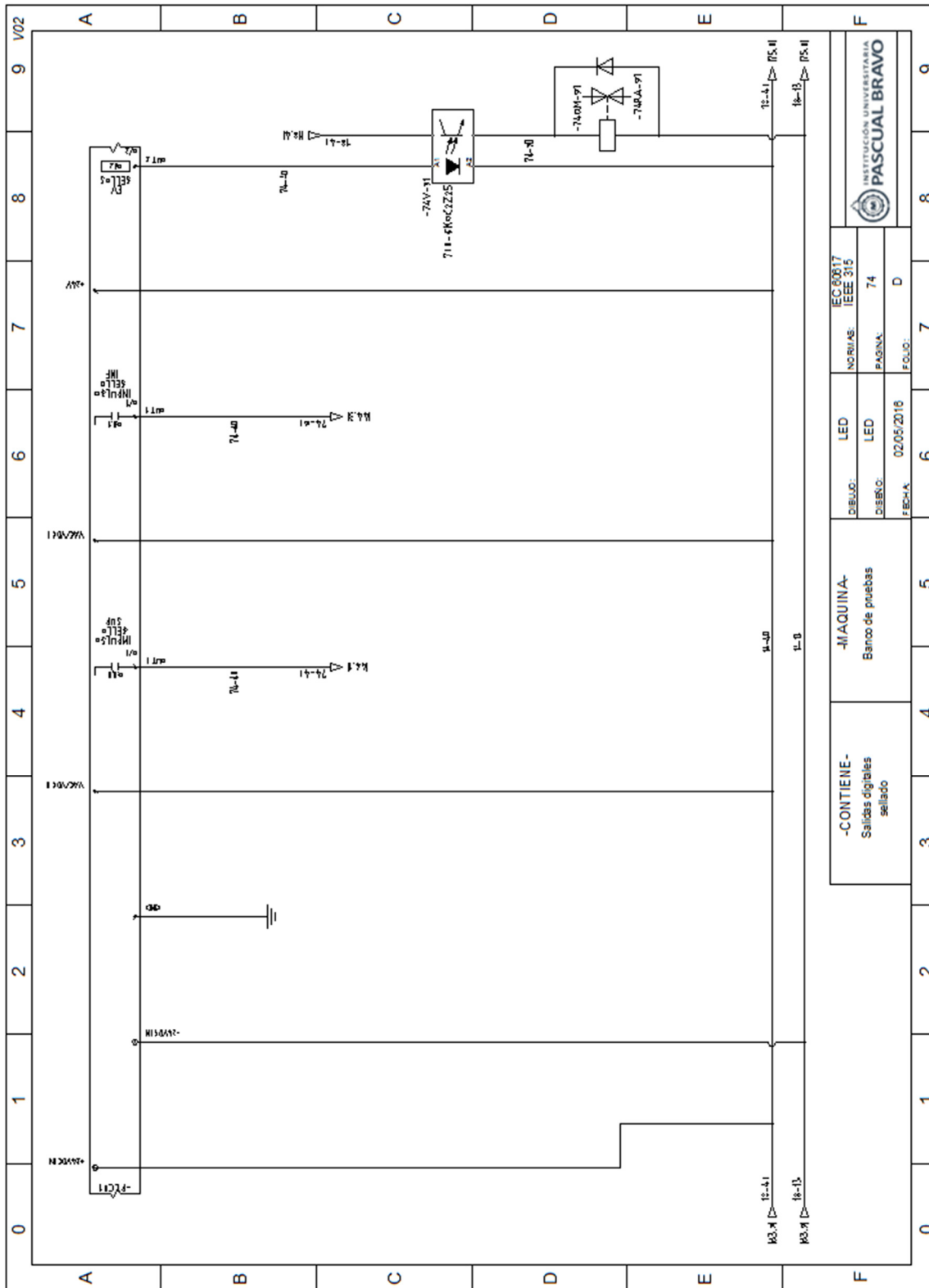


Figura 76 Salidas digitales

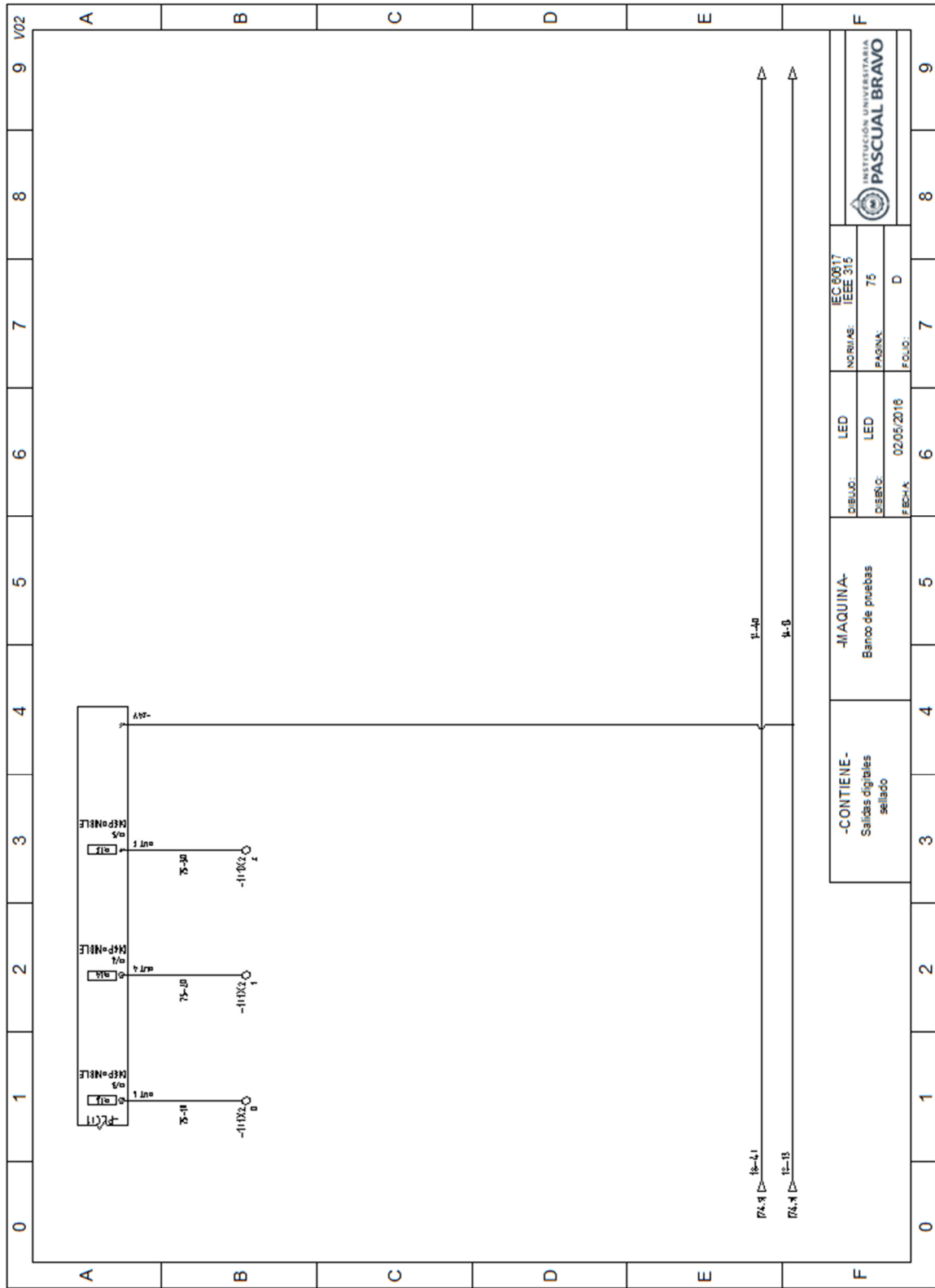


Figura 77 Salidas digitales

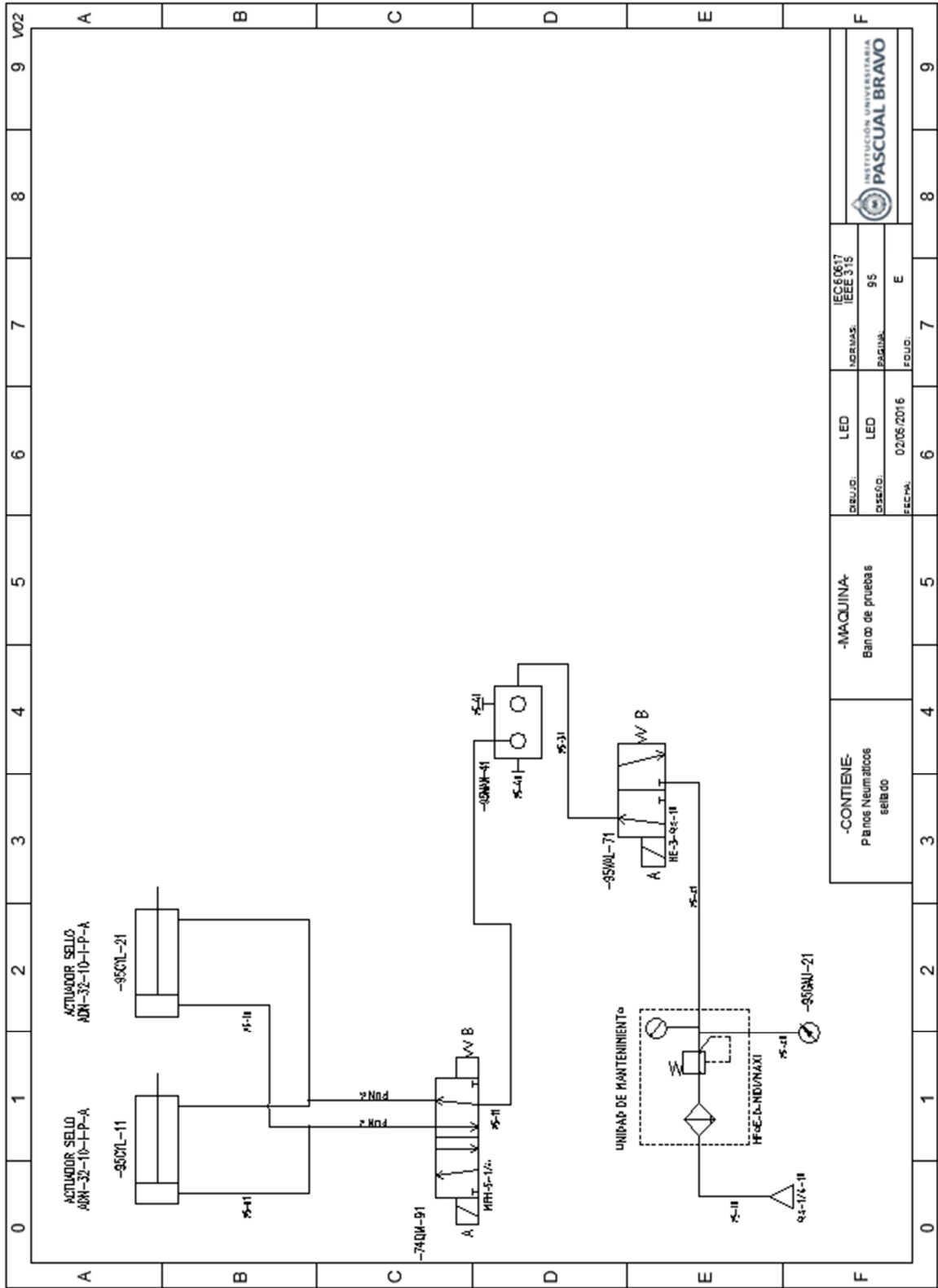


Figura 78 Planos neumáticos

