



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



**TRABAJO DE MONOGRAFÍA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
TECNÓLOGO EN ELECTROMECAÁNICA**

AUTOR:

ACHOTE CRIOLLO, JOSÉ ABRAHAN.

ROVAYO MUÑOZ FELIPE ANDRÉS

TUTOR:

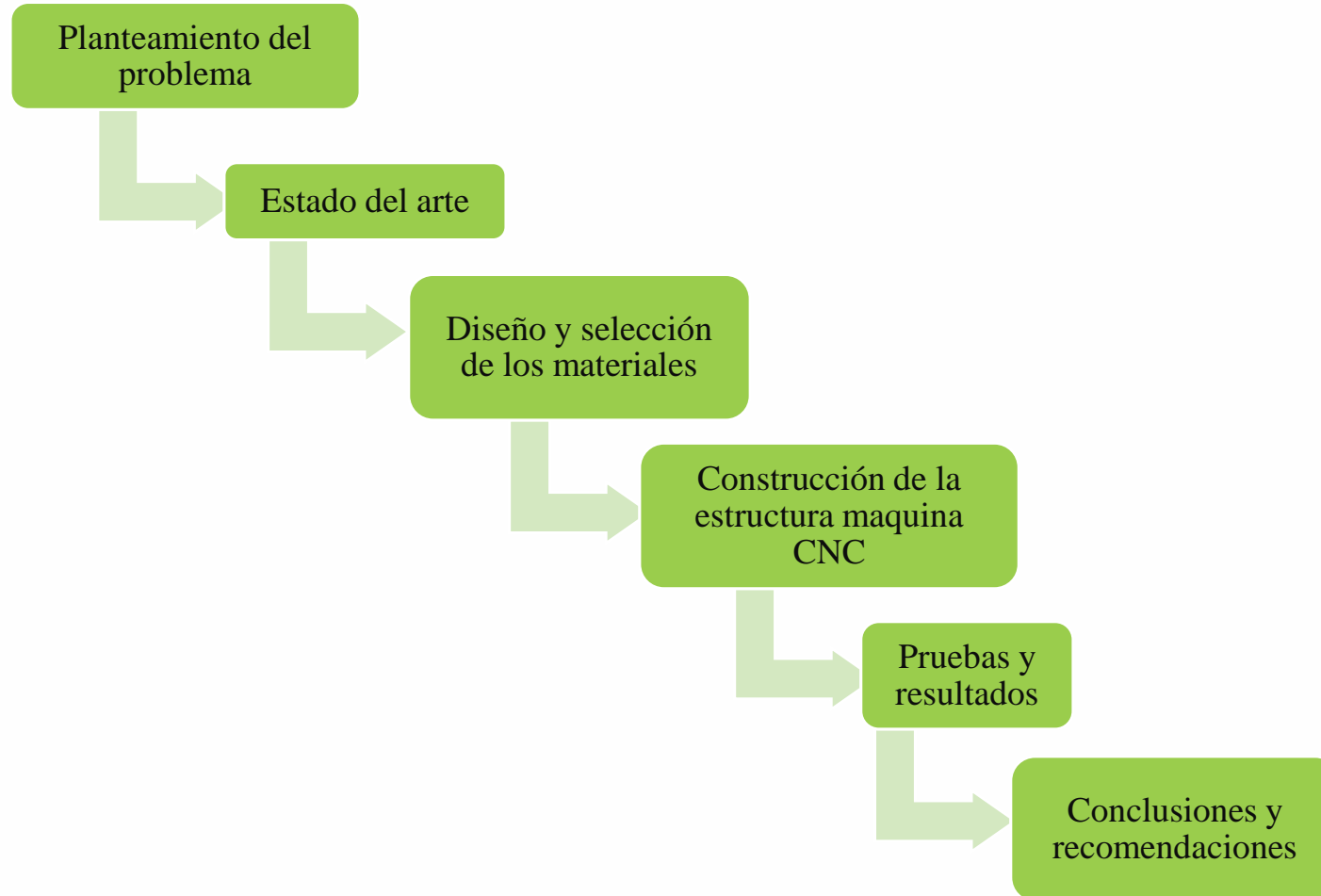
ING. MURILLO MARTILLA, LUIS ALEJANDRO



**IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE CORTADORA PLASMA
CNC PARA LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO
DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA ELECTROMECÁNICA DE LA
UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD
DE LAS FUERZAS ARMADAS “ESPEL”**



