



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
ÁREA ACADÉMICA DE: INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



PROGRAMA EDUCATIVO: INGENIERÍA INDUSTRIAL

MANUAL DE PRÁCTICAS DE: MANUFACTURA INTEGRADA POR
COMPUTADORA

SEMESTRE NOVENO




PROGRAMA EDUCATIVO: INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: CIM



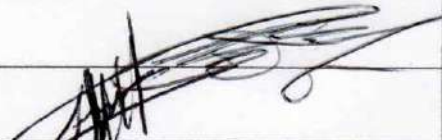
FECHA DE APROBACIÓN DEL MANUAL DE PRÁCTICAS, POR ACADEMIA RESPECTIVA.

MAYO 2019


NOMBRE DE QUIENES PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN:

NOMBRE	FIRMA
DR. IVÁN ALONSO LIRA HERNÁNDEZ	
ING. JUAN ANTONIO VILLAMIL HERNÁNDEZ	

VO. BO. DEL PRESIDENTE Y SECRETARIO DE LA ACADEMIA.

NOMBRE	FIRMA
DR. HERIBERTO NICCOLAS MORALES	
DR. IVÁN ALONSO LIRA HERNÁNDEZ	

VO. BO. DEL COORDINADOR DEL PROGRAMA EDUCATIVO.

NOMBRE	FIRMA
MTRO. BERNARDINO MARTÍNEZ MUÑOZ	

FECHA DE LA ÚLTIMA REVISIÓN Y/O ACTUALIZACIÓN.

MAYO 2019



DIRECTORIO:

MTRO. ADOLFO PONTIGO LOYOLA

RECTOR

DR. SAÚL AGUSTÍN SOSA CASTELÁN

SECRETARIO GENERAL

DR. OSCAR RODOLFO SUÁREZ CASTILLO

DIRECTOR DE DES, ES O DEMSYT

LIC. ARTURO FLORES ÁLVAREZ

DIRECTOR GENERAL DE SERVICIOS ACADÉMICOS

DRA. JOSELITO MEDINA MARÍN

SECRETARIO ACADÉMICO DE DES, ES O DEMSYT

DR. JOSÉ RAMÓN CORONA ARMENTA

**** JEFE(A) DEL ÁREA ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

MTRO. BERNARDINO MARTÍNEZ MUÑOZ

*** COORDINADOR(A) DEL P.E. DE LIC. EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

(*) DEMSYT NO APLICA. () ESC. SUP. NO APLICA**



ÍNDICE

ENCUADRE DEL MANUAL DE PRÁCTICAS.	2
1.- Introducción.	2
2.- Competencias.	3
NORMAS DE SEGURIDAD. REGLAMENTOS, LINEAMIENTOS Y MANUALES.	4
1.- Reglamento de Laboratorios. Anexo B	4
2.- Medidas de Seguridad en los Laboratorios, Talleres, Clínicas y Actividades Extramuros. Anexo C4	
3.- Lineamientos de seguridad para trabajar en laboratorios, clínicas, talleres y actividades extramuros. Anexo D	4
NORMAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS DE LAS PRÁCTICAS.	5
CONTENIDO DE CADA PRÁCTICA EN PARTICULAR.	6
P1. Introducción al sistema CIM: integración / producción / células /máquinas / procesos.6.....	6
P2. Sistemas que integran y configuran un CIM: MRP/ MRP2 / CAD / CAM / CAQ / CAP / PPC / ERP.....	12
P3. Generación de una parte o pieza a través de CAD/CAM para el torno de CNC LYNX 220.	18
P4. Generación de una parte o pieza a través de CNC para la fresadora de CNC JHV 550.....	23
P5. Descripción y manejo del ASRS-AGV.....	28
P6. Características uso y manejo del brazo de robot Yaskawa y sistema de visión.	33
P7. Características uso y manejo del brazo de robot Fanuc LR mate.....	37
P8. Configuración de la máquina Lathe CNC LYNX 220.....	41
P9. Configuración de la máquina Mill CNC JHV-550.....	45
P10. Aplicación, implantación y funcionamiento de la WS1,2,3 / Manager / CIM.....	50



ENCUADRE DEL MANUAL DE PRÁCTICAS.

1.- Introducción.

Computadoras están controlando máquinas y los robots están mejorando procesos. Ambos lo están haciendo mucho más eficiente que los operadores humanos. El alto grado de automatización que fue recientemente reservado para producción de masa solamente, es aplicado ahora, con la adición de computadoras y robots también para pequeños lotes. Esto requiere un cambio de automatización dura en la línea de producción a una automatización de sistemas flexible de manufactura (FMS) combinada con ensamble automático y una inspección de producto por un lado y sistemas CAD/CAM son los componentes básicos de las fábricas futuristas.

La tendencia mundial dominante y generalizada en la automatización de la fabricación es hacia la fabricación integrada de computadoras (CIM). Es esta tecnología la que tiene la capacidad de lograr la automatización global del sistema total de fabricación. La manufactura integrada por computadoras abarca toda la gama de desarrollo de productos y actividad de fabricación con todas las funciones que se están llevando a cabo con la ayuda de paquetes de software de aplicación. Todas las actividades de fabricación y conexas se llevan a cabo bajo control por ordenador. CIM incluye todas las funciones de ingeniería de CAD / CAM, pero también incluye las funciones de negocio de la empresa también. CIM reduce el componente humano de la fabricación y, Por lo tanto, alivia el proceso de componentes lentos-caros y propensos a errores.

CIM es un enfoque metodológico de todas las actividades desde el diseño del producto hasta el soporte al cliente de manera integrada, utilizando diversos métodos, medios y técnicas para lograr mejoras en la producción, reducción de costos, cumplimiento de fechas de entrega programadas, mejoramiento de calidad y flexibilidad total en el sistema de fabricación. CIM cubre toda la gama de ingeniería concurrente, automatización del flujo de trabajo, planificación de recursos empresariales y fabricación flexible.

CIM es el término usado para describir el enfoque más moderno de la manufactura. CIM hace uso de las capacidades de la computadora para la fabricación. Dos de ellos son automatización programable variable y optimización en tiempo real. El objetivo principal de tal sistema de fabricación integrado por ordenador es tratar eficazmente con el análisis en tiempo real, la planificación y el control del proceso de fabricación.

La eficacia de la CIM depende en gran medida del uso de un sistema integrado de comunicaciones a gran escala, que incluya computadoras, máquinas y sus controles. Además, debido a que CIM idealmente debe implicar el funcionamiento total de una empresa, requiere una amplia base de datos de los aspectos de la operación. En consecuencia, si se planea de una vez, el CIM puede ser prohibitivamente costoso, especialmente para las pequeñas y medianas empresas.



Componentes del sistema CIM, Los cinco componentes principales del sistema CIM:

- 1.-Planificación y Ejecución de Negocios
- 2.-Diseño del Producto
- 3.-Planificación del Proceso de Manufactura
- 4.-Automatización y Control de Procesos
- 5.-Sistemas de Monitoreo en Planta

2.- Competencias.

Competencias específicas:

Ubicación y distribución de las organizaciones productivas de bienes y servicios.

Genéricas

- Competencia de comunicación
- Competencia de formación
- Competencia de pensamiento crítico
- Competencia de creatividad
- Competencia de Liderazgo Colaborativo
- Competencia de ciudadanía
- Competencia de uso de la tecnología

3.- Programa del Sistema de Prácticas y Actividades Extramuros.

NÚM. DE PRÁCTICA	UNIDAD PROGRAMÁTICA	SESIONES	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	ÁMBITO DE DESARROLLO	PROGRAMACIÓN DE LA PRÁCTICA (SEMANA)
1	U1. Introducción a los Sistemas CIM	1	Introducción al sistema CIM: integración / producción / células /máquinas / procesos	Laboratorio de Manufactura	4
2	U2. Filosofías de Ingeniería que integran el CIM	1	Sistemas que integran y configuran un CIM: MRP/ MRP2 / CAD / CAM / CAQ / CAP / PPC / ERP	Laboratorio de Manufactura	5
3	U3. Componentes del CIM	1	Generación de una parte o pieza a través de CAD/CAM para el torno de CNC LYNX 220	Laboratorio de Manufactura	6



PROGRAMA EDUCATIVO INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA CIM



4	U3. Componentes del CIM	1	Generación de una parte o pieza a través de CNC para la fresadora de CNC JHV 550	Laboratorio de Manufactura	7
5	U3. Componentes del CIM	1	Descripción y manejo del ASRS-AGV	Laboratorio de Manufactura	10
6	U3. Componentes del CIM	1	Características uso y manejo del brazo de robot Yaskawa y sistema de visión	Laboratorio de Manufactura	12
7	U3. Componentes del CIM	1	Características uso y manejo del brazo de robot Fanuc LR mate	Laboratorio de Manufactura	13
8	U4. Aplicaciones e Implantación del CIM	1	Configuración de la máquina Lathe CNC LYNX 220	Laboratorio de Manufactura	14
9	U4. Aplicaciones e Implantación del CIM	1	Configuración de la máquina Mill CNC JHV- 550	Laboratorio de Manufactura	16
10	U4. Aplicaciones e Implantación del CIM	1	Aplicación, implantación y funcionamiento de la WS1,2,3 / Manager / CIM	Laboratorio de Manufactura	17,18

NORMAS DE SEGURIDAD. REGLAMENTOS, LINEAMIENTOS Y MANUALES.