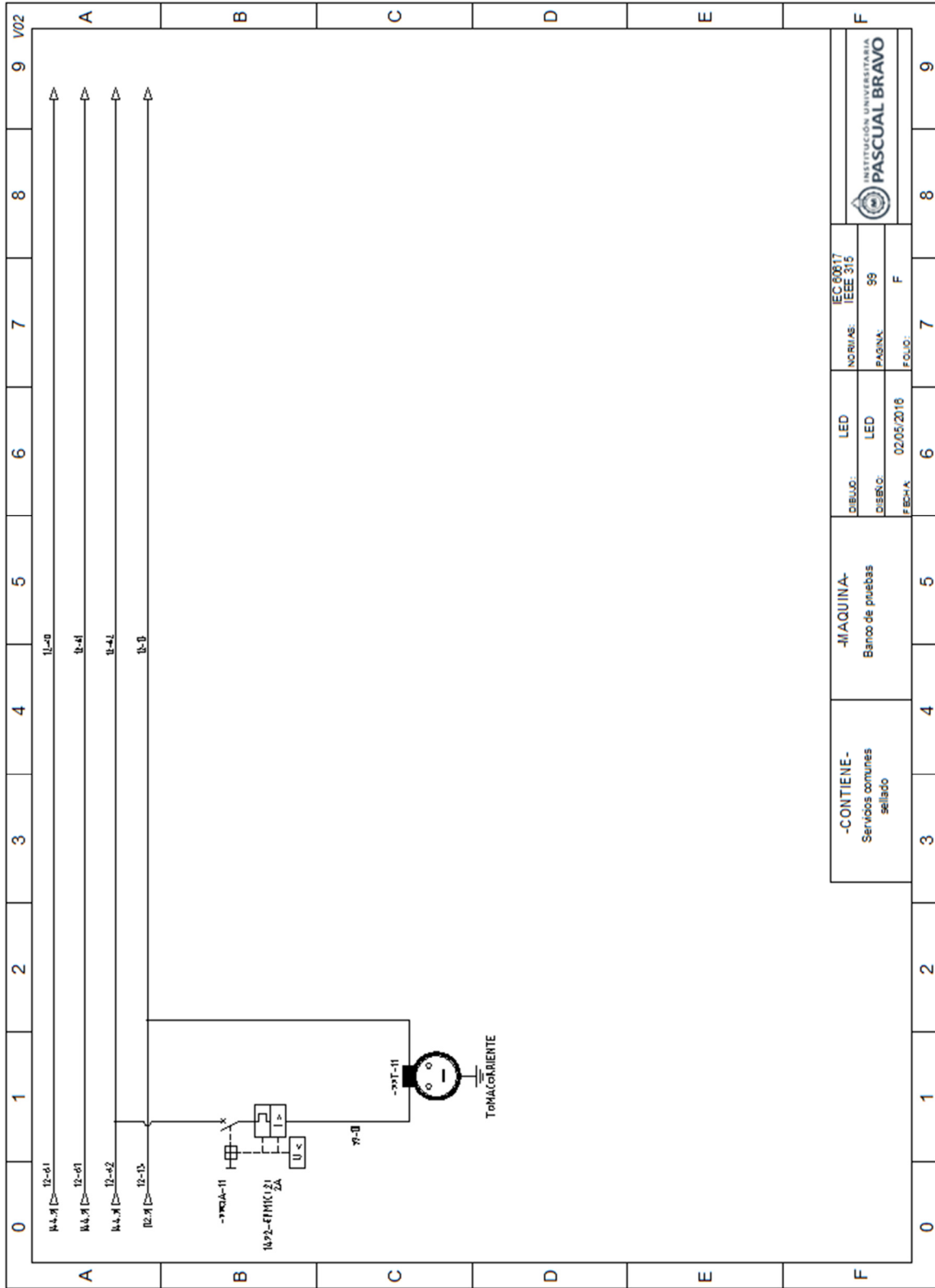


Figura 79 Servicios comunes

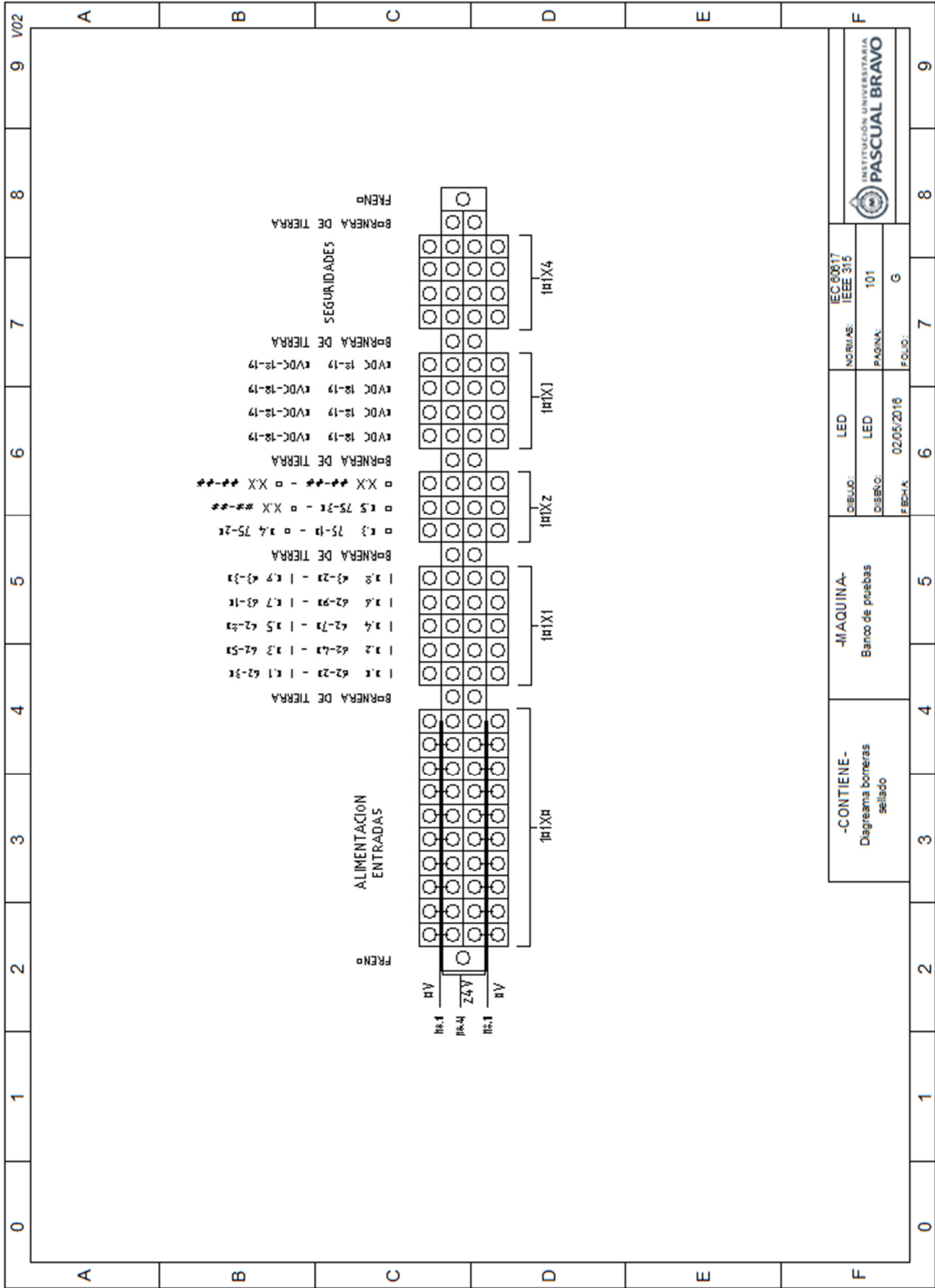


Figura 80 Diagrama borneras

12.4 FORMATO LISTADO DE COMPONENTES ELÉCTRICOS



ARQUITECTURA AUTOMATIZACION				
ITEM	REFERENCIA	CANT	NOTA	tipo
1	1763-L16BBB	1	PLC	Control
2	2711PC-T6M20D8	1	HMI	
3	1783-U508T		SW ETHERNET	
4	1606-XLE120E	1	Fuente DC	
5	1497-L-BASX-0-N	2	Trafo	
6	194E-E25-1753-6N	1	Totalizador	Protecciones
7	1492-SPM3C250	1	Seccionador	
8	1492-SPM2C020	1	CB FUENTE	
9	1489-D1C020	3	Protecc DC	
10	1492-SPM2D060	2	Sellos	
11	1492-SPM1C020	1	CB toma	
12	AK-U0-RJ45-TB2P	1	Conector MB	
13	700-SH50HZ25	2	SSR 50A	CI
14	700-HC14Z24-3-4		Contactador	
15	700-SKOC2Z25	1	SSR 2A	
16	1492-J3	12	Borna control	
17	1492-JG4	4	Borna tierra	
18	1492-EAJ35	3	Freno	
19	1492-REC15	1	Toma	
20	440N-Z21W1PH	1	Sensor	Detec