CONTENIDO





PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

ANTECEDENTE

- Proceso de manufactura con las maquinas CNC.
- Competencia laboral con las maquinas automatizadas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- UGT presta servicios académicos en la formación de tecnólogos en electromecánica.
- Falta de desarrollo de tecnologías emergentes de manufactura es mínimo.

JUSTIFICACIÓN

- La implementación de este tipo de prototipos de máquinas herramientas permitirá la generación y el desarrollo de tecnologías emergentes de manufactura



OBJETIVOS

Objetivo generales

- Implementar un prototipo de cortadora plasma CNC para la realización de prácticas de laboratorio de la carrera de Tecnología Electromecánica de la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas “ESPE”.

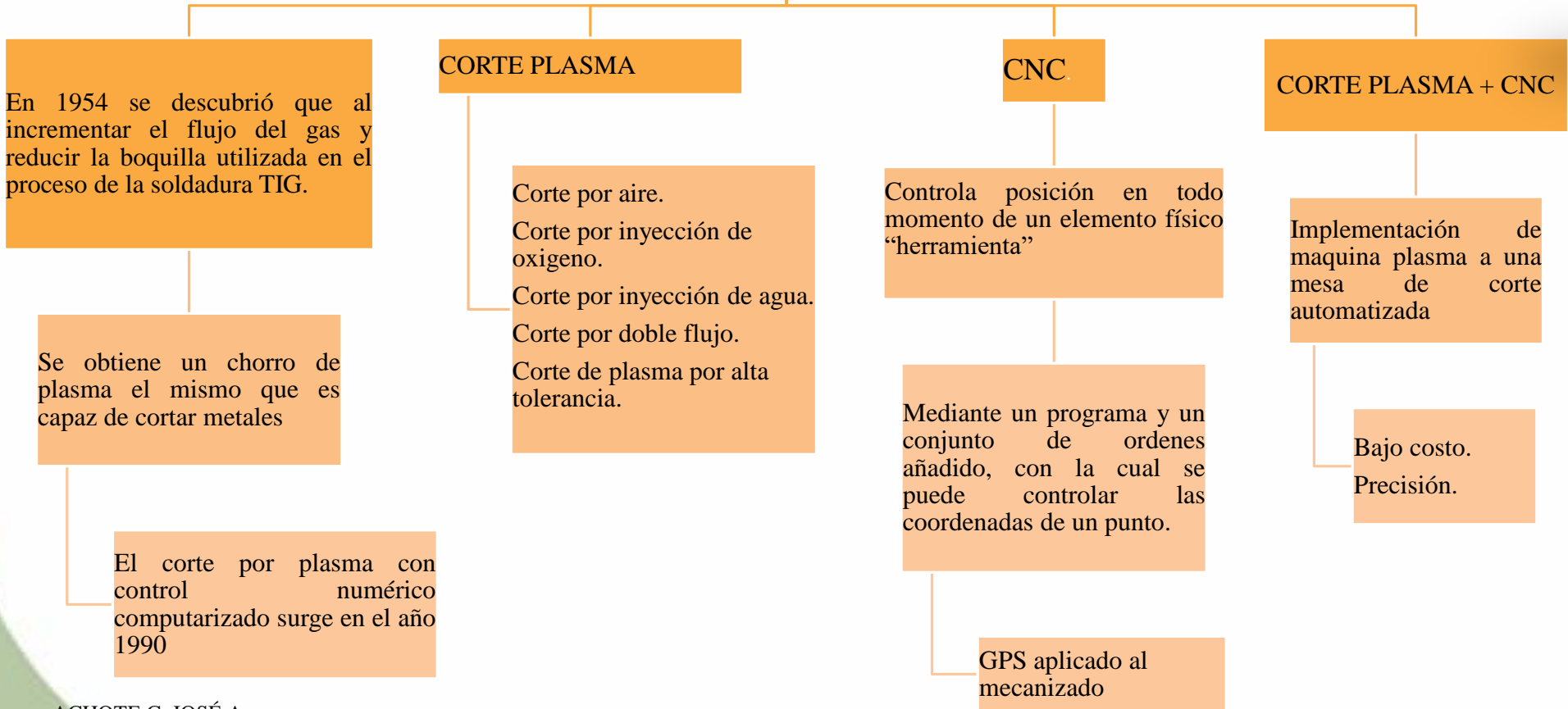


Objetivo específico

- Analizar el estado del arte para definir los requerimientos, características y funcionamiento de una máquina de corte por plasma utilizando tecnología de control numérico computarizado
- Seleccionar los componentes mecánicos, electrónicos y de control para la implementación de la máquina de corte por plasma para asegurar el correcto funcionamiento de los mismos.
- Implementar el sistema de control numérico computarizado para la ejecución de movimientos del prototipo de cortadora plasma a través de electrónica de bajo costo.
- Realizar las pruebas de calibración y funcionamiento para validar el funcionamiento y la calidad del proceso de corte por plasma.



ESTADO DEL ARTE





DISEÑO Y SELECCIÓN DE MATERIALES



DISEÑO

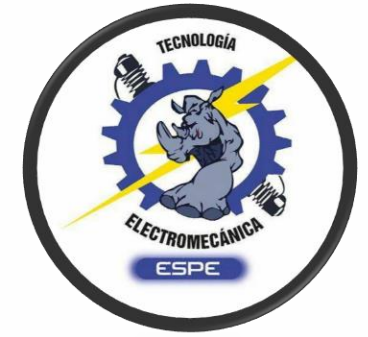
SOLIDWORK

MATERIAL

TUBO
CUADRADO
NEGRO

NTE INEN 2415
ASTM A500
GRADO "C"

350MPa.



