



UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Manual de Mantenimiento Fresadora CNC

Integrantes:

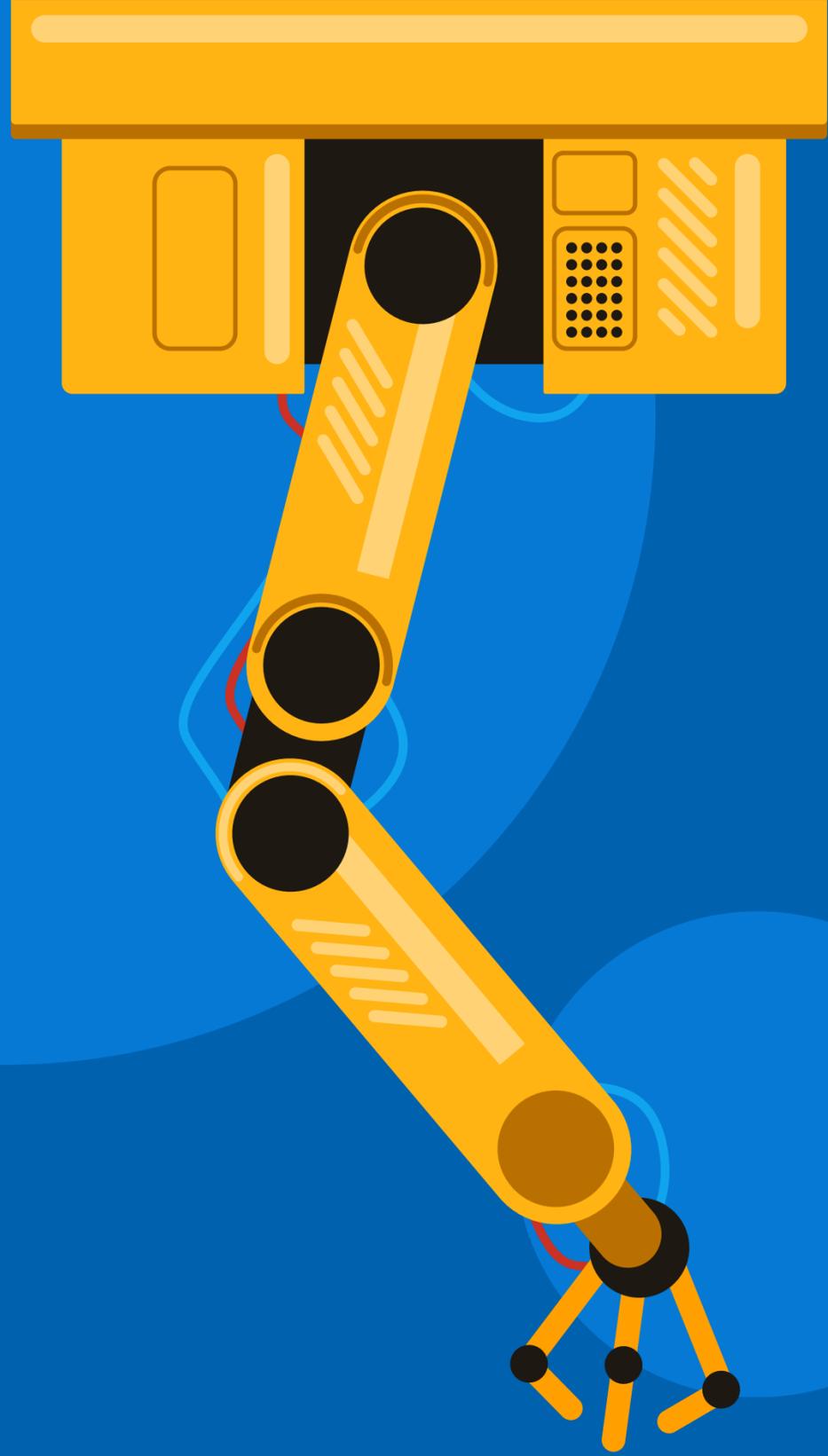
Rodriguez Pastrana Luis Daniel

Muñoz Fragoso Diego Fermin

Profesor: Mtro. Ing. Martinez Juarez Erasmo

IISCA

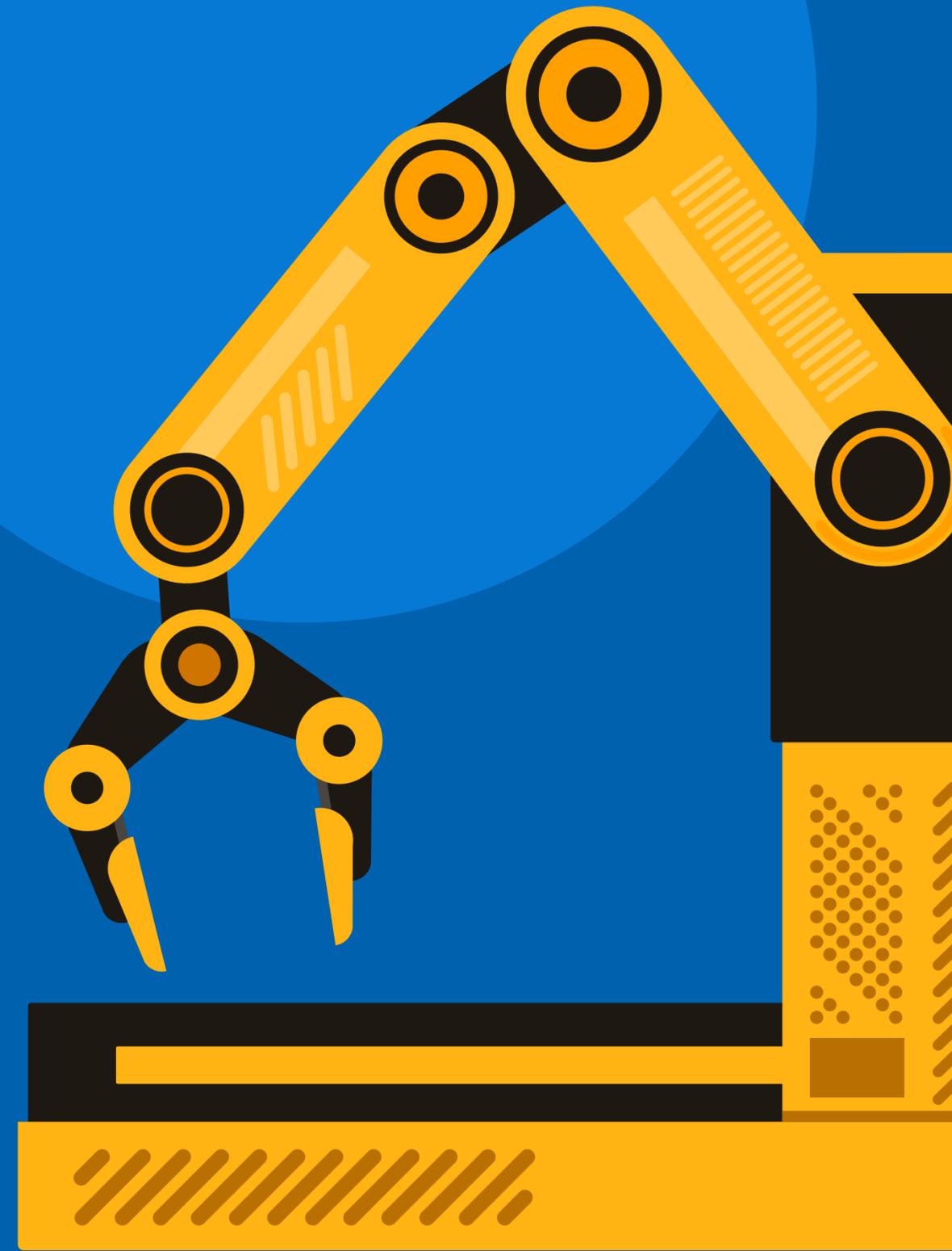




- 01 **Introducción**
- 02 **Objetivos**
- 03 **Desarrollos**
- 04 **Conclusiones**
- 05 **Referencias**