1.- Reglamento. Anexo B

2.- Medidas de Seguridad en los Laboratorios, Talleres, Clínicas y Actividades Extramuros. Anexo C

3.- Lineamientos de seguridad para trabajar en laboratorios, clínicas, talleres y actividades extramuros. Anexo D

(1)

(2)



NORMAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS DE LAS PRÁCTICAS.

a.- Cuadro de normas y referencias de seguridad de la práctica, para su llenado, consulte el “Manual de Higiene, Seguridad y Ecología” (Anexo C)

TIPO DE RIESGO	COMO EVITARLO	COMO PROCEDER EN CASO DE UN ACCIDENTE...

b.- Cuadro de disposición de residuos: consulte el “Manual de Procedimientos del Departamento de Control del Medio Ambiente. Plan de Manejo de los Residuos CRETI (Anexo E) y el “Manual de Procedimientos del Departamento de Control del Medio Ambiente. Plan de Manejo de los Residuos RPBI” (Anexo F)

TIPO DE RESIDUOS	CLASIFICACIÓN	TIPO DE CONTENEDOR
Sólidos	Metales ferrosos	Latón y aluminio
Sólidos	Materiales no ferrosos	Acrílicos y/o Madera



CONTENIDO DE CADA PRÁCTICA EN PARTICULAR.

1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

P1. Introducción al sistema CIM: integración /
producción / células / máquinas / procesos.

NO. DE PRÁCTICA:

1

NO. DE SESIONES:

1

NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

4

2. Introducción.

Es necesario identificar en primer lugar los elementos que integran el sistema CIM y cada uno de los elementos que lo componen: máquinas de control numérico, robots de 6 grados de libertad sistema de reconocimiento visual y manejo de materiales; De ahí la importancia de realizar una actividad de reconocimiento e identificación.

3. Objetivo General.

Conocer los componentes que componen, los sistemas CIM y las especificaciones de las Máquinas de que componen el CIM del laboratorio de manufactura y de la industria.

4. Objetivos Específicos.

Conocer la arquitectura y la estructura del CIM.

Describir la clasificación de las máquinas de que componen en CIM y sus aplicaciones.



5. Reactivos/insumos, materiales/utensilios y equipos.

a) MATERIALES/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
2	Hojas	Tamaño carta	
1	Lapicero y lápiz	Tinta de color negro	
b) SOFTWARE.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Microsoft Office	Versión 2010 en adelante	
c) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Cámara del propio celular telefónico.	De más de 5 megapíxeles	
1	Máquina Torno de Control Numérico Doosan	Lynx 220	
1	Máquina fresadora de Control Numérico Sunmill.	JHV-550	
1	Almacén vertical	ASRS 36U	
1	Sistema de visión	Cámara Logitech	
1	Prensa neumática	Prensa neumática	
1	Sistema contador de balines	Ball feeder 001230	
1	Sistema de dosificación/dispensador	Automatic Glue Dispenser 001236	
1	Sensor capacitivo	Pneumatic feeder for rectangular products	
1	Sensor RFID	Sensor RFID GP2	
1	Robot Yaskawa	Brazo con sistema de manipulación y control robótico S30M14-1-1 Yaskawa (Motoman)	
1	Robot Fanuc	Linear slide base belt drive y robot Fanuc LR Mate 200iD 7I	
1	Banda transportadora	Eshed Robotec driving unit	



6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

La actividad a desarrollar para esta práctica consiste en asistir al laboratorio de manufactura para realizar la identificación correspondiente del sistema CIM por parte de los estudiantes de la asignatura de Manufactura Integrada por Computadora.

En las siguientes imágenes se muestran cada una de las máquinas de CNC, que se encuentran dentro del laboratorio de manufactura integrado por computadora, mejor conocido como CIM por sus siglas en inglés. Es importante mencionar que únicamente se muestran de la parte exterior, debido a que el desarrollo de la presente practica consiste en que los estudiantes tomen las fotos de la parte interior y de todos los elementos que integran el CIM, los estudiantes podrán identificar los componentes a partir de la explicación otorgada por el profesor y complementado con la investigación que tendrá que hacer el estudiante.

En las siguientes imágenes se muestran cada una de las máquinas de CNC, que se encuentran dentro del laboratorio de manufactura integrado por computadora, mejor conocido como CIM por sus siglas en inglés. Es importante mencionar que únicamente se muestran de la parte exterior, debido a que el desarrollo de la presente practica consiste en que los estudiantes tomen las fotos de la parte interior y de todos los elementos que integran el CIM, los estudiantes podrán identificar los componentes a partir de la explicación otorgada por el profesor y complementado con la investigación que tendrá que hacer el estudiante.

La siguiente fotografía corresponde al torno de control numérico computarizado marca Doosan, modelo Lynx 220.





La presente máquina consta de dos ejes y puede trabajar con piezas con un diámetro máximo de 320 mm por 322 mm de longitud, con una velocidad máxima del husillo de 6000 revoluciones por minuto, con la posibilidad de indexar 12 diferentes tipos de herramientas y además de contar con un nuevo panel de operación diseñado ergonómicamente y pantalla LCD de 10.4 pulgadas a color que brinda una operación conveniente para los estudiantes.

La siguiente imagen corresponde a la máquina fresadora de control numérico computarizado marca Sunmill, modelo JHV-550.



La velocidad máxima del husillo de esta máquina es de 8000 rpm. Con un portaherramientas tipo carrusel para 16 herramientas. Todos los ejes cuentan con guía lineal de alta precisión que aseguran un movimiento rápido y un posicionamiento preciso. La parte inferior de la columna está especialmente diseñada con una estructura en forma de A para aumentar la estabilidad de la máquina durante el mecanizado. Tres ejes se transmiten mediante tornillos de bola de alta precisión, precisión de alimentación confiable precargada, templada y endurecida. Los recorridos que tiene, son los siguientes:



Recorrido del eje X 550 mm
Recorrido del eje Y 410 mm
Recorrido del eje Z 460 mm

Distancia desde la superficie de la mesa a la nariz del husillo 120-580 mm

En la siguiente imagen se muestran todos los elementos que integran el CIM, del laboratorio de manufactura, sin embargo, es necesario conocer el nombre de cada uno de ellos, por lo tanto, en esta práctica se pretende que el alumno comience a identificar los elementos que corresponden a la parte del hardware del sistema.



Finalmente es importante resaltar que el propósito de la presenta práctica consiste en que el alumno identifique claramente todos los elementos y procesos que conforman el sistema de manufactura integrado por computadora e irse familiarizando con los nombres técnicos como por ejemplo ASRS, PLC, AGV, etc. Dicho desarrollo lo tendrá que hacer como se mostró en las imágenes anteriores donde se puede apreciar en cada una de ellas una flecha en color azul con su respectiva denominación y su ubicación.



7. Cuestionario.

1. ¿Cuántos equipos contempla el CIM del área académica de ingeniería?
2. ¿Cuáles son los principales elementos que componen el CIM para su funcionamiento?
3. ¿Realice un mapa mental a través de varias imágenes fotográficas de cada uno de los elementos que conforman el CIM y coloque los nombres correspondientes de cada uno de los elementos que la integran?

8. Bibliografía.

- 1) Richard J. Schonberger. (1994). Manufactura de Categoría Mundial. Bogotá: Norma.
- 2) Dileep R. Sule. (2001). Como Instalaciones de Manufactura. México: Thomson Learning.
- 3) Gavriel Salvendy. (2001). Handbook of Industrial Engineering. United States of America: John Wiley & Sons.

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

- a) Portada
- b) Introducción
- c) Objetivo
- d) Desarrollo de la actividad práctica
- e) Resultados
- f) Discusión
- g) Cuestionario
- h) Bibliografía



1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

P2. Sistemas que integran y configuran un CIM:
MRP/ MRP2 / CAD / CAM / CAQ / CAP / PPC /
ERP.

No. DE PRÁCTICA:

2

NO. DE SESIONES:

2

NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

4

2. Introducción.

Después de conocer las partes y elementos que integran un sistema CIM, ahora es muy importante definir que sistemas de calidad y diseño componen al sistema CIM. “Los sistemas básicos para planificar y controlar los procesos de producción, abordan el problema de la ordenación del flujo de materiales en la empresa para alcanzar eficientemente los objetivos marcados.

Como ya se ha señalado, el MRP, o Planificador de las Necesidades de Material, es el sistema de planificación y administración de materiales asociado a un software que programa la producción y controla los inventarios.

En definitiva, este sistema da órdenes de compra dentro de la empresa, tras establecer y planificar las necesidades de materiales para un momento y necesidad de producción dado. “El MRP responde a las preguntas de, cuánto y cuándo aprovisionarse de materiales de acuerdo a las necesidades ajustadas reales”

Con el uso de los sistemas MRP, la manera de planificar la producción se caracteriza por la anticipación. Se trata de planificar lo que se quiere hacer en el futuro y que materiales están a disposición de la empresa o, en su caso, cuales se van a necesitar para cumplir con el planning.

Estos MRP trabajan fundamentalmente teniendo en cuenta dos parámetros básicos: tiempo y capacidades. El software es capaz de calcular qué cantidades de producto deben ser fabricadas, qué componentes se necesitan y qué materias primas se han de comprar. Todo para conseguir satisfacer las demandas del mercado. Los resultados obtenidos se pueden resumir en los siguientes puntos: Un plan de producción, con el calendario de trabajo y los contenidos a fabricar bien ajustados.



Un cálculo de las compras de materiales a los proveedores.

Una serie de informes en los que aparezcan incidencias, como los retrasos, que acaban afectando al plan de producción y al calendario previsto.

Factor de la demanda

Una de las bases importantes en el funcionamiento de los MRP desde su misma creación, se encuentra en la diferenciación entre demanda independiente y demanda dependiente.

Demanda independiente: En ella sólo influyen las condiciones del mercado. Es la más complicada de estimar, por lo que requiere un pronóstico previo.