SELECCIÓN DE MATERIAL



Motor a paso
1,9 Nm



Banda dentada
10mm GT2



Rodamiento
lineal SBR12uu



Guía 12mm



ELECTRÓNICA Y SOFTWARE



Limite de carrera



Hardware Mach 3



Software Mach 3



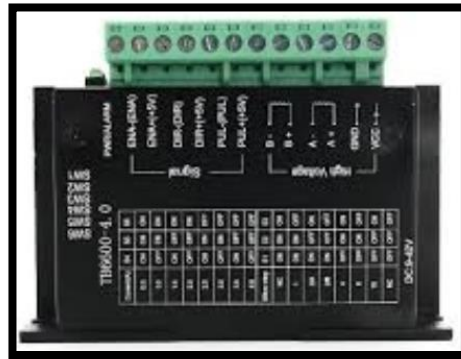
Fuente ATX



Software Sheetcam



ELECTRÓNICA



- Drive TB 6600
- Drive TB 6560



Cable apantallado

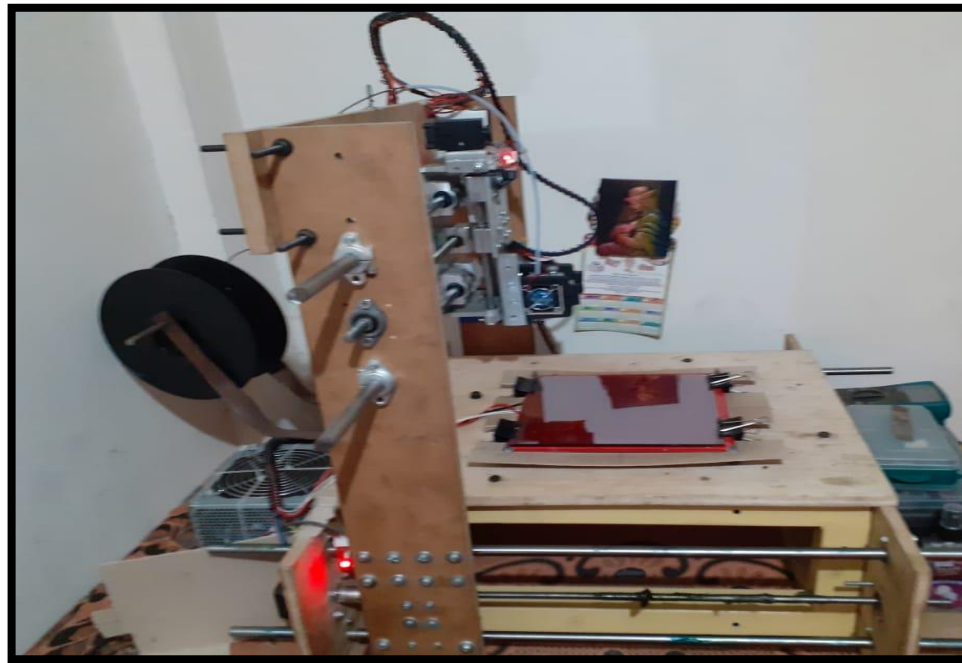


ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



IMPRESORA 3D



ACHOTE C. JOSÉ A.
ESPEL 2020



EQUIPO PLASMA



Potencia 7kw

Corriente 0 a 30 amp

Alimentación AC 110 /220v

Corte por aire.

Alta frecuencia.



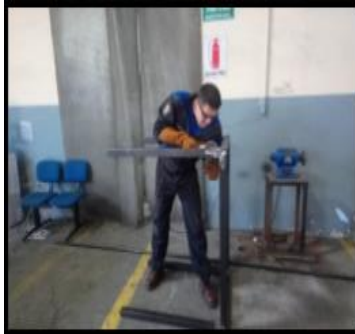
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA



Corte de tubos estructural



Proceso de soldadura .



Retiro de material sobrante.



Corte de platinas.



