

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PRÁCTICA

Temario Detallado del Curso

Curso de Capacitación — Router CNC 3 Ejes

Máquina: Router CNC 3 Ejes · Controladora NK105 G2

Duración: 4 días · 4 horas por sesión · 16 horas totales

Grupo: 5 participantes · Nivel: Principiante

Equipamiento: Rodillos de sujeción · Dust Collector

Temario Detallado del Curso

Desglose completo por día y hora · Router CNC 3 Ejes con Controladora NK105 G2

Descripción general: Curso de capacitación para personas sin experiencia previa en router CNC. En 4 días (16 horas totales) los participantes adquirirán habilidades progresivas desde operación básica hasta conocer las capacidades avanzadas de la máquina como grabado de imágenes, relieve 3D y ensambles de precisión.

Información General

Modalidad: Presencial práctica
Horario: 4 horas continuas/día
Grupo máximo: 5 participantes
Nivel: Sin experiencia previa

Equipamiento

Máquina: Router CNC 3 Ejes
Controladora: NK105 G2
Sujeción: Rodillos (sin ATC/cama succión)
Extracción: Dust Collector instalado

Software del Curso

Día 2: CorelDRAW (vectores básicos) + Easel
Día 3: Vectric Aspire + MillMage
Día 4: MillMage + Aspire + Easel (demos)
Control: NK105 G2 Software

Metodología

Teoría: ~30% del tiempo total
Práctica: ~70% del tiempo total
Evaluación: Diaria, teórica + práctica
Material: Manual + Guía ejercicios

Objetivos Generales del Curso

- Operar con seguridad y confianza el router CNC 3 ejes con controladora NK105 G2
- Realizar mantenimiento operativo básico diario de la máquina
- Diseñar archivos vectoriales básicos en CorelDRAW para usar en Easel
- Generar trayectorias de mecanizado con Easel, Vectric Aspire y MillMage
- Conocer capacidades avanzadas del CNC: grabado de imágenes, relieve 3D y ensambles de precisión
- Identificar y resolver problemas comunes durante la operación
- Aplicar protocolos de seguridad en todo momento de operación

01 Operación General, Seguridad y Mantenimiento

4 horas · Introducción | Seguridad | Mantenimiento | Práctica con archivos

Introducción a la Máquina CNC

TEÓRICO

- Bienvenida, objetivos del curso y presentación de participantes
- ¿Qué es un router CNC de 3 ejes? Aplicaciones y capacidades
- Recorrido físico: identificación de componentes principales de la máquina
- Sistema de ejes X, Y, Z y coordenadas cartesianas aplicadas al CNC
- Controladora NK105 G2: pantalla, botones, funciones principales
- Sistema de sujeción por rodillos: funcionamiento, ventajas y limitaciones
- Dust collector: importancia para la salud y operación básica

Mantenimiento Operativo Básico

MIXTO

- Lista de verificación pre-operación: revisión obligatoria cada sesión
- Limpieza de guías lineales, rieles y mesa de trabajo tras cada uso
- Lubricación de guías y tornillos de avance (ball screw)
- Verificación de tensión de correas y tornillos de fijación de componentes
- Revisión de collet y porta-fresas: estado, limpieza y apriete correcto
- Mantenimiento del dust collector: vaciado del contenedor y revisión de filtros
- Registro en bitácora de operación y mantenimiento

Seguridad Industrial y EPP

TEÓRICO

- Equipos de protección personal obligatorios: lentes, audífonos, mascarilla N95
- Zonas de peligro: área de corte, ejes en movimiento, proyección de viruta
- Botón de paro de emergencia: ubicación y procedimiento de uso
- Manejo seguro de fresas: instalación, extracción, almacenamiento
- Riesgos específicos: ruido, polvo de madera, vibraciones
- Normas de conducta en el área de trabajo CNC
- Primeros auxilios básicos para taller de maquinado

Práctica: Operación con Archivos Pre-diseñados

PRÁCTICO

- Secuencia correcta de encendido y verificación del sistema completo
- Home de máquina: referenciado de ejes en la controladora NK105 G2
- Colocación y sujeción de material de práctica con rodillos
- Carga de archivo G-code pre-diseñado en la controladora NK105 G2
- Configuración del origen de trabajo (Work Zero / WCS) en los 3 ejes
- Simulación de trayectorias y verificación previa al corte real

- Ejecución del trabajo: monitoreo activo, ajustes de velocidad en tiempo real
- Apagado correcto y limpieza post-operación de la máquina y área de trabajo