INTRODUCCIÓN

Se desarrollará el proceso para la reactivación y/o mantenimiento de una fresadora del taller. La cual estuvo inactiva durante unos días impidiendo el desarrollo diario que realizaba y/o prácticas de laboratorio. Este trabajo está orientado a los estudiantes que deseen conocer el plan de mantenimiento de la fresadora, para dar solución a posibles percances que se presenten y garantizar su óptimo funcionamiento. Este proceso se llevó a cabo con material que se tiene en el taller de máquinas, material encontrado en la web y ayuda del docente de la materia.

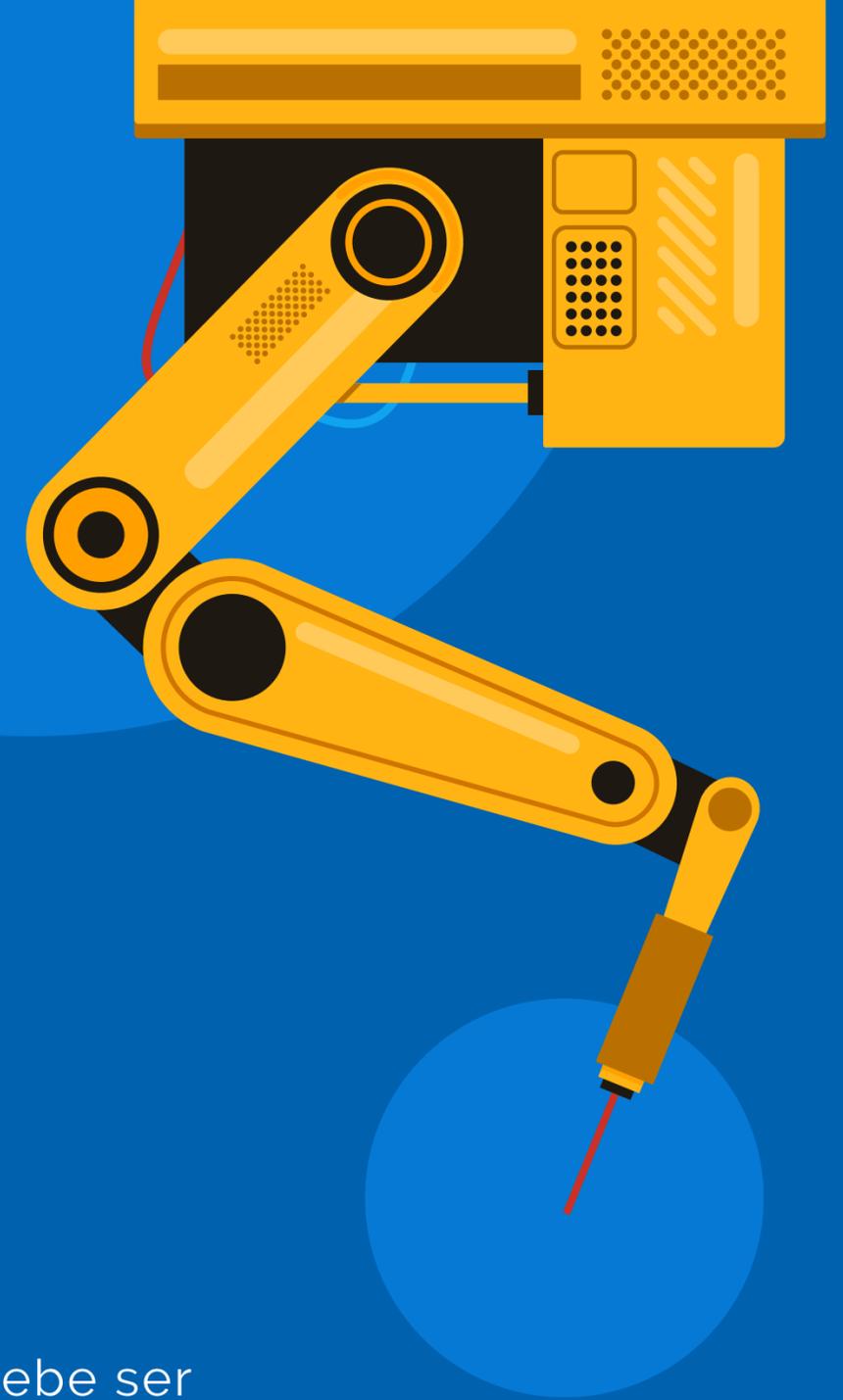


OBJETIVO PRINCIPAL

- 01.** Realizar un mantenimiento total a la fresadora del taller de máquinas.

OBJETIVO ESPECIFICOS

- 01.** Realizar un diagnóstico de la fresadora a nivel general
- 02.** Proponer posibles soluciones a las fallas de la fresadora.
- 03.** Realizar un plan de mantenimiento de la máquina herramienta.
- 04.** Dejar plasmado el plan de mantenimiento, y análisis de la maquinaria y a que debe ser sometida.
- 05.** Realizar la valoración correspondiente de los costos de reparación y análisis de las maquinas CNC

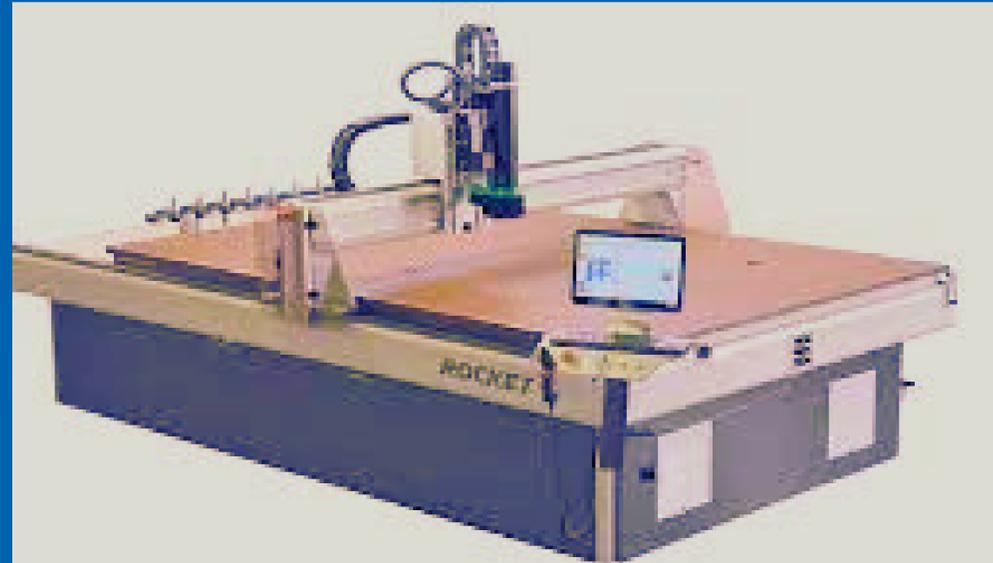


DESARROLLO

MÁQUINA FRESADORA CNC ROCKET BERMAQ

(Industria sector grabado de madera)