Demanda dependiente: Deriva de la anterior. Por ejemplo, la demanda de carburadores puede depender de la demanda independiente de coches. La importancia de esta distinción procede de la distinta gestión que requieren los stocks dependiendo de a qué demanda responda. Mientras en la independiente se utilizan estudios estadísticos, en la dependiente entran en juego los sistemas MRP.

Con esta idea en mente, se puede establecer que los procedimientos MRP descansan sobre dos ideas principales:

1. Solo los productos terminados tienen una demanda independiente.
2. Para calcular las necesidades y el momento en el que deben ser satisfechas, se necesitan unos datos sencillos: Las demandas independientes y la estructura del producto.

“El concepto de MRP es simple: se trata de saber qué y cuanto se debe aprovisionar/fabricar y en qué momento para cumplir con los compromisos adquiridos.”

CAD/CAM (diseño asistido por computadora y manufactura asistida por computadora) hacen referencia al software que se utiliza para diseñar y fabricar productos. Las aplicaciones CAD/CAM se utilizan para diseñar un producto y para programar los procesos de manufactura, especialmente el mecanizado por CNC.



3. Objetivo General.

Conocer los tipos sistemas de manejo de materiales, componentes, insumos y todo lo que se conoce como ERP requerido para la manufactura integrada por computadora del laboratorio de manufactura del área académica de ingeniería y de la industria en general.

4. Objetivos Específicos.

Conocer los tipos de sistemas tanto de software como de hardware para el manejo de materiales, ensamble, diseño, programación y manufactura asistida por computadora para la operación del CIM.

5. Reactivos/insumos, materiales/utensilios y equipos.

a) MATERIALES/INSUMOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Hojas blancas y lapiceros	Tamaño carta y tinta negra o azul.	

b) SOFTWARE.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Microsoft Word o Adobe Reader para abrir documentos en PDF	Office 2010 en adelante	
1	Open CIM manager	Versión 4.6	
	Scorbase	30,34,35	
	View Flex	38	
	RFID driver	10	
	PLC driver	1	

c) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Torno Doosan modelo Lynx 220	Fanuc i series	
1	Máquina fresadora de Control Numérico.	JHV-550	
	Almacén vertical	ASRS 36U	



	Sistema de visión	Cámara Logitech	
	Prensa neumática	Prensa neumática	
	Sistema contador de balines	Ball feeder 001230	
	Sistema de dosificación/dispensador	Automatic Glue Dispenser 001236	
	Sensor capacitivo	Pneumatic feeder for rectangular products 025217	
	Sensor RFID	Sensor RFID GP2	
	Robot Yaskawa	Brazo con sistema de manipulación y control robótico S30M14-1-1 Yaskawa (Motoman)	
	Robot Fanuc	Linear slide base belt drive y robot Fanuc LR Mate 200iD 7I	
	Banda transportadora	Eshed robotec driving unit	

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

La actividad a desarrollar para esta práctica consiste en asistir al CIM del laboratorio de manufactura para poder conocer todas las estaciones de trabajo, además de identificar claramente no solo los elementos pertenecientes al hardware. Es necesario que el estudiante identifique cuales son los softwares que le permitirán hacer uso del CIM.

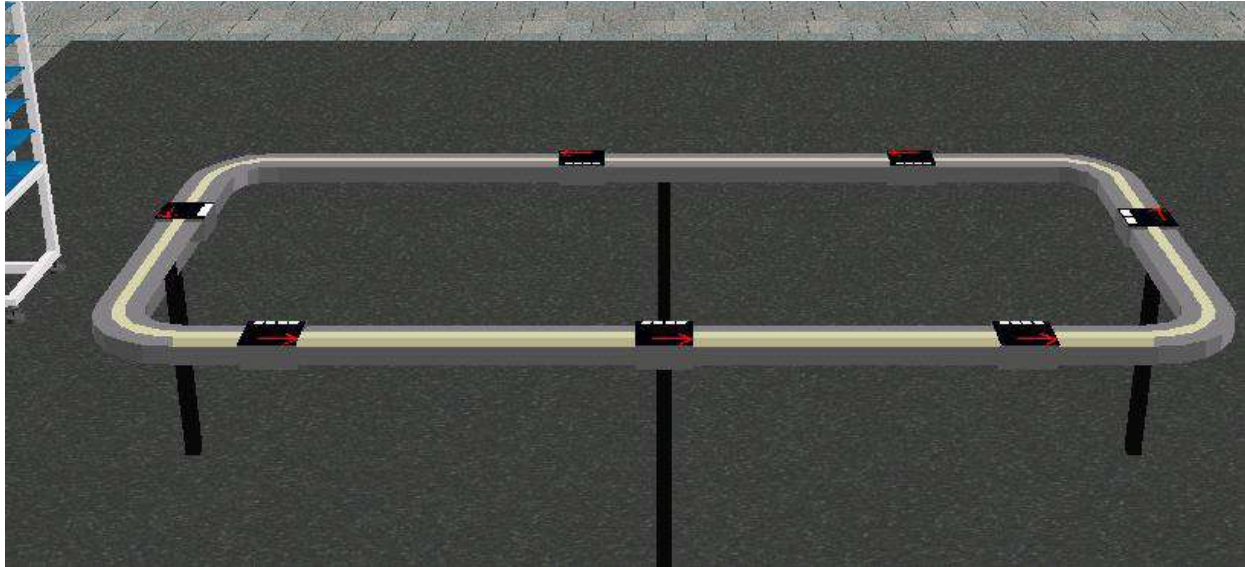
Por ejemplo, para el caso particular del CAD/CAM se puede utilizar el programa de SolidWorks y Mastercam, respectivamente, sin embargo, también se pueden utilizar otros softwares para generar el código G.

Por otro lado, en lo que respecta a la operación del CIM en el modo SIMULACION, existe un programa conocido como OPENCIM el cual permite realizar una representación del CIM del laboratorio de manufactura en modo digital, como se muestra en la siguiente imagen.

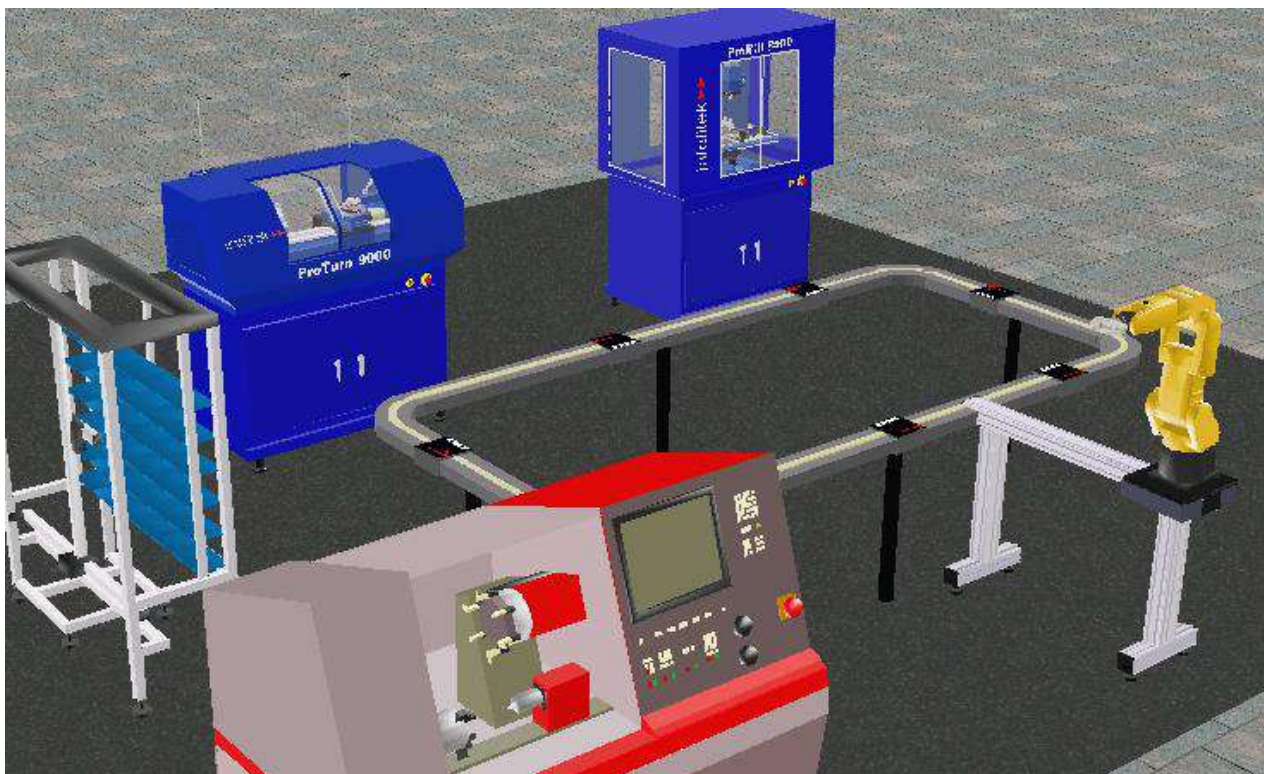




La siguiente imagen representa la banda transportadora



En la siguiente imagen podemos observar la incorporación de diversos componentes





7. Cuestionario.

¿Cuál es y por qué es ese el tipo control que maneja el torno CNC, marca Doosan modelo Lynx220?

¿Cuál es y por qué es ese el tipo control que maneja la fresadora CNC, marca Sunmill modelo JHV-550?

¿Qué tipo de dispositivo capturador de imagen utiliza el sistema de visión del CIM?

¿Qué función tiene la presa neumática en el proceso de producción del área de manufactura?

