ÍNDICE

**PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE MÁQUINAS Y SISTEMAS DE ARRANQUE DE VIRUTA: MF0090_2** ..... 9
Contenidos ..... 11

**Unidad formativa 1.**
**Preparación de máquinas, equipos y herramientas en operaciones de mecanizado: UF0878** ..... 17
Contenidos ..... 19
La máquina herramienta ..... 19
Grupos de máquinas herramienta ..... 22
El torno mecánico paralelo ..... 24
Componentes principales de un torno paralelo ..... 25
Factores que influyen en las condiciones del torneado ..... 33
Utillajes y elementos auxiliares para el mecanizado ..... 34
Accesorios y acoplamientos para tornos ..... 37
Tipos de sujeción de piezas en tornos ..... 44
Operaciones de mecanizado en torno ..... 47
Tipos de tornos ..... 72
La velocidad de corte ..... 77
Puesta a punto y revisión de los tornos ..... 91
Cuidados y normas de seguridad en los tornos ..... 92
La fresadora ..... 96
Tipos de fresadoras ..... 98
Útiles, accesorios y acoplamientos para las fresadoras ..... 101
Operaciones de mecanizado en fresadora ..... 118
Cuidados y normas de seguridad en las fresadoras ..... 130
El taladro ..... 136
Tipos de taladros ..... 137
Útiles, accesorios y acoplamientos para los taladros ..... 141
Operaciones en máquinas taladradoras ..... 145

Visualizadores de cotas ..... 148
Otras máquinas de mecanizado ..... 149
La mandrinadora ..... 149
La limadora ..... 150
La *mortajadora* ..... 151
La *brochadora* ..... 152
La *brochadora* entalladora ..... 153
Máquinas herramienta que separan el material por abrasión ..... 154
Máquinas herramienta que separan el material por desintegración ..... 157
Prensas y sierras ..... 159
La máquina herramienta de control numérico (CNC) ..... 161
Tipos de máquinas con CNC ..... 164
Ventajas e inconvenientes del control numérico ..... 165
El almacén de herramientas ..... 166
Los centros de mecanizado ..... 168
Habilidades necesarias para operar en un centro de mecanizado ..... 170
Clasificación de los centros de mecanizado ..... 171
Los centros de torneado ..... 178
Las torretas ..... 179
La máquina multitarea ..... 183
Herramientas específicas para mecanizado multitarea ..... 184
Manipulación de cargas y desplazamiento de piezas mecanizadas ..... 186
Equipos mecánicos de manipulación de control manual ..... 187

**Unidad formativa 2.**
**Elaboración de programas de cnc para la fabricación de piezas: UF0879** ..... 193
Contenidos ..... 195
Introducción al mecanizado de control numérico (CNC) ..... 195
Condiciones para implantar el CNC en un taller de mecanizado ..... 198
Estructura y tipos de control ..... 201
Componentes de un sistema de CNC ..... 204

Transmisión y almacenamiento de datos ..... 206
Los ejes en las máquinas de CNC ..... 209
Ejes principales de programación ..... 209
Fundamentos específicos para la programación con CNC ..... 211
Disposición y estructura de los ejes en la máquina de CNC ..... 211
Desplazamiento manual de ejes ..... 212
Sistemas de coordenadas ..... 215
Los puntos de origen ..... 224
PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA DE MECANIZADOS DE CNC ..... 233
Tipos de programación ..... 233
El sistema ISO ..... 239
Elementos básicos de una frase de programación ..... 239
La programación ISO en el torno ..... 242
Estructura estándar de las frases de programación para un torno Fagor 8055 ..... 242
Funciones preparatorias y auxiliares en un control de torno Fagor 8055 ..... 249
Estudio previo a la programación en un torno Fagor 8055 ..... 253
Estudio y aplicación de la programación en torno ..... 261
Compensación de herramientas en torno ..... 279
Ciclos fijos de torno con control Fagor 8055 ..... 299
Anexo: apuntes que tener en cuenta para el roscado con CNC ..... 354
La programación ISO en la fresadora ..... 364
Estructura estándar de las frases de programación para una fresadora Fagor 8055 ..... 364
Funciones preparatorias y auxiliares en un control de fresadora Fagor 8055 ..... 366
Estudio previo a la programación en una fresadora Fagor 8055 ..... 371
Estudio y aplicación de la programación en fresadora ..... 376
Salto / Llamada a bloque incondicional. (RPT) ..... 418
G92 Traslado de origen de coordenadas ..... 419
Compensación de herramientas en fresadora ..... 436
Compensación de radio de herramienta (G40, G41, G42) ..... 437
Inicio de compensación de radio de herramienta ..... 439

Anulación de compensación de radio G40 ..... 441
Compensación de longitud de la herramienta (G43, G44) ..... 442
Ciclos fijos de fresadora con control Fagor 8055 ..... 444

**Unidad formativa 3.**
**Procesos auxiliares de fabricación: UF0880** ..... 483
Contenidos ..... 485
Los tiempos de mecanizado ..... 485
Estudio de los tiempos de manufacturación ..... 486
El cronómetro ..... 488
Sistemas de automatización en el proceso de producción ..... 489
Qué es un proceso de producción ..... 489
Las dificultades del proceso de producción ..... 492
La automatización en los talleres de mecanizado ..... 494
El impacto sociolaboral de la automatización ..... 495
Métodos de automatización industrial ..... 496
La energía neumática ..... 498
Qué es el aire comprimido ..... 499
La humedad en el aire ..... 501
Cómo se produce el aire comprimido ..... 502
La robótica ..... 505
Robots colaborativos o *cobots* ..... 507
La «industria 4.0» y la automatización ..... 510