12.5 RENDER BANCO DE PRUEBAS

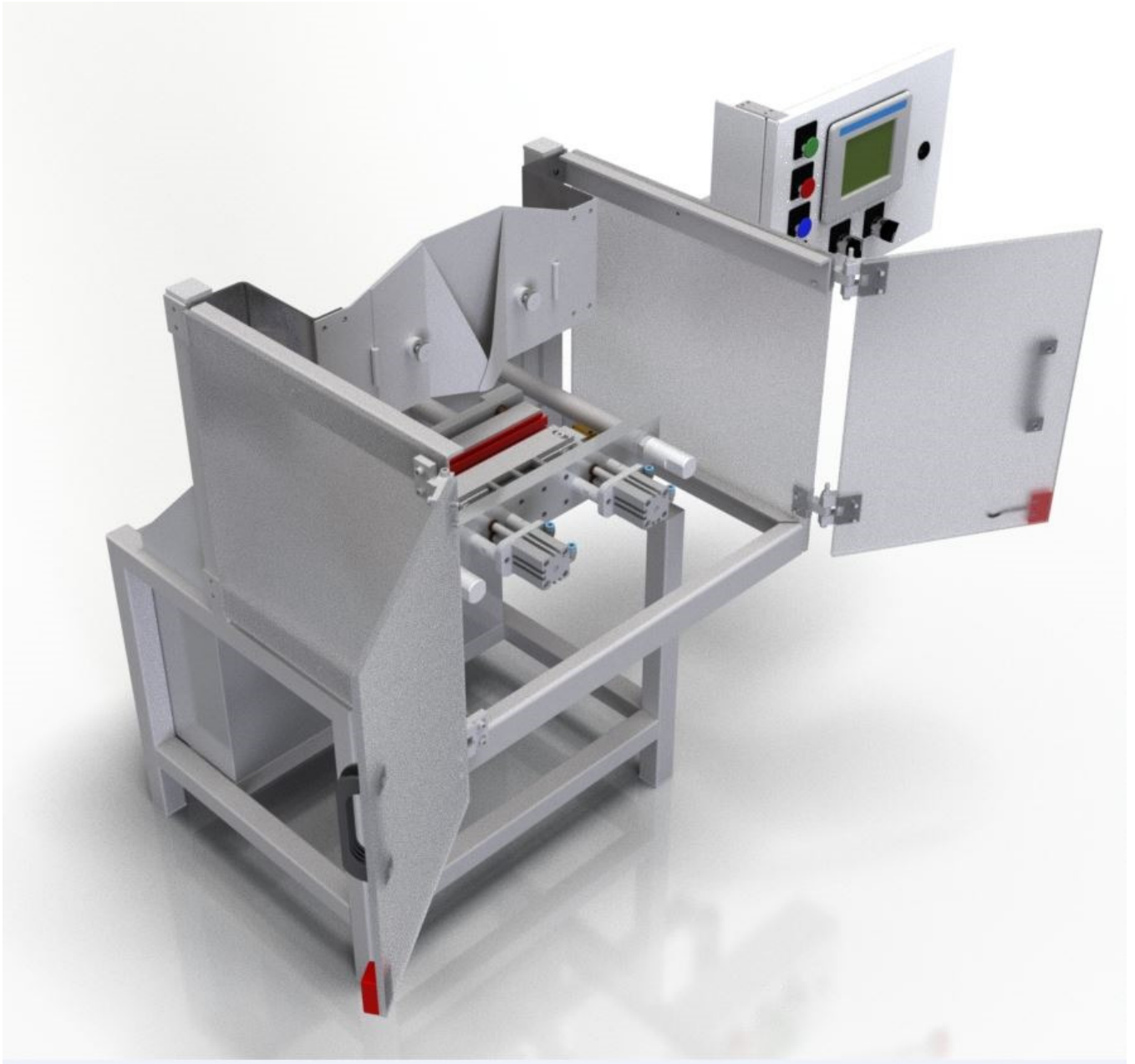


Figura 81 Banco de pruebas vista isométrica