Describe la función de los sensores capacitivo y RFID

Describe los grados de libertad de los robots Fanuc y Yaskawa

Describe la función y operación de la banda transportadora

8. Bibliografía.

- 4) Richard J. Schonberger. (1994). Manufactura de Categoría Mundial. Bogotá: Norma.
- 5) Dileep R. Sule. (2001). Como Instalaciones de Manufactura. México: Thomson Learning.
- 6) Gavriel Salvendy. (2001). Handbook of Industrial Engineering. United States of America: John Wiley & Sons.

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

- a) Portada
- b) Introducción
- c) Objetivo
- d) Desarrollo de la actividad práctica
- e) Resultados
- f) Discusión
- g) Cuestionario
- h) Bibliografía



1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

P3. Generación de una parte o pieza a través de CAD/CAM para el torno de CNC LYNX 220.

No. DE PRÁCTICA:

3

NO. DE SESIONES:

1

NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

4

2. Introducción.

Es necesario conocer el proceso de realización de una pieza en el torno desde su diseño hasta su materialización. Para ello es necesario realizar el diseño desde SolidWorks, para posteriormente realizar el mecanizado en Mastercam y finalmente generar el código G.

3. Objetivo General.

Generar una pieza en el torno a través del CAD/CAM o mediante el control numérico computarizado.

4. Objetivos Específicos.

Desarrollar una pieza y generar el código en control numérico con Mastercam o con WinUnisoft.

Importar el código de control numérico en el torno para la materialización de la pieza.



5. Reactivos/insumos, materiales/utensilios y equipos.

d) MATERIALES/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Barra de aluminio	Diámetro de 19.05mm por 75mm de Longitud	
1	Cilindro de Latón	75 mm de Longitud x 19.05 mm de diámetro	
1	Inserto de carburo de tungsteno, Marca Sandvik (desbaste)	Código: CNMG120408-PM	
1	Inserto de carburo de tungsteno, Marca Sandvik (acabado)	Código: DNMG150408-PM	
1	Inserto de carburo de tungsteno, Marca Sandvik (ranurado/tronzado)	Código: N123H2-0400-0002-CM	
e) SOFTWARE.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	SolidWorks	Versión 2013 en adelante	
1	Mastercam	Versión X9	
1	Winunisoft	Versión 4.2	
f) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Computadora Personal.	8GB en RAM Procesador Core I5, o su equivalente. (mínimo)	
1	Máquina de CNC, Torno Doosan	Lynx 220	
1	Herramienta exterior para operaciones de torneado general a derechas, CoroTurn RC DDJNR 16 4D	Sandvik	

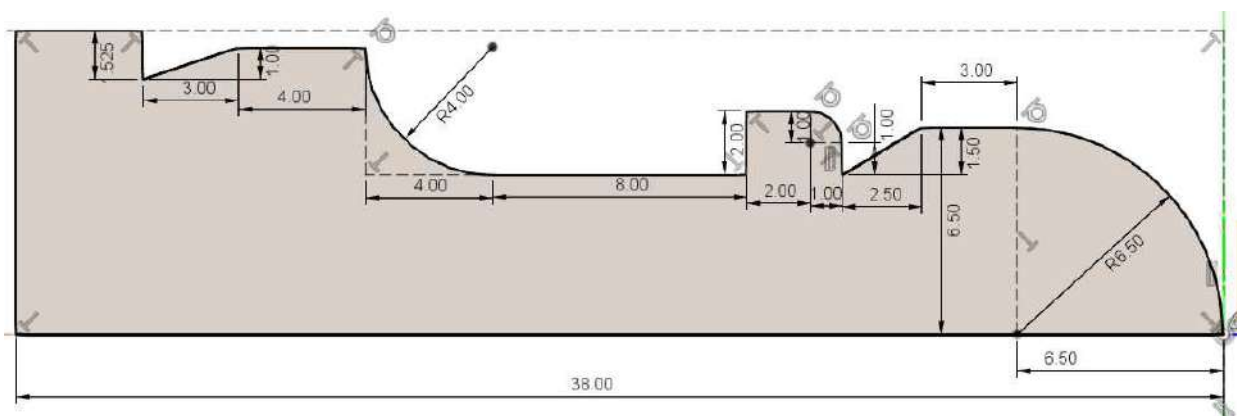


6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

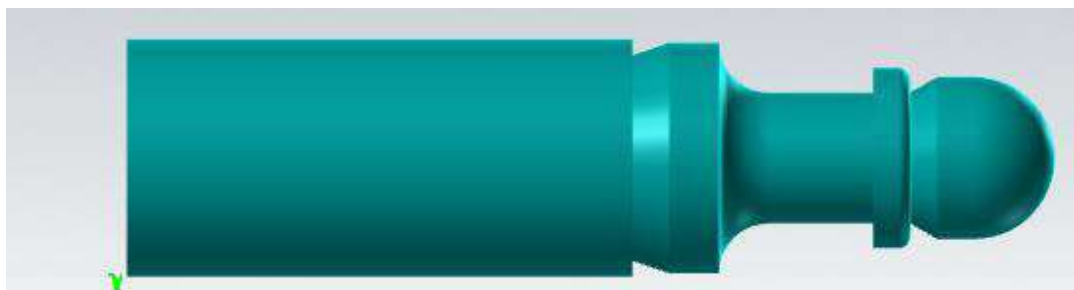
La actividad a desarrollar para esta práctica consiste en asistir al laboratorio de manufactura para la elaboración de una pieza en el torno con ayuda del diseño asistido por computadora y la manufactura asistida por computadora, que los estudiantes realizaran en conjunto con el docente.

Basado en una pieza cilíndrica como materia prima, desarrollar una pieza con ayuda del software SolidWorks y Mastercam, en las computadoras del Laboratorio de Manufactura.

En la siguiente imagen se muestran las dimensiones en mm:



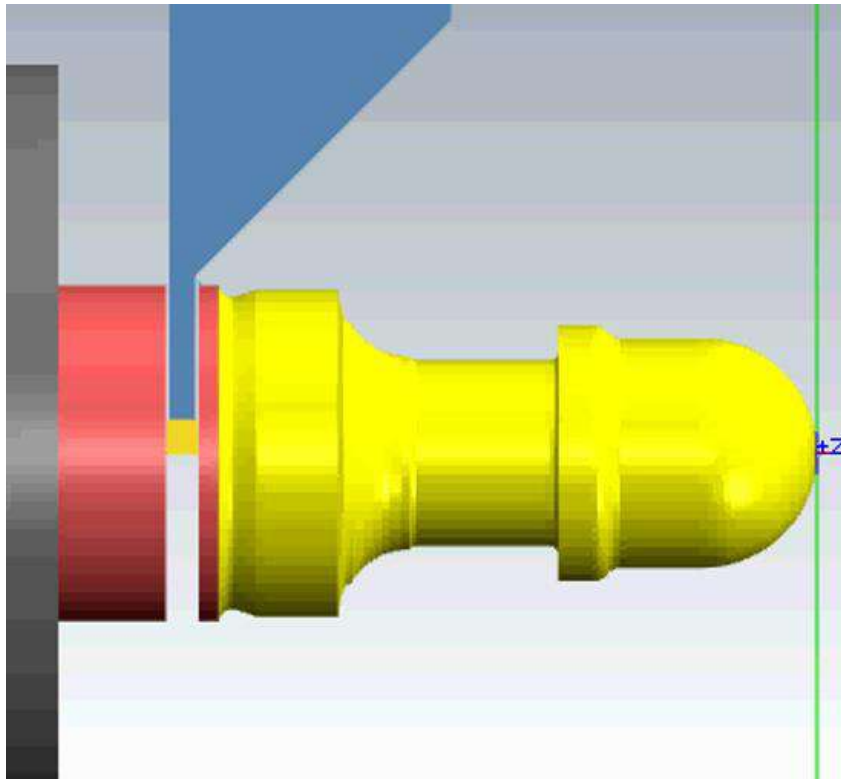
La siguiente imagen muestra la pieza 3D, Realizada en SolidWorks:



Una vez que se tiene el diseño de la pieza se guarda con la extensión parasolid, para importarla en el programa de Mastercam.



En la siguiente imagen se presenta la representación de la simulación a través del programa Mastercam:



Finalmente se procede a generar el código G para transferirlo a la máquina Doosan Lynx 220:

O1118: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

```
O1118
N25 G21
N35 G0 T0101
N45 G97 S2750 M03
N55 G0 G54 X15.608 Z4.5
N65 G99 G1 Z2.5 F.25
N75 Z-27.076
N85 G2 X16.916 Z-27.144 I.654 K3.133
N95 G3 X18.516 Z-27.944 K-.8
N105 G1 Z-31.944
```



7. Cuestionario.

- 1 ¿Cuáles son las ventajas que tiene una máquina de CNC con respecto a un torno convencional?
- 2 ¿Cuáles son los principales elementos del torno Doosan Lynx 220 CNC para su funcionamiento?
- 3 ¿Realice el ejercicio anterior con algún otro software de CAD y de CAM?

8. Bibliografía.

- 7) Richard J. Schonberger. (1994). Manufactura de Categoría Mundial. Bogotá: Norma.
- 8) Dileep R. Sule. (2001). Como Instalaciones de Manufactura. México: Thomson Learning.
- 9) Gavriel Salvendy. (2001). Handbook of Industrial Engineering. United States of America: John Wiley & Sons.

Nota: Cualquier manual de mantenimiento y/o operación para máquinas de CNC, con la descripción de los botones o comandos para el torno.

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

- a) Portada
- b) Introducción
- c) Objetivo
- d) Desarrollo de la actividad práctica
- e) Resultados
- f) Discusión
- g) Cuestionario
- h) Bibliografía



1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

P4. Generación de una parte o pieza a través de CNC para la fresadora JHV 550.