Parrilla soporte del material.



CONSTRUCCIÓN DEL CABEZAL



Calibración.



Proceso de soldadura.



GUÍAS LINEALES SBR12MM



▪ Corte de guías



▪ Calibración de guías.



▪ Taladrado.



▪ Roscado.



ENSAMBLE DE LA MESA Y EL CABEZAL



- Ensamble de los rodamientos con respecto a las guías



- Calibración.



- Proceso de soldadura



- Trabajo finalizado.



CONSTRUCCIÓN PLACAS PORTA MOTOR Y GUÍA DE LA CADENA



- Placa porta motor.



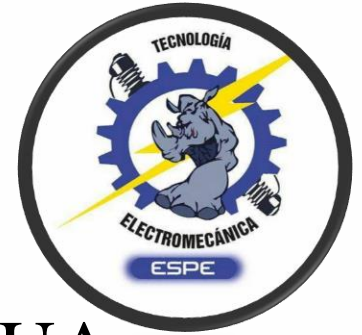
- Proceso de soldadura.



- Soporte cadena porta cable.



- Soporte caja de control.



NIVELADOR DE MESA Y BANDEJA DE AGUA



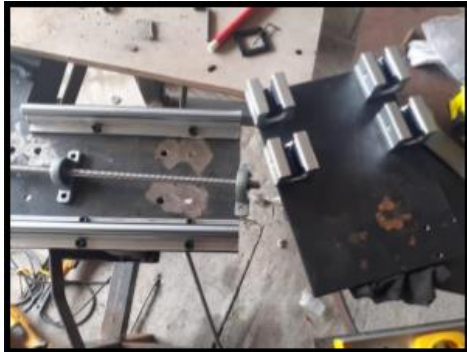
▪ Nivelador de mesa.



▪ Bandeja de agua.



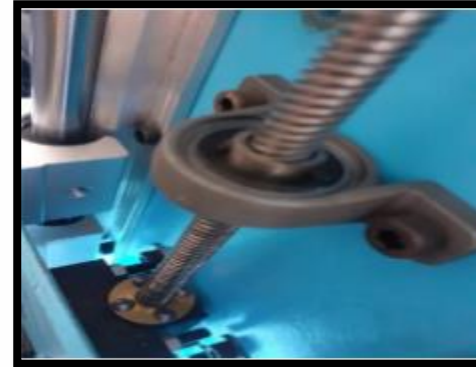
CONSTRUCCIÓN DEL EJE Z



- Calibración de guías.