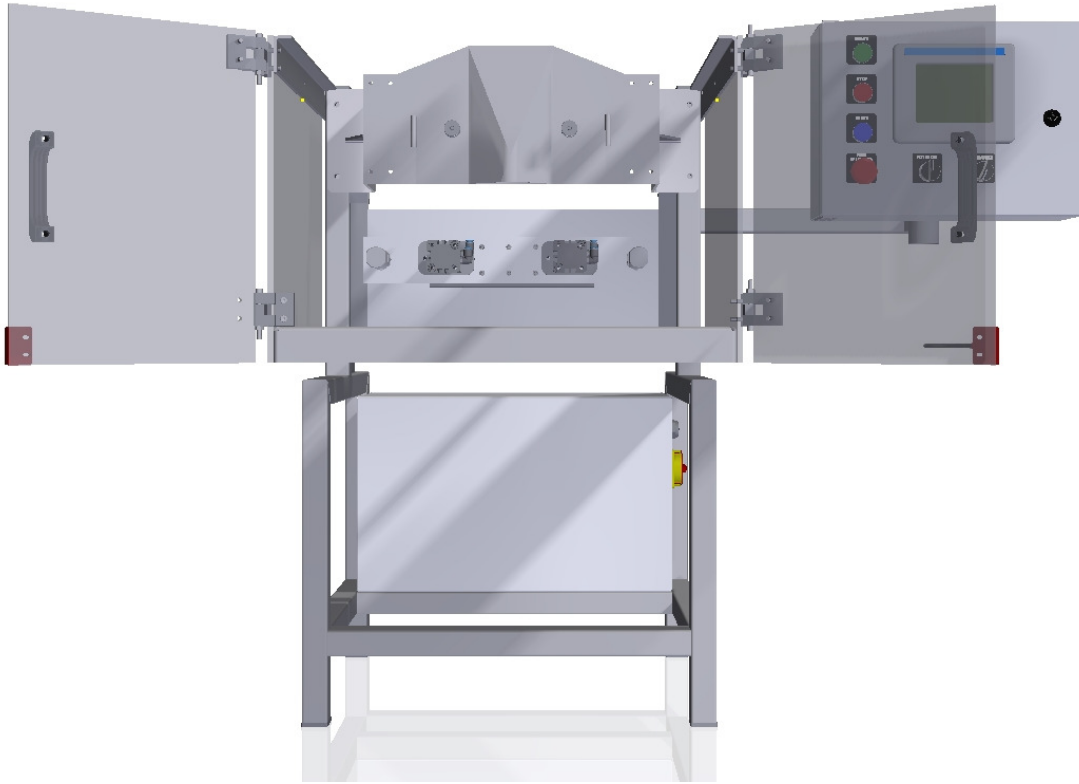


Figura 82 Banco de pruebas vista frontal

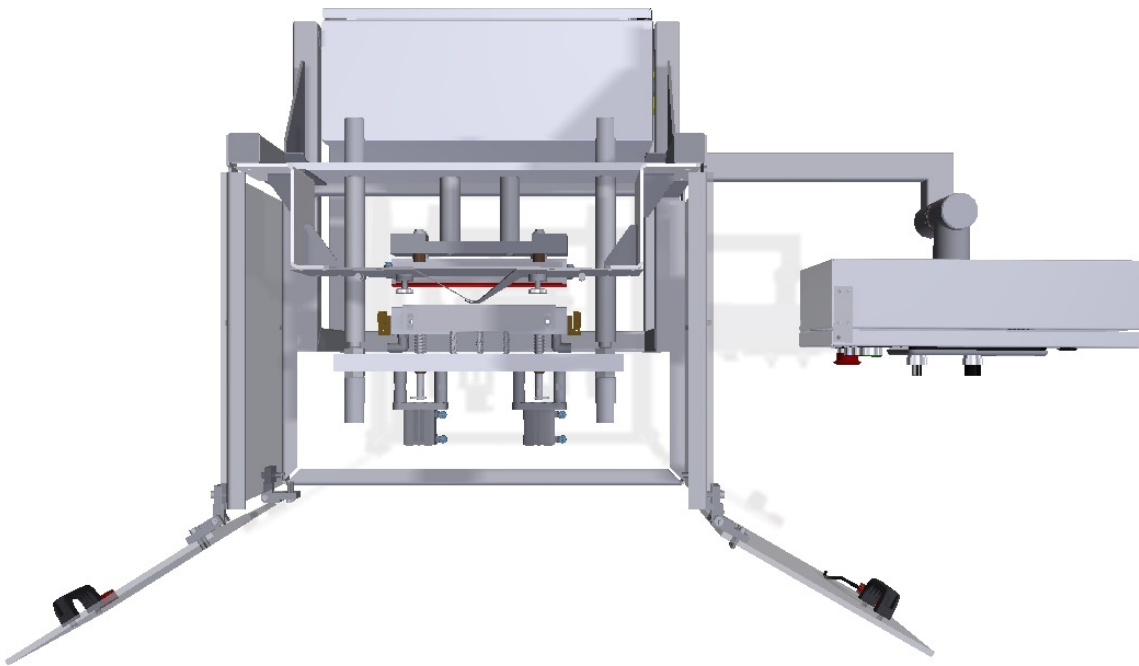