02 Diseño de Archivos con CorelDRAW y Easel

4 horas · Vectorización | Easel | Librería de herramientas | Práctica de diseño

CorelDRAW para CNC: Vectorización y Diseño

MIXTO

- Interfaz de CorelDRAW: espacio de trabajo, paleta y barras de herramientas
- Gráficos vectoriales vs. raster: por qué importa la distinción en CNC
- Herramientas básicas: rectángulo, elipse, polígono, estrella, texto artístico
- Herramienta Bézier/Pluma: trazado de curvas y edición de nodos
- PowerTRACE: vectorización automática de imágenes bitmap para CNC
- Configuración de página al tamaño exacto del material de trabajo
- Exportación en formatos CNC compatibles: DXF, SVG y AI

Llenado y Gestión de Librería de Herramientas

PRÁCTICO

- Parámetros de corte clave: RPM, avance (feed rate), profundidad de pasada
- Tipos de fresas disponibles: plana (end mill), de bola, V-bit, espiral de compresión
- Parámetros recomendados por material: MDF, triplay, madera sólida, acrílico
- Creación de fichas de herramienta en Easel para cada fresa del inventario
- Nomenclatura y organización de la librería: diámetro, flautas, material
- Pruebas de corte para validar y ajustar parámetros de la librería

Configuración y Uso de Easel (Versión Gratuita)

MIXTO

- Creación de cuenta Easel gratuita y configuración del perfil
- Interfaz de Easel: áreas de diseño, panel de material y herramienta
- Importación de vectores SVG/DXF exportados desde CorelDRAW
- Configuración de material: tipo, dimensiones (X/Y/Z) y punto de origen
- Tipos de operaciones: corte exterior, corte interior y sobre la línea
- Configuración de profundidad de corte y número de pasadas
- Vista previa 3D y exportación del G-code final

Práctica Integradora: Letrero con Nombre Propio

PRÁCTICO

- Diseño del letrero con nombre en CorelDRAW: texto + bordes decorativos
- Exportación del diseño y carga en Easel
- Configuración de operaciones: grabado de texto y corte de contorno exterior
- Generación del G-code y exportación para NK105 G2
- Carga en la máquina, configuración de origen y ejecución
- Análisis del resultado: acabado superficial, dimensiones, calidad

- Actualización de la librería según resultados de pruebas reales

- Ajuste de parámetros y segunda pasada de ser necesario

03 Vectric Aspire y MillMage — Procesamiento 2D Completo

4 horas · Aspire Setup | Toolpaths 2D | MillMage | Proyecto de ensamble

Introducción y Configuración de Vectric Aspire

MIXTO

- Interfaz de Aspire: vistas 2D y 3D, paneles de herramientas y toolpaths
- Configuración del trabajo: dimensiones de material, espesor y origen (X0/Y0/Z0)
- Importación de vectores DXF/SVG desde CorelDRAW a Aspire
- Herramientas de edición vectorial en Aspire: offset, join, ungroup
- Base de datos de herramientas en Aspire: creación y gestión de fichas
- Post-procesadores: selección del post adecuado para NK105 G2
- Sistema de capas en Aspire: organización de vectores por operación

Introducción a MillMage: Capacidades y Operación

MIXTO

- ¿Qué es MillMage? Diferencias respecto a Aspire y casos de uso ideales
- Interfaz de MillMage: importación de archivos e imagen, configuración básica
- Operaciones disponibles en MillMage: grabado 2D, imagen a relieve, contornos
- Configuración de herramientas y materiales en MillMage
- Generación de toolpaths para operaciones estándar 2D en MillMage
- Opciones de optimización de trayectorias: velocidad vs. calidad

Operaciones 2D: Profile, Pocket y Drill

MIXTO

- Profile Toolpath (perfilado): interior, exterior, sobre la línea; uso de tabs (pestañas)
- Pocket Toolpath (cajeado): estrategias raster, offset, spiral; dirección de corte
- Drill Toolpath (perforación): centros exactos, profundidad de taladrado CNC
- Compensación de herramienta: on-curve, inside, outside con diámetro real
- Lógica de secuenciación de toolpaths: del interior al exterior, profundidad progresiva
- Simulación 3D de trayectorias y estimación de tiempo de maquinado
- Guardado del proyecto Aspire y exportación de G-code

Práctica: Cajeadado para Piezas de Ensamble

PRÁCTICO

- Diseño o importación de piezas con cavidades de encastre en Aspire
- Configuración del pocket toolpath para cavidades internas con tolerancias
- Configuración del profile para corte exterior con tabs de sujeción
- Verificación de tolerancias de encastre: compensación por diámetro de fresa
- Exportación de G-code y carga en la controladora NK105 G2
- Corte de las piezas y evaluación física del ensamble