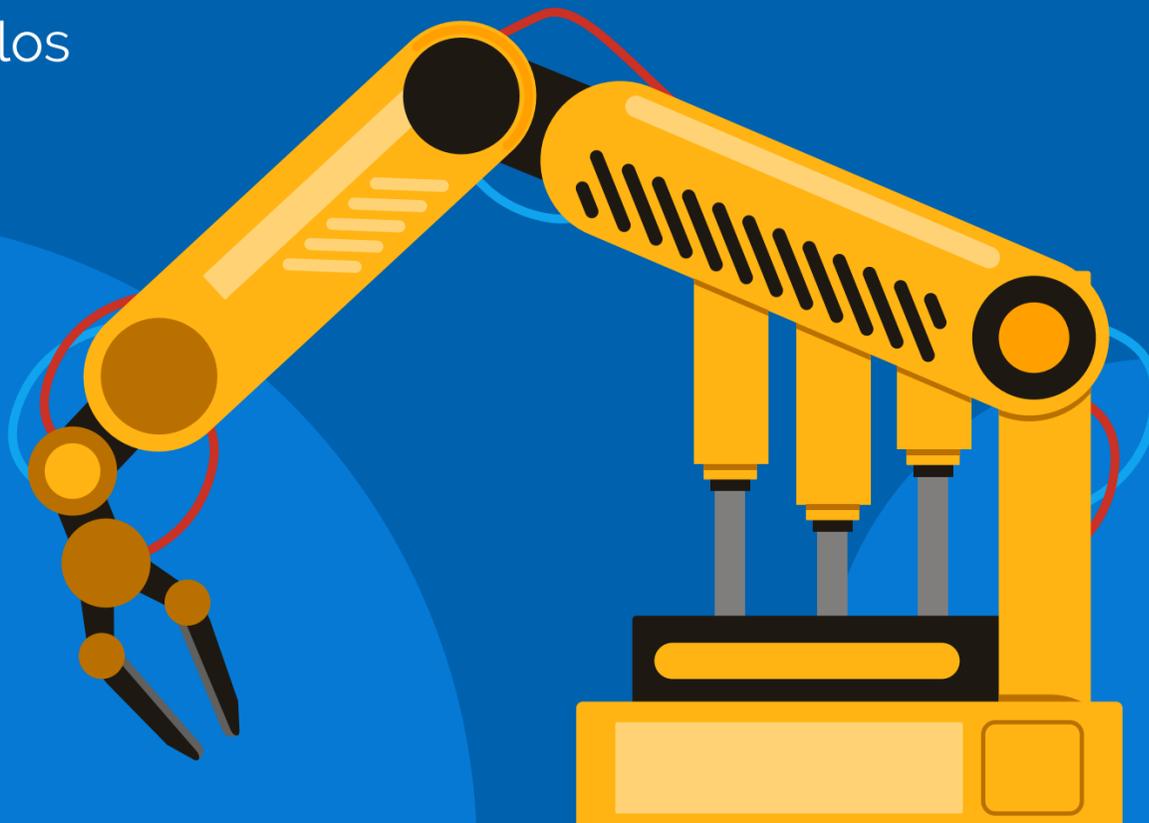
Esta fresadora CNC vertical ROCKET se encuentra entre las mejores opciones disponibles para la producción de piezas precisas en operaciones CNC gracias a su propuesta distintiva de características y desempeño a un precio justo; esta máquina permite al usuario conseguir la mejor calidad de acabado y rendimiento en los trabajos de mecanizado



Características técnicas

mecanizado de

- Máquina equipada con 3 ejes controlados.
- Estructura de puente móvil.
- Panel de mando giratorio.
- Área útil de trabajo: 3100, 4100 x 2050 x 180.
- Cabezal de fresado de 4 a 8kW ISO30, refrigeración por aire.
- Velocidad nominal: 12000 rpm.
- Velocidad máxima: 24000 rpm.
- Sujeción de piezas mediante vacío: con mesa ranurada de resina fenólica.
- Bomba de vacío de 250 m³/h o turbina de 530 m³/h ASD.
- Tirador de herramienta. · Control CNC.
- Cambio de herramientas lineal de 8 posiciones.
- Velocidad de movimiento:
 - X: 20 m/min (50 m/min opcional).
 - Y: 20 m/min (50 m/min opcional).
 - Z: 15 m/min.





MOTOR DE FRESADO
De 4 a 8kW en ISO 30
Refrigeración por aire.
Velocidad máxima: 24.000rpm

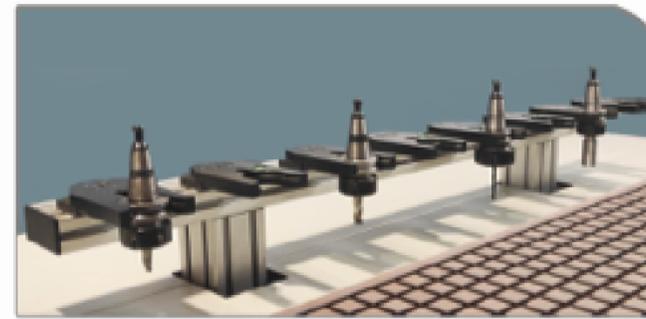
MILLING MOTOR
From 4 to 8kW ISO 30
Air cooling system.
Maximum speed: 24.000rpm

CAMBIO DE HERRAMIENTA LINEAL DE 8 POSICIONES

BOTONERA DE POSICIONAMIENTO MANUAL

LINEAR TOOL CHANGE WITH 8 POSITIONS

MANUAL POSITIONING BUTTON PANEL

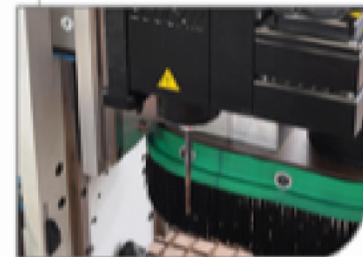


CONTROL NUMÉRICO CNC

Base PC con servomotores de gran precisión y alta fiabilidad.