No. DE PRÁCTICA:

4

NO. DE SESIONES:

1

NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

4

2. Introducción.

Es necesario conocer el proceso de realización de una pieza en la fresadora desde su diseño hasta su materialización. En esta práctica ahora se utilizará la disciplina del Control Numérico, por lo que será necesario emplear algún tipo de simulador que pueda programarse mediante el controlador Fanuc.

3. Objetivo General.

Generar una pieza en la fresadora con ayuda de control numérico.

4. Objetivos Específicos.

Desarrollar una pieza y generar el código en control numérico con WinUnisoft.

Importar el código de control numérico en la fresadora para la materialización de la pieza.

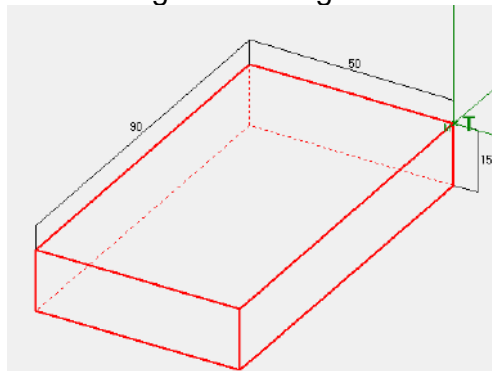


5. Reactivos/insumos, materiales/utensilios y equipos.

i) MATERIALES/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Pieza rectangular de acrílico	50x90x15 mm	
1	Pieza rectangular de madera	50x90x15 mm	
1	Cortador vertical de carburo de tungsteno	¼ de pulgada de diámetro	
j) SOFTWARE.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	SolidWorks	Versión 2013 en adelante	
1	Mastercam	Versión X9	
1	Winunisoft	Versión 4.2	
k) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Máquina fresadora de Control Numérico Sunmill.	JHV-550	
		SANDVIK # 881425	

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

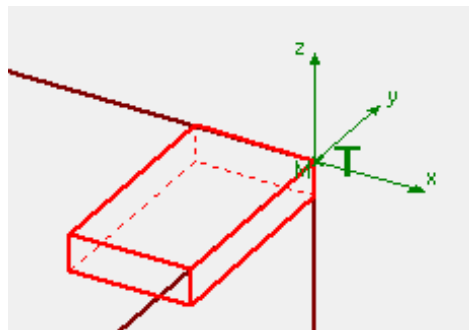
La actividad a desarrollar para esta práctica consiste en asistir al laboratorio de manufactura para la elaboración de una pieza en la fresadora con ayuda del software WinUnisoft de control numérico, que los estudiantes realizaran en conjunto con el docente. Basado en una pieza rectangular de 15 mm de espesor, 50 mm de ancho y 90 mm de alto, como se muestra en la siguiente imagen:



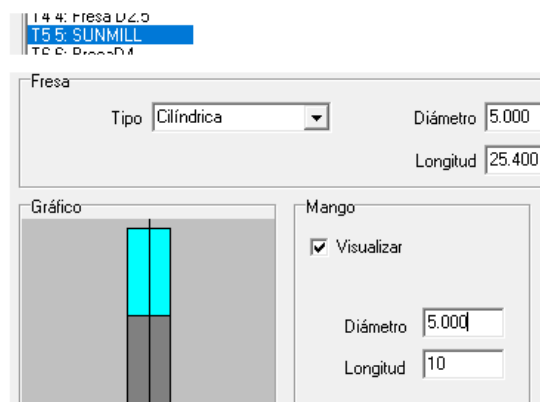


Antes de empezar con la configuración del CN, es importante mencionar la diferencia del CAD/CAM y el Control Numérico, en el primer caso el procedimiento consiste en dibujar o diseñar en primer lugar algún tipo de pieza a maquinar en algún software de CAD, para posteriormente transferirlo a un programa de CAM en donde se asignan las trayectorias de maquinado, para posteriormente generar de forma automática el código G, mientras que en el caso del CN, los pasos son diferentes y dependerán del tipo de pieza a realizar y del programador, sin embargo el procedimiento general consiste en primer lugar en definir algún tipo de pieza a desarrollar para conocer las dimensiones de recorrido que tendrá la herramienta, sabiendo que en el caso de trabajar en las máquinas fresadoras la que se mueve es la pieza y la herramienta es la que se mantiene fija a diferencia del torno en donde la que se mueve es la herramienta y la que se mantiene fija es la pieza a maquinar. Es muy importante mencionar lo anterior además de la identificación de los tres ejes que se emplean para el fresado los cuales corresponden a la regla de mano derecha y finalmente el siguiente punto a considerar antes de llevar a cabo la programación es la configuración de la herramienta y el establecimiento del origen. En las siguientes imágenes se presentan las configuraciones a realizar dentro del programa Winunisoft versión 4.2:

Configuración del material:



Configuración de la herramienta:





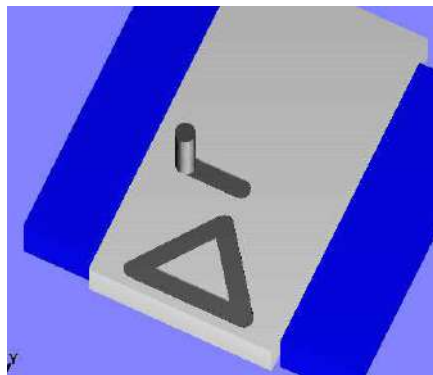
Configuración del Sistema de Origen:

G57	-50	-90	0
-----	-----	-----	---

El siguiente paso consiste en realizar la programación:

```
O7118 (DR IA)
N10 G21 G17 G40 G49 G80 G90
N20 T0505 M6
N30 H5 Z5
N40 G57
N50 F157 S1000 M3
N60 G0 X0 Y0 Z0
N70 G0 X25 Y5 Z1
N80 G1 Z-1
N90 G1 X10
N100 G1 X25 Y25
```

Finalmente se procede a efectuar la simulación:





7. Cuestionario.

4. ¿Cuáles son las ventajas que tiene una máquina de CNC con respecto a una fresadora convencional?
5. ¿Cuáles son los principales elementos de la fresadora Sunmill JHV-550 CNC para su funcionamiento?
6. ¿Realice el mismo ejercicio, pero ahora empleando el CAD/CAM y compara con el CNC?

8. Bibliografía.

- 1) José Mompín Poblet. (1988). Sistemas CAD/CAM/CAE Diseño y Fabricación por Computador. México: Marcombo.
- 2) Richard J. Schonberger. (1994). Manufactura de Categoría Mundial. Bogotá: Norma.
- 3) Dileep R. Sule. (2001). Como Instalaciones de Manufactura. México: Thomson Learning.
- 4) Gavriel Salvendy. (2001). Handbook of Industrial Engineering. United States of America: John Wiley & Sons.
- 5) M.M.M. Sarcar, K. Mallikarjuna Rao, K. Lalit Narayan. (2008). Computer Aided Design and Manufacturing. New Delhi, India: Publisher: PHI Learning.

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

- a) Portada
- b) Introducción
- c) Objetivo
- d) Desarrollo de la actividad práctica
- e) Resultados
- f) Discusión
- g) Cuestionario
- h) Bibliografía



1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:	P5. Descripción y manejo del ASRS-AGV.		
No. DE PRÁCTICA:	5	NO. DE SESIONES:	1
NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:	4		

2. Introducción.

Después de conocer los elementos que integran el CIM y de definir con precisión las máquinas y controladores que las manejan, ahora será necesario conocer los principales elementos que componen un almacén vertical ASRS.

Los sistemas de recuperación y almacenamiento automatizados garantizan la capacidad de adaptarse a las condiciones cambiantes del mercado, los sistemas ASRS ofrecen soluciones de almacenamiento automatizado para fabricantes, procesadores y distribuidores que utilizan una variedad de cargas (unitarias, por capas o extra grandes) dentro de varios rangos de temperatura para estructuras con y sin estanterías.

Esta actividad es muy importante puesto que es fundamental saber cuáles son las funciones que desarrolla el almacén vertical cartesiano.

El ASRS 36u tiene 36 celdas organizadas en seis filas. Cada celda puede almacenar una plantilla que sostiene una parte. Las 36 plantillas provistas con el sistema tienen orificios que le permiten al usuario personalizar el área de soporte de la plantilla para alojar objetos de distintas formas y tamaños

Puede adherirse un amortiguador de plantillas, provisto con el sistema, a la cinta transportadora CIM o a la mesa en una celda de trabajo independiente ASRS/robótica.

Estación	ASRS-36u
Paquete	ASRS-36U-RDR
Descripción	El ASRS-36U tiene 36 celdas de almacenamiento en una disposición de 6x6.