- Calibración de tornillo.



- Calibración de la tuerca.



- Eje flotante.



PROCESO DE PINTURA.



▪ Pintura.



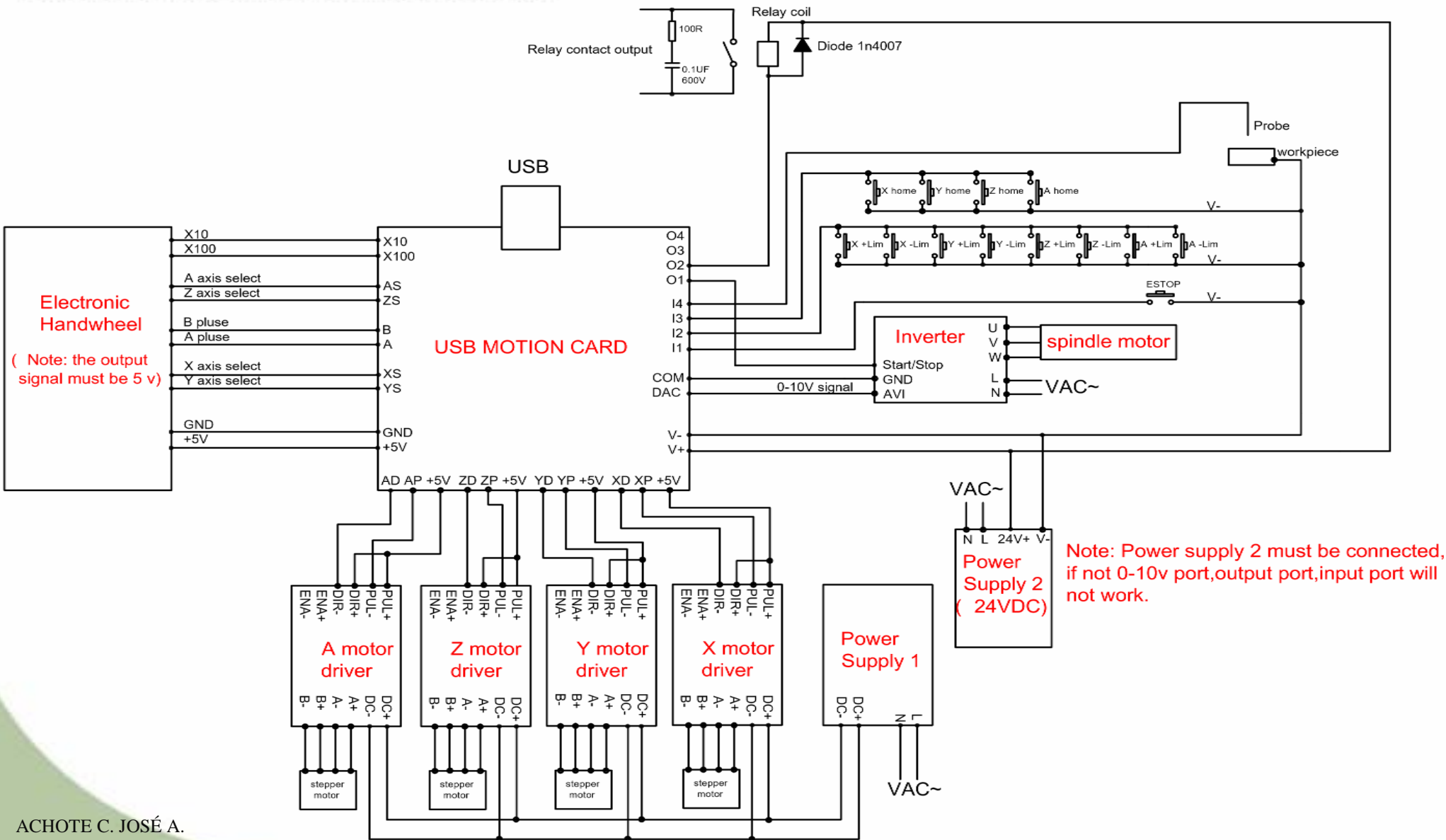
▪ Mesa de corte.