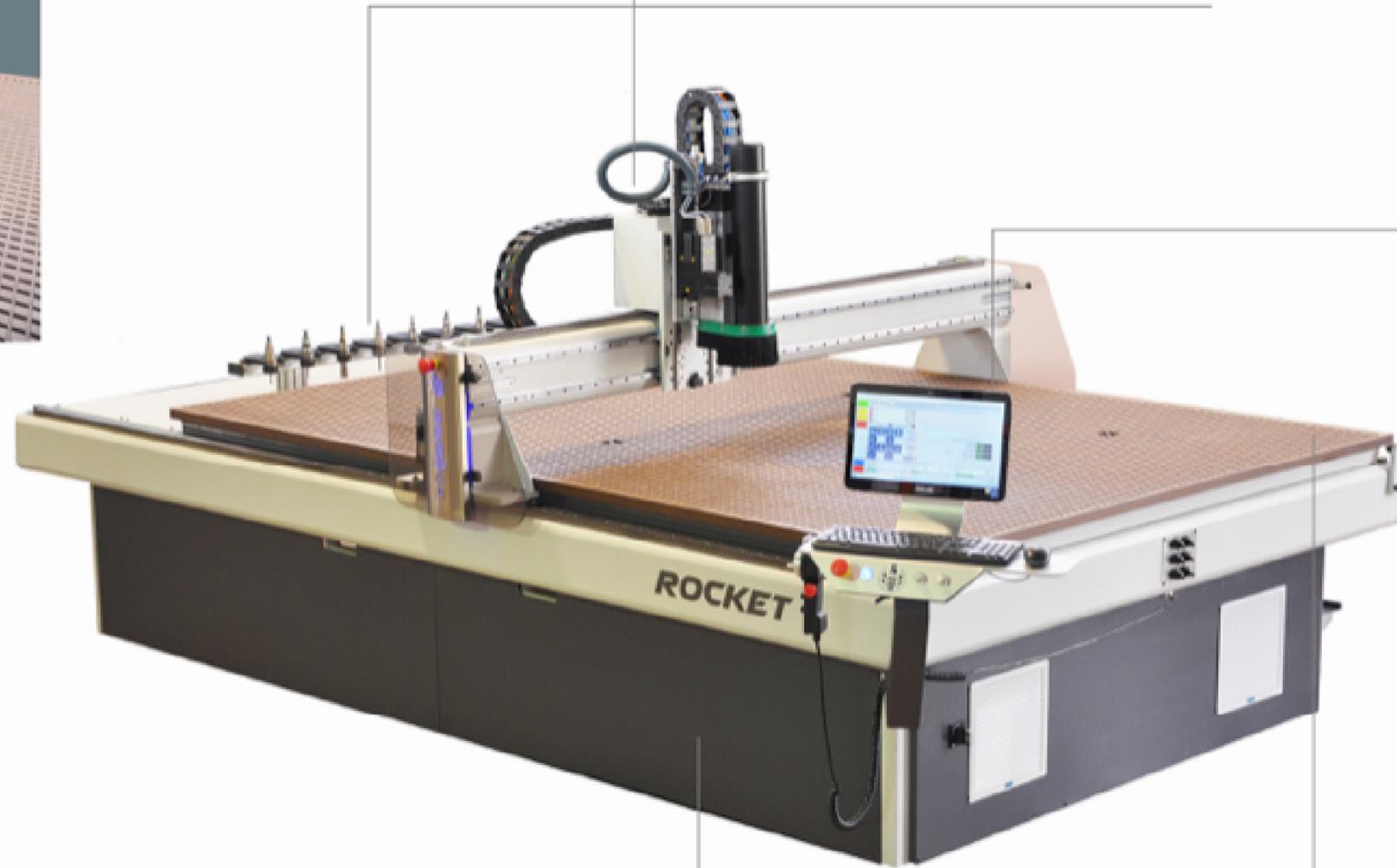
CNC CONTROL SYSTEM

PC base with high precision and high reliability servomotors.



Cuchilla oscilante para corte de materiales blandos.

Oscillating blade for soft material cutting.



Sistema de medición de herramienta.

Tool measurement system.



SUJECIÓN DE LAS PIEZAS MEDIANTE VACÍO

- Bomba 250 m³ /h (-800 mbar).
- Turbina 530 m³ /h (-300 mbar).

VACUUM CLAMPING SYSTEM

- Vacuum pump 250 m³ /h (-800 mbar)
- ASD turbine 530 m³ /h (-300 mbar)

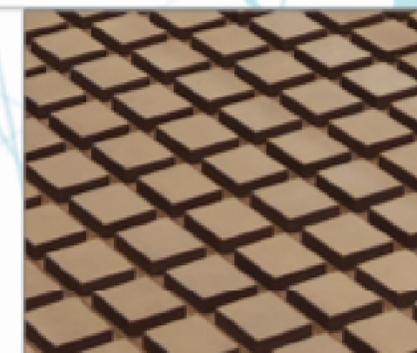


MESA DE TRABAJO

- Resina fenólica ranurada con 6 zonas de vacío automáticas e independientes.

WORKING TABLE

- Slotted phenolic resin with 6 automatic and independent vacuum areas.



MANTENIMIENTO

Técnicas de mantenimiento:

Las fresadoras pueden durar años de servicio siempre y cuando tengan un mantenimiento adecuado, además de evitar posibles averías. Estas máquinas necesitan un mantenimiento diario, semanal, mensual y anual (mantenimiento basado en una media de trabajo de 40 horas semanales).



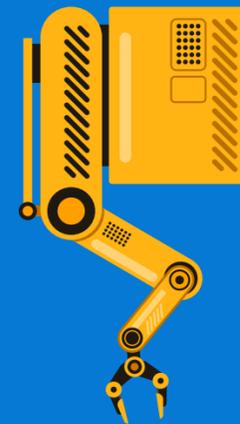
SEMANAL

De forma semanal la fresadora se debe limpiar a fondo. El filtro de la caja de control debe aspirarse, los restos de suciedad/viruta que se quedan en la cadena y en los raíles deben limpiarse. Todos los niveles de aceite se deben revisar y rellenar si es necesario. Además, deberían engrasarse todos los cojinetes (o patines) al menos dos veces al mes.



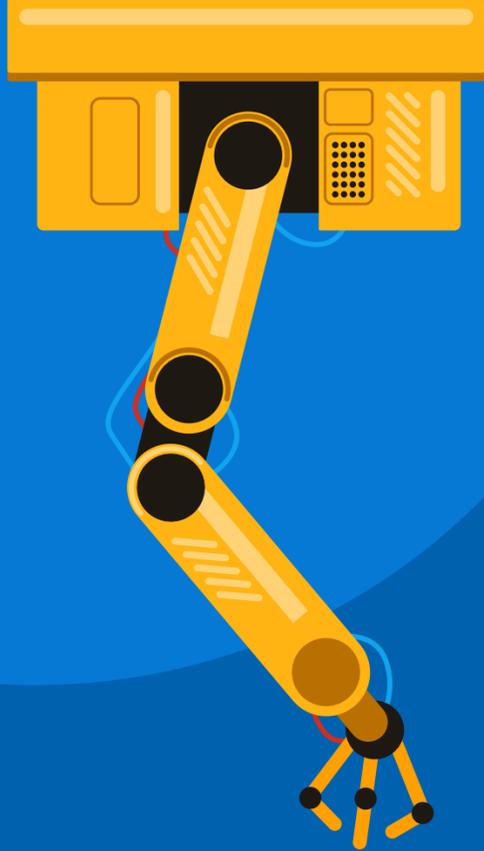
CORRECTIVO

Cada día debe limpiar su máquina-herramienta. Igualmente, las partículas de suciedad deben ser sopladas con aire seco a presión. Debe prestarse atención a la cadena. Una partícula incrustada en la cadena puede causar problemas tales como colisiones.