Figura 83 Banco de pruebas vista superior

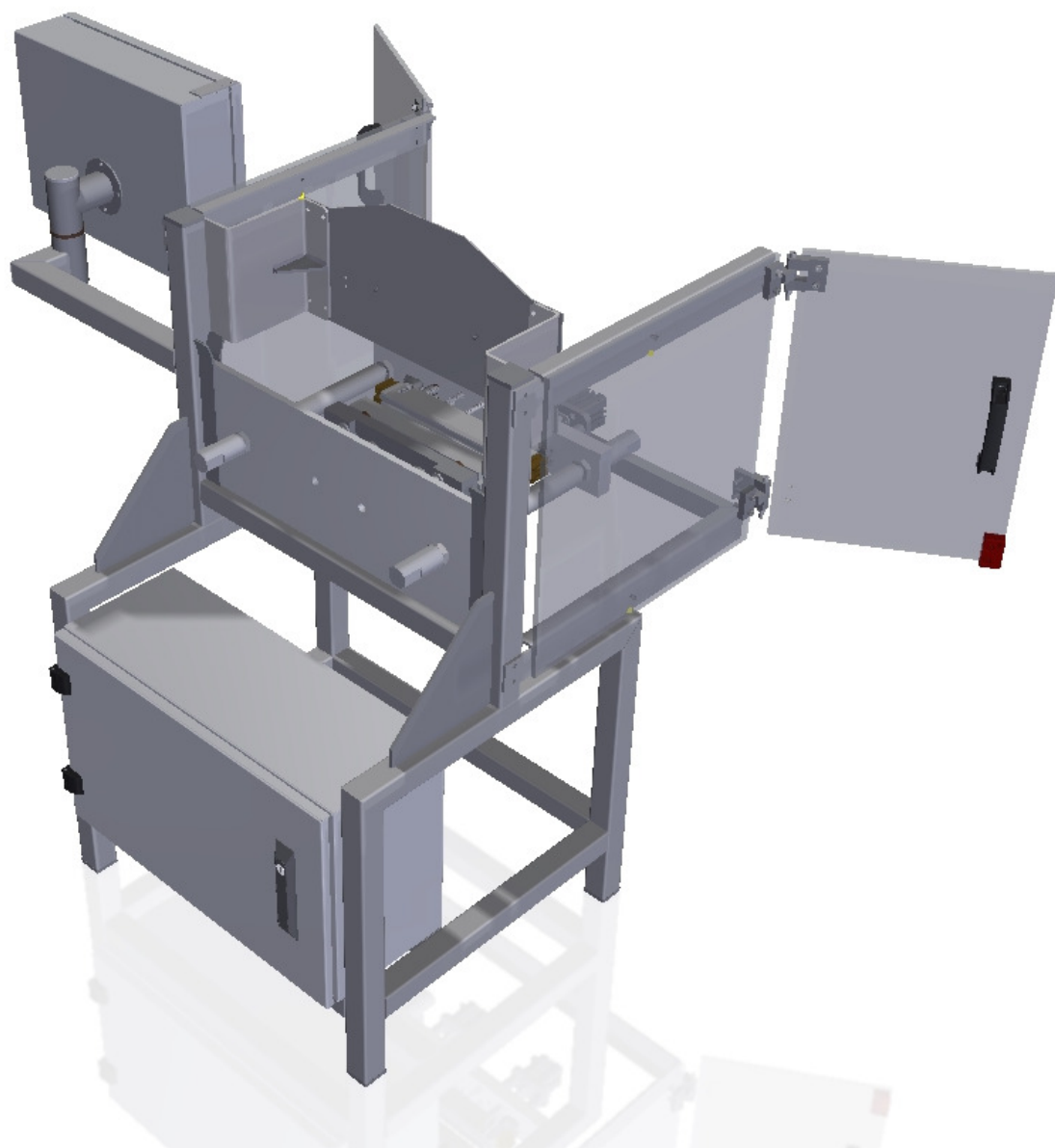


Figura 84 Banco de pruebas vista trasera