▪ Cabezal eje Z.



DIAGRAMA DEL LA PLACA





ELECTRÓNICA



- Electrónica.



ENSAMBLE GENERAL



- Ensamble de rodamientos.



- Cadena porta cable.



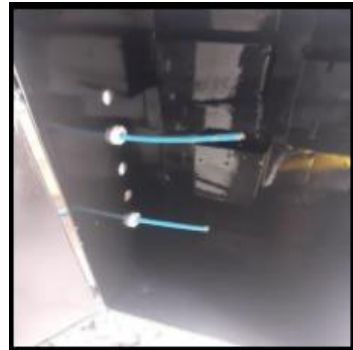
- Poleas lisas y dentadas.



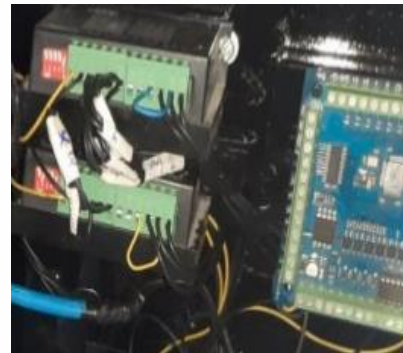
- Motores a paso.



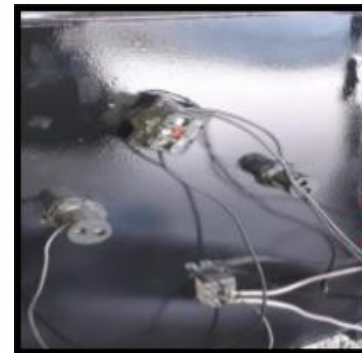
▪ Espiral.



▪ Caja de control.



▪ Placa y drivers.



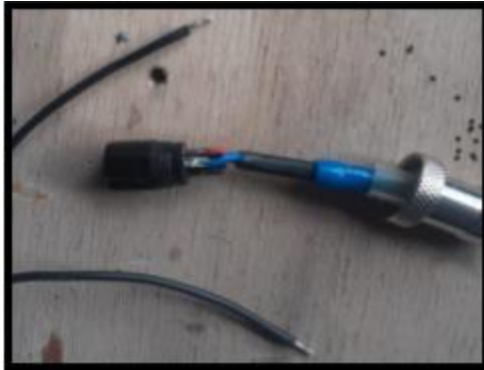
▪ Luces piloto.



▪ Limite de carrera.