MENSUAL

Además de la limpieza diaria y semanal, los ejes y husillos X e Y deben limpiarse con un cepillo y un desengrasador. Una vez estén limpios, se aplican unas gotas de grasa de litio. Con los husillos Y y Z siga las instrucciones previamente mencionadas



PREVENTIVO

Efectuar las intervenciones en las máquinas y equipos antes de que se produzca la avería y reducir la probabilidad de falla antes de que ocurra.

Mantenimiento Rutinario:

- **Apriete del tornillo.**
- **Ajuste de niveles.**
- **Llenado de líquidos. (lubricación sistemas de engrase)**
- **Realización de pequeñas pruebas. Detección visual de fugas.**
- **Detección de ruidos anormales y olores.**



Mantenimiento sistemático = programado:

- **Disminuir los costos por tiempo de reparación**
- **Hay menor número de reparaciones programadas**
- **Mejor calidad en el producto.**



PREDICTIVO

Mediante análisis de vibración en esta implementación de dicho método concreto.

Su fundamento es relevante simple: por muy perfectas que sean las máquinas, rodamientos, motor, husillo, entre otros que vibran en funcionamiento, y dentro de dicha vibración se almacena gran cantidad de información que puede ser útil para reconocer el estado de la máquina.

Detección: basada en el seguimiento y evolución de unos o varios parámetros bien seleccionados (manejo de tendencias)

La identificación: una vez identificado el problema, se determina la causa raíz por el cual han subido los niveles de vibración.

La Corrección: permite organizar y ejecutar de modo más eficiente la eliminación del problema y de su propia causa.



PLAN DE EMERGENCIA

La seguridad en un taller de maquinado CNC es importante. Aquí se desarrollan tareas que algunas veces dejan sobreexpuestos a los trabajadores a ciertos riesgos. El manejo constante de herramientas cortantes y piezas pesadas, nos llevan a darle un lugar de relevancia a la integridad de los operarios.

Una de las mejores maneras de evitar los accidentes en los talleres de maquinado es la prevención.

Establecer protocolos de seguridad, es la mejor práctica para minimizar los riesgos, pero, además, tener una respuesta para cada uno de los percances que pudieran sucederse.

EPP

Elementos de Protección

Poka-Yoke

"a prueba de errores"



EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL



PROTECCIÓN DE LA CABEZA

Los cascos de seguridad protegen de los impactos y la penetración de objetos en la cabeza. Además, pueden prevenir choques eléctricos y quemaduras. Deben escogerse en función del tipo de trabajo que se va a realizar.



PROTECCIÓN VISUAL

Las gafas y monogafas de protección resguardan los ojos. En ambos casos deben ajustarse ergonómicamente al contorno de los ojos para evitar el paso de cualquier objeto extraño. **LAS CARETAS** para soldar impiden la acción de las radiaciones del arco eléctrico y protegen la cara y ojos del usuario.



PROTECCIÓN AUDITIVA

Los efectos del ruido se pueden reducir con tapones y orejeras (desechables o reutilizables). Para elegir el tipo de protección auditiva habrá que tener en cuenta el entorno laboral y la eficacia del protector. Éste deberá evitar que se supere el límite admisible de 85 decibeles durante un lapso de 8 horas de trabajo.



PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Los respiradores para partículas y los que están elaborados para gases y vapores tienen como finalidad proteger las vías respiratorias de los obreros, cubriendo su boca y nariz.



Los pañuelos, camisetas y trapos no protegen las vías respiratorias de los obreros. Solo los respiradores, descartables o reutilizables, brindan real protección.

ROPA DE PROTECCIÓN ALTA VISIBILIDAD

Está diseñada para resaltar la presencia del usuario, con el fin de que sea detectado en condiciones de riesgo, bajo cualquier tipo de luz diurna y bajo la luz de los faros de un automóvil en la oscuridad.



PROTECCIÓN ANTICAÍDA

La protección anticaída consta de un arnés, un anillo dorsal, componente de conexión destinado a parar la caída, y un punto de anclaje, siendo este último muy importante, ya que amarra a la persona al equipo de seguridad.



GUANTES DE SEGURIDAD

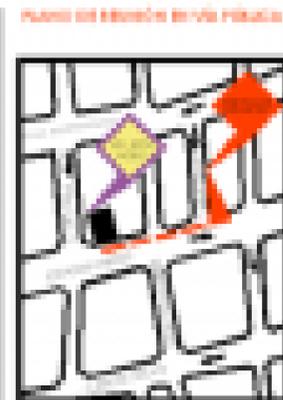
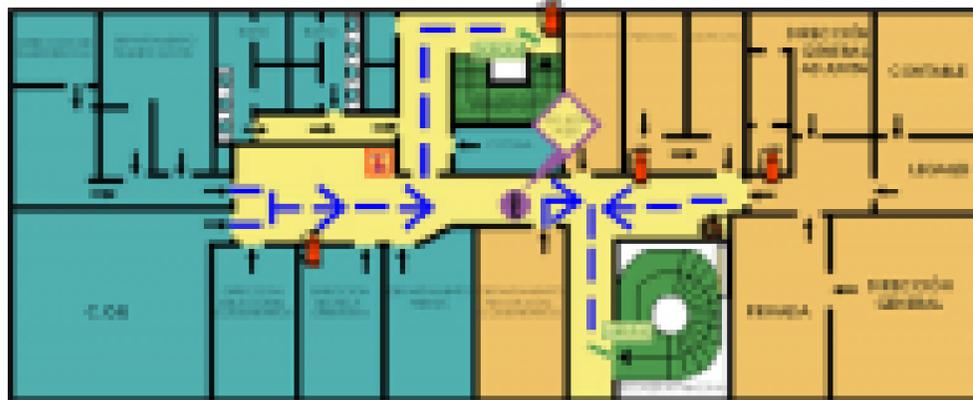
Protegen las manos y en algunos casos hasta parte del antebrazo y brazo contra riesgos mecánicos, térmicos, químicos, eléctricos y microorganismos.

CALZADO DE SEGURIDAD

Como la parte más expuesta a las lesiones son los dedos, la puntera metálica es un elemento esencial en todo calzado de seguridad.

Con el uso de los EPP se aumenta la productividad del obrero, quien al sentirse protegido, estará mucho más concentrado y podrá cumplir su trabajo eficazmente.