La estación ASRS también puede incluir un sistema de barrido de código de barras para la identificación y verificación en tiempo real de plantillas transportadoras de partes, las especificaciones son las siguientes:

Especificaciones	
Estructura mecánica	Unidad de almacenamiento colocada en el suelo
	36 celdas en una disposición de 6 x 6
	Gabinete Plexiglas transparente
	Robot cartesiano con movimientos de ejes rotativos de efectores terminales
	Dimensiones: Largo = 1310 mm, ancho = 510 mm, alto = 1550 mm (largo = 51,6", ancho = 20", alto = 61")
	72 celdas en una disposición
	Dimensiones: Largo = 1310 mm, ancho = 510 mm, alto = 1550 mm (largo = 51,6", ancho = 20", alto = 61")
	Dimensiones: Largo = 1310 mm, ancho = 510 mm, alto = 1550 mm (largo = 51,6", ancho = 20", alto = 61")
	Dimensiones: Largo = 1310 mm, ancho = 510 mm, alto = 1550 mm (largo = 51,6", ancho = 20", alto = 61")
	Dimensiones: Largo = 1310 mm, ancho = 510 mm, alto = 1550 mm (largo = 51,6", ancho = 20", alto = 61")
	Dimensiones: Largo = 1310 mm, ancho = 510 mm, alto = 1550 mm (largo = 51,6", ancho = 20", alto = 61")
Grados de libertad / desplazamiento de los ejes	Eje X: Traslación horizontal: 1285 mm (50,6")
	Eje Y: Traslación horizontal: 597 mm (23,5")
	Eje Z: Traslación vertical: 795 mm (31,3")
	Eje θ : Rotación horizontal: 184°
Velocidad	200 mm/s (7,9"/s)
	Definición del rango de velocidad: entre 1 - 10 niveles
Eefector terminal	Norma: Agarre del tipo de montacargas
Capacidad de carga	1,5 kg (3,3 libras)
Repetibilidad	$\pm 0,2$ mm (0,008") a TCP (punta de agarre)
Referencia	Posición de referencia en cada eje
Retroalimentación	Codificadora óptica en cada eje
Accionadores	3 motores 12 V CC, 1 motor 24 V CC
Transmisión	Transmisión por correa de distribución



3. Objetivo General.

Describir la composición física y operativa el sistema ASRS así como su manejo y aplicación.

4. Objetivos Específicos.

Realizar una descripción detallada del sistema ASRS -36U.
Describir las especificaciones mecánicas, grados de libertad y velocidad de operación.

5. Reactivos/insumos, materiales/utensilios y equipos.

i) MATERIALES/INSUMOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Hojas blancas	tamaño carta	
1	Lápiz o lapicero	Color azul o negro	

j) SOFTWARE.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Microsoft Office y Adobe Reader	2010 en adelante	

k) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Sistema automatizado de almacenamiento y recuperación ASRS-36U	ASRS-36U	



6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

La actividad a desarrollar para esta práctica consiste en asistir al laboratorio de manufactura para realizar la identificación correspondiente de los principales elementos físicos del sistema ASRS-36U.

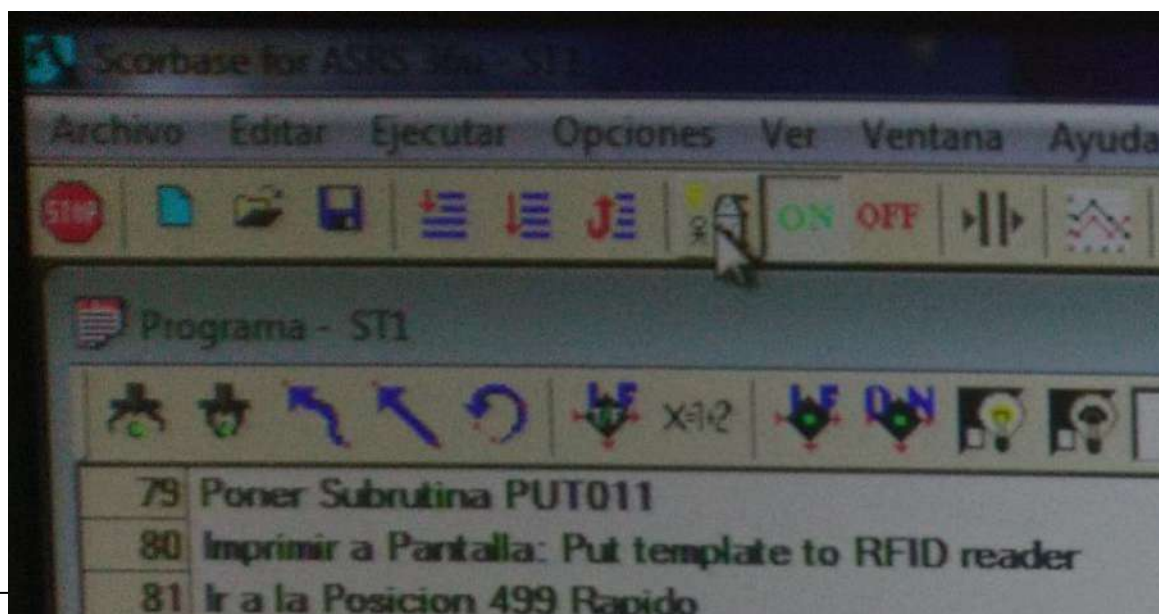
Después de haberles proporcionado a los estudiantes información básica sobre los sistemas ASRS.

El estudiante debe realizar una inspección del equipo e identificar cada uno de sus componentes que lo conforman, realizará la ubicación dentro del laboratorio, para posteriormente realizar la manipulación del robot cartesiano y deberá programar la carga de un elemento para la producción en la célula de manufactura.

En la WS1 "ASRS 36" quitar los paros de emergencia:



En el menú opciones dar clic sobre on-line, seguido de pulsar sobre el icono que dice buscar Home en todos los ejes:





7. Cuestionario.

El alumno deberá describir cada uno de los elementos que componen al almacén vertical y describir como lo programa para una secuencia de adquisición de material para la célula de manufactura

8. Bibliografía.

- 1) José Mompín Poblet. (1988). Sistemas CAD/CAM/CAE Diseño y Fabricación por Computador. México: Marcombo.
- 2) Richard J. Schonberger. (1994). Manufactura de Categoría Mundial. Bogotá: Norma.
- 3) Dileep R. Sule. (2001). Como Instalaciones de Manufactura. México: Thomson Learning.
- 4) Gavriel Salvendy. (2001). Handbook of Industrial Engineering. United States of America: John Wiley & Sons.
- 5) M.M.M. Sarcar, K. Mallikarjuna Rao, K. Lalit Narayan. (2008). Computer Aided Design and Manufacturing. New Delhi, India: Publisher: PHI Learning.

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

- a) Portada
- b) Introducción
- c) Objetivo
- d) Desarrollo de la actividad práctica
- e) Resultados
- f) Discusión
- g) Cuestionario
- h) Bibliografía



1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

P6. Características uso y manejo del brazo de robot Yaskawa y Sistema de Visión.

No. DE PRÁCTICA:

6

NO. DE SESIONES:

1

NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

4

2. Introducción.

La actividad a desarrollar para esta práctica consiste en conocer cuáles son las principales especificaciones del brazo de robot y saber encender el robot marca Yaskawa el cual es controlado por la estación de trabajo número 3, conocida como WS3, por sus siglas en inglés.

3. Objetivo General.

Manipular el brazo de robot en modo manual y en modo remoto.

4. Objetivos Específicos.

Crear algún programa en el que se mueva el robot en seis grados de libertad.



5. Reactivos/insumos, materiales/utensilios y equipos.

i) MATERIALES/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
2	Hojas blancas	Tamaño carta	
1	Lápiz	Del 0.5 o 0.7	
j) SOFTWARE.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	WinUnisoft. Asignar en el simulador los materiales de acuerdo al tamaño indicado en las especificaciones.	Versión 4.2. Diámetro de 19 a 20 mm y una longitud de 75 a 80 mm	
k) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Computadora	Con al menos un procesador Core i7 o su equivalente y 500 GB de disco duro y más de 12Gb en memoria.	

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

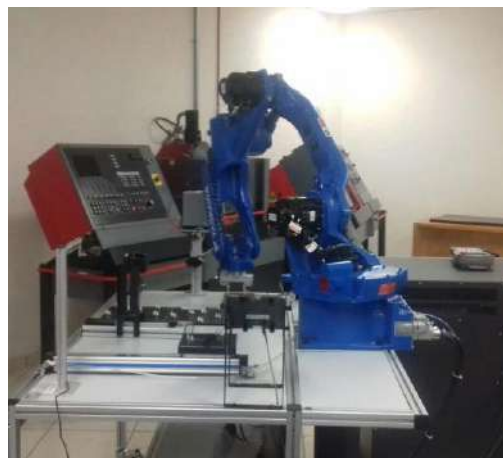
La estación de ensamblado y QC (control de calidad) está equipada con una variedad de dispositivos de ensamblado y control de calidad, así como también con dispositivos de almacenamiento locales. Esta estación lista para usarse les brinda a los estudiantes capacitación y habilidades de ensamblado, control de calidad, programación y control de robots, y sistemas de fabricación automatizada.



Los sistemas de visión permiten el reconocimiento de objetos bidimensionales y tridimensionales y la determinación de posturas. El análisis de imágenes bidimensionales es lo último en tecnología y ofrece soluciones eficientes, mientras que la información bidimensional es suficiente para seleccionar y colocar objetos. Particularmente en el ensamblaje, hay muchas tareas en las que las imágenes bidimensionales permiten identificar características esenciales relevantes para el ensamblaje de la pieza. Por esta razón, los sistemas de visión son partes naturales de los modernos sistemas de ensamblaje robótico. En la siguiente imagen se muestra el área del sistema de visión (control de calidad) y ensamble, el cual es operado por la WS3 y su teach pendant.



Para poder proceder al manejo se debe de realizar lo siguiente: Quitar el botón de emergencia, Presionar la tecla que dice servo ready para encenderlo, Mover un poco el brazo de robot con la opción Job, para después mandarlo a home con la opción robot seguida de work home position, con el deadman presionado y el botón de FWD, hasta llegar a las coordenadas 0 (origen), finalmente regresar la llave al modo remote.





7. Cuestionario.

El alumno deberá generar el programa que funcione correctamente en el simulador y realizar un documento compuesto por imágenes y textos con los pasos a seguir para generar el movimiento del robot en modo manual y remoto.