ARCO PILOTO



- Encendido automático



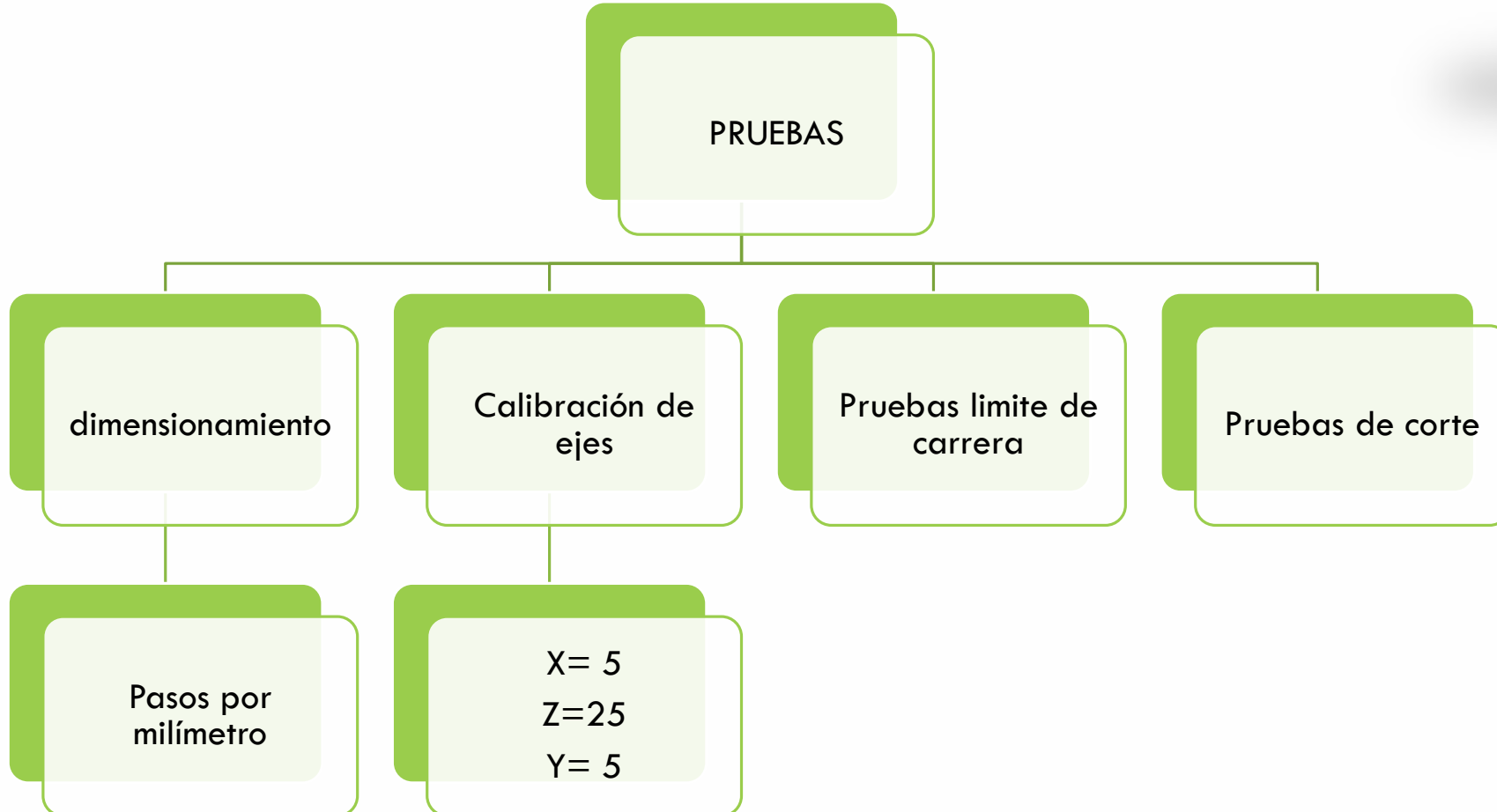
- Arco piloto.



- conectores



PRUEBAS Y RESULTADOS





RESULTADOS



Ord	Espesor de la chapa	Velocidad	Presión de aire	Amperaje
1	1mm	1000mm/min	0,4MPa	30amp
2	2mm	850mm/min	0,4MPa	30amp
3	3mm	650mm/min	0,4MPa	30amp
4	4mm	550mm/min	0,4MPa	30amp
5	5mm	300mm/min	0,4MPa	30amp
6	6mm	150mm/min	0,4MPa	30amp



MANUAL DE FUNCIONAMIENTO

- Mantener un lugar seco y seguro, aseguro que su área de trabajo sea el más adecuado y seguro.
- Mantenga su área de trabajo sin obstrucciones grasa petróleo basura y otros elementos químicos.
- No utilizar herramientas eléctricas en áreas cercanos a elementos químicos polvos, vapores, áreas húmedos o mojados.
- Evite el arranque involuntario, asegúrese que el equipo y material a ser utilizados estén listos, limpios y seguros para utilizar.
- Desconectar la cortadora plasma CNC de la alimentación antes de iniciar un mantenimiento, inspección o realizar procedimientos.
- Nunca deje desatendido la cortadora plasma CNC al encontrarse encendido, en caso de no seguir utilizando desconecte y asegure.
- Utilice el Equipo de Protección Individual antes durante y después de utilizar la cortadora por plasma CNC.
- Prevenir fuego imprevisto. Retire todo el material que sea combustible para evitar daños durante el proceso de trabajo.
- Evite exposiciones a los humos y gases. Durante el trabajo retire la cabeza fuera del humo, coloque suficiente ventilación para alejar el humo del área del trabajo.
- Siempre mantenga los cables y mangueras fuera del área de corte, en caso de existir daños en los dispositivos mencionados comuniqué inmediatamente con el técnico.
- Nunca utilice aceite, grasa o cualquier químico en las entradas o salidas de conectores.
- Evite colocar dispositivos electrónicos cerca del área de corte.