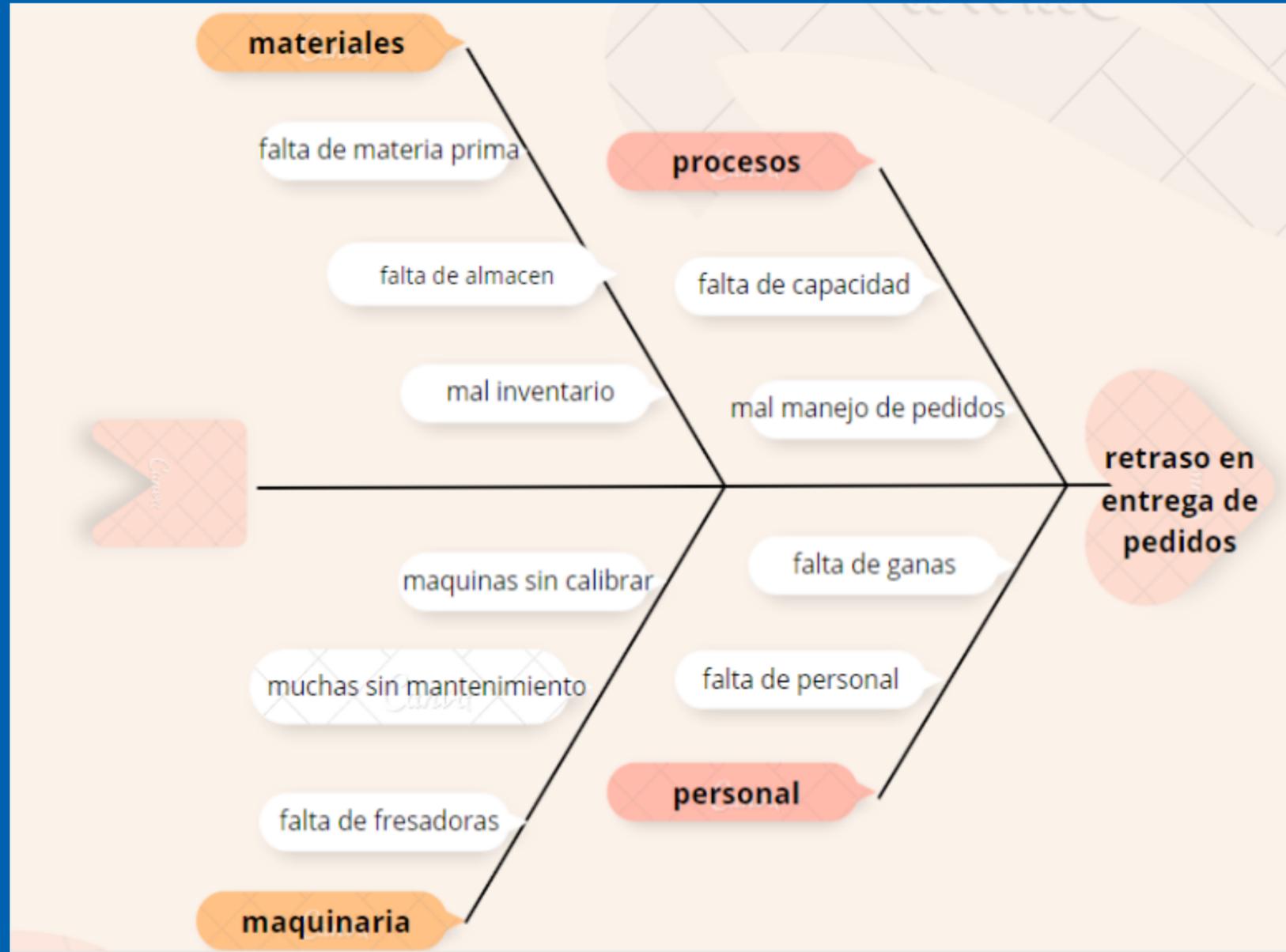
PLANO DE EMERGENCIA - PRIMER PISO - RECTORIA



- | | | |
|-------------------------|--------------------------|--|
| Simbología: | Ubicación: | |
| UBICACIÓN DE EXTINTORES | PUERTA DE EMERGENCIA | ZONA DE EMERGENCIAS |
| UBICACIÓN DE ALARME | SALIDA PARA EMERGENCIAS | ZONA DE EMERGENCIAS |
| UBICACIÓN DE ALARME | DIRECCIÓN DE EMERGENCIAS | SALIDA PARA EMERGENCIAS DE EMERGENCIAS |
| UBICACIÓN DE ALARME | | |

FACTORES INTERNOS DE LA MAQUINARIA CNC

DIAGRAMA DE ISHIKAWA:



ALMACEN CNC

| consumibles | mecánicas |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Aceite (20-26 botes) | Manga del eje (1-2) |
| Broca (10-12 brocas) | Tornillos (10-20) |
| Lubricantes (15-20 botes) | Motor (1) |
| Desengrasantes (12-20 botes) | Banda de cambios de revoluciones (3) |



DIAGRAMA DE GANTT/OEE

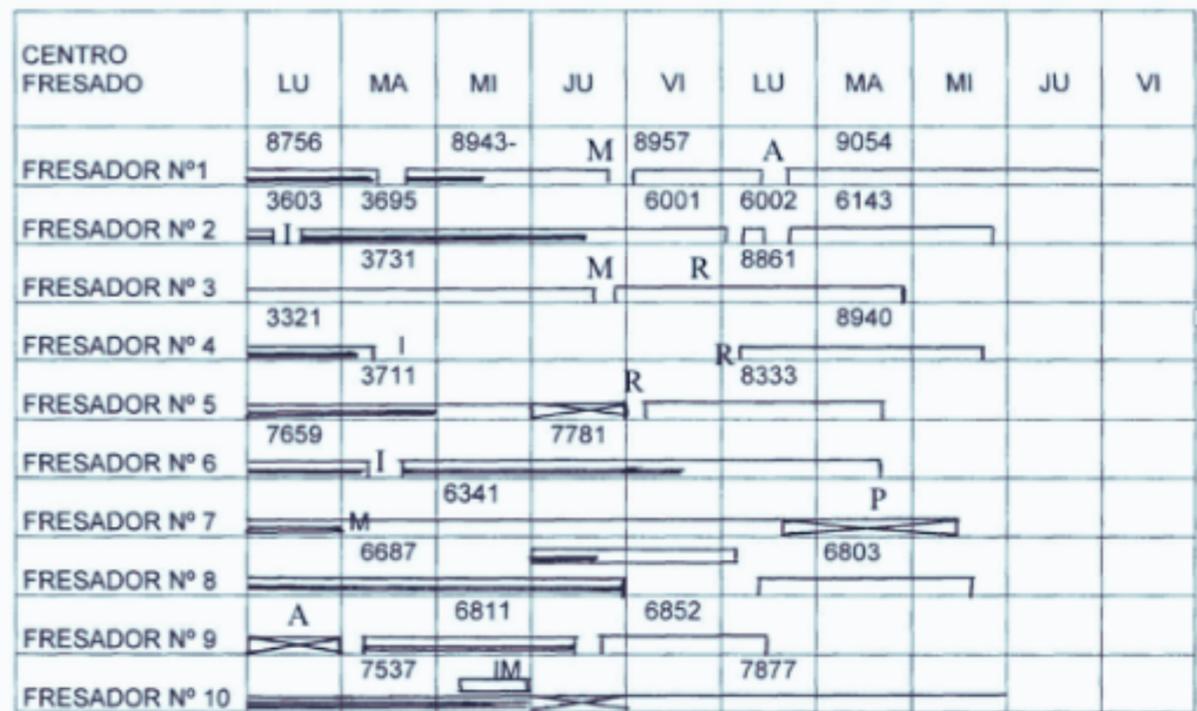
Este diagrama muestra el trabajo programado y terminado al final de las labores POR SEMANA. Las letras representan explicaciones de las condiciones que aparecen en el diagrama según la clave siguiente:

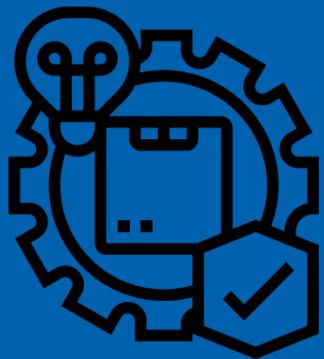
- R = Dañada en reparación o mantenimiento
- A = Operario ausente
- I = Producción
- M = Falta de materiales por almacén
- P = Falla de energía eléctrica
- T = Falta de Herramientas

| | | | | | | | | | | | |
|----|-------------------------------|-----------|-----------|------------|--|---------------|------|--------|--|-----------------------------|--------------|
| 3 | | | | | | | | | | 1 revolucion por minuto rpm | RPM= 11 /MIN |
| 4 | TURNOS DE TRABAJO POR HORAS | 7:00 a.m. | 2:00 p.m. | 8.00 | | | | | | | |
| 5 | TURNOS DE TRABAJO POR MINUTOS | | | 480 | | MATERIA PRIMA | 0.11 | GRAMOS | | 50,000 | |
| 6 | % DE EFICIENCIA | | | 96% | | | | | | | MINUTOS |
| 7 | | | | | | | | | | | 30 |
| 8 | | | | | | | | | | | 60 |
| 9 | | | | | | | | | | | 224 |
| 10 | | | | | | | | | | | 13440 |
| 11 | | | | | | | | | | | 560 |
| 12 | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | |
| 25 | PLAN DE PRODUCCION | TURNOS | MINUTOS | SEMANA | | | | | | | |
| 26 | Fresadora CNC | 8636.3636 | 503.78788 | 8.39646465 | | | | | | | |

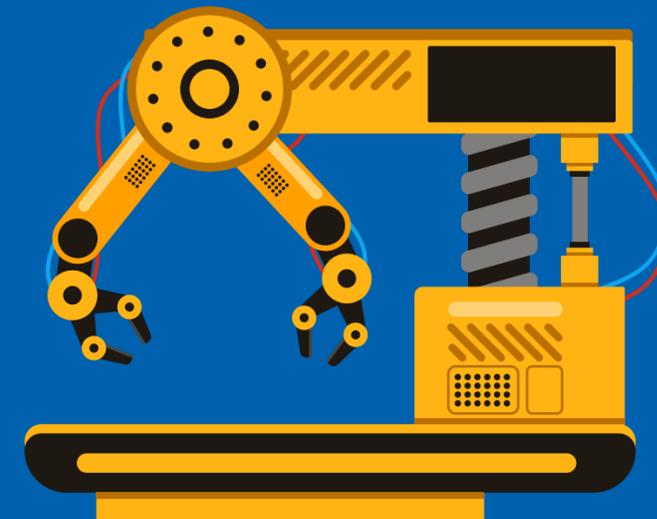
% OEE= (% DISPONIBILIDAD) * (% PRODUCTIVIDAD) * (% CALIDAD)

- **1. Disponibilidad:** Es el factor correspondiente al tiempo que la maquina/proceso se lleva a cabo sin interrupción alguna. esta se obtiene a partir de la relación del tiempo disponible y el tiempo programado. Disponibilidad = Tiempo disponible / Tiempo programado.
- **2. Rendimiento:** El rendimiento es una medida de la producción real contra la teórica. Rendimiento = Índice actual / Índice Estándar.
- **3. Calidad:** La calidad es la comparación entre las piezas producidas y las piezas dentro de los parámetros. Calidad = Unidades buenas obtenidas / Unidades obtenidas.





ANALISIS GRAFICO OEE



| | 1 | programado | no programado | total | % | OEE |
|------|-----|------------|---------------|----------|-------|--------|
| tt | 480 | 455 | 335 | 0.736264 | 73.63 | 49.68% |
| te | 25 | | | | | |
| tinp | 60 | | | | | |
| tp | 60 | | | | | |
| tpp | 500 | | | 0.7 | 70.00 | |
| it | 8.3 | | | 0.963855 | 96.39 | |
| ia | 8 | | | 0.963855 | 96.39 | |
| tpb | 350 | | | 0.7 | 70.00 | |

| | 2 | programado | no programado | total | % | OEE |
|------|-----|------------|---------------|----------|-------|--------|
| tt | 480 | 444 | 356 | 0.801802 | 80.18 | 74.75% |
| te | 36 | | | | | |
| tinp | 48 | | | | | |
| tp | 40 | | | | | |
| tpp | 641 | | | 0.967239 | 96.72 | |
| it | 8.3 | | | 0.963855 | 96.39 | |
| ia | 8 | | | 0.963855 | 96.39 | |
| tpb | 620 | | | 0.967239 | 96.72 | |

| | 3 | programado | no programado | total | % | OEE |
|------|-----|------------|---------------|----------|-------|--------|
| tt | 480 | 395 | 259 | 0.655696 | 65.57 | 53.36% |
| te | 85 | | | | | |
| tinp | 78 | | | | | |
| tp | 58 | | | | | |
| tpp | 854 | | | 0.888759 | 88.88 | |
| it | 8.3 | | | 0.915663 | 91.57 | |
| ia | 7.6 | | | 0.915663 | 91.57 | |
| tpb | 759 | | | 0.888759 | 88.88 | |

| | 4 | programado | no programado | total | % | OEE |
|------|-----|------------|---------------|----------|-------|--------|
| tt | 480 | 438 | 329 | 0.751142 | 75.11 | 32.41% |
| te | 42 | | | | | |
| tinp | 62 | | | | | |
| tp | 47 | | | | | |
| tpp | 426 | | | 0.49061 | 49.06 | |
| it | 8.3 | | | 0.879518 | 87.95 | |
| ia | 7.3 | | | 0.879518 | 87.95 | |
| tpb | 209 | | | 0.49061 | 49.06 | |

| | 5 | programado | no programado | total | % | OEE |
|------|-----|------------|---------------|----------|--------|--------|
| tt | 480 | 451 | 356 | 0.789357 | 78.94 | 38.30% |
| te | 29 | | | | | |
| tinp | 38 | | | | | |
| tp | 57 | | | | | |
| tpp | 126 | | | 0.468254 | 46.83 | |
| it | 8.3 | | | 1.036145 | 103.61 | |
| ia | 8.6 | | | 1.036145 | 103.61 | |
| tpb | 59 | | | 0.468254 | 46.83 | |