8. Bibliografía.

- 6) José Mompín Poblet. (1988). Sistemas CAD/CAM/CAE Diseño y Fabricación por Computador. México: Marcombo.
- 7) Richard J. Schonberger. (1994). Manufactura de Categoría Mundial. Bogotá: Norma.
- 8) Dileep R. Sule. (2001). Como Instalaciones de Manufactura. México: Thomson Learning.
- 9) Gavriel Salvendy. (2001). Handbook of Industrial Engineering. United States of America: John Wiley & Sons.
- 10) M.M.M. Sarcar, K. Mallikarjuna Rao, K. Lalit Narayan. (2008). Computer Aided Design and Manufacturing. New Delhi, India: Publisher: PHI Learning.

Nota: Cualquier manual que contenga los pasos a seguir para crear la simulación de un maquinado en una máquina de CNC.

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

- a) Portada
- b) Introducción
- c) Objetivo
- d) Desarrollo de la actividad práctica
- e) Resultados
- f) Discusión
- g) Cuestionario
- h) Bibliografía



1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

P7. Características uso y manejo del brazo de robot
Fanuc LR mate.

No. DE PRÁCTICA:

7

NO. DE SESIONES:

1

NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

4

2. Introducción.

El robot industrial es el dispositivo de manejo más versátil utilizado en las industrias manufactureras. Su único inconveniente es que es estacionario, o tiene una movilidad limitada en una pista de longitud limitada. El robot industrial fue patentado originalmente como un dispositivo para "transferencia de partes programable". La capacidad de programación indica uso universal; Cualquier movimiento que pueda ser programado puede ser ejecutado por un robot. Hoy en día, los robots se utilizan en todo el mundo para todo tipo de operaciones de manejo repetitivo que pueden ser realizadas por una máquina estacionaria o semi estacionaria. La precisión de la operación de manejo es mejor que la que se puede obtener con cualquier otro dispositivo de manejo, la velocidad es lo suficientemente alta. El manejo robótico se encuentra en todas las etapas de fabricación; Las operaciones típicas son:

- Máquina de carga y descarga de máquinas.
- Medición e inspección.
- Pintura con pistola
- Ensamble
- Envasado y paletizado.

Las especificaciones principales del Robot Fanuc empleado en el CIM para la operación de carga y descarga en las máquinas de CNC: Doosan Lynx 220 y Sunmill son:

Marca: Fanuc
Modelo: LR Mate 200 iD Unidades: mm.
Alcance Vertical: 911 mm
Alcance horizontal: 911 mm
Peso: 25 Kg
Carga máxima: 7 Kg



3. Objetivo General.

Manipular el brazo de robot en modo manual y en modo remoto.

4. Objetivos Específicos.

Crear algún programa en el que se mueva el robot en seis grados de libertad.

5. Reactivos/insumos, materiales/utensilios y equipos.

i) MATERIALES/INSUMOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Cilindro de Latón o de madera	Diámetro de 19 a 20 mm y una longitud de 75 a 80 mm	
1	Memoria USB.	Más de 2 GB de espacio	

j) SOFTWARE.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Bloc de Notas	Accesorio de Windows	

k) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Torno Doosan	Lynx 220	
1	Computadora del laboratorio	Con al menos un procesador Core i7 o su equivalente y 500 GB de disco duro y más de 8Gb en memoria.	



6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

La actividad a desarrollar para esta práctica consiste en colocar al robot en el modo home y en modo esperando para tareas, por lo tanto, se deberán atender los pasos siguientes:



- 1.- Encender la computadora completamente del robot Fanuc y cada una de las máquinas de CNC,
- 2.- Encender el controlador del robot Fanuc, verificando que no esté activado algún paro de emergencia tanto del robot como del eje deslizable, y colocamos el Teach Pendant en modo Remote.
- 3.- Encender los controladores ubicados en la parte inferior de la mesa de trabajo.
- 4.- Verificar que no esté activado ninguno de los botones de emergencia (Teach y/o Control)
- 5.- Colocar el Teach Pendant del robot Fanuc en el modo AUTO del controlador y el TEACH en OFF. Y verificar que no arroje algún error de funcionamiento o alarma activada.
- 6.- Debemos de seleccionar el programa OPENCIM2 dentro de los programas de Karel Progs.
- 7.- Posteriormente al haber seleccionado el programa OPENCIM2, presionamos el botón de Start en el controlador R30 iB del robot Fanuc y nos debe de aparecer la siguiente pantalla.

KAREL OPENCIM WS WAITING FOR TASKS



7. Cuestionario.

El alumno deberá verificar los pasos mencionados anteriormente y realizar su propia metodología para la operación y manejo del brazo de robot marca Fanuc.

8. Bibliografía.

- 1) José Mompín Poblet. (1988). Sistemas CAD/CAM/CAE Diseño y Fabricación por Computador. México: Marcombo.
- 2) Richard J. Schonberger. (1994). Manufactura de Categoría Mundial. Bogotá: Norma.
- 3) Dileep R. Sule. (2001). Como Instalaciones de Manufactura. México: Thomson Learning.
- 4) Gavriel Salvendy. (2001). Handbook of Industrial Engineering. United States of America: John Wiley & Sons.
- 5) M.M.M. Sarcar, K. Mallikarjuna Rao, K. Lalit Narayan. (2008). Computer Aided Design and Manufacturing. New Delhi, India: Publisher: PHI Learning.

Nota: Cualquier manual que contenga los pasos a seguir para crear la simulación de un maquinado en una máquina de CNC.

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

- a) Portada
- b) Introducción
- c) Objetivo
- d) Desarrollo de la actividad práctica
- e) Resultados
- f) Discusión
- g) Cuestionario
- h) Bibliografía



1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA: P8. Configuración de la máquina Lathe CNC LYNX 220.

No. DE PRÁCTICA:

8

NO. DE SESIONES:

1

NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

4

2. Introducción.

Una vez que se tiene identificada la máquina, se deberá de identificar el tipo de *controlador* del torno, también será necesario *conocer las partes y elementos* que la componen, además de las funciones de cada uno de los botones. El siguiente paso consistirá en realizar la transferencia del programa a maquina, después será necesario realizar la calibración de la herramienta para posteriormente realizar el cero pieza.

3. Objetivo General.

Realizar la calibración de herramientas y conocer las funciones de cada uno de los botones.

Determinar adecuadamente el cero pieza y saber transferir un programa de la USB a la memoria de la máquina.

4. Objetivos Específicos.

Saber cuáles son las dimensiones de las piezas que se pueden trabajar en la máquina.

Conocer la arquitectura y funcionamiento de las Máquinas de torneado CNC.

Verificar las funciones de los botones que contiene la máquina, previamente consultados en el manual, para poder dejar la máquina lista para maquina.



5. Reactivos/insumos, materiales/utensilios y equipos.

l) MATERIALES/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Manual de la máquina.	Fanuc	
3	Hojas blancas	Tamaño Carta	
1	Inserto de carburo de tungsteno, Marca Sandvik (desbaste)	Código: CNMG120408-PM	
m) SOFTWARE.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Lápiz o bolígrafo	Número 2, tinta negra	
1	Cámara Fotográfica o el propio celular	Más de 5 Mega Pixeles de resolución	
n) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Máquina Torno Doosan CNC	Lynx 220	

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

La actividad a desarrollar para esta práctica consiste en realizar la configuración del torno de Control Numérico Computarizado, marca Doosan, modelo Lynx 220. Donde en primer lugar se deberá de transferir el programa a maquina, seguido de la calibración de la herramienta y la definición del cero pieza.

En los controles Fanuc se utiliza para definir el número de programa a la dirección O seguida de un número de cuatro dígitos. En la memoria se pueden almacenar diferentes programas. Las funciones de número de programa sirven como símbolo de direccionamiento para acceder a un programa, se encuentra siempre a la cabeza de cada programa, y el mismo número del programa no puede guardarse simultáneamente.



Ejemplo: Para una pieza de trabajo que será mecanizada en dos partes

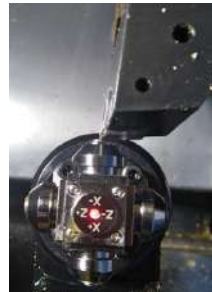
El número del primer programa de proceso es: O0001

El número del segundo programa de proceso es: O0002

Los pasos para transferir un programa a la maquina Doosan son los siguientes:

- 1.- Introducir USB
- 2.- Modo Edit/Dir. De Prog.
- 3.- Teclear OPRT
- 4.- Pulsar DEVICE/CHANGE
- 5.- Pulsar USB MEM
- 6.- Escribir el NÚMERO DE PROGRAMA:
1118
- 7.- Presionar FINPUT
- 8.- Pulsar OSET y EXEC
- 9.- Pulsar nuevamente DEVICE CHANGE y seleccionar CNC/MEM
- 10.- Escribir el # de programa: 1118 y pulsar OSRH

Después de transferir el programa se procede a calibrar la herramienta a utilizar presionando el botón del modo HANDLE X o HANDLE Z y acercarse al sensor hasta palparlos con la punta, primero un sensor después el otro, el sensor tiene un foco led rojo en el centro el cual encenderá cuando este toque.



El último paso consiste en establecer el cero pieza en la parte central de la probeta:



7. Cuestionario.



El alumno deberá generar un documento en el que explique a través de diversas imágenes todos los pasos que se tienen que realizar para poder transferir un programa, calibrar una herramienta y establecer el cero pieza.

8. Bibliografía.

- 6) José Mompín Poblet. (1988). Sistemas CAD/CAM/CAE Diseño y Fabricación por Computador. México: Marcombo.
- 7) Richard J. Schonberger. (1994). Manufactura de Categoría Mundial. Bogotá: Norma.
- 8) Dileep R. Sule. (2001). Como Instalaciones de Manufactura. México: Thomson Learning.
- 9) Gavriel Salvendy. (2001). Handbook of Industrial Engineering. United States of America: John Wiley & Sons.
- 10) M.M.M. Sarcar, K. Mallikarjuna Rao, K. Lalit Narayan. (2008). Computer Aided Design and Manufacturing. New Delhi, India: Publisher: PHI Learning.