MANUAL DE FUNCIONAMIENTO

- Retire cuidadosamente el protector de la cortadora plasma CNC.
- Observe la carga del compresor que supere los 75psi o 0,5MPa.
- Prepare la cortadora plasma, retire del lugar de almacenamiento y coloque en el piso a 1m alejado de la mesa CNC.
- Coloque la manguera de aire en la salida del compresor regulado a 75psi.
- Coloque el final de manguera en el filtro de secado, regule la válvula a 0,4 MPa o 58psi.
- Coloque la manguera de la antorcha y el switch de encendido en la maquina plasma.
- Regule el amperaje al espesor deseado guíese en la tabla 14.
- Coloque la masa en el conector positivo del plasma y la pinza coloque en el material a ser cortado.
- Tome el enchufe de la antorcha y conecte en el tomacorriente (110v o 220v).
- Conecte el enchufe del sistema de control de la maquina CNC a un tomacorriente (110v).
- Conecte el cable USB entre el puerto de la placa de control y la computadora.
- Encienda el switch de encendido del sistema de control de la maquina CNC.
- Inicie el software mach 3 y conecte con la máquina.
- Realice un homing para alcanzar el origen y el cero máquina.
- Cargue el programa G que desea cortar, encienda la plasma.
- Inicie el corte.



CONCLUSIONES

- Se determinó mediante el análisis de elementos finitos que el esfuerzo máximo en el centro de la mesa de corte (eje Y), generara un esfuerzo estructural de 5,4MPa, para el cabezal porta eje (X, Z) se realizó el análisis de elementos finitos en el centro de la estructura dando como resultado 5,2Mpa los dos análisis principales dan como resultado una estructura 100% eficiente para la construcción.
- Considerando que el esfuerzo máximo que se genera en la máquina, por lo tanto, se considera que el material a utilizar en la maquina es “tubo cuadrado de 2pulgas en acero al carbono reforzados en las siguientes normativas NTE INEN 2415, ASTM A500 GRADO C”.
- Mediante el análisis estático de los ejes X, Y, Z se determinó que el torque necesario para vencer la inercia de los carros es de 2.2 Nm para el eje Y, para el eje X es de 0,85 Nm finalmente para eje Z de 0.4Nm.
- Para el dimensionamiento de los actuadores se consideró el torque y las prestaciones KL23H276-28-4B torque 1.9Nm con alimentación de 12v y 2,8amp motor estándar a las fuentes de alimentación disponibles en el mercado este dispositivo es utilizados en el eje Y de igual manera para el eje X, para el eje Z utilizamos el siguiente motor a paso 23HS222804S 1.25Nm a 12v y 2,5amp.
- Mediante la experimentación se pudo obtener los parámetros recomendables para realizar el corte de materiales en diferentes espesores a velocidades específicos determinados por el fabricante están detallados en el Anexo G.



RECOMENDACIONES

- Adquirir un compresor de 4hp con un tanque de almacenamiento de 230L, flujo continuo de 254L/min, misma que ayudara obtener una mayor potencia de trabajo continuo de la cortadora por plasma CNC.
- En la maquina puede ser instalado un router hasta de 2kw para realizar trabajos de fresado, su estructura está diseñada para cargas mayores a la que está trabajando, de esta manera se alcanzaría un máximo potencial de la máquina.
- Para realizar cortes superiores a 6mm y a una gran velocidad, cambiar de plasma a un hypertherm 85, está maquina corta chapas hasta de 25mm de espesor con una velocidad de 850mm/min trabaja a baja frecuencia de esta manera evita distorsiones electromagnéticas que pueden ocasionar daños posteriores a circuitos electrónicos cercanos



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

ACHOTE C. JOSÉ A.
ESPEL 2020