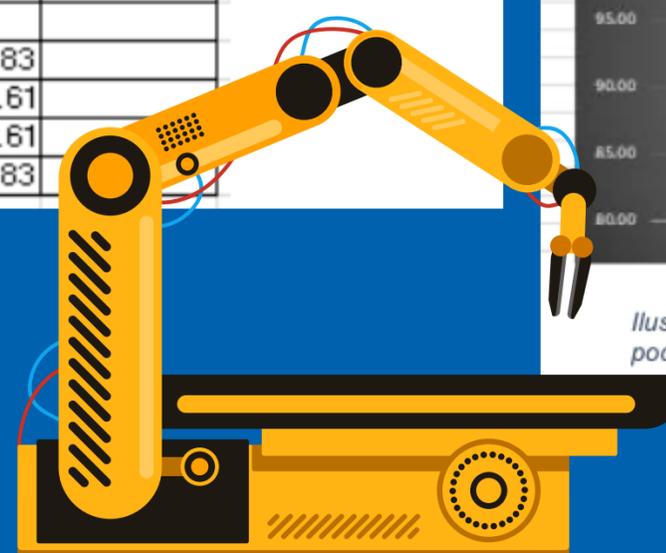
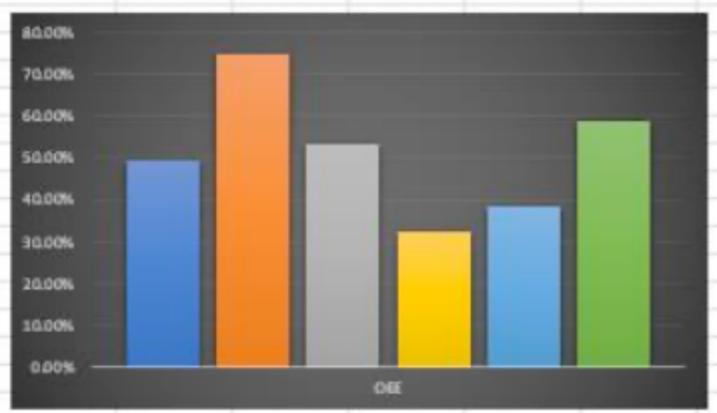
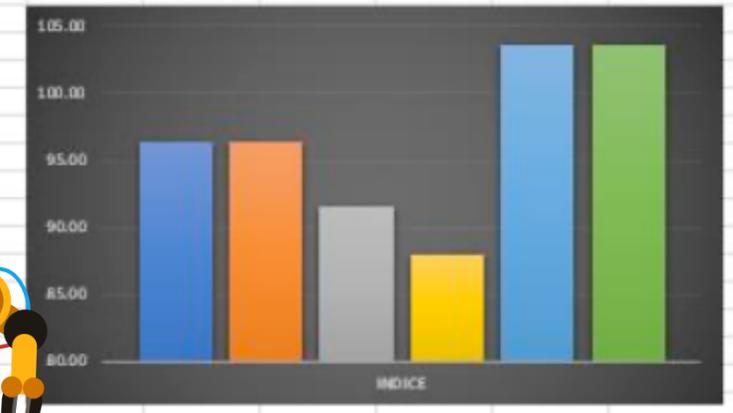
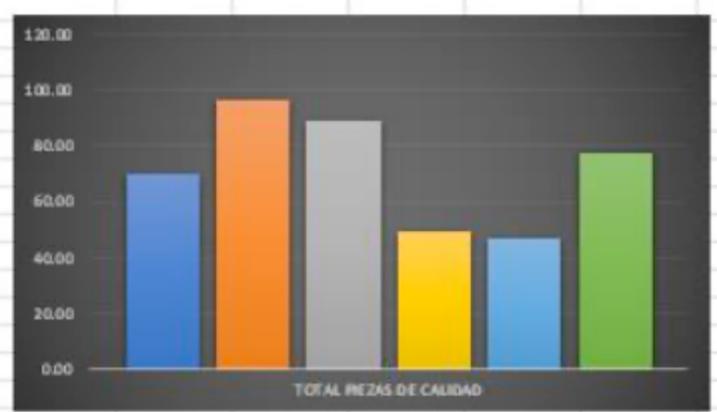


Ilustración 1 OEE Y cómo se puede observar la máquina que tiene un mejor OEE, es la maquina #2 y se grafica para poder tener una mejor percepción de los datos o resultados.

CONCLUSIONES

Se puede concluir que mediante el fresado es posible mecanizar los más diversos materiales como madera, acero, fundición de hierro, metales no férricos y materiales sintéticos, superficies planas o curvas, de entalladura, de ranuras, de dentado, etc. Además, las piezas fresadas pueden ser desbastadas o afinadas. Esta máquina permite realizar principalmente trabajos de ranurado, con diferentes perfiles o formas de las ranuras. Como resultados dentro de la elaboración de este proyecto; con el propósito para poder agilizar el mantenimiento de las principales fresadoras del taller. Para así no solo como se comenta agilizarlo, si no que un nuevo trabajador pueda realizarlo sin ningún problema al leer cada apartado que contiene dicho documento, considerando que tiene una eficacia del 90% de completo ya que fue muy claro lo que dimos a exponer y sobre todo ayuda al saber lo que se realizara en el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo. Sabiendo que las fresas son herramientas de corte de forma, material y dimensiones muy variadas de acuerdo con el tipo de fresado que se quiera realizar. Una fresa está determinada por su diámetro, su forma, material constituyente, números de labios o dientes que tenga y el sistema de sujeción a la máquina

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA

- Carlos Boero Luis Navarro/Ana Clara/Jaime Mugaburu, Gestión integral de mantenimiento
José Medrano/ Víctor González/ Vicente Díaz, Mantenimiento: técnicas y aplicaciones industriales. Marcombo Patria, 2017
(interempresas, 2012)<https://www.interempresas.net/Deformacion-y-chapa/Articulos/30677-Que-es-una-maquina-herramienta.html> ¿Qué es una máquina-herramienta? (n.d.). Interempresas. <https://www.interempresas.net/Deformacion-y-chapa/Articulos/30677-Que-es-una-maquina-%20herramienta.html>
(iberdrola, 2023)<https://www.iberdrola.com/innovacion/mantenimiento-predictivo> Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/innovacion/mantenimiento-predictivo>
(areatecnologia-fresadora, 2020)<https://www.areatecnologia.com/herramientas/fresadora.html><https://www.areatecnologia.com>. (n.d.). >Fresadora: Que es, Tipos, Partes, Operaciones y Parámetros. <https://www.areatecnologia.com/herramientas/fresadora.html>
(casmansuministros, 2018)<https://www.casmansuministros.com/blog/16-tipos-de-fresado> Casman Suministros Industriales. <https://www.casmansuministros.com/blog/16-tipos-de-fresado>
(haascnc, 2019)https://www.haascnc.com/es/service/Preventive_Maintenance.HTML.html Mantenimiento preventivo. (n.d.). https://www.haascnc.com/es/service/Preventive_Maintenance.HTML.html
(rocket, 2022)<https://www.bermaq.com/es/maquinas/maquinas-fresadoras-cnc/rocket/>
•Máquina fresadora CNC ROCKET - Compacta y económica | BERMAQ®. <https://www.bermaq.com/es/maquinas/maquinas-fresadoras-cnc/rocket/>
(2021). MANTENIMIENTO
1. (2019). 16 tipos de fresado — Casman Suministros industriales. (2022, February 10).

Gracias