Nota: Cualquier manual que contenga los pasos a seguir para crear la simulación de un maquinado en una máquina de CNC.

9. Formato y especificación del reporte de práctica

- a) Portada
- b) Introducción
- c) Objetivo
- d) Desarrollo de la actividad práctica
- e) Resultados
- f) Discusión
- g) Cuestionario
- h) Bibliografía

1. Identificación.



NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

P9. Configuración de la máquina fresadora CNC
JHV-550.

No. DE PRÁCTICA:

9

NO. DE SESIONES:

1

NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

4

2. Introducción.

Después de conocer las partes que componen a una fresadora y de definir el tipo de controlador que maneja la fresadora de CNC, además de toda la botonería de la máquina, ahora será necesario realizar la *configuración* de la máquina, la cual consiste en los mismos pasos que se hicieron para el torno, que fue la transferencia del programa a la máquina, la calibración de la herramienta y el establecimiento del cero pieza.

3. Objetivo General.

Conocer e Identificar todas las diferentes herramientas que se pueden usar en la fresadora para realizar maquinados, y saber también cuáles son las recomendaciones a tomar en cuenta para emplearlas.

4. Objetivos Específicos.

Conocer los tipos de herramientas empleadas para realizar maquinados en la fresadora.

Describir las características más importantes de cada una de las herramientas empleadas en la fresadora.

5. Reactivos/insumos, materiales/utensilios y equipos.



o) MATERIALES/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Conocer e identificar las principales herramientas para realizar operaciones de fresado.	Cleveland/Sandvik	
1	Cortador vertical de carburo de tungsteno	1/8 de pulgada de diámetro	
1	Cortador vertical de carburo de tungsteno	3/8 de pulgada de diámetro	
p) SOFTWARE.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Mostrarles a los alumnos las herramientas usadas en la fresadora.	Cleveland/Sandvik	
q) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Máquina fresadora de CNC	SunMill JHV-550	

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

La actividad a desarrollar para esta práctica consiste en asistir al laboratorio de manufactura para realizar la configuración correspondiente en la *fresadora* marca Sunmill, modelo JHV-550.

La configuración consta de los siguientes tres pasos:

- 1.- Transferencia del programa a la máquina fresadora
- 2.- Calibración de las herramientas a utilizar para el maquinado
- 3.- Determinación del sistema de origen, también conocido como cero pieza

1.- La transferencia del programa se realiza de la misma manera que se efectúa en el torno, por lo que se omitirán esos pasos ya descritos previamente.

2.- La siguiente imagen corresponde a la máquina fresadora de CNC, modelo JHV-550:





PROGRAMA EDUCATIVO INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA CIM



El valor en z es de aproximadamente -15 para esa posición.





PROGRAMA EDUCATIVO INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA CIM



7. Cuestionario.



El alumno deberá describir a través de un documento compuesto por imágenes y textos los pasos a seguir para realizar la calibración de las herramientas, además de hacer la descripción de cada una de las herramientas empleadas en la máquina fresadora.

8. Bibliografía.

- 1) José Mompín Poblet. (1988). Sistemas CAD/CAM/CAE Diseño y Fabricación por Computador. México: Marcombo.
- 2) Richard J. Schonberger. (1994). Manufactura de Categoría Mundial. Bogotá: Norma.
- 3) Dileep R. Sule. (2001). Como Instalaciones de Manufactura. México: Thomson Learning.
- 4) Gavriel Salvendy. (2001). Handbook of Industrial Engineering. United States of America: John Wiley & Sons.
- 5) M.M.M. Sarcar, K. Mallikarjuna Rao, K. Lalit Narayan. (2008). Computer Aided Design and Manufacturing. New Delhi, India: Publisher: PHI Learning.

Nota: Cualquier manual que contenga los pasos a seguir para crear la simulación de un maquinado en una máquina de CNC.

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

- a) Portada
- b) Introducción
- c) Objetivo
- d) Desarrollo de la actividad práctica
- e) Resultados
- f) Discusión
- g) Cuestionario
- h) Bibliografía

1. Identificación.



NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

P10. Aplicación, implantación y funcionamiento de la
WS1,2,3 / Manager / CIM.

No. DE PRÁCTICA:

10

NO. DE SESIONES:

1

NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

4

2. Introducción.

Después de realizar los programas a utilizar en cada una de las máquinas de CNC y de transferirlos a cada una de las máquinas con su respectiva calibración de herramientas y de haber realizado el PSO, Además de colocar en ambas maquinas el programa O0500 y ponerlas en modo automático se generará una orden en modo simulación y posteriormente en modo real, siguiendo los pasos que se describen en la parte del desarrollo.

3. Objetivo General.

Poner en funcionamiento el CIM en el modo Simulación y posteriormente en el modo Real.

4. Objetivos Específicos.

Mandar una orden de producción de los tres productos en modo test.

5. Reactivos/insumos, materiales/utensilios y equipos.



r) MATERIALES/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Bloque de madera o de acrílico con las especificaciones que se indican.	Altura o espesor: 15mm Longitud: 90mm Ancho: 50mm	
1	Cilindro de aluminio o de latón.	Diámetro de 19.05 mm por 75 mm de Longitud	
s) SOFTWARE.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	OPENCIM		
t) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	CIM del Laboratorio de Manufactura		
10	Computadora CPU	Computadora Dell OptiPlex 7060, Intel Core i7-8700 3.20GHz, 8GB, 1TB, Windows 10 Pro 64-bit	
10	Monitor	Monitor Dell E2016HV LED 19.5", Widescreen, Negro	
10	Mouse	Mouse Logitech IR LED MX Master 2S, RF Inalámbrico, Bluetooth, 4000DPI, Gris	
10	Teclado	Teclado Logitech K780, Inalámbrico, Bluetooth, Negro (Español)	

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.



PROGRAMA EDUCATIVO INGENIERÍA INDUSTRIAL MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA CIM



La actividad a desarrollar para esta práctica consiste en llevar a cabo todo el funcionamiento del CIM, por lo que en primer lugar será necesario encender en primer lugar el manager que corresponde a la computadora ubicada en la parte central, la cual se encarga de mandar todas las instrucciones hacia las demás estaciones de trabajo como son la WS1, la WS2 y la WS3, las cuales ya fueron descritas en las prácticas anteriores, el funcionamiento y operación de todo el sistema de manufactura es posible también gracias al PLC, siendo este el encargado de la comunicación con el ASRS, los brazos de robot, las máquinas y la banda transportadora.

Pasos generales para el funcionamiento del CIM:

- 1.- Encender todas las pcs, empezando por la ws4 "manager" pc1 y dar clic en el icono loader.
- 2.- En la ws1 "ASRS 36" en el menú opciones dar clic sobre on-line, dar clic sobre el icono que dice buscar home en todos los ejes.
- 3.- En la WS 3 "Yaskawa" seleccionar opciones y también en clic en on-line, elegir la opción robot seguida de work home position, con el deadman presionado y el botón de fwd, quitar el botón de emergencia, presionar la tecla que dice servo ready para encenderlo, mover un poco el brazo de robot con la opción Job, para después mandarlo a home y llegar a las coordenadas 0 (origen) regresar la llave al modo remote.
- 4.- En la ws2 "robot Fanuc", seleccionar dentro del teach un pequeño recuadro que dice: Main editor 8, quitar el paro de emergencia, presionar el deadman y el botón de reset para quitar las pequeñas alarmas o mensajes en luces de color rojo. Presionar la tecla menú, seguida de select y aparecerá una pantalla con 697552 bytes, elegir 7=home más Enter. Presionando el deadman y simultáneamente Shift más fwd, hasta que suene, todo lo anterior con el switch o llave en on del teach pendant y en la fuente también. Para mandar a home el slide dar clic en el menú opciones dentro del Scorbace y después pulsar el icono que dice: Search home All Axes, después de mandarlo a home el siguiente paso es mandar al Karel, cambiar a modo off y a auto el teach y la fuente respectivamente, borrar con reset, pulsar menú, select: y con la flecha hacia abajo buscar el #36=opencim2 y Enter, soltar el deadman y presionar de la fuente el botón verde de Cycle Start, aparecerá el mensaje:

Karel OpenCIM ws2 Waiting for Tasks

Después de que aparezca el mensaje anterior es necesario colocar en las dos máquinas de Control Numérico los programas O0500 y dejarlas en modo Automático o Memory:





7. Cuestionario.

El estudiante deberá generar un documento integrado por las fotografías correspondientes y la descripción de los pasos a seguir para poner en operación todo el CIM.

8. Bibliografía.

- 6) José Mompín Poblet. (1988). Sistemas CAD/CAM/CAE Diseño y Fabricación por Computador. México: Marcombo.
- 7) Richard J. Schonberger. (1994). Manufactura de Categoría Mundial. Bogotá: Norma.
- 8) Dileep R. Sule. (2001). Como Instalaciones de Manufactura. México: Thomson Learning.
- 9) Gavriel Salvendy. (2001). Handbook of Industrial Engineering. United States of America: John Wiley & Sons.
- 10) M.M.M. Sarcar, K. Mallikarjuna Rao, K. Lalit Narayan. (2008). Computer Aided Design and Manufacturing. New Delhi, India: Publisher: PHI Learning.



9. Formato y especificación del reporte de práctica.

- a) Portada
- b) Introducción
- c) Objetivo
- d) Desarrollo de la actividad práctica
- e) Resultados
- f) Discusión
- g) Cuestionario
- h) Bibliografía