- Exportación de G-code desde MillMAGE compatible con NK105 G2

- Discusión de ajustes y resolución de problemas de tolerancia

04 Demostraciones de Capacidades Avanzadas CNC

4 horas · Demo Grabado JPG | Demo Bajo Relieve 3D | Demo Caja con Encastres | Evaluación

Demo 4A: Grabado de Imagen JPG con MillImage

DEMO

- Principio del grabado fotográfico: conversión de tonos de gris a profundidades
- Preparación de imagen: contraste, escala de grises, resolución mínima
- Importación del archivo proporcionado (demo_imagen.jpg) en MillImage
- Configuración: tipo de líneas, espaciado (stepover), profundidad máxima
- Selección de herramienta: fresa de bola 1–2 mm para detalle fino
- Generación de G-code en MillImage y envío a la controladora NK105 G2
- Ejecución en la máquina: los participantes observan y asisten la operación

Demo 4C: Caja con Encastres (Finger Joints) en Easel

DEMO

- ¿Qué son los finger joints? Uniones de pestañas y ranuras que encajan sin adhesivo
- Importación del SVG proporcionado (demo_caja_encastres.svg) en Easel
- Configuración de corte pasante (through) con fresa plana de 3 mm
- Diferencia entre Inside cut (ranuras) y Outside cut (bordes) — clave para tolerancias
- Uso de tabs (puentes de sujeción) para evitar que las piezas se muevan al cortarse
- Corte de las piezas, retiro de tabs y ensamble de la cajita

Demo 4B: Bajo Relieve 3D con Aspire

DEMO

- Diferencia entre mecanizado 2.5D (días anteriores) y 3D real con 3 ejes simultáneos
- ¿Qué es un bajo relieve? Figuras que sobresalen ligeramente (3–5 mm de profundidad)
- Importación del modelo 3D proporcionado (.3dclip o .stl) en Aspire
- Creación de toolpaths: 3D Roughing (desbaste con fresa plana 6 mm) + 3D Finishing (acabado con bola 3 mm)
- Cambio manual de herramienta y re-definición de Z0 entre fases
- Ejecución del desbaste y acabado en la máquina
- Resultado: superficie con relieve tridimensional visible al tacto

Evaluación Final y Cierre del Curso

PRÁCTICO

- Evaluación práctica individual: operación autónoma supervisada por el instructor
- Evaluación teórica final: cuestionario de 20 preguntas sobre los 4 días
- Retroalimentación grupal: logros alcanzados y áreas de mejora individual
- Recursos adicionales: comunidades online, foros, canales de video recomendados
- Entrega de resultados de evaluación
- Cierre del curso

- Demostración de la precisión del CNC:
tolerancias de 0.1-0.2 mm

Materiales y Recursos del Curso

| Documento | Tipo | Uso Principal | Día(s) |
|--|---------------------------|---------------------------------|--------|
| Manual del Participante CNC | PDF — Libro de referencia | Consulta teórica completa | 1-4 |
| Presentación Día 1: Operación y Seguridad | PDF — Diapositivas | Guía visual del instructor | 1 |
| Presentación Día 2: CorelDRAW y Easel | PDF — Diapositivas | Guía visual del instructor | 2 |
| Presentación Día 3: Aspire y MillImage | PDF — Diapositivas | Guía visual del instructor | 3 |
| Presentación Día 4: Demostraciones Avanzadas | PDF — Diapositivas | Guía visual del instructor | 4 |
| Guía de Ejercicios Prácticos | PDF — Workbook | Actividades paso a paso | 1-4 |
| Evaluaciones y Listas de Verificación | PDF — Formularios | Evaluación y control de calidad | 1-4 |
| Archivos de práctica pre-diseñados (USB) | G-code / DXF / SVG | Práctica Día 1 y 2 | 1, 2 |

EPP y Normas de Seguridad del Curso

Obligatorio durante toda operación

Lentes de seguridad (ANSI Z87.1)
 Protección auditiva (tapones o audífonos)
 Mascarilla de partículas (N95 o superior)
 Calzado cerrado (preferiblemente punta reforzada)

Normas de comportamiento

Ropa de trabajo ajustada (sin prendas sueltas)
 Sin joyería ni accesorios colgantes
 Cabello recogido en todo momento
 Guantes SOLO para manejo de material, NUNCA durante corte activo

Criterio de aprobación: Cada participante es evaluado diariamente. Para aprobar el curso se requiere: uso correcto del EPP en todo momento, operación segura de la máquina, y demostración autónoma de al menos un trabajo completo (diseño + toolpath + corte) al finalizar el Día 4.